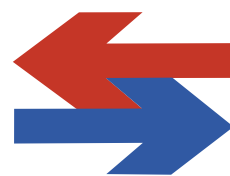


nr. 6  
2016

# KULDE

## OG VARMEPUMPER



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



**MITSUBISHI**  
**HEAVY INDUSTRIES**  
VARMEPUMPER

DRIFTSIKKERHET  
KVALITET  
YTELSE

[mitsubishivarmepumper.no](http://mitsubishivarmepumper.no)



## Innhold:

- 4 Leder
  - Strid om valg av kuldemedier
  - Høyere status for yrkesfagene
  - Godt nytt år i 2017
- 8 Hva er de beste varmepumpene?
- 12 Nytt IKT-verktøy for å finne lærebedrifter
- 14 Installasjon og rørmontasje av CO<sub>2</sub>-kuldeanlegg
- 19 Yrkes NM 2016
- 21 BIM eller forsvinn om fem år
- 22 Må installeres 90 varmepumper hver dag
- 23 CO<sub>2</sub>-kompedium
- 24 Du bruker ikke nødvendigvis mindre strøm med varmepumpe
- 26 CO<sub>2</sub> gir grønn kjøling
- 27 Nytt tipshefte om varmepumper
- 28 Hvordan skal man stille inn en varmepumpe?
- 29 Varmepumper med viftekonvektor en god løsning
- 30 Fra skipsmotor til gigantiske varmepumper
- 32 Rengjøring av luft-luft varmepumper
- 35 Energislukkende shoppingssentre
- 37 Enklere og billigere vannbårne løsninger
- 40 Norsk is-eksport
- 42 Varmepumpebasert energisentral på Gardermoen
- 45 Nye TEK 17
- 36 Masser av varmepumper på VVS-dagene
- 49 150.000 nedgravde oljetanker
- 50 Nytt fra NKF
- 52 Kuldeteknikk satser på miljøvennlig teknologi
- 53 Nye Trondheim Teknisk Fagskole
- 54 NOVAPs julelunsj en suksess
- 56 Norge Rundt
- 57 Internasjonale nyheter



8 Hva er de beste varmepumpene



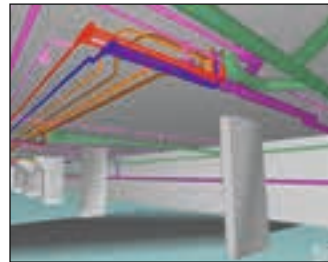
12 Nytt IKT-verktøy for å finne lærebedrifter



14 Installasjon og rørmontasje av CO<sub>2</sub>-kuldeanlegg



19 Olve Lyngstad Skjerve Trondheim Kulde ble Norgesmester i Yrkes NM



21 BIM eller forsvinn om fem år



27 Nytt tipshefte om varmepumper



29 Varmepumper med viftekonvektor en god løsning



30 Fra skipsmotor til gigantiske varmepumper



32 Rengjøring av luft-luft varmepumper



40 Norsk is-eksport



36 Masser av varmepumper på VVS-dagene



52 Kuldeteknikk satser på miljøvennlig teknologi



### REDAKSJON



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

### ANNONSER



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

### DESIGN/LAYOUT

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

**ANNONSER I KULDEREGISTERET**  
Pris 2017: kr. 180,- 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. 480,- 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 2017

Nr.	Bestillingsfrist	Utgivelse
1	1. februar	28. februar
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

**Panasonic**  
BUSINESS

# LØSNING FOR SERVERROM MED MARKEDETS HØYESTE EFFEKTIVITET

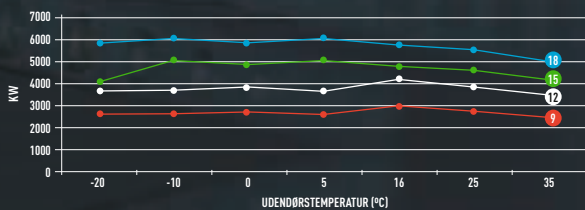


**-22°C**  
I KJØLEMODUS

## Ny unik løsning for serverrom – høy virkningsgrad året rundt

Høyeffektive produkter for 24/7-bruk. Panasonic har utviklet et komplett sortiment av løsninger for profesjonelle applikasjoner, som serverrom, der kjøle drift er nødvendig selv når utendørstemperaturen ligger under -22 °C. Redundansstyring finnes som tilvalg for automatisk vekslende drift, nødstart og bråk. Alt sammen med enkel Plug and play-installasjon.

PKEA gir høy kapasitet ved -22 °C!



heating & cooling solutions

[www.aircon.panasonic.no](http://www.aircon.panasonic.no)

## Strid om valg av kuldemedier

Kuldemediene har hatt en opprivende historie med mange forandringer. Fra det "perfekte kuldemediet" R12, eller freon som det ble kalt, er vi nå inne i en hverdag med massevis av kuldemedier. Kanskje alt for mange. Både fra de gode gamle naturlige kuldemediene ammoniakk og CO<sub>2</sub> til de nye syntetiske kuldemediene. Og dem er det blitt mange av etter hvert, og nye kommer stadig til. Men dessverre, ingen av dem er perfekte. De har alle en eller annen svakhet som høy GWP, brannfarlighet eller de er giftige. Ny restriksjoner kommer også. Det gode kuldemediet R404A er på vei ut etter en ny global utfasingsplan og R32 tar over selv om det har en GWP over 600. I Norge har vi allerede tøffe avgifter på R404A. Men det store problemet er at utviklingen i verden går mot en vesentlig sterkere utvikling i de ekvatoriale strøk. Dette vil kreve enorme mengder nye kjøleanlegg i en verden med allerede høye utslipp og høyt energibruk.

I denne nye verden av nye kuldemedier har det oppstått strid om valg av "det rette kuldemediet". Her står miljøengasjement opp mot sterke økonomiske hensyn, og de kan være betydelige. Kjøle-systemene må naturligvis tilpasses de kjølemidlene man velger. Kort sagt, vi står foran nye utfordringer fordi det perfekte kuldemediet har vi dessverre ikke. Men vi trenger et saklig grunnlag for å velge det rette kuldemediet til det rette kuldeanlegget. Vi trenger ikke en debatt basert på følelser og forutinntatte meninger. Her kommer den gode ingeniør inn.



## Frem for høyere status for yrkesfagene

Vi har et stort problem i Norge. Alt for mange 15 åringer velger studiekompetanse frem for yrkesfag, og flinke fagfolk kommer det til å bli en mangel på i Norge. Egentlig er det alt for tidlig for umodne 15 åringer å velge yrke. Dette er noe som må modnes. Prestisjefylte foreldre pusher også ungdommen mot studiekompetanse, fordi "dette er liksom litt finere"

En løsning som er blitt foreslått, men ikke gjennomført, er en hybrid skolelinje hvor man får studiekompetanse samtidig som man

får muligheter til å bruke hendene. Dette kan også legges opp med et løp som går via de nye faghøgskolene som er under utredning. Men det er ikke målet at alle skal bli ingeniører eller sivilingeniører for vi trenger sårt flere dyktige fagfolk. Et annet problem er at velmenende politikere har puttet så alt for mye teori inn i fagutdannelse, og dette har dessverre medført mye frafall av umotiverte elever. Men det aller viktigste er at yrkesutdannelse får den status den fortjener er i det norske samfunn.

## Godt nytt år i 2017



Vi står foran et nytt og spennende år, og da stopper man gjerne litt opp og ser tilbake på det gamle året. Men man setter vel også av en liten tenkepause til å tenke på hva det nye året 2017 kan bety for oss, og for kuldebransjen.

Brexit, uro i EU og ikke minst valget av president Trump, kan nok gi grunnlag for internasjonal uro og utfordringer. Men på den annen side har den norske økonomien begynt å innhente seg etter det store fallet i oljeprisen. Ekspertene ser en lysning med blant annet synkende arbeidsledighet, mer innovasjon og flere gründere. Også byggevirkesheten har begynt å ta seg opp.

Men kanskje aller viktigst er at det norske folk nå er "hekta på klima", ikke minst politikerne. De elsker nok nye avgifter, men de begynner også å forstå at det er ny og smartere teknologi som på sikt vil gi de beste klimaløsningene. Når det gjelder kulde- og varmepumpebransjen, er det fortsatt mye å hente på energisparing. Dette kan skje gjennom bedre planlegging, bedre konstruksjoner, bedre styring og bedre vedlikehold og overvåking av anleggene.

Det er også viktig å fastslå at Norge i dag er skremmende avhen-

ging av kulde- og varmepumpebransjen, selv om folk flest ikke forstår det, eller vet det. Men avhengigheten blir også stadig sterkere i den grad vi er avhengig av matvaredistribusjon og oppbevaring, fungerende dataanlegg, energisparende varmepumper, kuldeteknikk i helsevesenet og mye, mye annet.

Dagens kjøleanlegg er stort sett basert på fordampningskjøling som er utviklet og forbedret gjennom mer enn 100 år, men kanskje kan vi i fremtiden se frem til helt nye og mer energieffektive teknologier som magnetisk kjøling, trykkjøling og lignende.

Men den virkelig store gavepakken til varmepumpebransjen i 2017, er at oljefyrte oppvarmingsanlegg med stor sannsynlighet blir forbudt innen 2020. Det gir varmepumpebransjen store muligheter, selv om konkurransen mot fjernvarme, biobrensel og elektrokjeler blir tøff. Også hundretusener av luft-luft varmepumper begynner å dra på årene, og må skiftes ut med nye og vesentlig mer effektive varmepumper. Også i fiskerisektoren er det mange R22 anlegg som må skiftes ut. Og innen varehandelen går det mot utskifting av gamle kjøleanlegg og inn med nye CO<sub>2</sub>-anlegg.

Med denne korte oppsummeringen ønsker Åse og Halvor alle et godt nytt kjøle- og varmepumpeår i 2017. Vi vil også takke for et usedvanlig godt og hyggelig samarbeide i 2016. Det er det som gjør det morsomt og givende å arbeide med tidsskriftet Kulde.

Åse og Halvor Røstad



**BOSCH**

Invented for life

## Nytt design på Bosch varmepumper

Luft/vann- og væske/vann-varmepumper kommer nå også med nye estetiske innedeler med runde kanter, i herdet glass og aluminium.

**NYHET!**



**Smart. Design.**

Fremtidens varmeløsninger  
Lekkert. Naturligvis.

## Nå er Kina og USA enige om å fase ut HFK



USAs utenriksminister John Kerry og Kinas utsending Zhai Qing ble under det bilaterale toppmøtet i Kigali i Rwanda i oktober enige om en avtale om utfasing av HFK kuldemediet. Dog sammen med 195 andre land. *Man forventer faktisk en økende bruk av HFK i trå med velstandsutviklingen i utviklingslandene i den første tiden.* Om intet gjøres vil man få en global temperaturstigning på 0.4 grader p.g.a. HFK utslipp. Men det blir alvor når både USA og Kina undertegner denne avtalen. Men i Europa er man allerede godt i gang med utfasingen av HFK

*USAs utenriksminister John Kerry snakker med Kinas utsending Zhai Qing under det bilaterale toppmøtet om HFK-medier i Kigali i Rwanda i oktober.* Foto: Cyril Ndegeya/AFP/NTB Scanpix



# 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 kuldeteknisk 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!*



Nils Hansens vei 13, 0667 Oslo, Postboks 122 Bryn, 0611 Oslo | TLF +47 995 17 400 | [www.schiessl.no](http://www.schiessl.no)

## SCHLÖSSER MÖLLER KULDE AS



Et firma i **BEIJER REF**

*Schlösser Møller Kulde har vært tilstede over 80 år i norsk kuldebransje!*

*Schlösser Møller Kulde er Norges største kulde- og klimagrossist og ble etablert så tidlig som i 1933. Vi er en del av Beijer Ref. som er den største grossisten i Europa innen kulde og klima. Ved siden av å ha ett rikholdig lager av de produktene som bransjen trenger, har vi også egen produksjon av aggregater. Våre kunder er entreprenører, installatører og forhandlere. Vi har fokus på god service, teknisk kompetanse, gode produkter og et veldrevet logistikk-system. Nesten alle ansatte på SMK har kunnskap innen kjøling og/eller klima og mange er eksperter innen noen områder. På den måten får du kontakt med bransjefolk – mennesker som snakker ditt språk.*

Offisiell leverandør av **BITZER** i over 50 år

**23 37 93 00**  
post@smk.as | www.smk.as

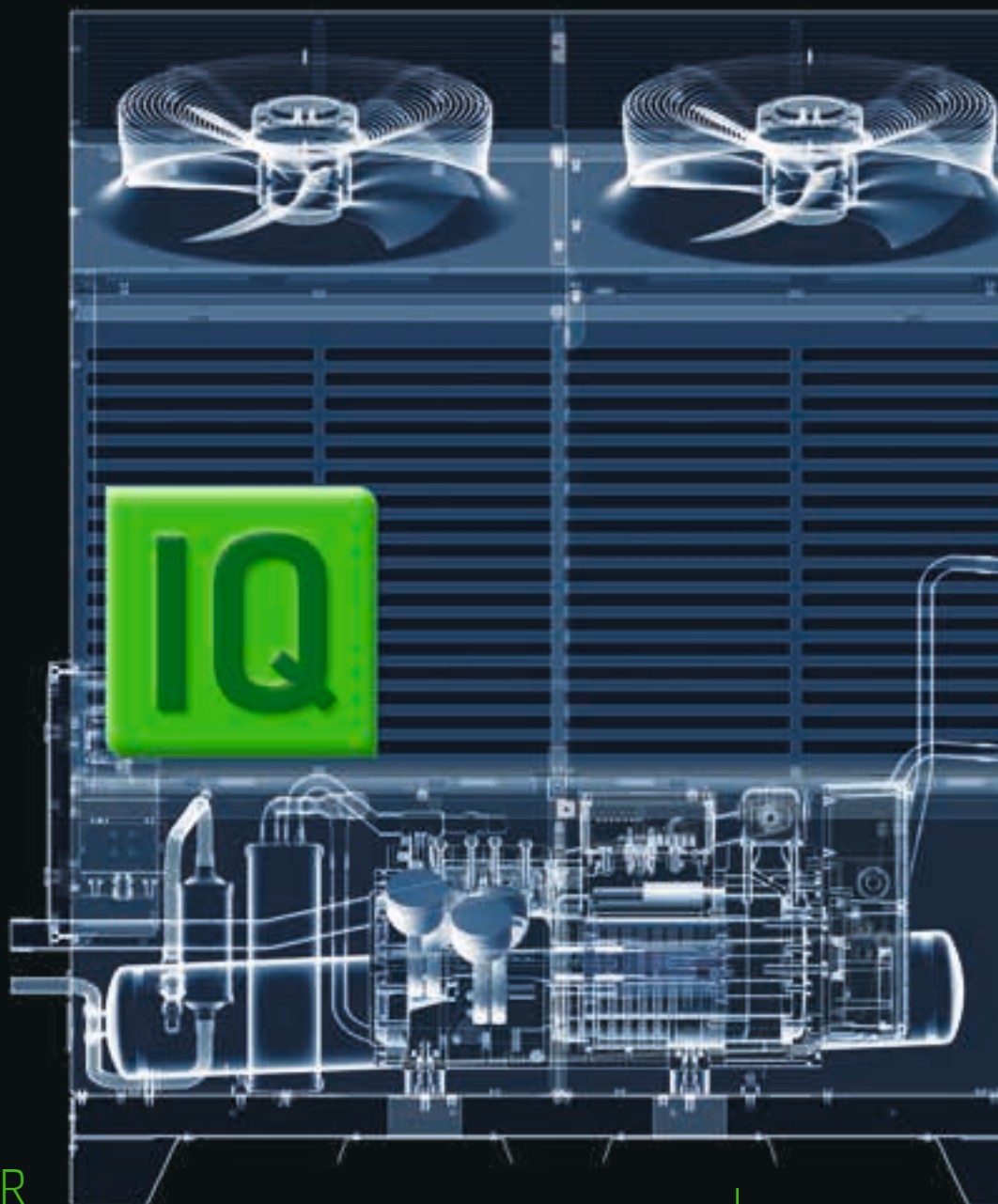
OSLO - BERGEN - TRONDHEIM - DRAMMEN



THE HEART OF FRESHNESS

*Vi gjør jobben lettere!*

Nå tilgjengelig for  
R448A & R449A



ECOSTAR

INTELLIGENTE LØSNINGER.  
FOR EFFEKTIV BRUK.



Den nye generasjonen ECOSTAR har en rekke produktnyheter: Den innebygde stempelkompressoren med intern frekvensomformer gir, sammen med dens smarte styrekonsept, høyere effektivitet og dermed en reduksjon av driftskostnadene. Produktfleksibiliteten og bruken forbedres videre ved de ekstra oljeutskyllings- og varmegjenvinningsalternativene. Med ekstern tilgang til regulatoren, har man full oversikt via bærbar datamaskin, smarttelefon eller nettbrett. Mer informasjon om produktene våre på [www.intelligent-compressors.com](http://www.intelligent-compressors.com)



THE HEART OF FRESHNESS

Folksam test av varmepumper

# Her er de beste varmepumpene

Svenske Folksam har utført tester og har testet og sammenliknet 83 varmepumper og i tillegg sett på innmeldte feil på varmepumper. Dette er noe Folksam gjør hvert år, og i rapporten finner du både årets nye modeller og eldre modeller. I årets rapport har Folksam kåret de beste eller det som kalles godt kjøp.

## 26 varmepumper utropes som gode kjøp i 2016

De resterende 54 varmepumpene får godkjent. Det er ingen av varmepumpene i testen som får stryk i testen.

Nedenfor kan du se hvilke varmepumper som Folksam anbefaler. Man kan se hele rapporten og vurderingene av alle 83 varmepumpene, på nettsiden til Folksam: <http://www.folksam.se/tester-och-goda-rad/vara-tester/test-av-varmepumpar>

## De beste varmepumpene finner du til høyre

Det er viktig å gjøre oppmerksom på at listen er basert kun på utvalget gjort at Folksam i Sverige. Testen kan selvsagt ikke si noe om de modellene som ikke er testet.

Ifølge Norsk Varmepumpeforening finnes det mange flere varmepumper i Norge enn i Sverige, og det kan være modeller som selges i Sverige under et annet modellnavn enn det (den samme modellen) selges under i Norge.



## Luft-til-luft varmepumper mest vanlig i Norge

Ifølge Norsk Varmepumpeforening (NOVAP) er luft/luft-varmepumpene

### Luft-til-luft varmepumper

Modell	Energi	Miljø	Funksjon
Daikin Emura X 35 (4/6,7)	15	7	1,5
Daikin Nexura X 35 (4/7,0)	12	6	1
Daikin Origo X 35 (4/7,0)	11	6	1
Daikin Ururu Sarara R35 (5/9,0)	18	7	1
Hitachi Premium 35 (4/6,6)	14	6	1
Bosch Compress 8000 AA (4,6/8,5)	17	7	1
IVT Nordic Inverter THR-N (4,6/8,5)	17	7	1,5
Mitsubishi Kirigamine KJ (MFZ-KJ35) (4,3/5,8)	12	7	1
Panasonic Flagship HZ12+ (4,2/7,75)	17	6	1

Poeng: Luft-til-luft varmepumpe

Energipoeng: 7-10 er godkjent, 11-17 er bra valg

Miljøpoeng: 1-5 er godkjent, 6-9 er bra valg

Funksjonspoeng: 0-1 er godkjent, 1,5 er bra valg

### Gode kjøp: Luft-til-vann

Modell	Energi	Miljø	Funksjon
IVT AirX 9kW	9	6	3
Bosch Compress 7000i AW 9kW	9	6	3
IVT AirX 409 9kW	9	6	3
Bosch Compress 6000 AW 9kW	9	6	3
NIBE F2040 8kW	9	5	2,5
NIBE F2120 8kW	11	6	2,5
NIBE Split 8kW	9	5	2,5
Vaillant flexoCOMPACT + aroCOLLECT 8kW	9	5	2

Poeng: Luft-til-vann varmepumper

Energipoeng: 3-8 er godkjent, 9-13 er bra valg

Miljøpoeng: 1-4 er godkjent, 5-7 er bra valg

Funksjonspoeng: 0,5-2 er godkjent, 2,5-3,5 er bra valg

### Gode kjøp: Væske-til-vann

Modell	Energi	Miljø	Funksjon
Viessmann Vitocal 343-G 8kW	10	5	2,5
Bosch Compress 7000 LW/M 3<12kW	10	5	2,5
Bosch Compress 7000i LW/M 3<12kW	10	5	3
IVT Geo 312C 3<12kW	10	5	2,5
IVT Geo 412C 3<12kW	10	5	3
NIBE F1245 (1145) 8kW	9	5	2,5
NIBE F1255 (1155) 3<12kW	11	5	2,5
Thermia Diplomat Inverter (Duo) 3<12kW	10	5	3
Vaillant flexoCOMPACT VWF 8kW	10	5	2,5
Viessmann Vitocal 333-G (300-G) 8kW	10	5	2,5

Poeng: Væske-til-vann

Energipoeng: 4-8 er godkjent, 9-13 er bra valg

Miljøpoeng: 2-4 er godkjent, 5-7 er bra valg

Funksjonspoeng: 1-2 er godkjent, 2,5-4 er bra valg

de vanligste i norske hjem, med hele 90 prosent av markedet. Det er 1,3 millioner varmepumper i Sverige. I Norge var det 864.423 varmepumper i norske hjem per 31. desember 2015. Ifølge prognosene regner man med at dette vil ha passert 900.000 varmepumper ved årsskifte.

### Generelt bedre kvalitet

Folksam har ført skadestatistikk på varmepumper siden 1999, og fram til 2013 økte antallet skader og feil på varmepumper i Sverige kraftig.

De siste par årene har dette snudd:

Forts. side 10



# BLI KINNAN-PARTNER MED EKSKLUSIVE VARMEPUMPER

Siden starten i 1989 har Kinnan hatt en enkel visjon: Å gjøre installatørene våre bedre og mer fremgangsrike. Hos oss får du eksklusive rettigheter til å tilby disse to nordiske champion-pumpene i tillegg til en rekke andre høykvalitetsprodukter.

EKSKLUSIV  
FOR KINNAN



Blue Fin  
Condenser

## PANASONIC HZ SUPER

- R32 mer miljøvennlig og kr 1000 mindre i miljøgebyr
- Stillestående inne/utedel
- Unik modell for Kinnan
- Blue Fin-belegg gir fordampere opptil tre ganger så lang levetid
- Gir ekstremt forbedrede ytelser og levetid spesielt i kystnært miljø

BEST I  
TEST\*



## LG NORDIC PRESTIGE 9 OG 12

- Energiklasse A++ (SCOP 4,6)
- Best testresultat i SPs varmepumpe-test i 2013
- Høy kapasitet ved lave temperaturer
- Konstruert og testet i norden
- Vedlikeholdsvarme
- WiFi

\* Gjennomført på oppdrag av Svenske Energimyndigheter 2013

## I tillegg nyter Kinnan Klimapartnere godt av blant annet:

- ✓ Nordens største portefølje av energi- og klimaprodukter, varmepumper og reservedeler for bolig og bedrift.
- ✓ Alt nødvendig tilbehør og verktøy for varmepumpeinstallasjon.
- ✓ Kontinuerlige oppdrag gjennom vårt nordiske service- og installasjonsnettverk.
- ✓ Leads/forretningsmuligheter.
- ✓ Sentralisert annonsering.
- ✓ Kvalitetsstempelen Kinnan Klimapartner.
- ✓ Tilgang til vår webshop for enkel bestilling.
- ✓ Tilgang til vår lokalsupport og nordiske eksperthjelp.

Vi søker profesjonelle aktører innen energi og inneklimateknikk som vil bli større og sterkere med en nordisk aktør som Kinnan i ryggen. Ta kontakt med oss for mer info på tlf: 406 98 200.

**Bli en totalleverandør av godt inneklimateknikk. Bli Kinnan Klimapartner.**



Ifølge Folksams byggskaadespesialist Robert Öhrner har skadeøkningen avtatt i 2014 og -15, noe de tror skyldes lengre garantier og at varmpumpene har blitt bedre.

Også i Norge ser man at det har vært en endring i bransjen de senere årene - og det er færre feil og problemer med varmpumpene.

### Varmepumpeslurv og juks koster huseiere millioner av kroner

I rapporten sin har også Folksam gransket skadekontrollene som gjennomføres av forsikringsselskapene, for å se om kostnadene som blir fakturert er rimelige i forhold til skaden.

#### ENOVA GIR STØTTE TIL:

##### Luft-vann varmpumpe:

25 prosent av investeringen, maks 10.000 kroner

##### Væske-vann varmpumpe:

25 prosent av investeringen, maks 20.000 kroner

##### Avtrekksvarmepumpe:

25 prosent av investeringen, maks 10.000 kroner

*Disse kontrollene har vist at reparatører både overfakturerer og finner på feil - og at dette koster svenske huseiere millionbeløp hvert år.*

Varmepumpebransjen i Sverige har imidlertid påpekt at dette gjelder et veldig lite antall av reparasjonene; det er kun 10 prosent av 5.000 reparasjoner - og de kritiserer tabloidiseringen av utfallet av denne kontrollen.

På svar til kritikken sier Robert Öhrner hos Folksam at de ønsker å ta vare på sine kunder og at det er derfor de har gjennomført kontrollen.

#### VARMEPUMPETYPEN I NORGE

De vanligste varmpumpetyperne i Norge, med markedsandel:

- Luft-til-luft: 90 prosent
- Væske-til-vann: 4,4 prosent
- Luft-til-vann: 3,7 prosent

- Kontrollen tar utgangspunkt i tilfeller der det er gjort en fysisk kontroll og der det er mistanke om uregelmessigheter. Vi har ikke fordypet oss i andre skader der man har oppdaget feil. Ofte kan man mistenke at reparasjonen har tatt mindre

faktisk tid enn det som angis - men dette er det ofte vanskelig å avsløre. Skulle vi detaljgranske alle 5.000 skader, ville man antakelig finne mange flere feil

### Kjenner ikke igjen tilstandene

Verken Norsk Varmepumpeforening eller forsikringsselskapene Tryg og If Skadeforsikring kjenner til at dette er noe problem i Norge.

Både kommunikasjonsrådgiver Sigmund Clementz i If og pressetalsmann Arvid Steen i Tryg sier det var problemer med noen useriøse aktører i varmpumpemarkedet for noen år siden, og at det var et problemer med feil som oppstod på grunn av useriøse montører - og gjerne av feil gjort av «hjemmesnekrere».

- For et par år siden var det mange useriøse aktører i varmpumpe-markedet. Det er det nok enda, men de seriøse aktørene er blitt flere, og skader på varmpumper har gått ned. Kvaliteten på pumpene er også blitt enda bedre

## Fjerner CO<sub>2</sub> fra naturens kretsløp

Lær deg ordet karbonnegativ teknologi, eller Bio-CCS, først som sist. Det har nemlig blitt en snakkis i teknologikretser. Her får du forklaringen på hvorfor.

Av Christina Benjaminsen,  
Gemini

Det finnes en metode, eller teknologi som kan redusere CO<sub>2</sub>-nivået i atmosfæren:

- I praksis består metoden i å fange CO<sub>2</sub>-en som slippes ut fra såkalte klimanøytrale prosesser, som for eksempel forbrenning av organisk avfall, pellets eller flis, forklarer energiforsker og forbrenningsspesialist Mario Ditaranto i SINTEF.

Deretter må CO<sub>2</sub>-en lagres trygt under bakken for all evighet. Da har man faktisk redusert CO<sub>2</sub>-nivået som er i atmosfæren, gjennom å hente ut CO<sub>2</sub> fra det naturlige kretsløpet. Dette er den eneste



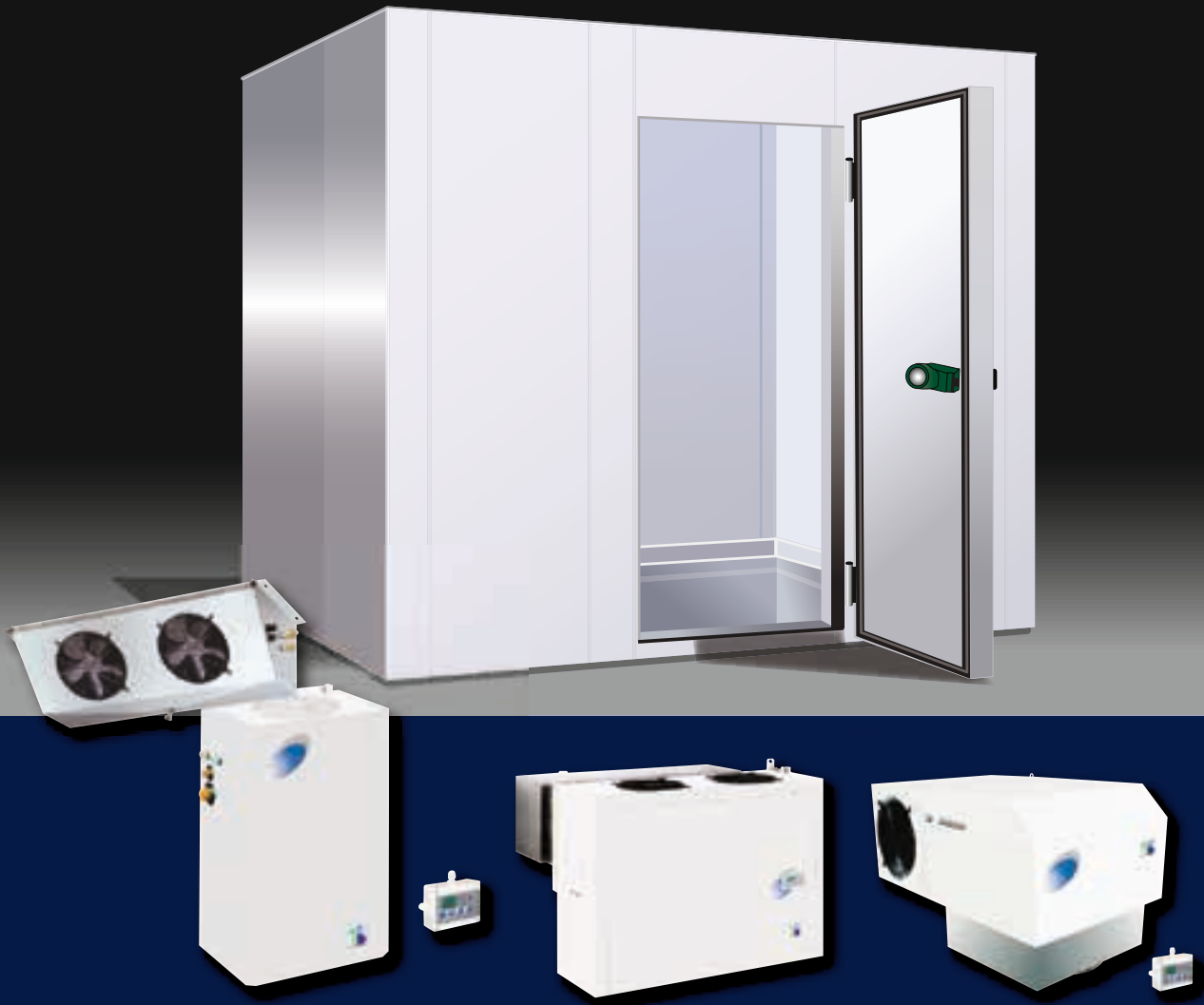
Bio-CCS er å ta ut CO<sub>2</sub> fra klimanøytrale energiprosesser, og lagre den under jorda. Da fjerner man i praksis denne CO<sub>2</sub>-en fra atmosfæren. Derfor kalles metoden karbonnegativ teknologi. Illustrasjon: Doghouse.no

metoden vi har som kan redusere CO<sub>2</sub>-nivået som skaper klimaproblemene.

Teknologien kalles Bio-CCS og den er ikke ny. Fram til nå har den hatt et noe brokete omdømme som ubetydelig, dyr og smal. Men i lys av klimaendrin-

gene og COP21, har den blitt en snakkis i teknologimiljøene som jobber med klima. Her hjemme har teknologien fått både Bellona, SINTEF og deler av norsk industri til å jobbe for et snarlig gjennombrudd.

# 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)

# Nytt IKT-verktøy for å finne lærebedrifter

IKT-verktøyet «Finn lærebedrift» skal gjøre det lettere å finne flere lærebedrifter, slik at alle elever kan få tilbud om læreplass. Kuldebransjens utfordring har vært å rekruttere nye lærebedrifter, hittil har veksten i læreplasser blitt tatt av de kuldebedriftene som alltid har vært flinke til å stille opp.

## Unngå sløsing med penger

I 2012 bevilget myndighetene 80 millioner kroner til en samfunnskontrakt som skulle øke antall læreplasser med 20 % innen utgangen av 2015. I tillegg kom økte satser på lærlingtilskudd og til rekruttering av nye lærebedrifter.

## Resultatet ble bare 5 %,

og lærdommen er at økonomiske incentiver ikke er nok, flere virkemidler må tas i bruk.

## Ny samfunnskontrakt

4. mars i år signerte lederne for partene i arbeidslivet og regjeringen en ny samfunnskontrakt for flere læreplasser. Partene i samfunnskontrakten har forpliktet seg til å bidra til at det etableres lokale nettverk som skal arbeide for å skaffe flere læreplasser. Verktøyet som skal skaffe oversikt over potensielle lærebedrifter og arbeidsmarkedet heter «Finn lærebedrift». Sjekk ut linken <https://utdanning.no/finnlarebedrift>

drifter og arbeidsmarkedet heter «Finn lærebedrift». Sjekk ut linken <https://utdanning.no/finnlarebedrift>

## Et kraftig verktøy

Verktøyet er utviklet av «Senter for IKT i utdanningen» i samarbeid med Utdanningsdirektoratet og Nordland Fylkeskommune, og henter hver natt inn de siste opplysningene fra offentlige registre som Brønnøysundregistrene og NAV. Et søk her vil gi en oversikt over antall stillinger, lærlinger, potensielle lærebedrifter og godkjente lærebedrifter innen et yrke eller lærefag i den aktuelle kommunen. For eksempel er det veldig enkelt å se forholdet mellom antall lærlinger og det lokale arbeidsmarkedet, se graf under:

Grafen viser at kuldebransjen er stor i Oslo og samtidig har mange lærlinger. For Hordaland ser en at bransjen også er stor, men at det knapt finnes lærlinger.

For skoleåret 2015/2016 fikk 81 av 110 søkere fra Vg2 i kuldefaget læreplass. Men 44 fra Vg2 begynte dessverre ikke i kuldebransjen



<https://utdanning.no/finnlarebedrift>

## Ikke en eneste kuldælærling i Aust-Agder!

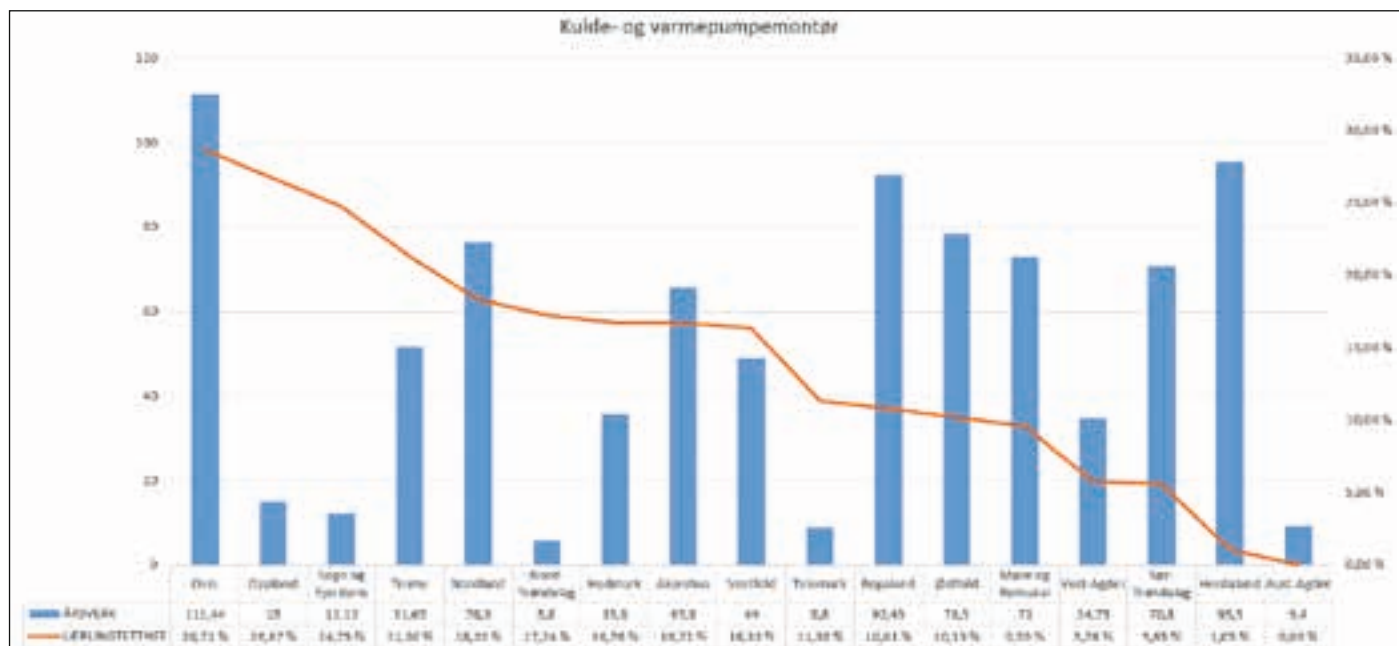
Verst stelt er det i Aust-Agder, som ikke kan oppvise en eneste kuldælærling. Verktøyet tar altså med få tastetrykk pulsen på kuldebransjen.

## Mangel på læreplasser i kuldebransjen

Kuldebransjen ligger på snittet for elektrofagene, når det gjelder å ta inn lærlinger. For skoleåret 2015/2016 fikk 81 av



For siste skoleåret fikk bare 81 av 110 søkere fra Vg2 i kuldefaget læreplass.



Fylkesvis fordeling av årsverk i kulde- og varmepumpebransjen og prosenten av lærlingtetthet.

110 søkere i kuldefaget læreplass. Ulempen er at i tillegg til de 19 som ikke fikk læreplass, var det ca 25 stykker til som begynte på Vg2 kulde i 2015, men som vi ikke vet hvor ble av. Kanskje virket det for vanskelig å få seg læreplass?

I årene som kommer vil kulde- og varmpumpebransjen vokse, og skal vi beholde det seriøse omdømmet vi har opparbeidet, må veksten skje gjennom at bransjen rekrutterer faglært arbeidskraft.

**Prognosen tilsier at antall læreplasser bør fordobles på ti år,**

om behovet for kuldemontører og rekrutteringen til Teknisk Fagskole skal dekkes. Utfordringen er å få flere kuldebedrifter til å ta ansvar for læringer, slik det er nå er kuldebransjen fullstendig avhengig av at de samme bedriftene stiller opp år etter år.

**Drahjelp fra andre**

IKT- verktøyet «Finn lærebedrift» gjør at Yrkesopplæringsnemnden, Fagopplæringen i fylket, og Opplæringskontor kan være aktive mot de kuldebedriftene som hittil ikke har tatt inn lærlinger.

Verktøyet gir god oversikt både på fylkesnivå, og i den enkelte kommune. For øyeblikket må søkeresultat lastes ned i Excelark, men etter hvert vil man kunne jobbe direkte på nettet for å bearbeide resultatene.

**704 registrerte kulde- og varmpumpebedrifter**

Til sist må det nevnes at i alt 704 virksomheter er registrert i næringskoden 43.222 «Kuldeanlegg og varmpumpearbeid», som VKE fikk Statistisk Sentralbyrå til å opprette i 2012.

**Meld fra via Altinn**

Her skulle det vært enda flere bedrifter, og det hadde vært fint om de daglige lederne som enda ikke har meldt fra via Altinn til Brønnøysundregisteret, nå sørger for å komme i riktig næringskode.

**Abonnement på  
Kulde og Varmepumper  
kr. 480,- pr. år.  
ase.rostad@kulde.biz  
tlf. +47 67 12 06 59**

**Kuldemedieavgift 2017**

I forslaget til statsbudsjett for 2017 som ble fremlagt den 6. oktober 2016 ble det foreslått å øke avgiften på HFK fra 383 kroner til 428 kr/tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Det ble også foreslått å øke CO<sub>2</sub>-avgiften på fyringsolje til tilsvarende nivå.

Høyre og FrP som sitter i regjering er avhengig av støtte fra KrF og Venstre for å få flertall for statsbudsjettet i Stortinget. Disse fire partiene sitter nå å forhandler om statsbudsjett for 2017. Vi kan forvente at disse forhandlingene er avsluttet rundt månedsskiftet november/desember. Vi vil da få en endelig avklaring på hva kuldemedieavgiften blir for 2017.

Inntil disse forhandlingene er avsluttet anbefaler NOVAP å bruke satsen på 428 kroner for tilbud på anlegg som skal leveres i 2017. Når forhandlingene er avsluttet vil NOVAP sende ut informasjon om satser for kuldemedieavgift og andre budsjettposter som er relevante for kulde- og varmpumpebransjen.



**VARM VELKOMST**

**Markedets mest stillegående pumpe styres med wifi app**

**SAMSUNG**  
VARMEPUMPER

Ing. Theodor Qviller AS - Ryenstubben 10 - 0679 Oslo - 63 87 08 00

**Qviller**  
KLIMAPRODUKTER

## 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 Spørsmålene og svarene vil bli gjengitt i etterfølgende nummer av tidsskriftet Kulde og Varmepumper.



Egill T. Elvestad



Svein Gaasholt



Stein Terje Brekke



Helge Lunde

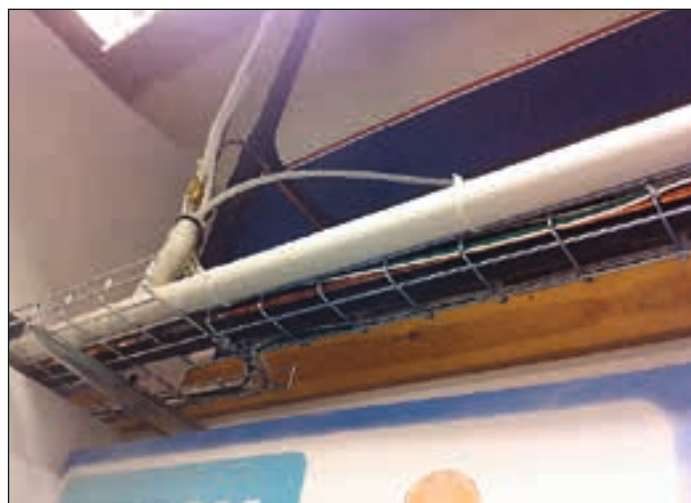


Hans T. Haukås

## Spørsmål knyttet til installasjon og rørmontasje av CO<sub>2</sub>-kuldeanlegg

Fra en leser av bladet har vi fått tilsendt en rekke bilder fra en montasje av et CO<sub>2</sub>-kuldeanlegg. Vedkommende er spesielt interessert i rørmontasjen knyttet til CO<sub>2</sub>-anlegg, men stiller også spørsmål ved CE-merking og konsekvenser om det er mangler ved anlegget. Han ønsker svar fra ekspertgruppen på en rekke spørsmål og ser gjerne at det blir en debatt rundt dette. Her er spørsmålene:

1. Hvilket krav stilles det til klamring av rør når man har et CO<sub>2</sub>-anlegg med 60 bar design-trykk?
2. Er plaststrips et godt nok klammer?
3. Er det å legge rør løse i en plastkanal tilfredsstillende føringsmåte?
4. CE-merking av anlegg har til hensikt å gjøre hva?
5. Hva skjer når anlegg ikke er bygget i henhold til gjeldene krav?
6. Om en entreprenør har utført rørføring på feil måte, vil det kunne få tilbakevirkende kraft på alle anlegg som er utført slik?
7. Hva gjør kontrollorganet når de reviderer en entreprenør som innehar muligheten til å CE-merke sine anlegg? Sjekker de at det som er beskrevet i prosedyre blir utført, eller er det godt nok at papirene er i orden?
8. Hva er kravet til tekniske rom hvor CO<sub>2</sub>-rigger plasseres?
9. Hva skjer når dette ikke overholdes? Vil det være byggeier/byggherre som har ansvaret i ettertid om man ikke følger de retningslinjer som er gitt, eller er det installatøren av anlegget som er ansvarlig? Om man overtar serviceansvaret for et anlegg som ikke er i henhold til gjeldene krav, hva skal man gjøre og hvilket ansvar har man?



Vi søker å gi svar på det meste av dette, men siden spørsmålene griper til dels litt inn i hverandre, har vi valgt å diskutere spørsmålene under nedenstående overskrifter. Selvsagt er vi interessert i lesernes kommentarer og synspunkter.

**Kuldenormen**  
Ekspertgruppen vil

peke på «Norsk Kulde- og Varmepumpenorm 2015» som er bransjens viktigste oppslagsverk. Alle som utøver en eller annen funksjon med tilknytning til kuldeanlegg og varmpumper bør ha normen for hånden og bruke den flittig. Den gir svar på en rekke spørsmål, men henviser også ofte til gjeldende lover, forskrifter og regler hvor nærmere detaljer fremkommer. Dog er ikke alle forhold beskrevet så i detalj at man bare kan plukke frem den fullstendige og ideelle løsningen. Bransjen må også støtte seg på opplæring, erfaring og god praksis, og det viktigste er vel at man bruker hodet og søker råd der man er usikker eller kommer til kort.

### Klamring av rør

Kuldenormen har et eget kapittel om rørsystem, rør- og sluttmontasje (kap.8). I avsnitt 8.3 er omtalt rørsystem og rørføring. «Rør skal klammes ved hjelp av korrekt dimensjonerte klammere i forhold til vekten av rør med fylling og armatur. Avstanden mellom klamringspunktene skal ikke overstige verdier som anvist i NS-EN 378-2, § 6.2.3.3.3. Rørklammer skal være utført i brannbestandig materiale.» Man observerer fort at kuldenormen ofte henviser til NS-EN 378 med diverse underavsnitt. Den som legger rør, eller har ansvaret for det, må ha kompetanse for slikt arbeid.

Til spørsmål 1 er det vel å si at regelverket ikke anviser eksakt klamring for CO<sub>2</sub>-rør med 60 bars trykk. Klamringen må utføres på en fagmessig god måte avhengig av rørdimensjon, diameter og materialtykkelse, rørmateriale, rørisolering, tyngde, vibrasjonsfare, samlokalisering med andre rør, estetiske hensyn, osv. Kravene i NS-EN 378-2 angir maksimalavstand, men det er ikke gitt at dette er det optimale. Faglig skjønn må anvendes.

Type klammer kan variere. Valg av klammer avhenger selvsagt av forholdene der rørene skal legges. Ofte nyttes klammer av galvanisert eller rustfritt stål. Plastmaterialer skal ikke benyttes som bærende oppheng, men kan selvsagt nyttes i tillegg til bærende klammer for å gi montasjen et penere utseende. Løse rør i en plastkanal kan være hensiktsmessig, men man må vurdere helheten. Rørene må ikke kunne gnisse mot hverandre. Det må også vurderes hvilke temperaturer som kan oppstå, slik at isolering og klamring greit kan takle de forhold som kan forekomme. Fastpunkt-

Forts. side 16



*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**

## Fortsettelse fra side 14

ter og ekspansjonsmuligheter må vurderes, besluttes og realiseres.

### CE-merking og samsvarserklæring

Kuldenormen sier mye om dette spørsmålet. Jfr. kap. 2.4. «Produkter som markedsføres innenfor EU/EØS, og som kan være til vesentlig fare for helse og sikkerhet, skal være påsatt «CE-merke» (skilt) for å kunne omsettes.» Ved å CE-merke et produkt, bekrefter produsenten av produktet at dette er kontrollert og funnet i samsvar med de grunnleggende kravene til helse, miljø og sikkerhet som er gitt i EUs regelverk (direktiver).

Aktuelle referanser er norske forskrifter basert på f. eks. trykkdirektivet, maskindirektivet, lavspenningsdirektivet, EMC-direktivet om elektromagnetisk kompatibilitet. Små kuldeanlegg og varmpumper, som kommer inn under § 18 i trykkdirektivet, skal ikke CE-merkes. Øvrige anlegg skal CE-merkes. Kuldeanlegg og varmpumper er normalt å regne som maskiner, og disse skal da oppfylle maskindirektivets krav.

For risikoklasse I og for § 18-anlegg under maskinforskriften skal det også CE-merkes og foreligge samsvarsvurdering, men da altså i samsvar med maskinforskriften, men teknisk kontrollorgan (TK) trengs ikke involvert. Hans Haukås opplyser at det i kuldenormens tabell 3.2 er bortfalt henvisning til fotnoter 8 og 9 for § 18-anlegg, slik som anført for kategori I, slik at også § 18-anlegg skal CE-merkes og samsvarsvurderes som kategori I.

For risikoklasse II og høyere gjelder samsvar med trykkforskriften. Altså skal

komponentene da være CE-merket fra fabrikanter, og anlegget som en helhet skal CE-merkes av entreprenøren, samsvarserklæring hvor entreprenøren erklærer samsvar med regelverket skal utstedes av ham og TK skal utstede samsvarssertifikat. CE-merket skal bestå av bokstavene CE etterfulgt av identifikasjonsnummeret til det tekniske kontrollorganet (TK) som foretar produksjonskontroll.

### Mangler ved anlegg

Om det oppdages mangler ved et anlegg, og man har mistanke om at det samme er tilfelle ved en rekke andre anlegg, kommer man fort i en vanskelig posisjon. Mangler ved anlegg bør selvsagt utbedres. Om det skjer uhell eller ulykker på grunn av slike mangler, kan konsekvensene bli store.

Vi mener at det er korrekt av den personen eller det firmaet som oppdager avvik, å melde slike avvik for å frigjøre seg fra det «etiske» ansvar man kan føle når man oppdager uheldige forhold ved slike anlegg. Melding om avvik mener vi bør sendes til anleggseieren for det anlegget som er berørt. Dette bør skje skriftlig, slik at man om nødvendig kan dokumentere at melding om avvik er formidlet. Da er det opp til anleggseieren å ta grep. Han kan ikke da påberope seg at han er uvitende om dette.

Vi tror ikke det er formålstjenlig å melde fra til myndigheter eller teknisk kontrollorgan. Dette oppfattes fort som angiveri. Anleggseieren er rette adressat for slik melding.

### Byggherrens og entreprenørens ansvar

Plan- og bygningsloven (pbl) skiller mellom anlegg som er knyttet til driften av

bygget og rene prosessanlegg. Kuldeanlegg og varmpumper som nyttes for bygningsmessig kjøling eller oppvarming faller under pbl og omfattes av søknadsplikt og krav om tillatelse. Rene prosessanlegg faller utenfor pbl og trenger ikke tillatelse. Prosessanlegg som samtidig nyttes i driften av bygg, faller under pbl. Det stilles altså krav til byggherren. Kravene er avhengig av anleggets natur og formål. Eier eller bruker må kunne dokumentere at kuldeanlegget eller varmpumpen er i samsvar med lov og forskrift. Altså kan ingen av partene fri seg fra plikt til å bevirke at lov og forskrifter er fulgt. Entreprenøren pålegges uansett ansvaret for at anlegget bygges etter forskriftene, men byggherren skal forvise seg om at så er skjedd.

Dersom lov og forskrifter ikke følges, vil myndighetene kunne forlange anlegget ombygget eller avstengt. Normalt vil byggherre (anleggseier), entreprenør og eventuelt teknisk kontrollorgan (TK) komme frem til de krav som må stilles for at anlegget skal tilfredsstillere lover og forskrifter, og at det gis en viss frist på utbedring. Vi antar at dersom det avdekkes tilsvarende feil på andre utførte anlegg, så vil de samme krav stilles til disse, i hvert fall for de anlegg som er bygget etter at slike lover og forskrifter ble gjort gjeldende.

### Kontrollorganets rolle

Teknisk kontrollorgan (TK) skal foreta produksjonskontroll, unntatt for små anlegg hvor risikopotensialet er særlig lavt og man vurderer at de grunnleggende krav bortfaller. Konstruksjon og produksjon «i samsvar med god ingeniørpraksis for sikker bruk» vil da være tilstrekkelig, jfr. § 18 i trykkforskriften.

TK vil sjekke at anlegget er bygget i ►





- ▶ samsvar med gjeldende forskrifter, at det foreligger CE-merking av komponenter og anlegget generelt, at samsvarserklæring er utstedt, og bekrefte dette ved samsvarssertifikat.

### Krav til maskinrom for CO<sub>2</sub>-anlegg

Alt utstyr og selve montasjen av dette med rørføringer må selvsagt utføres i henhold til lover og forskrifter. Det kan refereres til kuldenormen kapittel 10., som igjen viser til NS-EN 378-3. Generelt gjelder kravene til maskinrom også for anlegg med CO<sub>2</sub>. Selvsagt må man ta hensyn til kuldemediets egenskaper, som man må gjøre det for alle andre kuldemedier. For CO<sub>2</sub> er det klart at kuldemediet er tyngre enn luft og dette stiller spesielle krav til ventilasjonen. Maskinrommet skal legges med undertrykk i forhold til omgivende rom. Minst 50 % av avtrekket skal tas fra laveste punkt i rommet, luftinntaket skal plasseres høyt, og friskluften skal fordeles godt i rommet uten blindsoner. Nødventilasjon skal etableres. Gassdetektor skal være velegnet for CO<sub>2</sub>, og alarmsystem skal etableres etter forskriftene.

### Ansvar ved serviceavtaler

Det stilles spørsmål om hvor ansvaret ligger dersom man overtar service på anlegg som ikke har dokumentasjon for at det er bygget etter forskriftene.

Vi vil anbefale at serviceentreprenøren avklarer hvilket produksjonsår anlegget tilhører, hvilken klasse anlegget tilhører, hvilke regler det kommer inn under, og eventuelt kontrollerer CE-merkingen, samsvarserklæring og samsvarssertifikat i henhold til dette. Dersom dette er i orden, skulle det være greit å overta serviceansvaret. Dersom det oppdages manglende CE-merking, samsvarserklæring og sertifikat, må anleggseier gjøres oppmerksom på dette. Han bør søke å få dette ordnet ved hjelp av sin tidligere kuldeleverandør. Her er det selvsagt duket for uenighet om tiltak, kostnader og fordeling av disse, men anleggseier har ansvar for å avklare situasjonen og at dette bringes i orden. Om det av en eller annen grunn ikke kan bringes i orden av tidligere leverandør, vil vi foreslå at anleggseieren igangsetter en prosess ved hjelp av ny serviceentreprenør med sikte på avklaring, eventuell utbedring og CE-

merking. Det antas at man da må involvere et teknisk kontrollorgan (TK) som utsteder en bekreftelse på at anlegget er bygget etter gjeldende lover og forskrifter og således trygt å bruke.

### Konklusjon

Lover, forskrifter og regler for kuldeanlegg og varmpumper er ment å bevirke til sikkerhet for personell, sikkerhet for drift, sikkerhet mot bygningsmessige skader. Hele veien fra idé til ferdig anlegg involveres en rekke personer, rådgivere, komponentleverandører, entreprenører, montører, kontrollører, og ikke minst anleggsbruker og anleggseieren selv. Et regelverk er nødvendig for å sikre at alle parter treffer de tiltak og beslutninger som medfører at sikkerheten er ivaretatt. CE-merking og samsvarserklæring er et synlig tegn på at entreprenøren har tatt ansvar for dette. Ved manglende merking må man stille spørsmål om hvorfor. Anleggseieren bør sette i gang en prosess for å avklare dette, og eventuelt bringe det i orden.

## Norges ledende leverandør på:



### ENERGI BRØNNER

En energibrønn er en sikker engangsinvestering som lar deg utnytte en miljøvennlig og fornybar energiresurs.



### VANN BRØNNER

En grunnvannsbrønn er en sikker engangsinvestering som gir en stabil vannforsyning selv under lange tørkeperioder. Brønnen kan etableres i nærheten av forbruker for å forhindre unødvendige lange ledninger som kan fryse.



### UTBLOKKING

Utblokking av eksisterende VA rør er en effektiv måte å skifte ut gamle rør på. Metoden er rask, rimelig og meget miljøvennlig. Man kan oppdimensjonere gammelt rør, samt trekke flere rør i samme operasjon. Alt dette kan man gjøre uten å grave opp tomter, asfalt, plen og mange andre estetiske/kostbare hindringer.



### GJENNOMBORING

Prosjekterte ledningstraseer har ofte utfordringer med å gjennomføre hele eller deler av arbeidene med konvensjonelle grøfter pga at traseen har små eller store hindringer. Noen av disse hindringene kan være bla. fjellrygger, kryssing av veier, jernbane, under opparbeidede tomter, eller der eksisterende bebyggelse står i veien. Der vil en gjennom boring ofte lett la seg gjennomføre.

Med over 60 år i bransjen har Båsum Boring den kunnskap og erfaring som sikrer optimale og økonomiske løsninger i beste kvalitet innen våre fagområder.

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



Båsum Boring AS  
Sletteemoen Industriområde, 3535 Krøderen  
tlf.: 32 14 78 20 - fax: 32 14 79 70  
epost: [post@basum.no](mailto:post@basum.no)

# Talentfulle ungdommer i Yrkes-NM 2016!

## Norgesmester ble Olve Lyngstad Skjerve fra Trondheim Kulde

Hele seks talenter konkurrerte i Yrkes NM om å bli Norges beste kuldemontør. Det ble en kamp om hvert poeng, men Olve Lyngstad Skjerve fra Trondheim Kulde AS stakk til slutt av med seieren. I tillegg til å bli Norgesmester, vant han også billett til deltagelse i både Europamesterskap og Verdensmesterskap.



Statsminister Erna Solberg var på besøk.



Norgesmester Olve Lyngstad Skjerve.



De seks deltakerne i Norgesmesterskapet.

### Synliggjøring av kuldebransjen og bedre rekruttering

VKE - Foreningen for Ventilasjon, Kulde og Energi bruker store ressurser på å arrangere deltagelse i disse yrkeskonkurransene. Gevinsten er økt rekruttering til kuldefaget, samt synlighet overfor fagopplæringen på kommunalt-, fylke-, og nasjonalt nivå. Norgesmesterskapet gikk av stabelen i Bergen fra 18. - 20. oktober. Hele 7000 besøkende så 240 deltagere konkurrere i 25 ulike yrkesfag i de tre dagene konkurransen i Vestlandshallen varte.

### Team VKE

Veien frem til selve konkurransen består av mye forberedelser, det skal lages oppgaver, fremskaffes utstyr og finnes frem til gode kandidater. Denne jobben ble gjort av Team VKE, bestående av ex-WordSkills Expert Stig Rath, nåværende WorldSkills Expert Roy Skjørshammer Holmen og tidligere Yrkes-VM deltaker Sindre Gruben Olsen. Sindre skal ha all ære for å ha laget utmerkede oppgaver, som virkelig utfordret deltakerne samtidig som tidsskjemaet ble holdt. Stig tok seg av sponsorer, innkjøp og kandidater, mens Roy tok jobben med planlegging, logistikk og bedømmingskriterier. Sammen skapte Team VKE også en attraktiv stand, med en visuell og publikumsvennlig oppgave.

### Kandidater

De seks beste talentene i kuldefaget ble:  
**Kjetil Bele**, Kulde & Elektro AS, Ålesund  
**Benjamin Kristiansen**, Multikulde AS, Bodø  
**Mathias Lund**, Arctic Kulde AS, Spydeberg  
**Olve Lyngstad Skjerve**, Trondheim Kulde AS, Trondheim  
**Magnus Læg Reid**, Sogn Kjøleservice AS, Kaupanger  
**Lars Rødin**, Carrier Norge AS, Sarpsborg

### Utvelgelsen

I utgangspunktet ønsket vi å få til en utvelgelse også gjennom kjedemesterskap, f.eks. hos GK Norge, Caverion, Viessmann, osv. men det fikk vi ikke til denne gangen. Utvelgelsen ble derfor, som tidligere, basert på en salig blanding av tips og geografi. Det morsomme var at under selve kuldekonkurransen var det noen som ble så begeistret at vi allerede har en påmeldt deltaker til Yrkes NM 2018!

### Oppgavene

I alle tidligere konkurranser har vi bommet på oppgavene, i den

*Forts. side 20*

Les mer om Yrkes EM på side 36!



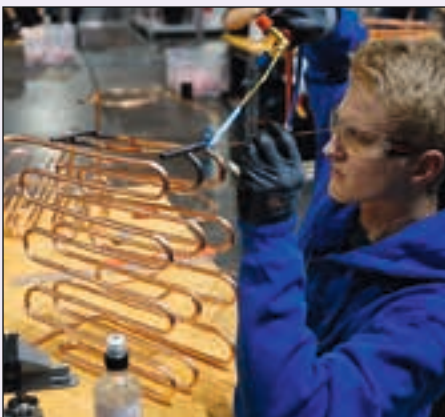
Kristian Langeland og Roy Skjørshammer Holmen.



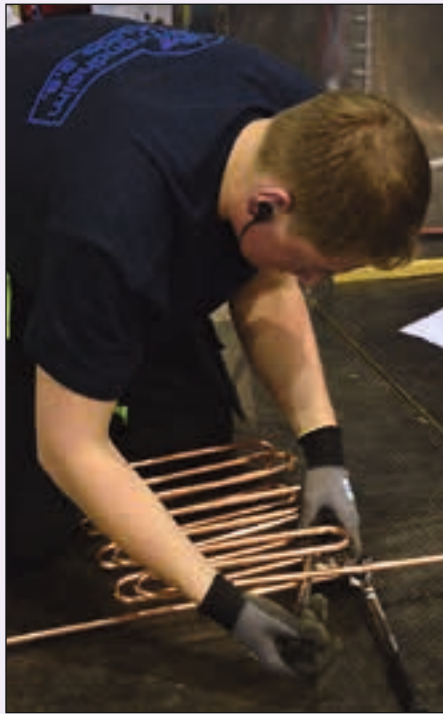
Kjetil Bele.



Pål Haukeland og Kristian Langeland.



Benjamin Kristiansen.



Olve Lyngstad Skjerve.



Mathias Lund Nilsson.



Lars Rødin.



Ann Kristin Martinsen, Olve Lyngstad Skjerve, Per Skjerve.



Hovedoppgave var å bygge et komplett kuldeanlegg, som skulle henholdsvis fryse et basseng med vann og varme et basseng med vann



Daniel Johansson fra Kulde og Elektro og pappa Per Skjerve.



Magnus Læg Reid.

forstand at de enten har vært for lette, eller for kompliserte, så deltagerne enten har blitt for fort ferdig eller ikke ferdig. Denne gangen traff oppgavene innertier takket være Sindre Gruben Olsen.

Før konkurransen skulle deltagerne *bøye en fordampner av et kobberrør*. Denne fordampneren skulle medbringes til konkurransen, og her skulle det lages enda en, og sistnevnte var den som skulle bedømmes.

Oppgave nummer to var selve hovedoppgaven, hvor det skulle *bygges et komplett kuldeanlegg*, som skulle henholdsvis fryse et basseng med vann og varme et basseng med vann.

Siste oppgave var å *legge kabel i et elektroskap, koble signallamper og programmere en avrimingssyklus*.

### Konkurransen

Verken deltagerne eller dommere kjente hverandre fra før, men som alltid under kuldekonkurransene, ble det fin stemning fra begynnelsen av. Alle seks deltagerne ga gass fra første øyeblikk, men jobbet likevel metodisk og nøye uten å stresse, selv om besøkende og dommere hang over dem til enhver tid. Deltagerne hadde styrkene sine på forskjellige områder, noen utmerket seg på rørbøying, andre var best på automasjon.

### Over gjennomsnittet dyktige kuldemontører

Felles for dem alle var at samtlige var over gjennomsnittet dyktige kuldemontører, og viste en forbilledlig vennlig og profesjonell innstilling overfor hverandre og dommerne. Denne kombinasjonen av yrkesstolthet og fremferd gjorde nok sitt til at stemningen på standen til kuldefaget ble helt unik.

- Takk for en fantastisk tur og opplevelse!, sa Lars Rødin fra

Carrier, da konkurransen var over, og det uttrykte nok det alle følte.

### Bedømmingen

Bedømmingen i Yrkes VM er basert på kun objektive, målbare kriterier. Hoveddommer var leder av prøvenemnden i Hordaland, Pål Haukeland, med seg hadde han prøvenemndsmedlem Kristian Langeland, og WorldSkills Expert Roy Skjørshammer Holmen. Til Yrkes NM hadde Roy laget et skjema i Excel, der alle oppgaver, kriterier og poeng ble bokført. Dette gjorde det svært enkelt å finne resultatet. Med et tastetrykk som summerte poengene fra tre dagers med konkurranse, var det klart at vinneren ble Olve Lyngstad Skjerve.

### Norgesmester Olve Lyngstad Skjerve

Olve gikk ut av kuldemontørlinjen på Strinda videregående i 2015, og har vært kuldemontørlærling i ett år.

Allerede 1. 2. og 3. desember vil han delta på Yrkes EM i Gøteborg, mens Yrkes VM først kommer 14.-19. oktober neste år i Abu Dhabi.

Den som skal lede Olve frem til best mulig plassering i begge mesterskap, er WorldSkills Expert Roy Skjørshammer Holmen, til daglig prosjektleder i Arctic Kulde AS i Spydeberg. I tillegg får Olve helhjertet oppbacking fra sin arbeidsgiver Trondheim Kulde AS, som både tilrettelegger for deltakelse og støtter ved å møte opp under konkurransene.

### Et felles bransjeløft

Medlemmene i VKE - Foreningen for Ventilasjon, Kulde og Energi betaler for yrkeskonkurransene, men uten hovedspon-

Forts. side 25

**TID:**  
Torsdag 9. mars,  
kl. 9.30 – 15.00

**STED:**  
Miljødirektoratets  
lokaler på Helsfyr, Oslo

**MÅLGRUPPEN...**  
...for konferansen er eiere av større kuldeanlegg, kuldeentreprenører, rådgivende ingeniører, byggherrer og offentlige etater. Hovedfokus vil være på luftkondisjonerings- og kuldeanlegg i næringsbygg og offentlige bygg.

På vei mot

→ klimasmarte kuldeanlegg ←

# nasjonal konferanse 9.mars

Et viktig bidrag for å redusere klimagassutslippene er å fase ned bruken av de sterke HFK-gassene som brukes i kuldeanlegg.

I Norge har dette vært regulert gjennom EUs f-gass forordning og vi er nå inne i slutfasen med å implementere en revidert versjon av denne. I tillegg ble det i høst vedtatt nedfasing av bruken av HFK globalt.

Dette får konsekvenser for aktører som er i befattning med kuldeanlegg i daglig drift og ved nyetableringer. Miljødirektoratet og VKE inviterer derfor til en konferanse som vil gi nyttig informasjon om kommende regulering og hvordan bransjeaktører forholder seg til dette.

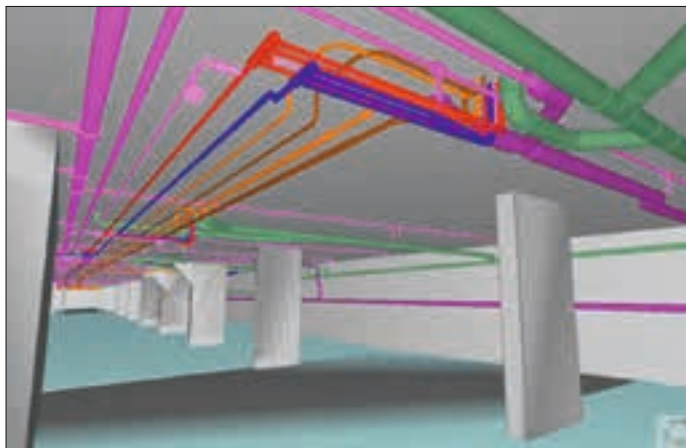
Fullstendig program for konferansen blir sendt ut i midten av januar og påmelding starter rett etterpå. Hold av datoen nå!

**VKE** VENTILASJON  
KULDE  
ENERGI



MILJØ-  
DIREKTORATET

## BIM eller forsvinn om fem år



BIM har vært brukt nærmest rendyrket som prosjekteringsverktøy, men modellen kan brukes til mye mer. Fra forprosjektering til prosjektgjennomføring, drift, vedlikehold og riving.

BIM er i ferd med å ta steget ut av prosjekteringsavdelingen, sier BIM-ansvarlig Kjetil Johansen i GK.

Om fem år tror jeg det vil komme et skille mellom bedrifter som har satset på BIM og de som ikke har gjort det. Da vil de som ikke har hengt med i utviklingen være ute av prosjektmarkedet.

BIM har vært brukt nærmest rendyrket som prosjekteringsverktøy. Modellen kan brukes til mye mer. Fra forprosjektering til prosjektgjennomføring, drift, vedlikehold og riving.

### Kjøper prosjekteringskompetanse.

- *Prosjekterer GK i BIM?*

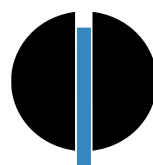
På ventilasjon og rør prosjekterer vi en god del selv. Når det gjelder elektro kjøper vi det meste. Vi kommer i større grad til å bruke modellen til det den er ment for, det vil si på byggeplassen. Grunnlaget er på plass til å bruke BIM i større omfang. Mye vil skje i løpet av det neste året. Rendra, som er en åpen programvare som gjør det mulig å bruke BIM-tegninger på nettbrett, blir stadig mer utbredt.

- *Hva er status for BIM-bruken?*

Overgangsfasen vil nok vare noen år til. GK opplever alle varianter i prosjektene vi deltar i. Noen bruker 2D-tegninger. Andre kombinerer 2D og 3D, mens noen bruker ren 3D-prosjektering. Skulle jeg gjøre et grovanslag på hvordan bruken fordeler seg på ren 3D og de øvrige, vil jeg si det er 50-50.

### Ønsker krav velkommen.

Johansen forteller at Statsbygg krever absolutt BIM-prosjektering fra 1. juli 2016. Dette ønsker vi velkommen. Det er derfor viktig å sette seg inn i hvordan BIM-modellen kan bidra til å effektivisere byggebransjen.



**SØR-NORSK  
BORING**

www.boring.no



**FILM  
& INFO:  
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 varmepumperør 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 Tlf. 400 06 909**

**Epost: snb@boring.no**



**StartBANK**



## Det må installeres 90 varmepumper hver dag, dersom Norges oljefyrer skal skiftes ut i tide!

Det er stor sannsynlighet for at forslaget om å forby oppvarming med fossilt brennstoff fra 2020 går gjennom i Stortinget. Det kan bli unntak for spisslast i næringsbygg, og det kan hende at Stortinget skyver på datoen. Men oljebransjen kan vinke farvel til oppvarmingsmarkedet.

Mange vil gjerne tilby fossilfrie løsninger til boliger og næringsbygg. Her står ved og flis mot varmepumper.

### Manglende interesse for or varmepumper!

Samtidig forteller fagfolk om manglende interesse for å nettopp varmepumper.

For de som ikke får ut fingeren står de som vil tilby bioolje, elektrokjeler og panelovner i kø. Ikke spesielt miljøgunstige løsninger.

### Lokker med støtte

Det koster å bytte ut oljefyren med en varmepumpe, men Enova har sjenerøse tilskudd for de som velger å gjøre det.

Mest får de som velger en væske-vann varmepumpe. De kan få inntil 50.000



Det er stor sannsynlighet for at forslaget om å forby oppvarming med fossilt brennstoff fra 2020 går gjennom i Stortinget © NIBE.

kroner dekket inklusive fjerning av den gamle oljetanken.

Luft-vann varmepumper og anlegg for biobrennstoff som flis, pellets eller bioolje kan få inntil 40.000, men situa-

sjonen for luft-luft varmepumper er som før. Her gis det ikke støtte for det er så lønnsomt og koster ikke så mye å installere.

## Strømprisen steg hele 27 prosent i oktober - og vil fortsette å stige

Den internasjonale prisen på kull førte til at den norske spotprisen på strøm steg kraftig i oktober, skriver energileverandøren LOS Energy i en forsk melding.

Ved utgangen av måneden kostet en kilowattime nesten 30 øre eks. mva. i spotmarkedet på den nordiske kraftbørsen NordPool. Prisstigningen fra september til oktober var på 6,5 øre, eller 27 prosent.

### Så stort hopp

har vi kun sett noen få ganger tidligere de siste 17 årene, og sist i 2012. Da nøy vi ekstremt lave sommerpriser nesten helt fram til vinteren meldte seg.

Spotprisen for oktober 2016 ligger



så vidt under gjennomsnittet for oktober måned de siste ti årene. I likhet med 2012 er vi kommet opp fra lave nivåer til mer normale nivåer,

### Forbrukerrådet frykter også at strømprisen vil øke

dersom private kraftselskaper får bygge egne kraftkabler til utlandet samtidig

som strømmettet rustes opp for milliarder.

Energileverandøren lister opp flere årsaker til den kraftige prisoppgangen. Én av disse er det tørre været som har preget store deler av oktober.

En annen faktor, nemlig prisen på kull, har imidlertid hatt større innflytelse på strømprisen.

Kull brennes for å produsere nesten halvparten av all elektrisitet i verden. Det største markedet er i Asia, men også i Europa er det fremdeles kull som står for en vesentlig del av kraftproduksjonen.

Dette gjør at europeiske kullkraftprodusenter krever en høyere pris for sin strøm, som igjen smitter over til Norden og trekker opp våre.

## Nytt viktig kompendium for alle som arbeider med CO<sub>2</sub> som kuldemedium

Norsk Kjøleteknisk Forening og SINTEF og NTNU sto i 2007 bak utarbeidelsen av et kurskompendium om CO<sub>2</sub> som kuldemedium. I årene etter har det skjedd en formidabel utvikling av CO<sub>2</sub>-teknologien.

**CO<sub>2</sub> er i dag et aktuelt kuldemedium for de fleste formål** og etter hvert i alle klimasoner, og er det tatt i bruk over hele verden. På bakgrunn av denne utviklingen, er kompendiet fra 2007 utdatert. Med foreliggende oppdatering og utvidelse er kompendiet a jour per 2016.

Norsk Kjøleteknisk Forening har tatt initiativ til og finansiert oppdateringen med hjelp av noen av brasjens dyktigste eksperter. Hans T. Haukås, som har eget firma har vært redaksjonelt ansvarlig. Hans T. Haukås og Jørn Stene fra COWI har ført oppdateringen i pennen. Petter Nekså fra SINTEF/ NTNU, Håvard Rekstad fra NTNU og Armin Hafner fra NTNU har bidratt med innspill og stått for kvalitetssikring. Trygve Eikevik NTNU har også bistått i arbeidet.

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

Karbondioksid (CO<sub>2</sub> R744) har en lang historie som kuldemedium. Fram til ca. 1940 var CO<sub>2</sub> sammen med ammoniakk nærmest enerådende som kuldemedier for industriformål, inkl. skipskuldeanlegg. Ammoniakk var regnet som det mest energieffektive mediet, men var samtidig giftig. CO<sub>2</sub> var ikke akutt giftig, og ble derfor brukt der ammoniakk ble ansett å representere en sikkerhetsrisiko, for eksempel ombord i båter. De nye syntetiske framstilte KFK- og HKFK-mediene (f.eks. R-12 og R-22), som ble introdusert i 1930-50-årene, ble i økende grad foretrukket framfor CO<sub>2</sub>. Dette førte til slutt til at bruken av CO<sub>2</sub> som kuldemedium opphørte helt på midten av 1960-tallet.

### CO<sub>2</sub> ble «gjenoppdaget» som kuldemedium

på midten av 1980-tallet, da professor Gustav Lorentzen og andre forskere ved SINTEF-NTNU startet utviklingen av CO<sub>2</sub>-klimaanlegg for biler og CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning, basert på nye ideer med hensyn til anleggsoppbygging og styring/regulering.

Grunnlaget for renessansen av CO<sub>2</sub> har vært KFK/HKFK-mediens ozonnedbrytende effekt (Montreal-protokollen 1987), HFK-mediens drivhuseffekt (Kyoto-protokollen 1997, EUs F-gass forordning 2006/2014) og behovet for et kuldemedium som verken er giftig (som ammoniakk) eller brannfarlig som hydrokarboner.

De senere årene har det vært nedlagt en betydelig forskningsinnsats innen dette

### Helse miljø, sikkerhet ved CO<sub>2</sub> som kuldemedium

CO<sub>2</sub> er ikke akutt giftig i lavere konsentrasjoner, men kan gi ulike former for kroppslige reaksjoner når konsentrasjonen overstiger 2-3 %. Konsentrasjoner over 10 % kan være dødelige.

I kuldetekniske normer og standarder kommer CO<sub>2</sub> i samme



sikkerhetsklasse som de tradisjonelle HFK-mediene (klasse A1, ikke giftig, ikke brennbar), og kan benyttes etter tilsvarende regler med hensyn til fyllingsmengde. CO<sub>2</sub> er derfor godt egnet for benyttelse i direkte systemer.

### CO<sub>2</sub> er et miljøvennlig kuldemedium.

Det har ingen nedbrytende effekt på ozonlaget, ODP=0. Per masseenhet har CO<sub>2</sub> liten innvirkning på global oppvarming, hvor det benyttes som referanse for angivelse av relativ drivhuseffekt (GWP=1).

CO<sub>2</sub> som benyttes som kuldemedium (og mange andre formål) er for størstedelen gjenvunnet fra industriprosesser. CO<sub>2</sub> kuldemedium kan derfor regnes å ha GWP <= 0.

### CO<sub>2</sub> er ikke brennbar.

Det benyttes tvert imot som brannsløkkingsmiddel. Luft med mer enn 10 % CO<sub>2</sub> vil slukke åpen flamme.

### Kan overstige 100 bar

Driftstrykket i CO<sub>2</sub>-anlegg kan i enkelte anlegg overstige 100 bar. Det høye trykket krever spesiell oppmerksomhet ved så vel prosjektering som ved bygging og drift av anlegg.

### Tørris kan blokkere ventiler og rør

Et annet forhold som kan ha sikkerhetsmessige konsekvenser er dannelsen av tørris når væske, ved gitte betingelser også damp og tettmedium, trykkavlastes til under 5.2 bar (trippelpunktstrykket). Tørrisen kan blokkere ventiler og rør, og det kreves særlige rutiner i forbindelse med oppfylling av og service på CO<sub>2</sub>-anlegg.

### Frostskader

Tørris ved atmosfæretrykk er svært kald (ca. -78 °C) og risiko for sprøbrudd av svart stål må vurderes dersom rør og komponenter kan utsettes for tørris. Anlegg eller anleggsdeler som inneholder væske må ikke settes i åpen forbindelse med atmosfæren.

Hudkontakt med tørris kan gi alvorlig frostskaade.

Sikkerhetsmessige aspekter ved bruk av CO<sub>2</sub> som kuldemedium og kuldebærer er også mer utførlig behandlet i boken.

Boken koster kr 800. For medlemmer av Norsk Kjøleteknisk Forening Den kan bestilles fra [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)

# Du bruker ikke nødvendigvis mindre strøm med varmepumpe

Noen satser heller på høyere komfort, men bevisste boligeiere kan spare mye

Strømprisene skal ifølge fersk statistikk fra Statistisk sentralbyrå (SSB) være markant høyere enn på samme tid i fjor. De viser til en prisøkning på 53 prosent for tredje kvartal, samtidig som de presiserer at prisene i 2015 var veldig lave.

Likevel - høyere priser er en god grunn til å kutte i strømforbruket, og da tenker kanskje mange at løsningen ligger i å investere i varmepumpe.

Men om du faktisk sparer strøm på en varmepumpe, avhenger faktisk mest av deg selv.

## Fyrer mer enn før

Statens institutt for forbruksforskning (Sifo) så i vinter på hvordan bruken av luft-luft varmepumper påvirker energiforbruket.

*De har funnet at husholdninger som anskaffer luft-luft varmepumpe, ikke nødvendigvis sparer energi.*

I stedet for å hente inn besparelsen på fyringsutgiftene, velger mange å bruke gevinsten i besparelsen som varmepumpen gir, i økt komfort:

*De viktigste endringene er at folk øker innetemperaturen – kanskje så mye som fra 19 til 23 grader. Mange varmer også opp større deler av boligen og de gjør det i flere av døgnetimer.*

## Hvordan bruker du den?

Det er luft-luft varmepumpene som er de rimeligste og derfor også de vanligste i norske hjem. Det er også der den potensielle besparelsen i energiforbruk er minst.

Og det er altså denne typen varmepumper Sifo har sett på, når de har undersøkt hvordan varmepumper brukes i norske hjem - og hvordan energigevinsten hentes ut.

Undersøkelsen er bygget på kvalitative intervjuer som ikke kan generaliseres, til forskjell fra kvantitative studier som kan si noe mer om utbredelse av et fenomen.

Man studerte energiforbruk knyttet til varmepumper ved å se på forbrukerpraksiser

Utgangspunktet var eksisterende data om innkjøp av og strømforbruk for luft-luft varmepumper.

Hovedinntrykket til Enova er likevel



*Mange vil spare mindre med varmepumper og heller satse på høyere komfort. De viktigste endringene er at folk øker innetemperaturen – kanskje så mye som fra 19 til 23 grader. Mange varmer også opp større deler av boligen og de gjør det i flere av døgnetimer.*

at resultatet av slike tekniske installasjoner avhenger av brukeratferden.

Bevisste boligeiere kan spare mye, men om man i stedet utnytter en mer effektiv løsning til å sløse mer, fordi man opplever at man har råd til det, blir naturligvis ikke energisparing den samme

## Sparer 3900 kWh pr år

Rolf Iver Mytting Hagemoen i Novap mener det er beviselig at man sparer energi ved bruk av varmepumpe, men ja - man vet at noen tar ut dette i økt komfort.

Han viser til undersøkelser gjort av Statistisk sentralbyrå, hvor de har funnet



*Så mye sparer du naturligvis ikke med en varmepumpe, men i gjennomsnitt sparer en bolig over 150 kvadratmeter ca 3900kWh pr år. Og det blir det penger av.*

*en gjennomsnittlig energibesparelse på 3.900 kWh per år, i boliger større enn 150 kvadratmeter.*

*For eneboliger på mellom 100 og 150 kvadratmeter er forskjellen rundt 1.900 kWh.*

Det er imidlertid ikke så stor forskjell på strømforbruket, derimot brukes det mindre ved og olje i husholdninger med varmepumpe.

Siden luft-luft varmepumper drives av strøm, går ikke strømforbruket nødvendigvis ned med mindre husholdningen kun bruker strøm fra før. Dessuten er det mange som bruker varmepumpen som nedkjøling på sommeren, noe som kan trekke forbruket opp. (Kilde: SSB)

## Velger økt komfort

Hagemoen understreker også at den faktiske besparelsen vil avhenge av hvilken temperatur du har og hvor stor del av huset pumpa kan dekke.

Noen kan bo i gamle og trekkfulle hus, hvor de har stengt av trekkfulle rom - og så kjøper de varmepumpe og tar større deler av boligen i bruke. Da sparer man ikke energi, men man får brukt større deler av boligen og økt komfort.



Den lave strømprisen de siste årene også har gjort at mange er lite bevisste på hvor mye de faktisk kan spare.

Man må også være klar på at ikke alle som velger varmepumper gjør det for å spare energi. De gjør det kanskje nettopp for å kunne øke bokomforten. Hadde de økt komforten uten å installere varmepumpe hadde forbruket økt enda mer.

### Leverandørene gjør ikke nok

SIFO-forsker Gunnar Vittersø, som var ansvarlig for bransjeintervjuene i rapporten, påpeker at enkelte forhandlere og installatører svikter i forhold til opplæring av kundene.

Våre funn viser at det i noen tilfeller er en svikt i kommunikasjonen fra forhandler eller installatør og ut til forbruker med hensyn til opplæring. Både i hvordan varmepumpen fungerer, og hvordan den bør brukes. Varmepumpe er en ny og ukjent teknologi for mange som det tar tid å bli

kjent med. Bransjen er klar over dette, men det er fremdeles et behov for formalisering av informasjon om bruk av varmepumper

Norsk Varmepumpeforening er opptatt av kursing av installatørene, og at de må bruke mer tid på kundene sine. Man må vise dem hvordan fjernkontrollen stilles inn, rengjøring, støvsuging og vedlikehold - rett og slett å vise kundene hvordan de skal få mest mulig besparelser.

### Støtte til varmepumper?

Du kan få støtte til installering av varmepumper, fra Enova. Enova gir støtte til tre typer varmepumper:

**Luft-vann:** Inntil 20.000 kroner

**Væske-vann:** Inntil 30.000 kroner

**Avtrekksvarmepumper:** inntil 20.000 kroner

### Spar kr 10.000 med energimålere

Om man velger varmepumper uten energimålere reduseres disse summene med

10.000. Ordningen er slik for å motivere folk til å velge energimålere. Da kan de selv kontrollere at varmepumpene presterer som forventet.

### Kr 10.000 for fjerning av oljefyr

Kombineres installeringen av luft-vann eller væske vann med å fjerne oljefyr kan man få inntil 10.000 ekstra.

### Kr 10.000 for omlegging til vannbåren varme

Man gir også inntil 10.000 for å legge opp til vannbåren varme i en eksisterende bolig da dette er en forutsetning for å kunne nyttiggjøre seg av luft-vann og væske-vann varmepumper.

### Ordningen gjelder også for nye bygg

Med unntak av støtte til vannbåren varme som er bare for eksisterende boliger, kan også de som bygger nytt benytte seg av støtteordningene.

## Fortsettelse fra side 21

sorene Stiftelsen ReturGass og Danfoss, samt bidragsyterne Intratech, Eaton og Schløsser Møller Kulde, hadde det ikke vært mulig å avholde en så flott konkurranse som Yrkes NM 2016 ble.

Yrkes NM 2016 bidro til å synliggjøre kuldefaget ikke bare til de besøkende, men også til de som fulgte konkurransen på facebook og i andre media.

## Norges første sertifiserte energikartleggere

To av Norsk Energis rådgivere er nå sertifisert som de første i Norge som energikartleggere.

Sertifisering er et myndighetskrav i alle EU-land for å kunne gjennomføre energikartlegging i store bedrifter. Det vil også sannsynligvis også bli et krav om sertifisering i Norge dersom eller når vi implemen-

terer EUs energieffektiviseringsdirektiv. Sertifisering ble gjort på kurs i Stockholm i regi av den svenske vvs-foreningen. Sverige har etablert dette sertifiseringskurset som et ledd i implementeringen av energieffektiviseringsdirektivet med utgangspunkt i gjeldende standarder og bransjeerfaringer.



## Freonfrie løsninger, designet i Norge for industri og næringsliv

CO2 løsninger for industri og næringsliv, transkritiske boostersystemer for supermarked  
Alle trykklasser, Danfoss automatikk, gjenvinning med sirkulasjonspumpe ferdig montert.



Spesialtilpasset for fjernvarme

HFO varmepumper og isvannsmaskiner, leverer inntil +88 graders vann for fjernvarme  
1 trinns, 2 trinns, 3 trinns med integrerte pumpe-systemer

Sinop Norge AS, 45 68 00 00, mail@sinop.no

# CO<sub>2</sub> gir grønn kjøling

Kunstige kjølegasser truer klimaet, men bruk av naturlige stoffer, som CO<sub>2</sub>, er et godt mottiltak

Av Petter Nekså,  
sjefforsker SINTEF Energi  
Anne Karin T. Hemmingsen,  
seniorforsker SINTEF energi

I oktober i år ble nær 200 av verdens land enige om å redusere bruken av de kraftige klimagassene HFK: syntetiske stoffer som frakter varme ut av luftkjølingsanlegg og frysedisker, kjøleskap og varmepumper.

HFK-gassene tok i sin tid over for andre kunstige gasser, fordi disse ødela ozonlaget. En god forsikring mot nye skuffelser på kjemikaliefronten er å la naturens egne stoffer overta som kjølegasser.

## Kan redusere med en halv grad

For å ta bakteppet først: Enigheten om HFK-kutt kom under et toppmøte i Rwanda. Avtalen er ifølge klima- og miljøvernminister Vidar Helgesen trolig *det enkeltvedtaket som vil gi de største globale utslippsreduksjoner overhodet*. Den kan nemlig redusere global oppvarming med opp mot en halv grad ved århundrets slutt, i forhold til en fremtid med «business as usual».

Per molekyl har HFK-forbindelser en drivhuseffekt som er ekstremt mye sterkere enn det CO<sub>2</sub> har. Som et godt eksempel på hvordan HFK-problemet kan løses, har klimaministeren gjennom mediefremstøt i høst helt riktig pekt på to norske trålere. I kuldeanleggene her brukes ikke HFK-gasser, men en av naturens egne kjemiske forbindelser, CO<sub>2</sub>, har tatt plassen deres.

## Bedre med CO<sub>2</sub> enn HFK

En klimagass, det også, ja visst. Men CO<sub>2</sub>-mengdene som lekker fra kjøleanlegg, er så små at de blir harmløse sammenliknet med CO<sub>2</sub>-en fra kraftverk og industriprosesser. Ved SINTEF og NTNU har vi jobbet med denne typen «tilbake til naturen»-løsninger i snart 30 år. Mye av det som finnes av CO<sub>2</sub>-basert kjøle- og varmepumpeteknologi i verden i dag, har sine røtter i denne forskningen.

Dette gjelder blant annet de CO<sub>2</sub>-baserte tråleranleggene Helgesen har trukket frem.

CO<sub>2</sub>-baserte kjøle- og frysedisker som nå brer seg fra supermarkeder i Europa



Anne Karin T. Hemmingsen er seniorforsker i SINTEF Energi.



Petter Nekså er sjefforsker ved SINTEF Energi.

til andre verdensdeler, samt CO<sub>2</sub>-baserte varmepumper for oppvarming av tappevann. Japan alene har til nå installert flere millioner slike.

## Smart også i bilkupeer

I tillegg kommer CO<sub>2</sub>-basert kjøling av bilkupeer. En oppfinnelse som kan få sin debut i toppmodellene fra Daimler Chrysler i 2017, ifølge bilkonsernet selv.

Vi har utviklet denne teknologien som et resultat av en-føre-var-holdning: Det kan nemlig aldri utelukkes at kunstige kjølegasser vil gi uforutsette miljøproblemer etter at de er tatt i bruk. Brukes naturens egne stoffer i stedet, forsvinner denne faren.

## Men «fotavtrykket» til kjøleanlegg gis ikke av kjølegass-lekkasjer alene

Avtrykket står og faller med anleggets energiforbruk. I vår klimasone er en overgang fra HFK til CO<sub>2</sub> i fryse-/kjøledisker og luftkjølingsanlegg, godt nytt i så måte. På våre breddegrader er CO<sub>2</sub>-baserte anlegg nemlig minst like energieffektive som HFK-baserte anlegg – som regel mer energieffektive.

## Naturlig er viktig

Derfor er bruk av naturlige stoff i kjøleanlegg og varmepumper et viktig tema for «HighEFF», *det nyutnevnte forskningslandslaget innenfor industriell energieffektivisering* som Norges forskningsråd har etablert.

CO<sub>2</sub> er ikke det eneste stoffet fra naturens «verksted» som er aktuell i denne sammenheng. I «HighEFF» ser vi også på stoff som ammoniakk, hydrokarboner – og vann.

## Bra også i varmere strøk

Trolig kan også samfunn i tropiske strøk, som naturlig nok trenger mye kjøling, dra nytte av norsk forskning på dette feltet. I et nystartet norsk-indisk samarbeid er vi i gang med et større demonstrasjonsprosjekt som vil vise om CO<sub>2</sub>-baserte fryse- og kjølekonsepter kan få et tilfredsstillende energiforbruk selv i varme deler av India.

Alt i alt mener vi at mye av verdens kjølebehov kan dekkes ved hjelp av naturlige stoffer. Da behøver ingen å frykte at løsningen på ett miljøproblem skal resultere i nye miljøproblemer.

Artikkelen sto første gang i *Dagens Næringsliv* fredag 21. oktober 2016.

# Nytt tipshefte om varmepumper



Grønn Byggallianse har i samarbeid med NOVAP utarbeidet et tipshefte som skal bidra til å øke bestillerkompetansen hos byggherrer og utbyggingselskaper.

## Høy miljøgevinst og god lønnsomhet

Riktig utført gir varmepumpesystemer høy miljøgevinst og god lønnsomhet. Dessverre finnes det også mange eksempler på systemer som ikke fungerer som forutsatt, verken når det gjelder leveranse av varme/kjøling eller kostnadseffektivitet.

## Overordnet forståelse av teknologien knyttet til varmepumper

Dette tipsheftet tar opp viktige suksesskriterier og «snubletråder» fra tidligfasevurdering og fram til et energieffektivt og driftssikkert varmepumpesystem som samsvarer med prosjektet eller forventet ytelse. Dermed legger heftet til rette

for at byggherren kan oppnå optimal kost/nytte-faktor for sine varmepumpesystemer.

I tillegg vil tipsheftet gi bestiller (byggherre, utbygger) nødvendig overordnet forståelse av teknologien knyttet til varmepumper.

## Sjekkliste

Hefte vil også kunne være en sjekkliste for prosjekterende og utførende.

Kjetil Novang Gulbrandsen (Grønn Byggallianse) har vært redaktør, mens Jørn Stene (COWI) og Vidar Havellen (Norconsult) har vært forfattere.

## Last ned tipsheftet:

Varmepumper til oppvarming og kjøling i bygninger [http://byggalliansen.no/nyside/wp-content/uploads/2016/10/Tipshefte-7\\_Varmepumper\\_Byggalliansen.pdf](http://byggalliansen.no/nyside/wp-content/uploads/2016/10/Tipshefte-7_Varmepumper_Byggalliansen.pdf)



Vidar Havellen



Jørn Stene



Kjetil Novang Gulbrandsen

## LEVERINGSPROGRAM

### RIVACOLD

Kompakt aggregater HFC/R290  
Splitt aggregater HFC  
Kondenserings aggregater HFC  
Rigger HFC/CO2  
Fordampere HFC/CO2  
Gasskjølere CO2  
Luftkjølte kondensatorer HFC



Tørkjølere vann/glykol  
Luftkjølere vann/glykol



Kompressorer HFC/CO2



Viftemotorer - Elektroniske vifter



**KULDEAGENTURER AS**

TLF : 31 30 18 50

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

Strømsveien 346 1081 OSLO

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

# Hvordan skal man stille inn varmepumpen?



Det har skjedd en rivende teknologisk utvikling siden de første varmepumpene ble introdusert på det norske markedet. Mens de aller første bare var en statisk varmekilde med av-på-bryter, har dagens varmepumper et vell av automatikk og innstillinger som kan styres fra PC, smarttelefon eller TV-en.

## Bør jeg sette den på auto?

Det aller første man bør tenke på, er automatikken som bestemmer om varmepumpa skal kjøle eller varme opp huset ditt. Det er fristende å trykke på den grønne knappen, slik at varmepumpen styrer seg selv. Det kan høres fint ut at varmepumpen selv skal få lov å bestemme dette selv, avhengig av temperaturen utendørs og i huset.

## Men så enkelt er det ikke

I et norsk klima som på våren og høsten skifter mellom kuldegrader og varme-grader kan den rett og slett blir forvirret. Samtidig kan sollyset som kommer inn i huset på en klar vinterdag bli et problem.

## I Forbrukerrådets store varmepumpeguide heter det:

*Varmepumpen bør absolutt ikke innstilles på auto. I stedet bør den stilles inn på oppvarming. Hvis den står innstilt på auto, vil pumpen bruke energi på å kjøle ned boligen din når den registrerer at det blir varmere enn den innstilte temperaturen, for eksempel når solen varmer opp boligen din.*

Daglig leder Rolf Iver Mytting Hagemoen i NOVAP er enig i dette.

- Å la varmepumpe selv velge om den skal varme opp eller kjøle ned er ikke smart. Men automatikken som regulerer vifta kan du godt bruke, sier han.

## Bør jeg senke temperaturen?

Norske eksperter og lekfolk blir aldri ferdige med å diskutere hvorvidt det lønner seg å senke temperaturen om natta og mens man er på jobb på dagtid.

Forbrukerrådet anbefaler også her å la knappen være:

## Nattsenkning er ikke å anbefale.

Dette fordi en varmepumpe vil levere best årsvarmefaktor og levetid når den får jobbe jevnt ved moderat belastning. Hvis temperaturen senkes om natten, vil varmepumpen måtte jobbe hardt om morgenen.

Å senke temperaturen om natta eller i løpet av arbeidsdagen kan føre til høyere effektbruk når temperaturen skal økes igjen. Spesielt dersom temperaturen synker kraftig i løpet av senkeperioden.

Det vil imidlertid variere fra bolig til bolig om du bør senke temperaturen eller ikke. Men er du lenge borte, er det smart å skru ned temperaturen, sier Mytting Hagemoen.

Noen varmepumper har systemer som automatisk forstår om det er noen hjemme, og som styrer varmen/kulda dit folk befinner seg i rommet.

## Når bør jeg skru av pumpa?

Også her er meningene delte. Mens noen hevder at du bør skru av varmepumpen på de aller kaldeste dagene fordi den da blir nødt til å jobbe for hardt, mener andre at belastningen ved å starte den opp igjen blir for stor.

De fleste anbefaler å la varmepumpen stå på dersom du om kort tid har behov for varme igjen.

Sjekk bruksanvisningen eller hør med importøren for å få vite hva som er anbefalt med akkurat din modell. Generelt er det slik at varmepumper som oppgis å være effektive til minus 25 grader eller kaldere burde tåle godt å stå på også når temperaturen kryper under minus 15. Men snakker vi om Finnmark eller Røros-traktene midtvinters, kan situasjonen være en annen.

## Varmepumpen til avkjøling om sommeren

I likhet med debatten om nattsenkning, er det også mye uenighet om man bør



Daglig leder Rolf Iver Mytting Hagemoen i Norsk Varmepumpeforening anbefaler bare å senke temperaturen ved lengre fravær.

bruke varmepumpen til avkjøling om sommeren.

Mytting Hagemoen i Norsk Varmepumpeforening slår fast at det er helt greit å bruke varmepumpe også til avkjøling.

I Norge er det snakk om bare noen få timer og dager i året der det vil være aktuelt å bruke varmepumpen til kjøling. Dette energiforbruket er ganske lavt.

## Hvor varmt bør det være?

De fleste moderne varmepumper har individuelle innstillinger for temperatur, viftehastighet og vifteretning. Her har du muligheten til å finne akkurat den innstillingen som passer for deg og ditt hus.

## For å ta temperaturen først:

Kvinner vil som oftest ha det varmere enn menn, så her gjelder det å finne et kompromiss. Heldigvis kan temperaturen med en varmepumpe stilles inn mer nøyaktig enn med panelovner, peiser og parafinbrennere.

Likevel er ikke termostaten perfekt. Mens temperaturen like ved varmepumpen kan være 21, kan den godt være 19 på den andre siden av rommet. Vanligvis er 21 eller 22 grader på det punktet man oppholder seg mest greit nok for de fleste.

## Bli kvitt den plagsomme susen

Selv om varmepumpene har blitt stillere med åra, er det fortsatt de som plages av den jevne susen inne. Og da bør man kanskje stille ned viftan.

Når det gjelder støy ut, er dette et helt annet og komplisert spørsmål.

Forts. side 36

# Varmepumper med viftekonvektorer en god løsning

Varmepumper og vannbåren varme er kostnadseffektivt i mange nye byggeprosjekter. Det kan nå også installeres i eksisterende boliger med minimale inngrep i konstruksjonen ved hjelp av viftekonvektorer.

## Ikke nødvendig med gulvvarme

Mange tror at gulvvarme er den eneste løsningen for lavtemperatur systemer som varmpumper. Men det finnes flere gode løsninger for å distribuere varmen. Viftekonvektorer er et godt og kostnadseffektivt alternativ. Dette setter en ny standard, og åpner nye muligheter for hvordan man kan tenke oppvarming. Den gir rask respons, og man får en nøyaktig kontroll av romtemperaturen.

## Lavere temperatur

Siden konvektoren har en innebygd vifte vil den også fungere ved lave vann-temperaturer, og med et mindre vannforbruk enn vanlige radiatorsystemer.

Dette har flere fordeler, og ikke minst får dette den til å matche varmpumper svært bra.

Varmepumper driftes som kjent mest effektivt ved lave temperaturforskjeller på vannet da dette maksimerer varme-

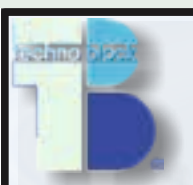


pumpens COP og reduserer driftskostnadene.

## Varmen spres bedre

Tradisjonelle radiatorer varmer rommet mer ujevnt, og har en tendens til å avgi kaldere luft på lavere nivåer. Her kan man få ytterligere energibesparelser siden rommet føles mer komfortabelt på lavere temperaturer med en viftekonvektor.

Mange viftekonvektorer leveres med fleksibel rørtilkobling, enten til venstre eller høyre, og også "usynlig" rørtilkobling gjennom vegg, noe som gir fleksibilitet og som er spesielt viktig ved oppussing av eldre anlegg.



## Ferdige Kuldeanlegg - Standardmodeller og Prosjekter

- Nye modellserier tilgjengelig på [www.technoblock.no](http://www.technoblock.no), bl.a. stor range lydsvake aggregat med Bitzer
- Nye kuldemedier som alternativer til R404A: R134a, R290, R449A og R407F



Kompaktaggregat



Splittaggregat



Fordampere



Kondenseringsenheter



Varmepumper



Isvannsmaskiner



Kompressorrigger



Prosjekter

www.technoblock.no

Technoblock Norge AS

Tlf: 22 37 22 00

Faks: 22 37 21 99

post@technoblock.no

# Fra skipsmotorer til gigantiske varmpumper

For fire år siden kjøpte de opp Wärtsiläs produksjonslokaler på Bømlo. Nå skal det produseres gigantiske varmpumper.

## Kjøpt opp Single-Phase Powers konkursbo

Olvondo Industries og LOS-gruppen på Bømlo har kjøpt opp konkursboet til det norske gründerselskapet Single-Phase Power. Nå får teknologien nytt liv, og de ansatte blir med i det nye selskapet som har fått navnet Olvondo Technology.

Siden vi startet opp for fire år siden, har vi hele tiden hatt en plan om å satse innen fornybar industri og energi, sier adm. direktør Tore Kallevåg i Olvondo Industries.

Selskapet han leder kjøpte opp Wärtsiläs produksjonsfasiliteter for gir og propell på Rubbestadneset for snart fire år siden.

## Varmepumper opp til 200 grader

Produksjonen har svingt fra skipsmotorer til subsea-fabrikasjon. Nå skal også store industrielle varmpumper lages her.

Disse er patenterte og kan løfte temperaturen høyere enn andre varmpumper, opp til 200 grader. De er spesielt effektive for industri som trenger varmt vann eller damp inn i produksjonen og kjøling etterpå.

– Vi har ikke funnet noe teknologi som kan konkurrere på dette området i dag, sier Kallevåg.

## Gjenbraker energien

I første omgang videreføres satsingen mot prosessindustri og matprodusenter som bryggerier og meierier.

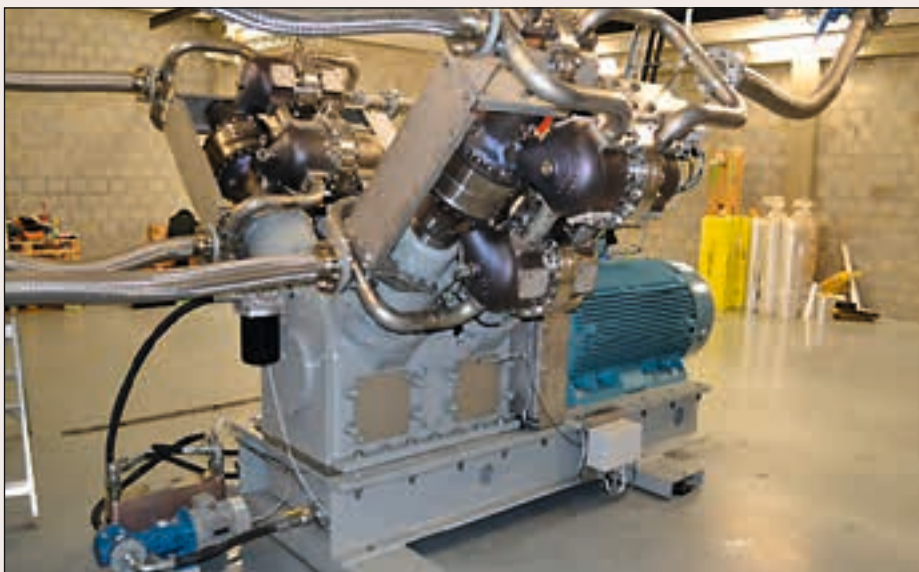
Prosessindustrien har i dag problemer med å bli kvitt varmt vann. Det er dyrt å kjøle ned vann for å slippe ut i naturen. Vi bruker energien som er i returvannet i varmpumpen.

## Også muligheter innen maritim industri, offshore og fiskeoppdrett

Kallevåg ser også muligheter inn mot maritim industri, offshore og fiskeoppdrett.

Tidligere daglig leder Stefano Vittor i Single-Phase Power er svært glad for at produksjonen nå videreføres.

Det synes jeg er supert. Det betyr at teknologien som vi har brukt ti år og



Her er en av varmpumpene som er levert til Lerum fabrikk. Foto: Single-Phase Power.

penger og energi på å utvikle, har en fremtid. Det er jeg glad for, det er en fantastisk miljøteknologi, sier Vittor, som fortsetter som daglig leder i Olvondo Technology.

## Gikk konkurs

Alle de fem ansatte i Single-Phase Power fikk tilbud om å bli med i det nystartede selskapet, fire av dem takket ja. Det var i september selskapet gikk konkurs.

Vi hadde fått flere store ordrer. Dette er dyre saker å bygge, og vi fikk likviditetsproblemer, sier han.

*Så det var ikke mangel på etterspørsel som gjorde det?*

Absolutt ikke. Vi gapte litt for høyt for et lite selskap.

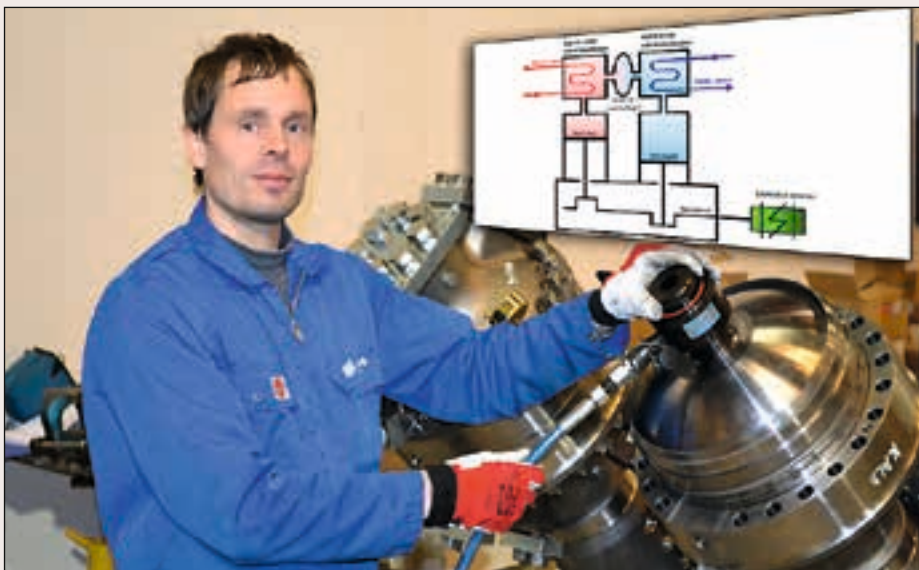
## En garantist i ryggen

Vittor, som overtok som daglig leder i 2013, har tro på det nye selskapet.

Med disse nye industrielle eierne i ryggen har vi fått masse kompetanse på områder vi ikke var så gode på selv. Vi har en garantist i ryggen for at vi skal greie å gjennomføre ordrene vi selger, sier Vittor.

Kundene er også med videre, og kontraktene som var tegnet blir videreført. Vittor tror det blir lettere å få god drift i selskapet nå.

Helt klart. Vi har vært et lite oppstarts-selskap, og vår kompetanse på seriepro-



Gründer Arne Høegh som i sin tid utviklet teknologien som Single-Phase Power er bygget på.

► duksjon av roterende maskineri har vært liten. Det Olvondo og Los kan bidra med der, er fantastisk. Vi vil i fremtiden bygge maskinene hos dem, mens vi sørger for salg, markedsføring og videreutvikling av teknologien.

### Varmepumper og vannkraft

Kallevåg i Olvondo regner med selskapet vil tjene penger på varmepumpesatsingen. Selskapet gikk i fjor med et underskudd på nesten seks millioner kroner før skatt.

Det har vært tøffe tak nå. Vi var akkurat ferdig med å omstille oss mot olje og gass, før markedet falt, og vi måtte omstille oss enda en gang, og ta et raskt innhopp i fornybar energi. Nå satser vi på dette, i tillegg til at vi har en stor satsing på vannkraftteknologi, sier han.

### Høegs supervarmepumpe

- De fleste varmepumper som finnes klarer ikke å yte mer enn rundt 100 grader.
- Temperaturen produksjonsbedrifter innen både næringsindustri og produksjonsbedrifter trenger er opp til 200 grader.
- I dag benytter de seg i stor grad av olje og gass for å oppnå slike temperaturer i produksjonen.
- Ved hjelp av nye filtre, varmelagre og andre tekniske finesser har Arne Høeg klart å skape en varmepumpe som kan yte slike temperaturer.
- Det er den først høyvarmepumpe av sitt slag i verden.

## VKE sterkt imot å øke avgiften på HFK



Daglig leder i VKE, Aud Børset.

Regjeringens foreslår i Statsbudsjett for 2017 å øke avgiften på HFK med hele med hele 11.7 %.

BNL møtte i november på høring i Stortingets Energi- og miljøkomite om regjeringens forslag til statsbudsjett for 2017. VKE er sterkt imot forslaget om å øke avgiften på HFK

Komiteen fikk klar beskjed om at det nå er nødvendig at staten bidrar med positive tiltak for å få den ønskede omstillingen i bransjen.

Det er informasjon og opplæringstilbud som nå skal til for å få til den ønskede omstillingen og ikke økte avgifter, sier daglig leder i VKE, Aud Børset

## Datasentre står for mellom 1 og 2 % av det globale energiforbruket

Energi til verdens datasentre står for mellom 1 og 2 prosent av det samlede globale forbruket av elektrisitet, og andelen øker. Oversatt til utslipp av drivhusgasser er datasentre på nivå med flyindustrien.

Det legges derfor stor vekt på energiarbeidet, fra planleggingsstadiet til løpende drift av anlegg. Av erfaring vet man at tiltak for økt energieffektivitet kan gi svært store gevinster. For datasentrene fører økt energieffektivitet til lavere energikostnader. Samtidig er et lavere karbonavtrykk ofte avgjørende for virksomhetens identitet og merkevare.

### Energigjenvinning Kjøling blir noen andres varme

Kjøling er det største energisluket i datasenteret. Mer enn 75 prosent av elektrisiteten som forbrukes i datasentre konverteres til varmeenergi som må fjernes. I mange tilfeller kan denne spillvarmen gjenbrukes. Det er derfor viktig å få på plass de tekniske og økonomiske forutsetningene som kreves for energigjenvinning, slik at man kan bruke spillvarme til å varme opp senterets eiendom, eller for å selge den til en lokal fjernvarmeleverandør.

*Din partner for  
hygienisk lagring*

**ALMINOR**

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



## Nytt servicekonsept for rengjøring av vegg-monterte luft-luft varmepumper



Max Effect AS har utviklet et patentert produkt for mer effektiv rengjøring av varmepumpens innedel.

Det er installert ca. 900.000 varmepumper bare i Norge. Disse trenger jevnlig rensing og service (minst hvert annet

år) for å fungere effektivt. En del produsenter setter også krav til service for at garantien skal gjelde. I dag gjøres denne

rengjøringen ved at deler av innedelen demonteres og de ulike delene rengjøres hver for seg. Dette er en omfattende og lite standardisert prosess.

### Et verktøy som effektiviserer rensing

Max Effect har patentert et verktøy som effektiviserer rensing av varmepumper vesentlig. Produktet består av en omslutningskappe som settes utenpå innedelen når hoveddekslet er tatt av. Omslutningskappen er universell og passer til de fleste veggmonterte varmepumper som er på markedet, som f.eks. Mitsubishi, Panasonic, LG, Fuji, Daikin, Fujitsu, General og Toshiba.

I omslutningskappen er det langsgående slisser med børstepakninger slik at trykkluft kan tilføres. Støv og smuss suges ut gjennom en tilsluttet standard støvsuger. Produktet har også en anordning for drenering av veske etter kjemisk rensing av fett.

Et patentert deksel settes over innedelen av varmepumpen og sikrer en effektiv og støvfri rengjøring på svært kort tid.

Max Effect AS ble etablert i oktober 2014 av gründerne Bjørn Eirik Engelskjønn og Arne-Johan Pettersen.

Se videoen på [www.maxeffect.no](http://www.maxeffect.no)

## Ny korrosjonsinhibitor til etanol væsker

Univar introduserer nå korrosjonsinhibitor til etanol væsker (Til Nordol). Produktet er beregnet til varmeoverføring i lukket krets hvor det er risiko for korrosjon på metall hvor væsken sirkulerer.

Korrosjonsinhibitoren er satt sammen på OAT (Organic Acid Technology) plattformen, og er således mer miljøvennlig enn alternativene i markedet, men likevel blandbar med andre inhibitorer. En har testet og prøvet ut inhibitoren mot standarden gitt i ASTM D1384.

Produktet selges som additiv til eksisterende systemer, eller ferdig innblandet i

ny væske. Således er det mulig å behandle, beskytte eldre systemer som har problemer med korrosjon, og en kan vedlikeholde, toppe opp med fersk inhibitor når det viser seg at inhibitornivået er for lavt eller borte, - når gammel inhibitor er brukt opp.

Produktet med artikkel nummer 2017411 Nordol CI Conc. Det kommer i 25 liter kanner og skal anvendes med 6 % i Nordol KBS (konsentrat). Dette gir en konsentrasjon av 1,68 % av totalen i en Nordol 35 løsning. Har man 1000 liter IBC med Nordol 35 og ønsker å ha på inhibitor, fylles det 16,8 liter inhibitor på denne IBC'en.

Inhibitornivået vil av naturlige årsaker bli redusert over tid, og innholdet av frisk

inhibitor vil kunne til enhver tid bli målt opp med en GC analyse ved vår terminal. Når inhibitornivået igjen nærmer seg 0 % kan en enkelt fylle på nytt, hvor optimal innblanding er 1,68 % av totalen i en 35 % etanol løsning.

Nordol CI Conc distribueres av ABK.

### Varmepumpe-konferansen 2017 Oslo 29. - 30. mars

Nå er det på tide å holde av dagene for årets høydepunkt i varmepumpe-bransjen. Konferansen avholdes på Quality Hotel Expo. Legg datoene i kalenderen allerede nå.



# Bosch med nytt varmepumpesystem som skal øke bilens rekkevidde med 25 % om vinteren

Bosch nye varmesystem med varmepumpe skal øke rekkevidden på elbil med 25 prosent for om vinteren går det mye energi med på å varme opp en elbil.

Siden kupeen varmes opp av elektrisitet fra batteriet, og ikke overskuddsvarme fra motoren som i fossilbiler, kan man kjøre vesentlig kortere avstander på vinteren. Spesielt om man liker behagelige temperaturer.

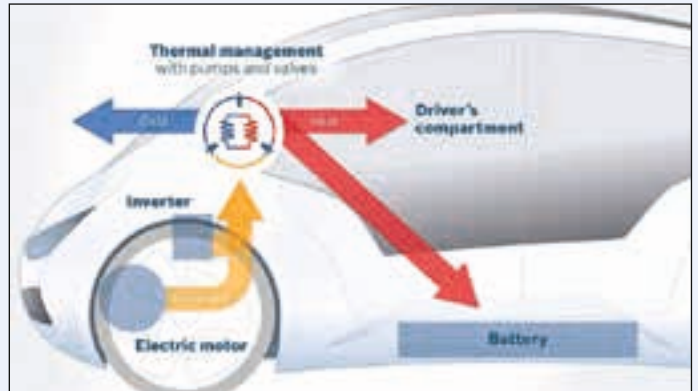
En del energi går også vekk i å holde temperaturen på batteriet jevn. Litiumionebatterier er mest effektive på 35 varmegrader, og mange biler har aktiv temperaturkontroll som passer på dette.

Det nye systemet er i praksis en varmepumpe, som i seg selv ikke er uvanlig i elbiler.

Bosch har imidlertid utviklet et system som ved hjelp av kjølevæske og en rekke pumper og ventiler sørger for å frakte varme og kulde fra komponentene i bilen, og dit den trengs. Dermed skal så lite energi som mulig gå til spille.

Systemet benytter varme som genereres i el. motoren, både under akselerasjon og regenerering, i tillegg til varme som utvikles i kraftelektronikken.

Også når batteriet må kjøles ned, skal denne varmen komme til nytte andre steder. I tillegg skal luftfuktighet i kupéen trekkes ut.



Bosch har i samarbeid med andre selskaper utviklet en varmepumpe som utnytter varme og kulde fra mange komponenter for å redusere energiforbruket som går med til oppvarming av kupeen.

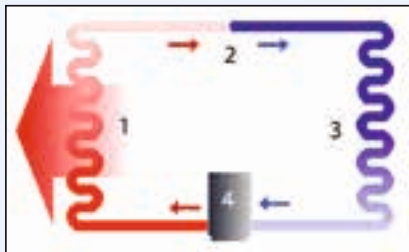
Foto: Bosch

Varmepumpen skal kunne generere inntil 3 kW i varmeenergi når den trekker 1 kW

Det tyske konsernet er heller ikke fremmed for tanken om å gi bilene bedre rekkevidde ved å øke batteri-kapasiteten. De presenterte nylig en ny batteritype som skal kunne doble rekkevidden og halvere prisen.

## Det viktige tekniske samspillet

Norconsults Janne Grindheim og T. Thorgeir Harsem presenterte en ny forskningsartikkel på konferansen «Indoor Air Quality, Ventilation and Energy Consumption» i Sør-Koreas hovedstad, Seoul.



Artikkelen, "Efficient Interaction Between Energy Demand, Surplus Heat / Cool and Thermal Storage In Large Hospitals" bygger innholdsmessig videre på det avsluttede forskningsprosjektet Lavenergi Sykehus. I forskningsprosjektet har målet vært å finne løsninger som kan redusere energibruken i nye sykehus med hele 50 prosent.

### Teknisk samspill

Artikkelen tok for seg samspillet mellom ulike tekniske installasjoner innen VVS, elektro og bygningsautomasjon.

Artikkelen viser også hvor viktig det er å analysere de ulike temperaturnivåene på både den varme og kalde siden av en varmepumpe, og at dette må ses i sammenheng med utnyttelse av grunnvarme som energikilde til varmepumpe, og som grunnlag for frikjøling.

## NOVEMA KULDE TILBYR

### PROTON AEROTEMPERE OG LUFTPORTER

- ▶ Lav vekt
- ▶ Med AC eller EC vifter
- ▶ For korrosjonsbestandige områder
- ▶ For EX områder
- ▶ For vegg eller takmontasje
- ▶ Komplette regulering

STØRST  
UTVALG PÅ  
AEROTEMPERE?



telefon 63 87 07 50  
www.novemakulde.no

Rørteknisk

## Ny CO<sub>2</sub> varmepumpe for tappevann

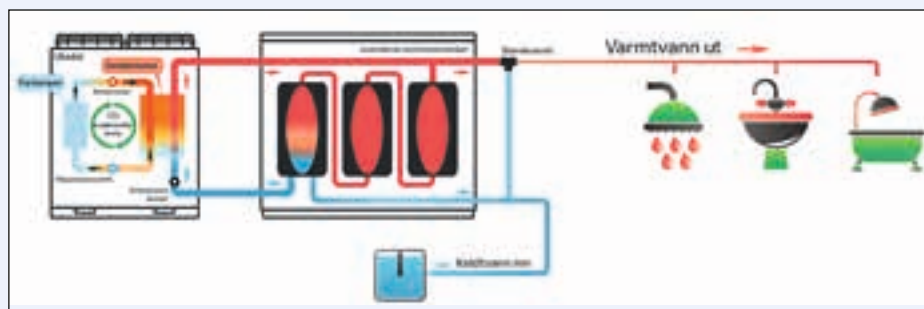
Med en GWP – verdi på kun 1, COP på 4.3, patentert to-trinns rotasjon-scroll kompressor og mulighet fra 30 til 480 kW i ett system er Mitsubishi Heavy Industries nye Q-ton CO<sub>2</sub> varmepumpe for tappevann et framtidsrettet og miljøvennlig valg.

Q-ton kan skreddersys til de fleste systemer og tilpasses det spesifikke tappevannsbehovet på det aktuelle stedet. En kontroller kan styre opptil 16 enheter

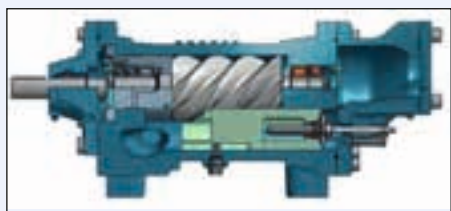
å 30 kW. Dette gir en total produksjon av opptil 100.000 liter 90 °C tappevann i døgnet. Q-ton opprettholder en tappevannstemperatur på hele 90 °C selv ved -25 °C utetemperatur, dette bidrar til at Q-ton er et godt valg også her i Norden.

Q-ton passer perfekt til for eksempel hoteller, vaskeri, sykehus, fiskemottak, skoler og boligblokker.

Schlösser Møller Kulde. Les mer på: [www.mitsubishivarmepumper.no](http://www.mitsubishivarmepumper.no)



## Hva er riktig timetall for overhaling og service av kompressorer i fiskeri og fiskeribedrifter?



Howden kompressor har et oppsett for kompressorer som har kontinuerlig drift, dvs. kompressorer som står i produksjonsbedrifter og prosessanlegg. Men de aller fleste Howden kompressorer i Norge er lokalisert i fiskeri og fiske foredlingsbedrifter. Øyangen AS har derfor sammen med Howden kompressor laget en litt annen oppstilling på service intervaller. Dette er pga. lavt timetall på kompressorene på tross av høy alder.

### Ingen hensikt å rive sund en kompressor

Det har nemlig ingen hensikt å rive sund en kompressor med 8-10.000 timer om den er brukt bare 12-1600 timer hvert år.

XRV kompressorer i kontinuerlig drift skal gå 25.000 timer mellom lagertskift.

WRV kompressorer i kontinuerlig drift skal ha bytte av thrustlager ved 25.000 timer og overhaling ved 50.000 timer.

Et kule og rullelager i en kompressor har ei livstid på 25-30.000 timer ved riktig driftsforhold som riktig smøring, ren olje og riktig oppretting av kompressor og motor.

### Et lagers verste fiende

På skip, er stillstand et lagers verste fiende, da vibrasjoner i skrog og utsyr ødelegger stillestående lager. Man får punktskader der kuler og ruller har kontakt med lagerbanene. Dette kan unngås ved å tørne kompressorer og motorer ved jevne mellomrom.

## Geir Bruun ny teknisk sjef i GK Inneklima AS, Bergen



1. oktober 2016 tiltrådte Geir Bruun stillingen som Teknisk sjef i GK Inneklima AS, i Bergen. Han er 38 år og kommer sist fra stillingen som gruppeleder i Sweco

hvor han ledet en flerfaglig gruppe som blant annet jobbet med energieffektive løsninger for bygg og områder, samt tilstands- og energianalyser. Han er utdannet sivilingeniør innen energi og miljø.

I GK vil han i all hovedsak jobbe som Teknisk sjef for region Vest, med tilhørende og varierte oppgaver. Han vil ha det overordnede ansvaret for tekniske løsninger i region Vest og kompetanseutvikling hos de ansatte. Han vil også være bindeledd mellom faglig stab i Oslo og den operative organisasjonen i regionen.

## Bjørnar Lyngmo ny prosjektleder i GK Inneklima AS, Notodden



1. september 2016 tiltrådte Bjørnar Lyngmo stillingen som Prosjektleder i GK Inneklima AS, på Notodden.

Bjørnar er 43 år og kommer sist fra stillingen som teknisk koordinator på et skipsverft i VARD gruppen. Her hadde han det tekniske ansvaret under design av; nye plattformer, forsynings skip eller spesial konstruksjonsfartøy. Noen av hans hovedoppgaver var utarbeidelse av tegningslister, leveringsplaner, samarbeid og koordinering med reder, klasse og myndigheter. Koordinering mot små- og store leverandører som var involvert i de ulike prosjektene, var også en del av hans oppgaver.

I GK vil han i all hovedsak jobbe som prosjektleder, med tilhørende og varierte oppgaver. Med sin erfaring innen ventilasjon og inneklima fra tidligere stilling, vil de første oppgavene i GK være å sette seg mer inn fagdisiplinen til GK.

# Energislukende shoppingssentre skal slankes med naturlig kjøling og varmepumper

Shoppingssentre er storforbrukere av energi. Forskere jobber nå for å finne innsparing på lys og ventilasjon ved senteret City Syd i Trondheim.

Folk bruker stadig mere tid på kjøpesentra. Rommelige parkeringsplasser, varme lokaler, sofaer, kafeer og underholdning frister når kulda setter inn. Men det koster å varme opp, sørge for god luft og ikke minst riktig lys for kundene. Kjøpesentrene avgir høye CO<sub>2</sub>-utslipp og store avfallsmengder.

EU-prosjektet CommONEnergy tar sikte på, gjennom praktiske løsninger, å forvandle shoppingssentre til energieffektive bygg. Mulighetene for besparelse er langt høyere enn i små butikker.

I demonstrasjonsbygg i Norge, Spania og Italia er forskere nå i gang med på å finne ut om lys, ventilasjon, nye fasadeløsninger og energiadministrering kan effektivisere energibruken og redusere CO<sub>2</sub>-utslipp i kjøpesentre. Det ene er oppvarming og kjøling av inneluft, det andre er belysning.

## Uteluft i stedet for kjøling

Den andre store muligheten for innsparing på et shoppingssenter, er ventilasjon. Forskerne vil benytte seg av den naturlige trekken i bygget. Det innebærer at ventilasjonen styres opp mot takluker og ytterdører – og justeres ut fra klimaet ute.

Målsettingen er at man kjører ventila-



City Syd i Trondheim. Her jobber forskere fra Sintef med å finne praktiske løsninger for hvordan de kan spare energi. (Foto: Sintef).

sjonsanlegget i mindre grad, og at man bruker uteluft i stedet for å produsere kjøling. Installeringen allerede er gjort.

## Jordvarmepumpe med sesonglagring

Den videre planen er å bruke 15 kW avanserte jordvarmepumper med borehull for sesonglagring. Grunnforholdene er undersøkt, og systemet vil gi en meget god virksomhetsgrad

## Ned med 75 prosent

City Syd har vært et demoprojekt der det

er gjort forsøk med deler av bygget. Man samler inn målinger og tall som en del av et forskningsprosjekt, og når all informasjon i EU-prosjektet er samlet, får man se hvilke besparelser dette kan bety i framtiden.

Målet vårt er å redusere energibruken på City Syd med 75 prosent.

Senterleder Finn Dybdalen nølte ikke da han ble forespurt av Sintef om å være med i prosjektet og han har tro på endringene som blir gjort.

## 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

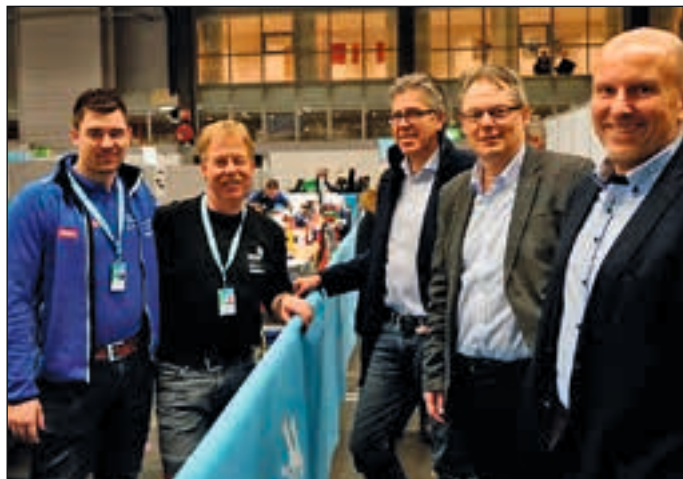


# Medal of Excellence i Yrkes EM for kuldemontører

Olve Lyngstad Skjerve fra Trondheim Kulde AS var første norske deltaker i et Yrkes EM for kuldemontører, og bare en måned etter at han ble Norgesmester, gikk han nesten til topps!



Olve Lyngstad Skjerve



Fra høyre ses WorldSkills Expert Roy Skjørshammer Holmen, WS Chief Expert Karsten Biermann, styremedlem Henning Friis, styreleder Steinar Holm, og nestleder Knut Skogstad.

Gullmedaljen ble delt mellom Belgia, Nederland og Russland, og deretter fulgte Østerrike, Frankrike og Norge, som oppnådde «Medal of Excellence. Denne gis kun til de dyktigste i faget.

## Ren trening

Ingen hadde forventning om at Olve skulle kunne hevde seg i Yrkes EM 2016, som gikk av stabelen i Gøteborg fra 1. til 3. desember. Mange av deltakerne hadde trent lenge på oppgaven, som var den samme som ble gitt i Yrkes VM 2015 i Brasil. Den ene gullmedaljevinneren var hele 24 år, og det sier seg selv at slike konkurrenter kan bli en hard utfordring for en ettårs-lærling på 18 år.

Hensikten fra VKE sin side, som står bak deltakelsen i yrkeskonkurransene for kuldemontører, var at Olve skulle få bra konkurransetrening foran det viktige Yrkes VM i Abu Dhabi i 2017.

## Utbytte

Konkurransen i Yrkes EM var lagt opp nesten likt med Yrkes VM, eneste forskjellen er at EM går over 3 dager, mens VM går over 4 dager. I forkant av Yrkes EM hadde Trondheim Kulde AS hentet treningsriggen for Yrkes VM 2015 fra Arctic Kulde AS, slik at Olve i det min-

ste hadde fått noen uker til å sette seg inn i hovedoppgaven.

- Jeg brukte dobbelt så lang tid under konkurransen, som hjemme, sa Olve etterpå, - hadde jeg visst det, så skulle jeg tatt noen snarveier for å fått bedre tid til innregulering og dokumentasjon.

Dette er en erfaring som en ikke kan tenke seg til, den skaffes gjennom å kjenne utfordringen på kroppen, og var kanskje det viktigste utbyttet Olve tok med seg hjem fra konkurransen.

## Besøk

Styret i VKE hadde lagt årets siste styremøte til Gøteborg for å få med seg Yrkes EM. De ble imponert over størrelsen på arrangementet, variasjonen i antall yrkesfag, og dyktigheten de enkelte utøverne viste på sitt fagområde. Selvsagt fikk Olve og kuldemontørkonkurransen størst oppmerksomhet, og vår norske WorldSkills Expert Roy Skjørshammer Holmen svarte villig vekk på spørsmål fra styret.

I tillegg til styret i VKE, ble Olve backet opp av kollega Trond Helde fra Trondheim Kulde AS, foreldre og følgere på facebook.

## Abu Dhabi 2017

Norske kuldemontører har nå deltatt i tre Yrkes VM, og prestasjonene har stadig

blitt bedre. Forrige kandidat fra Norge, Jørgen Solberg, la ned over 300 trenings-timer og kunne vel nesten bygge hovedoppgaven med bind for øynene da han reiste til sitt Yrkes VM. Oppgavene til Yrkes VM 2017 blir klare utpå vårparten, og da begynner treningen for Olve sin del. Nå vet han hva som kreves, og det skal bli spennende å følge Olve under forberedelsene frem til Yrkes VM i oktober.

## Fortsettelse fra side 28

### Lufthastighet

Mange modeller har også innstillinger for retningen luften fra varmpumpen skal ta. Det betyr at man kan rette varmen rett mot der man sitter. Eller for den saks skyld vekk fra deg, om varmpumpen er montert rett over sofaen og man ikke trives spesielt godt i trekk.

Vanligvis kan man stille inn opp-ned og høyre-venstre i flere trinn. Det samme gjelder hastigheten. Mens viften i stillemodus nesten ikke går i det hele tatt, kan du trinnregulere forholdet mellom støy og effekt.

Det er ikke smart å la viften stå på full effekt konstant. Selv om man kan regulere akkurat som du vil, er som oftest «auto» det enkleste.

## Skal finne enklere, billigere vannbårne løsninger for bygg

Norconsult skal på oppdrag fra Enova SF utføre en studie for å finne enklere og billigere vannbårne løsninger for bygg. Konsulentselskapet ønsker at bransjen melder seg på og benytter muligheten til å komme med innspill. Prosjektet er initiert av Norsk Varmepumpeforening, Norsk Fjernvarme, VVS-foreningen og RørNorge. Disse fungerer også som en referansegruppe i prosjektet.

– Vi skal gjennomføre en studie som finner frem og dokumenterer enkle, rimelige, effektive og fleksible løsninger for vannbåren termisk energi som er egnet for bruk i norske bygg med lavt energibehov. Vannbåren varme er under press fra enkelte markedsaktører, og det er fremsatt påstander om at det er dyrt og at det mangler kompetanse i alle ledd. Forslaget til ny TEK15 åpner for økt bruk av direktevirkende elektrisk oppvarming, sier Vidar Havellen, fagspesialist kulde- og varmeteknikk, Seksjon Energidesign og –analyse i Norconsult.

Samtidig er det slik at vannbåren varme og kjøling per i dag er helt nødvendige teknologier for å nå målsetningen om nullenergibygg i 2020. Det er derfor viktig å finne frem til og dokumentere løsninger som øker bruken av og gir bedre og mer energieffektive vannbårne anlegg.

Prosjektet inviterer hele VVS-bransjen til å komme med innspill på kostnadseffektive og energieffektive vannbårne løsninger som egner seg i bruk i lavenergi/passivhus og andre bygninger med lavt energibehov til oppvarming. Det stilles krav til at anleggene er i drift og at det foreligger brukererfaringer. Det må også være mulig å dra til anlegget på befaring.

– Det forutsettes at aktuelle løsninger er installert i bygninger med lavt energibehov. Det vil si lavenergi, passivhus, bygninger med energimerke grønn B, gul A eller grønn A.



Vidar Havellen skal sammen med Arne Pihl Bordi i Norconsult gjennomføre studien om enklere, billigere vannbårne løsninger for bygg på oppdrag fra Enova.

Løsninger i TEK 10-bygninger kan også være relevante. Det søkes systemer i bygningskategoriene skole, barnehage, småhus, kontor, boligblokk, sykehjem eller hotell, sier Havellen.

Havellen påpeker også at det er en forutsetning at løsningene kan gjøres åpent tilgjengelige for alle. Det vil si at det ikke er rettigheter til systemløsninger eller andre patenter som hindrer fri bruk. Løsningene må kunne installeres av rørleggere, eventuelt etter nødvendig opplæring på det aktuelle systemet.

Gode løsninger som har interesse for oppdraget, skal presenteres gjennom tilgjengelige kanaler for alle i bransjen. Det er også mulig å tipse om dokumenterbare anlegg og systemløsninger i andre land.

Havellen forteller at de som ønsker å komme med innspill til studiet, kan sende kontaktinformasjon og informasjon om anlegget til: [enklere-varme@norconsult.com](mailto:enklere-varme@norconsult.com) eller ta kontakt med Norconsult AS ved Vidar Havellen (tlf. 454 04 877) eller Arne Pihl Bordi (tlf. 454 04 874).

## Ny salgansvarlig hos Armacell Norge



Thomas Aaslund startet opp hos Armacell den 1. oktober og er ansatt som salgansvarlig for Norge i den nord-Europeiske salgsenheten hos Armacell GmbH. Han har lang erfaring fra salg av tekniske produkter og systemer. I over 10 år har han jobbet innen markedsføring og salg av tekniske produkter og kjenner isoleringsbransjen godt fra tidligere. Han er allerede i aktivitet i det norske markedet og er tilgjengelig for spørsmål om våre produkter og sortimentet fra dag 1.

Thomas Aaslund vil i tillegg få teknisk støtte av Armacells tekniske sjef for Norden, Bjørn Frostmann som har over 28 års fartstid i firmaet og som kjenner det norske isoleringsmarkedet bedre enn mange andre.



### KOMPRESSOR RENOVERING

- SANDBLÅSING
- RENGJØRING
- RENOVERING MED NYE PAKNINGER
- MALING
- ERSTATNING KOMPRESSORER

VI RENOVERER KOMPRESSORER PÅ VÅRT SPESIALVERKSTED ELLER PÅ STEDET.

KJØPE NYE ELLER RENOVERTE KOMPRESSORER PÅ [WWW.BCOOL.AS](http://WWW.BCOOL.AS).

**BCOOL** A/S

[SERVICE@BCOOL.AS](mailto:SERVICE@BCOOL.AS)  
TEL. +45 86 36 19 29

B COOL A/S LYSHØJEN 10-12 / DK-8520 LYSTRUP / [WWW.BCOOL.AS](http://WWW.BCOOL.AS) / TEL. +45 86 36 19 29



## Nyttige tips om datakjøling



Novema Kulde har utarbeidet et omfattende hefte på 50 sider med nyttige tips om datakjøling.

Dette lar Novema Kulde komme alle til gode og det kan lastes end fra [http://www.novemakulde.no/02/2014\\_datarom.pdf](http://www.novemakulde.no/02/2014_datarom.pdf)

### Av innholdet kan nevnes

- Kjøling av datarom
- Downflow eller upflow Datamaskiner (ASHRAE)
- Modeller
- Datagulv
- Luftstrøm i datahaller
- Aggregatløsninger
- Aggregat type GE med frikjøling og kompressordrift
- Frikjøling og kompressordrift i dataromsaggregat type W2FO
- Anleggseksempler tele og datakjøling

## Varmepumpefirmaet Siko etablerer bedrift på Orkanger

Varmepumpefirmaet Siko AS åpnet 1. desember kontor på Bårdshaug. Da hadde man på plass en utstillingsvegg med varmepumper, forklarer Knut Ole Laksøyen, som driver firmaet sammen med Sindre Bakke.

Laksøyen drev med salg og montering av varmepumper for 13–14 år siden. Siden jobbet han også som elektriker i YIT, nåværende Caverion. Her hadde han Bakke som sjef. Sistnevnte jobber i dag offshore hos Reinertsen.

Hovedgeskjeften til Siko AS blir service på luft-luft varmepumper av alle

slags merker i Orkdal og nabokommunene.

I tillegg skal de også selge og montere. Det er Toshiba-varmepumper man primært selger. Ved salg av varmepumper vil de alltid inn i boligen eller bedriftslokalet på befaring først.

I dag finnes snart nesten to varmepumper i hver bolig. Og nå er det også like vanlig på hytta. Og det nye er at når folk bytter ut den gamle varmepumpa i huset og setter de den gamle i garasjen slik at den blir frostfri

## Kjemisk anker for nordiske forhold



Q-Fix 120 fra Releka er et nytt kjemisk anker for norske værforhold, kan brukes på våte overflater og til og med under vann.

Det inneholder hverken styren- eller ftalater som tradisjonelle kjemiske anker gjør. Det er derfor et mer miljøvennlig alternativ som også er ETA-godkjent og kan dermed brukes innendørs

Q-Fix 120 tåler UV-stråler, kjemikalier, klor- og saltvann, samt brann (F120) og temperaturer fra -40°C til +80°C etter herding. Den herder raskt og blir sterkere enn materialet den limer. Det kan være alt fra betong, massiv og hul murstein og lettbetong. Den kan også brukes som fyllmasse i borehull og lignende.

Da det er 2-komponent masse i patron med blanderør, reduseres søl og svinn. Det er bare å skifte blanderør etter bruk - superenkelt.



Service på varmepumpe er definitivt ikke gått av moten, forteller Knut Ole Laksøyen. Nå skal folk ha service på både to og tre i hver husstand.

# Derfor brukes det mye mer energi i bygninger

Av Georg Mathisen

Vi åpner vinduet, justerer termostaten og lar lyset stå på. Det hjelper ikke hvor energieffektivt det bygges når brukerne gjør som de vil, ikke som de skal.

Teknologien og oss brukerne vil ofte ikke det samme. Forskere over hele verden ser på brukeroppførsel. Hvordan taker brukerne ny teknologi i bygninger, og hvordan påvirker det energibruken?

## Åpner vinduet



Natasia Nord forsker på brukeroppførsel.

Foto: Georg Mathisen

Vi har god ventilasjon. Men likevel åpner alle vinduet eller klager hvis det ikke kan åpnes, illustrerer Natasia Nord. Hun er førsteamanuensis ved Institutt for energi- og prosesseteknikk, NTNU. Her forsker hun blant annet på brukeroppførsel.

Selv moderate endringer i oppførselen kan ha stor innvirkning på energiforbruket, forteller Nord. Hun og kolleger registrerte dette da de fulgte et nullutslippshus i Larvik.

Vi har standardverdier for eksempel for luft, men de avviker fra det virkelige livet. Vi brukerne oppfører oss som vi



Selv om det er god ventilasjon åpner folk vinduet eller klager hvis det ikke kan åpnes, sier Natasia Nord. Illfoto: Thinkstock

vil, og det brukes derfor mye mer energi i bygninger enn vi hadde forutsatt.

## Effektivt hus, stort avvik

Natasia Nord sier «vi». På hennes eget kontor står vinduet også på gløtt. Hun bor i lavenergibygning, men den er bygd med pipe selv om den er koblet til fjernvarme. For nordmenn liker jo å fyre med ved om vinteren. Med fjernvarmen blir det for varmt. Da er løsningen for de fleste å åpne vinduet.



Det hjelper ikke om teknologien er lagt opp for å holde energiforbruket nede når brukeren åpner vinduet i stedet for å stole på ventilasjonen. Illfoto: Thinkstock

Det er påvist mange ganger at brukeroppførsel gir store avvik. Jo mer energieffektive bygninger vi bygger, jo større er avvikene i forhold til beregnet energibruk. Jo mer vi skjerper kravene, jo større avvik fører brukeroppførselen til, forteller hun.

## God råd

NTNU-forskeren har inntrykk av at litt av den energikrevende brukeroppførselen rett og slett henger sammen med at de som kjøper energieffektive hus har råd til å betale høye strømgregninger.

Passivhus koster mye å bygge i Norge. Hvis du har råd til å kjøpe hus til femseks millioner, da bryr du deg ikke om strømgregningen din, sier hun.

I for eksempel offentlige bygninger derimot, hvor det er et stort sparepotensial, er det lettere å holde energibruken nede. NTNU vet at hvis universitetet bruker mindre på energi, så blir det mer til annet. Med den kunnskapen og en motivert driftsavdeling, blir forbruket lavt.

## Proffe produkter for proffe 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

# Stor norsk isproduksjon og iseksport



Skjæring av is og lagring av is i binger med sagflis, halm, torv og lignende som isolasjon, var kjent på tallrike gårder i Norge fra gammelt av.

## Beskjeden start i 1822

Is som handelsvare utviklet seg gjennom hele forrige århundrede. Norge gjorde sin beskjedne entré på det internasjonale markedet i 1822. Under store vanskeligheter ble det da hentet og eksportert en skipslast fra Bondhusbreen i Hardanger.

## Toppen ble nådd i 1898

Eksporten var da på 500.000 register-tonn. Siste islast gikk trolig til Sverige i 1962. Den gikk til øysamfunn på Bohuslenskysten. Først da hadde de fått vann fra fastlandet slik at de kunne produsere sin egen is.

Bak disse tallene ligger det en omfat-

tende og interessant næringsvirksomhet av meget stor betydning for landet, ikke minst for utviklingen av skipsfarten. Utviklingen av iseksporten mot slutten av forrige århundrede krevde stadig større produksjonsarealer.

## Hundrevis av isdammer

Først ble naturlige vann, tjern og innsjøer tatt i bruk. Men snart ble det også påkrevet å lage kunstige bassenger (kalt isdammer). Det ble laget hundrevis av dem. Noe som i høy grad kom til å prege kulturlandskap - særlig i områdene rundt Oslofjorden og langs Telemarkskysten der virksomheten var spesielt omfattende. I noen tilfeller ble isproduksjonen kombinert med fiskeoppdrett av bl.a. ørret og sik.

Mange av de opparbeidete produksjonsbassengene er i årenes løp tappet ut eller fylt igjen. Men en del eksisterer fremdeles. De oppfattes i stor grad som meget verdifulle «naturlige» elementer i dagens kulturlandskap. Dessverre står også mange av dem i fare for å bli borte. Kan vi håpe på mobiliserbar vilje til å verne et representativt utvalg? Det bør være av kulturhistorisk interesse, men også av hensyn til friluftsliv, estetikk og økologi.

## Isskjæring i Slottsparken i Oslo

Teksten nedenfor, som i originalen er skrevet med gotisk skrift, og bildet (xylografi) er hentet fra Skilling-Magazin nr. 11 fra 1881.

Den omfattende virksomheten knyttet til produksjon og bruk av is i forrige og begynnelsen av forrige århundrede, omfattet også dammene - her ment små vann - i Slottsparken i Oslo.

«Mod Slutningen af Januar begynder man i Almindelighed at forsyne de i Kristiania værende Ismagaziner og Bryggerier med Is, hvoraf disse har Behov for meget betydelige Partier, og hvoraf endel erholdes inden Bygrænserne. Isen, hvis Tykkelse, haardhed og Godhed selvfølgelig væsentlig er afhængig af Vinterens større eller mindre Strengthed, skjæres i firkantede Blokke og transporteres paa Langslæder til de



Skjæring av is i Slottsparken i 1881 i Oslo Tykkelsen på isen tyder på et vesentlig kaldere klima på den tiden.



*forskjellige Kjældere. Saavel Skjæring som Transport og Opstabling i Magazinerne er et temmelig haardt Arbeide, især naar Isen, som Tilfældet er iaar, er en god Alen tyk. - Nærværende Billede fremstiller saadant Isarbeide paa en af Slotsdammene.»*



Den idylliske dammen i Slotsparken i dag.



## Is på Holmen i Asker

På Syverstad i Grønlia på Holmen i Asker ligger to gamle «isdammer» tett sammen, men i litt ulik høyde. De er bare skilt med en enkel liten jord- dam. Den nederste var opprinnelig en olle (ile, oppkomme) med en liten pytt der vannstanden ble hevet i 1867. Samtidig ble et stykke dyrket mark satt under vann for å få til det øverste. Dette er ubetinget frodigst og mest interessant



Isdammen i Holmen i Asker



Skjæring av is var en stor eksportvare, men et meget tungt arbeid.

av de to i denne sammenheng.

Brukerne av isen stilte store krav til kvalitet - de skulle ha stålis. Derfor måtte vegetasjon og «andre urenheter» fjernes i god tid før frosten meldte seg. Plantene ble skåret med lange ljàer - eller de ble dradd av med kjettinger som ble trukket langs bunnen.

I dag kan vi glede oss over den praktfulle og rike vegetasjonen som vokser i - og langs vannet, og et fint fugleliv. De kunstige vannene oppfattes i stor grad av folk

flest som naturlige skogstjern i en idyllisk og frodig gammel naturskog - ypperlig egnet til friluftaktiviteter. Den gang isproduksjonen foregikk var haugene omkring nakne, vanlige jordbruksarealer,

åker, eng og beite. Trærne ble i stor grad brukt til kalkbrenning og saltkoking.

Isen fra Grønlia ble ført på trerenne ned til Hol-menbukta der den ble lastet ombord i skuter.

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

# Den nye varmepumpebaserte energisentral på Gardermoen er basert på grunnvann

Oslofjord Varmes nye varmepumpebaserte energisentral på Gardermoen vil komme i drift i 2018. Norsk Energi er engasjert som rådgiver i prosjektet. Etter tidligere å ha etablert en Energisentral for Østlandsterminalen og for regionalsykehuset Ahus basert på energibrønner, er Oslofjord Varmer nå igjen i gang med en Energisentral basert på geotermi for det nye sykehuset til Landsforeningen for lungesyke (LHL). I tillegg til sykehuset skal et helsehus og senere flere næringsbygg på Gardermoen knyttes til.

## Varmepumper, med grunnvann

Energisentralen vil være basert på varmepumper, med grunnvann som varmekilde. Som spiss- og reservekraft vil bioolje bli benyttet, og varme- og kjøleproduksjonen blir dermed 100 prosent fornybar. Norsk Energi er ansvarlig for å designe prosessanlegget.

Sykehuset skyter raskt i været. Byggingen startet i fjor høst og om ca. et år skal bygget stå klart, forteller Kåre Gjerde, som er en av tre som jobber på prosjektet fra Oslofjord Varmer.

Det er et stort sykehus med 280 sengeplasser og vi skal sørge for varme og kjøling til sykehuset, og også til et helsehus som skal være ferdig på omtrent samme tid, samt senere et større område tiltenkt helsevirksomhet. De regner med at det er plass til ca. 120 000 kvadratmeter bygningsmasse på hele området som vi har fått konsesjon på. Energisentralen skal ligge i kjelleren til sykehushotellet.

For tiden holder vi på med detaljprosjektering og har sendt ut forespørsel på de største komponentene. Vi planlegger å starte opp med montasjearbeid til høsten og skal være ferdig for prøvedrift våren 2017. Energisentralen, som skal være klar for drift fra 1. januar 2018, vil ferdig ha en total installert effekt på 5,2 MW.

## Norges største grunnvannsbasseng sju til ti meter under bakken

Under Gardermoen området ligger Norges største grunnvannsbasseng, så det vi



Oslofjord Varmer nå igjen i gang med en Energisentral basert på geotermi for det nye sykehuset til Landsforeningen for lungesyke. Norsk Energi er engasjert som rådgiver i prosjektet.

skal vi gjøre er å pumpe opp grunnvann, kjøre det gjennom varmepumpene og slippe det ned igjen i grunnen. Vi har hatt en prøveboring foreløpig og boring av brønner skjedde i løpet av sommeren. Brønnene er ca. 40 meter dype og grunnvannet ligger kanskje sju til ti meter under overflaten - det er m.a.o. ganske forskjellig fra de dype brønnene som bores for å ta opp bergvarme.

## Konstant grunnvannstemperatur på seks-sju grader gir gode muligheter for direkte kjøling

Grunnvannet holder en ganske konstant temperatur på seks-sju grader - derfor kan en god del av kjølingen til sykehuset skje som direkte kjøling.

## Turtemperaturen skal være ca. 40 grader

Både sykehuset og resten av området skal bygges ut for lavtemperatur varme. Turtemperaturen skal være ca. 40 grader, og det passer jo utmerket for varmepumper. 40 grader blir imidlertid for lavt for tappevannsforsyningen så for den skal vi installere en CO<sub>2</sub>-varmepumpe som kan levere 80-90 grader. Vi har jo god kjennskap til ulike varmepumper, vi har jo nesten bare det i våre anlegg, men CO<sub>2</sub>-varmepumpe blir en ny erfaring for oss.

## Hva ser du som de største utfordringene?

Det er å bygge et anlegg som tilfredsstiller kravene til et sykehus med driftssikkerhet og kvalitet på det vi skal levere, samtidig som vi tilpasser kapasiteten og ikke bygger for mye nå. Men vi må legge til rette for at vi kan utvide og levere til flere bygg som kommer senere.

## Mange tiltak for å redusere energibehovet

Dette er et nytt sykehus hvor det er gjort mange tiltak for å redusere energibehovet. Hvor stort det totale effekt- og energibehovet vil bli, er usikkert, og det er derfor en utfordring å tilpasse anlegget.

## Ventilasjonsanleggene både til kjøling og oppvarming

Sykehuset har også forenklet opplegget ved å bruke de samme ventilasjonsanleggene både til kjøling og oppvarming, oppvarming om vinteren og kjøling om sommeren. Det blir spennende å se hvordan dette vil fungere.

## En annen utfordring

er at grunnvannet inneholder en del jern og mangan, og når det kommer i kontakt med oksygen så felles det ut. Det utfelte slagget kan gjøre det problematisk å få det infiltrert igjen. Det har vært et problem på ►

## Ny rigg som tester alle pumpetyper

Grundfos Norges nye testrigg for pumper har en 'hjerne' som utfører alle tester og funksjoner og gir helt nye muligheter. Riggens tester alle pumpetyper og merker. I de tilfellene det gjelder Grundfos produkter er den koblet opp mot en felles database for alle test-riggene i Grundfos, slik at det er mulig å sammenligne test-data fra når pumpen ble produsert og testet på produksjonsfabrikken til Grundfos.

Testriggen er bygget med samme spesifikasjoner som produksjonstesterne til Grundfos og derfor gir mulighet for å ISO sertifisere pumper etter forskjellige ISO-normer som er påkrevd i forskjellige applikasjoner. Testriggen kjører full skala test med mulighet til å simulere forskjellige driftspunkt.

Ved å teste pumpene før og etter så kan man synliggjøre effekten av å ta service på pumpen, slik at kunden får en dokumentasjon på effektivitetsforbedringen. En annen viktig faktor er at en nyoverhelt pumpe sparer miljøet og den sparer energi. Testriggen gir også muligheten til å møte kundenes økende krav til dokumenterte reparasjoner og tester utført på en profesjonell måte. Den nye testriggen er en viktig del av den totale servicen Grundfos kan tilby i markedet.



Grundfos Norges nye testrigg for pumper har en 'hjerne' som utfører alle tester og funksjoner og gir helt nye muligheter. Riggens tester alle pumpetyper og merker.

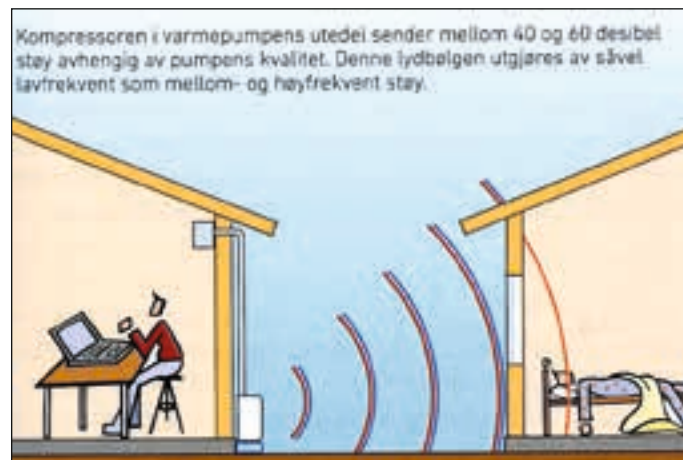
► noen slike anlegg tidligere. Vi mener imidlertid at ved ulike tiltak kan vi redusere dette problemet til å bli håndterbart.

### Hvordan fungerer samarbeidet med eierne av Gardermoen Campus?

Samarbeidet med Aspelin Ramm, som vi har jobbet med helt fra vi startet prosjektet har vært utmerket. Aspelin Ramm har hele tiden vært opptatt av at hele bygningsmassen skal tilpasses bruk av lavtemperatur-varmepumpe.

Vi kom også tidlig inn i prosjektet og kunne være med å påvirke hvordan Energisentral og oppvarmingssystemene i bygningene kunne tilpasses hverandre. Jeg tror ikke det er så mange store bygg som har lagt opp til en så lav turtemperatur som det er snakk om her. De bruker også vannbåren varme alle steder der de trenger varme. Det hadde kanskje ikke vært tilfelle dersom vi hadde kommet inn senere (*Fra Norsk energi 2/2016*).

## Varmepumpebransjen må ta støy på alvor



Kompressoren i varmepumpens utedei sender mellom 40 og 60 desibel støy avhengig av pumpens kvalitet. Denne lydbølgen utgjøres av såvel lavfrekvent som mellom- og høyfrekvent støy.

Støyplager på grunn av feilmonterte varmepumper er stor, og fører til mange nabokrangler, og til og med rettssaker. Kunnskapsnivået om støy er lavt i bransjen og man burde i større grad legge vekt på dette i grunnutdannelsen.

Men om du er ferdig med grunnutdannelsen, kan du med fordel ta deg tid til å lese gjennom og studere kapittel 16 om støydemping i Stig Raths første læreboken *Kuldemontøren - Generell innføring*. I dette kapitlet er det også et eget avsnitt som heter «*Støydemping av en luft-til-luft varmepumpe*».

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

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



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

Sverige

# Onödigt dyra reparationer av värmepumpar

Enligt Folksam's nya statistik kostar överdrivet dyra reparationer av värmepumpar landets villaägare mång miljonbelopp. Dessutom utförs de ibland av obehörig personal vilka tillsammans med värmepumpägaren riskerar att begå miljöbrott i samband med reparation.

Värmepumpen är i dag den vanligaste värmekällan i villor - en ekonomisk och miljövänlig lösning under förut-sättning att den fungerar, menar Folksam.

## Skadestatistik på värmepumpar

Försäkringsbolaget har tagit fram skadestatistik på värmepumpar sedan 1999 och genom åren har antalet skador ökat stadigt. Men den färskaste statistiken för 2014, med cirka 5 200 anmälda värmepumpskador, visar att skadorna minskat. Det kan ha flera orsaker, till exempel längre garantitider från tillverkarna och förbättrad kvalitet, men också att vintern var ovanligt mild 2014, menar Folksam.

Folksam har även djupgranskat försäkringsbolagens skadekontroller för att säkra att kostnaderna är rimliga i förhållande till skada. Av cirka 50 skadekontroller med ett sammanlagt skadevärde på 3,6 miljoner kronor, enligt förslag från reparatören, visade det sig att kostnaden för reparationerna i stället var 1,42 miljoner kronor. En minskad kostnad på hela 60 procent.

## Många reparatörer som inte är utbildade på värmepumparna

Tyvärr är det nog så att det finns många reparatörer som inte är utbildade på värmepumparna. Det har också med tillverkarna att göra, de måste bli tydliga med vem som ska reparera deras maskiner.

Alla skadekostnader går inte att minska med 60 procent. Men har inte värmepumpföretaget den djupa kunskapen inom tekniken, så är det enkla tricket att byta en hel enhet i stället för en trasig komponent. Är det dessutom en garantifråga så är det varken installatören eller beställaren som betalar, det är försäkringsbolaget.



## Värmepumpar är ganska komplicerad teknik

Inte vem som helst kan ge sig på att reparera värmepumpar. Att installera är en sak, men att göra service är en annan sak och i många fall har inte företagen den kompetens som behövs, Vid installation behöver man inte göra ingrepp i kylkretsen utan det handlar mer om en värmeinstallation. Men när det väl blir problem måste man ha kylkunskaper,

## 1,3 miljoner värmepumpar i Sverige

Totalt finns cirka 1,3 miljoner värmepumpar installerade i Sverige. Att få tag på någon som på ett professionellt sätt kan felsöka och reparera anläggningen till en rimlig kostnad och inom rimlig tid kan vara en djungel, menar Folksam.

Det finns så klart variation inom branschen, precis som i alla branscher. Det finns jätteduktiga företag och det finns de som inte borde vara i den här branschen.

## Snittskadeåldern för luft-luft värmepumpar är 4,8 år

Enligt Folksam's statistik tar det inte så många år innan värmepumparna drabbas av skador. Enligt statistiken är snittskadeåldern för luft-luft värmepumpar 4,8 år. Bäst klarar sig vätska-vatten värmepumpar med ett snitt på sju år.

## Man måste sköta servicen

Man skulle gärna se att snittskadeåldern

var längre än fem år. Det kan bero på att man inte sköter servicen av sin värmepump. Livs-längden förlängs om man gör service och underhåller och leverantörerna kanske behöver ställa krav, precis som bilindustrin gör.

Luft- luftvärmepumpar är inte en lika robust installation som till exempel en berg- eller luft-vatten värmepump.

## Fukt sliter på utrustningen

I luft-luft värmepumpar ska man också in i köldmediekretsen vid installationen och har man inte den kyltekniska kunskapen så kan det bli en fungerande, men ändå felaktig installation. Finns det fukt i köldmediekretsen så sliter det på utrustningen och man får problem tidigare.

## Få lysglimt i Marrakech



COP22: Klimatoppmötet i Marrakech har gitt et tydlig signal til Donald Trump om at verden står bak klimamålene. Stort mer ble de ikke enige om denne gangen.

# Nye TEK 17 skal gjøre det billigere å bygge

Kommunal- og moderniseringsminister Jan Tore Sanner foreslår å fjerne unødvendige regler for å gjøre det billigere å bygge, slik at flere kan oppnå boligdrømmen.



Kommunal- og moderniseringsminister Jan Tore Sanner Foto: Torbjørn Tandberg/ KMD

På oppdrag fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet har Direktoratet for byggkvalitet sendt forslag til ny byggt teknisk forskrift (TEK17) på høring.

Regler med krav til byggverk og byggeprosess er omfattende og komplekse. Et enklere og tydeligere regelverk har vært et av hovedmålene for ny byggt teknisk forskrift. Forslagene til endringer kan plasseres i to hovedkategorier:

**1. Språklige og strukturelle endringer** som gir en mer logisk, lettere lesbar og mer brukervennlig forskrift. Endringene som er foreslått gjør det enklere å forstå hvilke krav som gjelder, og hva som må til for å oppfylle kravene. Endringene skal gi mindre sløsing med tid, færre konflikter og bedre etterlevelse av regelverket. Endringene er også et første skritt på veien mot en mer digitaliseringsvennlig forskrift.

**2. Gjennom fjerning, lemping og forenkling av krav** skal forskriftsforslaget bidra til å redusere byggekostnader, primært for boliger.

**Byggekostnader vil bli redusert med kr 100.000 til 130.000**  
Beregninger fra Bygganalyse viser at byggekostnadene kan bli redusert med mellom 100.000 og 130.000 kroner per bolig.

– Byggt teknisk forskrift er et viktig regelverk for innbyggere og næringsliv. En enklere forskrift gjør det enklere og billigere å bygge, sier Sanner.

Forskriften er gjennomgått både for å fjerne krav og å lempe på krav. Samtidig er forskriften blitt enklere å finne fram i og bruke. Det skal bli enklere å forstå hvilke krav som gjelder, og hva som må til for å oppfylle kravene. Når regelverket blir mer oversiktlig og forutsigbart, vil byggenæringens produktivitet også kunne bli bedre.

Jeg håper at mest mulig av besparelsene kommer innbyggerne til gode, sier Sanner.

## De viktigste forenklingene i TEK17 gjelder boliger.

Noen endringer gjelder alle boliger, mens noen endringer er spesielt for henholdsvis små boliger og studentboliger.

Vi foreslår løsninger som gjør at særlig små boliger kan planlegges mer fleksibelt og få bedre romløsninger. Dermed kan boligene bli både bedre og rimeligere. Samtidig har vi beholdt kravene som er begrunnet med sikkerhet og helse, sier Sanner.

Forslag som gjelder alle boliger er

mulighet til å velge mellom rektangel for å snu en rullestol på 1,30 meter x 1,80 meter eller en rullestolsirkel med diameter på 1,50 meter.

## Fjerne krav om innvendig bod

Videre vil man fjerne krav om innvendig bod og lempe krav om tilgjengelige balkonger og terrasser slik at kravet bare gjelder den som har størst areal og fjerne krav om utsyn fra soverom.

Summen av disse elementene er beregnet til ca 100.000 kroner i reduserte byggekostnader, herav representerer snurektangel ca. 35.000 kroner og bod ca. 60.000 kroner.

Forslag som gjelder boliger under 50 kvadratmeter er å redusere krav til sportsbod fra 5 til 2,5 kvadratmeter. Denne besparelsen representerer inntil 30.000 kroner pr. leilighet i tillegg til ca. 100.000 kroner i reduserte byggekostnader som gjelder alle leiligheter.

## Flere boliger under 50 kvm

Samtidig ber man om tilbakemelding på om andel av boliger under 50 kvadratmeter som har tilgjengelighetskrav kan justeres fra 50 til 40 prosent.

Alle kostnadsbesparelser er beregnet av Bygganalyse på oppdrag fra Direktoratet for byggkvalitet, DIBK.

## Høringen gjennomføres elektronisk

Høringssvar sendes inn via direktoratets nettbaserte høringsløsning: [dibk.no/for-slag-ny-byggt-teknisk-forskrift](http://dibk.no/for-slag-ny-byggt-teknisk-forskrift).

**Høringsfristen er 10. februar 2017.**



## NKF har omarbeidet og oppdatert CO<sub>2</sub>-kompendiet fra 2007.

Alt fra grunnleggende teori til de nyeste anleggsløsninger med ejektor og parallell kompresjon er med.

Ansvarlige har vært Hans T. Haukås med bidrag fra NTNU, SINTEF.

Kr. 400,- for medlemmer | Kr. 800,- for ikke-medlemmer  
Bestilling: [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz) | [post@nkf-norge.no](mailto:post@nkf-norge.no)

# Masser av varmepumper på VVS-dagene

## Nå skal oljen ut og varmepumpene inn

### Årets VVS-dager

ble avholdt på Lillestrøm i tiden 19 - 21. oktober og var meget godt besøkt av over 11.000 fagfolk. Messen var denne gang en ren fagmesse og med gratis adgang.

Inntrykket var en åpen og lys messe med god oversikt som skulle skape stolthet og synlighet for bransjen. Så all tegn tyder på at messen VVS-dagene lever godt videre om to år.

### Fagprogrammet

Man hadde denne gang lagt opp til over 30 fagprogrammer og fornuftig nok med bare av 20 minutters varighet og inne i selve messeområdet. Mye av dette var basert på innlegg fra utstillerne. Dette ble godt mottatt.

### Varmepumper i skuddet

Ved tidligere messer har kulde- og varmepumpebransjen vært svært lite synlig. Denne gangen var det annerledes med «en flom» av varmepumper. Det var f.eks hele 21 medlemmer av Norsk Varmepumpeforening som stilte ut.

Det er kanskje ikke så rart for nå er det kommet sterke politiske signaler på at oljefyringsanleggene skal fases ut. Væske-vann og luft-vann varmepumper er derfor blitt meget interessant for vvs-bransjen, men naturlig også for varmepumpebransjen som skal levere og montere varmepumpene. Vi kan derfor fastslå at vannbåren varme og varmepumper er en stadig sterkere trend

Det må f.eks skiftes ut hele 90 varmepumper pr dag om politikernes mål om utskifting av oljefyringsanlegg skal holdes

## 21 varmepumpeutstillere

### NOVAPs medlemmer som stilte ut:

- ABK Klimaprodukter
- Brødrene Dahl
- Båsum Boring
- Cimberio
- CTC Ferrofil
- Danfoss
- FJ Klima Norge
- Flexit
- Free Energy
- Friganor Hitech Energy D05-28
- Høiax
- Mitsubishi Electric Europe B.V. Nowergian Branch Parat Varme
- Pingvin Klima
- Rototec
- Schløsser Møller Kulde
- SGP Varmeteknikk og Dynamisk Energi
- Theodor Qviller
- Vaillant Group Norge
- Variant VVS Norge
- Ventistål



Jim Johansen hos Pingvin viste frem en ny og stilig fan coil til varmepumper.



Alexander Aaker og Daniel Olsen hos Schløsser Møller Kulde viste frem den nye Q.Ton CO<sub>2</sub> varmepumpe for tappevann.



Thomas Buskoven hos Høiax kunne fortelle at Høiax nå satser på væske-vann varmepumper med alpha innotec.



Qviller lever rimelig luftrensere for bedre innneklima utformet som en stilig bordlampe



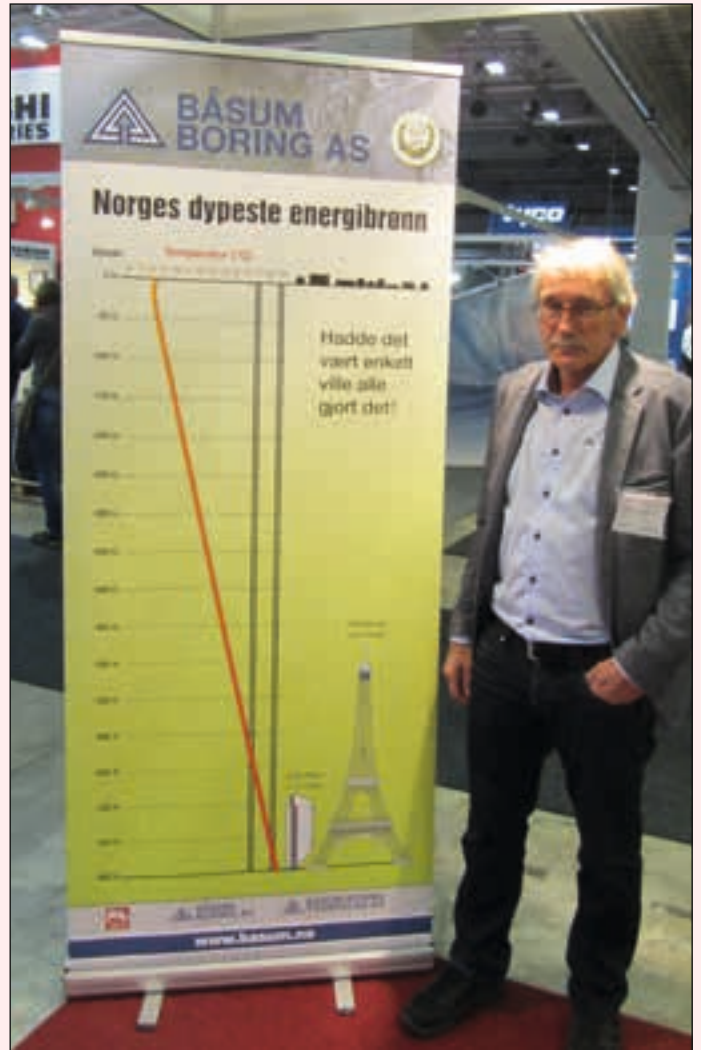
Lars Philip Kolbu hos Glava viste frem Glavaflex 1-2-3 rørisolasjon for kalde rør som pakkes i rull og derfor tar vesentlig mindre plass i servicebilen.



Jens Frydenlund hos Qviller viste frem Samsung «digre» 360° kassett for himlings montasje som er verdens første sirkelformet kassett.



Per Engebretsen hos Daikin, en av «gamlekarer» i kuldebransjen viste frem den nye tid med varmepumper med flere kretskort og stinn av elektronikk. Her er det ikke nok med gode gamle kuldekunnskaper. Her kreves det helt nye kunnskaper om elektronikk.



Trond Båsum hos Båsum Boring kunne fortelle at nå er den nye trenden svært dype geobrønner helt ned i 800 meter med vann-temperaturer opp mot 20 grader.



Lars Philip Kolbu hos Glava viste frem Glavaflex 1-2-3 rørisolasjon for kalde rør som pakkes i rull og derfor tar vesentlig mindre plass i servicebilen.



Jens Frydenlund hos Qviller viste frem Samsung «digre» 360° kassett for himlings montasje som er verdens første sirkelformet kassett.



## 150.000 nedgravde oljetanker



Miljødirektoratet anslår at et sted mellom 60.000 og 80.000 boligeiere har en aktiv oljefyr, mens 75.000 har parafinkaminer.

Ifølge Naturvernforbundet finnes det så mange som 150.000 nedgravde oljetanker i Norge. Disse utgjør en potensiell fare for miljøet.

I Klimaforliket ble det vedtatt å forby firing med olje og parafin fra 2020.

De aller fleste som kvitter seg med oljefyren og får tilskudd fra Enova, installerer en varmepumpe. Gjennom Enovatilskuddet kan man få dekket opptil 30.000 kroner for en luft-vann varmepumpe og 40.000 kroner for en væske-vann varmepumpe.

### Merknad

Og hvilke alternativer har alle disse 60.000 til 80.000eiere av oljefyr gjøre? Varmepumper er i hvert fall et meget godt alternativ.

## Avgifter redder ikke klima



På Zerokonferansen i november sa statsminister Erna Solberg følgende kloke ord:

Investering i ny teknologi er vesentlig viktigere enn avgifter for å få ned klimautslippene.

Det er ikke avgifter i kroner og ører som skal til for å redde klimaet.

Dette er vel en uttalelse som kan tiltredes av de fleste i kulde- og varmepumpebransjen.

**Abonnement på Kulde og Varmepumper**

**kr. 480,- pr. år.**

**ase.rostad@kulde.biz**

**tlf. +47 67 12 06 59**



## VELKOMMEN TIL Norsk Kjøleteknisk Møte (NKM)

**Clarion Hotel & Congress, Trondheim**

**19.-21. april 2017**

### ONSDAG

SuperSmart Workshop ved Armin Hafner

- Prosjekt status
- Trainingsmateriell
- Status: EU Ecolabel for food retail stores

### TORS DAG OG FREDAG

- To dager spekket med faglig påfyll
- Parallell-sesjon dag 2
- Komplet program kommer i Kulde nr. 1-2017
- God mulighet for å utvide kontaktnettet
- Sosialt samvær med øl-time
- Årsmøte og festmiddag på torsdag (Overraskelse til de som kommer på årsmøtet)

**HÅPER VI SEES!**

**Dette er tre dager du ikke bør gå glipp av!**

Ønsker du utstillerplass?  
Send mail til [post@nknf.no](mailto:post@nknf.no)

NKM er en god arena for profilering og markedsføring.



### Kjære Kuldevenner

Nå jobbes det for fullt med programmet til NKM 2017. Norsk Kjøleteknisk møte blir i Trondheim på Clarion Hotel & Congress 19, 20 og 21 april 2017. Fullt program kommer i neste Kulde nr 1 som kommer ut 28. februar, men noen smakebiter kommer her.

Nytt i 2017 er at vi utvider konferansen med en dag, onsdag på NTNU.

### Workshop onsdag 19. april SuperSmart Workshop

Oppmøte på NTNU kl. 15:00.

Det vil bli servert baguetter.

#### Start workshop, del 1

(prosjektstatus, rapporter & info):  
kl. 15:15 – 16:00

#### Workshop del 2

(Trainingsmaterieill): kl. 16:15 – 17:00

Vaffer og kaffe kl. 17:00 – 17:30

#### Workshop del 3

(EU-Ecolabel): kl. 17:30 – 18:15

#### Mer info under

[www.supersmart-supermarket.info](http://www.supersmart-supermarket.info)

### NKM 2017 torsdag 20.april og fredag 21.april 20 foredrag

- Det blir mer enn 20 foredrag fra industrien, myndigheter og forskning.
- Informasjon om konsekvenser av bruken av nye lav GWP medier.
- Nytt laboratorieanlegg ved Trondheim Fagskole og på NTNU.
- Erfaringer fra kjøle- og varmepumpeanlegg med naturlige kuldemedier fra flere industrisektorer.
- CO<sub>2</sub> kompendiet presenteres.
- Reviderte F-gass forordningen. Myndighetenes plan for utfasing av HFK.
- Masterstudenter presenterer seg og sine oppgaver.
- Messe med utstillere fra bransjens hovedleverandører.

### Norges viktigste møteplass

Gå ikke glipp av denne muligheten til faglig oppdatering ved å delta på Norges viktigste møteplass for kulde- og varmepumpebransjen.

### Norsk Kjøleteknisk Møte 2017



NKM 2017 i Trondheim på Clarion Hotel & Congress 19, 20 og 21 april 2017

**Pris for å delta på konferansen er kr. 2.900,- pluss mva.** Overnatting og festmiddag kommer i tillegg.

**Påmelding på [www.nkf-norge.no](http://www.nkf-norge.no)**

#### Utstillingen

På konferansen har firmaene en ypperlig anledning til å profilere seg. En utstiller plass på 2 x 3 meter koster kr. 15.000,- pluss mva.

For mer info sjekk NKFs hjemmesider. I tillegg til kostnaden for utstillerplassen må de som skal betjene utstillerplassen melde seg på konferansen og betale konferanseavgiften.

#### Æresmedlem i NKF

Æresmedlem i NKF henger høyt og det skal være en person som over lang tid har gjort seg særlig fortjent innen foreningen, eller en person som har ytet store bidrag til kuldeteknikkens utvikling.

Utnevnelse av æresmedlem skjer på årsmøtet og det vil bli fremmet etter enstemmig innstilling fra styret.

**Frist for innsendelse av forslag** til æresmedlem i NKF er 15.januar og forslaget kan sendes til [post@nkf-norge.no](mailto:post@nkf-norge.no).

#### Har du forslag til tema på kveldsmøtene?

NKF arrangerer ca. fire kveldsmøter

hvert år. De fleste møtene er i Oslo, da foredragene blir streamet og det er mulig for alle å følge kveldsmøtet på PC.

Har du forslag til tema på kveldsmøtene, ikke nøl med å ta kontakt. Send inn ditt forslag til [post@nkf-norge.no](mailto:post@nkf-norge.no).

#### Gratis Kuldenorm til nye medlemmer

NKF fortsetter også i 2017 med å dele boken gratis ut til alle nye medlemmer.

#### Oppdatering av Kuldenorm

Kuldenormen refererer NS-EN 378 fra 2014 og foreningen har satt seg som mål og oppdatere Kuldenormen når den reviderte utgaven NS-EN 378 fra 2016 er oversatt til Norsk. NKF er med i arbeidsgruppen til Standard Norge som har oppdraget med oversettelsen av standarden.

Arbeidet er ikke påbegynt ennå.

#### Gustav Lorentzen stipend Fristen er 1.mai 2017

Alle har anledning til å søke. Gustav Lorentzens stipend tildeles etter skriftlig begrunnet søknad til Norsk Kjøleteknisk Forening, og kan benyttes til reiser, utviklingsarbeid, studier etc. med fordypning innen det kuldetekniske området. Stipendet skal ikke brukes til ordinær studiefinansiering ved skoler/

universitet. For mer informasjon se våre hjemmesider [www.nkf-norge.no](http://www.nkf-norge.no)

### CO<sub>2</sub>-kompendiet.

Pga. den raske teknologiske utviklingen for kuldeanlegg og varmepumper med CO<sub>2</sub> som arbeidsmedium har NKF omarbeidet og oppdatert kompendiet fra 2007.

Alt fra grunnleggende teori til de nyeste anleggsløsninger med ejetor og parallell kompresjon er med.

Kompendiet er på 90 sider og dekker, bl.a. bakgrunn, HMS, utforming og drift, den transkritisk prosessen, prinsipielle løsninger, prosessforbedring, varmegjenvinning, varmepumper, hovedkomponenter, praktiske forhold, anleggseksempler, rørdimensjonering m.m.

Kompendiet er også oppdatert i.h.t NS-EN 378.

Ansvarlige har vært *Hans T. Haukås* med bidrag fra NTNU, SINTEF. En stor takk til alle bidragsyterne.

CO<sub>2</sub> kompendiet kan nå kjøpes enten gjennom bladet Kulde eller direkte via vår mailadresse: [post@nkf-norge.no](mailto:post@nkf-norge.no).

Pris på boka er kr. 400,- for medlemmer og kr. 800,- for ikke medlemmer.



*Lisbeth Solgaard*  
Leder NKF

### Postkasse for tips og innspill eller kommentarer

Har du innspill/tips eller kommentarer til styret er det bare å sende en melding til sekretariatet. [post@nkf-norge.no](mailto:post@nkf-norge.no). Alle kommentarer mottas med takk.

### KURS I CO<sub>2</sub> KOMPENDIET



NKF vil arrangere kurs i løpet av våren 2017 med Germund Vittersø som kursleder. Dato og sted vil vi komme tilbake til forhåpentligvis i ett av de første utgivelsene av Kulde i 2017, følg med!

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



## Gustav Lorentzens stipend

**Kr. 10.000,- deles ut fra stipendet med søknadsfrist 01.05.2017.**

Alle kan søke og stipendet kan benyttes til reiser, utviklingsarbeid, studier etc. med fordypning innen det kuldetekniske området. Stipendet skal ikke brukes til ordinær studiefinansiering ved skoler/universitet.

Mottakeren forplikter seg til å gi en skriftlig rapport tilbake, evt. holde et foredrag ved et av Norsk Kjøleteknisk Forenings arrangementer.

For mer info. se vår hjemmeside [www.nkf-norge.no](http://www.nkf-norge.no)

# Kuldeteknikk satser sterkt på miljøvennlig teknologi

og har fått nasjonal og internasjonal anerkjennelse for sitt pionerarbeid innen utvikling av miljøvennlig kjøleteknologi

Kuldeteknikk AS 13. driftsår har vært en av de mest begivenhetsrike årene siden Kuldeteknikk ble etablert. I samarbeide med kunder og partnere har de utviklet og levert ny miljøvennlig og kostnadsbesparende teknologi som har fått både nasjonal og internasjonal anerkjennelse.

## Deres egenutviklede produkt Superfreeze

har blitt installert og satt i drift hos flere kunder. M/S Arnøtind, Nordic wildfish og Artic Filet har alle fått positiv medieomtale for sin satsing på miljøvennlig kuldeteknologi.

Det var også stor interesse for produktene under fiskerimesen Nor-Fishing 2016, der fiskeriminister Per Sandberg til delte Fiskeridirektoratets miljøpris til nettopp Nordic wildfish for satsingen på miljøvennlig teknologi.

## Det innovative RSW-anlegg SeaCool

Også Kuldeteknikks innovative RSW-anlegg SeaCool har blitt en ettertraktet løsning. Både M/S Nordsild, M/S Sander Andre og M/S H. Larsen har alle fått installert dette anlegget.

## Effektive CO<sub>2</sub>-kuldeanlegg til dagligvarebutikker

Kuldeteknikk har også flere effektive CO<sub>2</sub> kuldeanlegg til dagligvarebutikker. De har optimalisert disse for å gi kundene ytterligere energibesparelser.

Innenfor klima- og varmepumpeprodukter har de i 2016 inngått avtale med Trane.

## Besøk av klima- og miljøvernminister Vidar Helgesen

I oktober besøkte klima- og miljøvernministeren Vidar Helgesen Kuldeteknikk. Bakgrunnen for dette besøket var klimamøtet i Rwanda, der ministeren ønsket å fremme norsk satsing på naturlige og miljøvennlige kuldemedier som alter-



Frode Berg slo av en prat med fiskeriminister Per Sandberg under prisutdelingen under fiskerimesen Nor-Fishing 2016.

nativ til skadelige klimagasser. Kuldeteknikk ble fremhevet som en pioner innen klimavennlige løsninger.

## Delegasjon fra regjeringen i Singapore

I tillegg har Kuldeteknikk hatt besøk av en delegasjon fra regjeringen i Singapore sammen med ordfører og næringssjef i Tromsø.

## Kuldeteknikk AS

Kuldeteknikk har i 2016 økt staben til 62 ansatte fordelt på fem avdelinger i Tromsø, Harstad, Narvik Lødingen og Finnsnes.

Kuldeteknikk visjon er å være et ledende utviklings- og kompetansemiljø innen bærekraftig og lønnsom temperaturhåndtering.



Kuldeteknikk hadde besøk av en delegasjon fra regjeringen i Singapore, med ministeren for miljø- og vannressurser, Mr. Masagos Zulkifli, i spissen. (f.v.): Prosjektutvikler Jon Lura i Kuldeteknikk, Mr. Masagos Zulkifli, daglig leder Tor Vangberg i Kuldeteknikk, og Tormod C. Endresen som er Norges ambassadør i Singapore.



«Kuldeteknikk er nasjonens stolthet, en verdensledende bedrift i å levere klimaløsninger for å kunne nå togradersmålet», sier klima- og miljøminister Vidar Helgesen (til venstre). Her forteller teknisk leder i Kuldeteknikk, Frode Berg, om selskapets egenutviklede CO<sub>2</sub> varmepumpe.

# Kulde- og varmepumpeteknikk ved Trondheim Fagskole

Heltidsstudium 2-årig kulde- og varmepumpetekniker eller 1-årig kjølemaskinist utdanning

Kulde og varmepumpeteknikk gir deg utfordringer i en interessant bransje som er av livsviktig betydning for store deler av samfunnslivet. Utdanningen er toårig, men det er også mulig å avslutte etter ett år med kompetanse kjølemaskinist.

Trondheim fagskole er den eneste fagskolen i landet som tilbyr fordypning Kulde- og varmepumpeteknikk.

Da det ikke finnes noen utdanning innen fagområdet på ingeniørnivå, betyr dette at etterspørselen etter våre studenter er stor. De fleste som ønsker det får arbeid før studiet er avsluttet. Fordypning Kulde og varmepumpeteknikk benytter de samme velutstyrte laboratorier som den tidligere Kjølemaskinistskolen.

## Studiet gir kunnskaper om:

- Hvordan kulde- og varmepumpeanlegg er oppbygd og fungerer
- Hvordan energioptimalisere kulde- og varmepumpeanlegg
- Myndighetenes krav til driftspersonell for alle typer kulde- og varmepumpeanlegg
- Lese og tegne P&ID-skjema på Autocad
- Bruk av vanlige og kulderelaterte dataprogrammer
- Teori som kreves for å ta Mesterbrev i kuldemontørfaget.
- Plan- og bygningsloven

## Opptakskrav

Relevant fagbrev eller relevant praksis. Kulde og varmepumpefaget er et svært



sammensatt fag, derfor vil ulike fagbrev kunne være relevante for inntak.

## Eksempler på aktuelle fagbrev:

- Kuldemontør
- Automatiker
- Elektro
- Rørlegger/ industrirørlegger
- Bilmekaniker
- Sveiser
- Motormann

Andre fagbrev innen elektro – mekanisk – TIP vil også kunne være relevante. Ta derfor kontakt med skolen for og få vurdert ditt fagbrev i forbindelse med inntak.

## Uten fagbrev - minst 5 års relevant praksis

Du kan også komme inn uten fagbrev hvis du har minst 5 års relevant praksis. Ta gjerne kontakt for å få vurdert den praksisen du har.

Oversikt over utdanningsveier innen kulde- og varmepumpeteknikk.

## Jobbmuligheter etter endt studium

Som kuldetekniker eller kjølemaskinist

blir du kvalifisert til å arbeide med prosjektering av kulde- og varmepumpeanlegg som:

- prosjektleder
- prosjektingeniør
- servicetekniker
- montasjeleder
- kjølemaskinist på land eller på båt
- teknisk drift
- ventilasjonskjøling
- prosessanlegg
- lærer, opplæring i bedrift
- salg/selger

Utdanning kvalifiserer også til stilling som mellomleder i ulike bedrifter.

## Informasjon og kontakt:

Koordinator Geir Gotaas  
Tlf: 480 96 544  
geir.gotaas@stfk.no

## Trondheim «nye» fagskole

er nå flyttet til Byåsen videregående skole. Første undervisningsdag på Byåsen var 29. februar 2016. Den «nye» fagskolen ble offisiell åpnet 10. november 2016



SuperCool



Super Freeze

# NOVAP julelunsj en suksess med 70 deltakere

I starten på julestria møtte hele 70 deltakere opp til NOVAPs tradisjonelle julelunsj i Ekeberg restauranten med flott utsikt over Oslo. Etter et velsmakende lunsjmåltid fikk forsamlingen et interessant og tidsaktuelt program med nyttige opplysninger.

NOVAPs formann Gunnar Solem ønsket velkommen og fortalte at man fortsatt satser sterk på å heve bransjens kompetanse gjennom et omfattende kursprogram og det er i dag 450 NOVAP godkjente bedrifter.

## Varmepumpekonferansen

Varmepumpekonferansen finner sted i Quality Hotel Expo i Oslo 29. -30 mars.

## Viktig med gode referanser

Han minnet også deltagerne på hvor viktig det er for en bedrift å ha gode referanser. Det styrker tillitten til bedriften.

## Utskiftingsmarkedet vil øke

Når det gjelder nybyggingsmarkedet har nok varmpumpesalget kanskje nådd taket.

Men når det gjelder utskifting av oljefyrte anlegg med fossil brensel vil det i årene fremover være et betydelig marked, men i stor konkurranse med aktuelle alternativer.

## Varmepumper til kjøling

Han fortalte også om bransjens muligheter og en av mulighetene ligger i å utnytte varmpumpene til kjøling i sommerhalvåret.

## CO<sub>2</sub>-avgiften

Når det gjelder CO<sub>2</sub>-avgiften økes den nå med:

- 5 øre pr liter for bensin til kr 450 kr pr tonn CO<sub>2</sub>,
- 6 øre pr liter for mineralolje til kr 450 kr pr tonn CO<sub>2</sub> og
- 35 øre for diesel. Avgiften på fyringsolje økes til kr 450 pr tonn CO<sub>2</sub>

## HFK avgiften

Vi får også økning av HFK avgiften til Kr 450 pr tonn CO<sub>2</sub> Dermed er avgiften fordoblet siden 2013.

Norge har forpliktet seg til å kutte utslippene av HFK med 85 % innen 2036. I den forbindelse dukker det opp noen spørsmål:



De 70 fremmøtte på NOVAPs julelunsj fikk mange nyttige og aktuelle nyheter med seg inn i det nye året.

- Er det i varmpumpebransjens interesse at man forsøker å nå dette målet på et tidligere tidspunkt?
- Er det negativt for varmpumpebransjen med en høy HFK-avgift? Det kan endre konkurranseflaten mot alternative teknologier som f.eks el. kjel, panelovner m.m.
- Er det negativt for varmpumpebransjen med høye HFK-utslipp og lav returandel?
- Tror dagens politikere at dagens avgift og refusjonsordning fungerer?

- Bør vi foreslå at provenyet skal gå til å redusere utslippene?

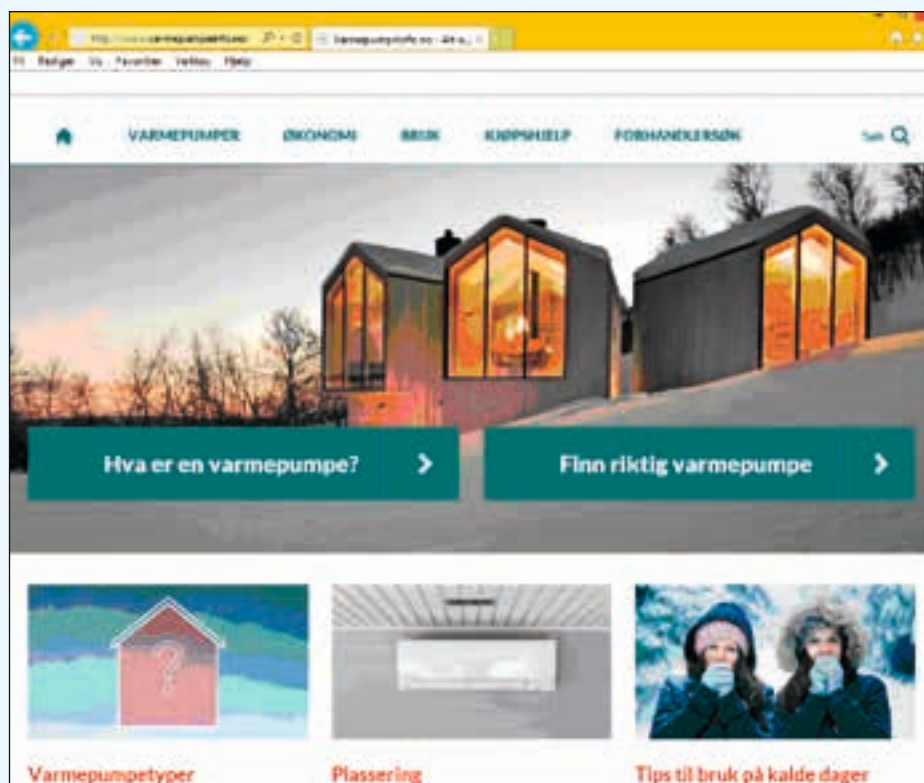
## Utslipp av HFK i 2014

Dessverre er det fortsatt slik at bare en brøkdel av den HFK som slippes ut kommer tilbake til destruering som vist på figuren.

## Retur av varmpumper er ingen spøk

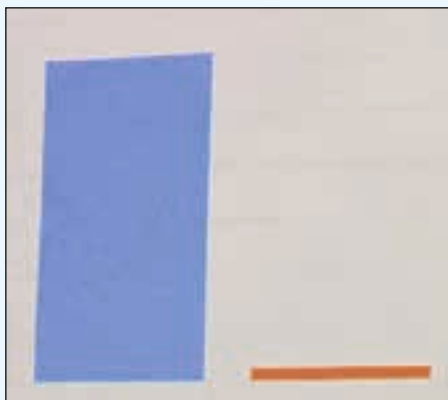
Før en gammel varmpumpe destrueres må den tømmes for kuldemedier. Og

## Ny publikumsvennlig hjemmeside varmpumpeinfo.no



NOVAPs nye hjemmeside varmpumpeinfo.no skal gi publikum muligheter til å velge den rette varmpumpen og den rette installatøren.

## Lite retur av HFK



Blå er utslipp av HFK mens Rød er innlevert HFK.

dette må utføres av autoriserte fagfolk. Dette koster naturligvis penger og derfor kan det være litt for enkelt å spare noen kroner gjennom å omgå denne bestemmelsen.

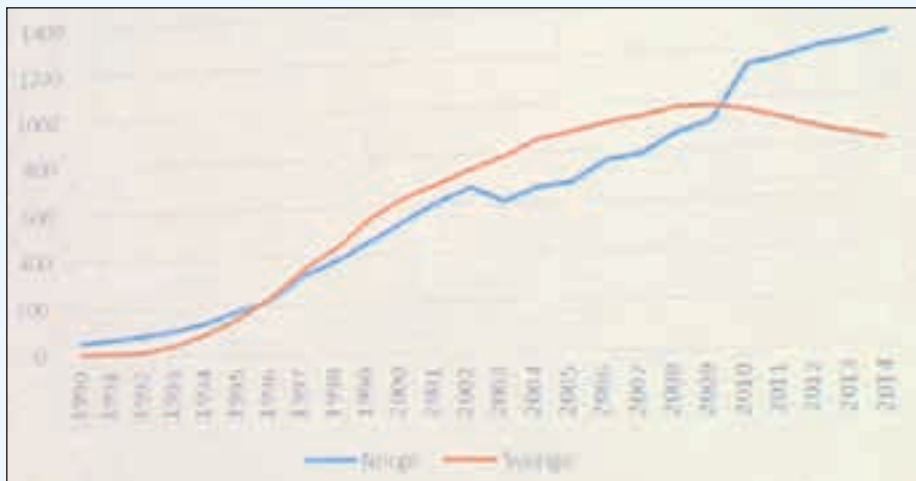
Teknisk sjef i returselskapet Renas Laila Borger Skaiaa tok for seg denne problematikken og viktigheten av korrekt avfallshåndtering.

## Varmepumper – et marked for spesialistene?



Fagsjef energi og miljø i Rørentreprenørene Norge, Eli H. Heyerdahl.

## Utslipp av HFK går opp i Norge og ned i Sverige



Dessverre er det slik at utslippene av HFK fra 2009 er gått opp i Norge, mens det har gått ned i Sverige. Hvorfor det er slik, vites ikke.



Disse var nok fornøyde med et godt oppmøte og et meget vellykket arrangement (f.v.) Gunnar Solem formann i NOVAP, Einar Gulbrandsen, Sekretariatssjef Rolf Iver Mytting Hagemoen, Bård Bårdsen og student Emil Kjellsvik. Sistnevnte er student ved linjen for energi og miljø ved Oslo Ingeniørhøgskole og hjelper NOVAP.

Lunsmøtet i NOVAP ble avsluttet med et tankevekkende foredrag av Fagsjef energi og miljø i Rørentreprenørene Norge, Eli H. Heyerdahl Eide: *Varmepumper for vannbåren varme er det et marked for spesialistene?*

Da det ikke er plass for dette foredrag i dette nummer av Kulde kommer vi tilbake i Kulde Nr. 1 -2017.



## Varmepumpekonferansen 2017

Varmepumpekonferansen finner sted i Quality Hotel Expo i Oslo  
29.-30. mars 2017.

Mer info [www.novap.no](http://www.novap.no).

# NORSK SMÅNYTT

## Rådhuset i Fredrikstad



Fredrikstad kommune inviterer til konkurranse på rammeavtale på levering av komplette løsninger for varmepumpe, kjøl-, frys- og klimaanlegg, samt vedlikehold og reparasjon av varmepumper, klima-, kjøl og fryseanlegg.

### Anskaffelsen er delt i 3 grupper:

Gruppe 1: vedlikehold og reparasjon av varmepumper.

Gruppe 2: vedlikehold og reparasjon av klima-, kjøl- og fryseanlegg.

Gruppe 3: Anskaffelse av komplette løsninger og enkeltanlegg for varmepumpe, klima-, kjøl- og fryseanlegg.

## Surnadal med energiportalen for energianalyse av egen bustad



Surnadal kommune har saman med Halså og Rindal kommune og Svorka Energi kjøpt ei teneste frå Entelligense som går ut på at inn-

byggjarane via internett kan energianalysere bustaden sin, berekne besparing ved ulike enøktiltak og finne ulike lokale leverandørar som kan utføre desse enøk-tiltaka (for eksempel snekkerfirma som kan etterisolere).

Surnadalingane kan no bruke eit eige verkty for å energianalysere bustaden sin og berekne besparingar frå ulike energitiltak.

## Madlaleieren



Dette prosjektet har som formål å redusere utslipp av klimagasser knyttet til oppvarming ved omlegging fra fossil energi til miljøvennlig, fornybar energikilde i i Madlaleiren.

Det gjelder:

- Etablering av to nye varmepumper som erstatning for dagens varmepumpe
- Etablering av nytt system for varmeopptak fra sjøen
- Ulike tilpasninger i varmesentral på SD-anlegg og rørføringar

## Rammeavtale for ventilasjons- og komfortkjøleanlegg i Oslo

Omsorgsbygg Oslo KF ønsker å inngå en rammeavtale for service og vedlikehold av ventilasjonsanlegg. Formålet med anskaffelsen er å sikre nødvendig drift og vedlikehold av den bygningsmassen som Omsorgsbygg forvalter.

Oppdraget er tenkt å omfatte service og vedlikehold/modernisering av ventilasjons- og komfortkjøleanlegg, kjøleanlegg for data-

rom, i OBYs eiendomsportefølje. Anskaffelsen kan utvides til å omfatte varmepumper.



### Hensikten med anskaffelsen er:

- Påse at krav til miljø og inn klima blir tilfredsstillt
- Opprettholde anleggenes tekniske standard og driftsstabilitet
- Sikre effektiv drift med hensyn til energiforbruk, administrasjon og kostnader.

Rammeavtalen skal dekke Omsorgsbyggs samlede behov for service og vedlikehold i kontraktperioden, oppad begrenset til kr 200.000 eks. mva. per avrop.

Over kr 200.000 eks. mva. gjelder Omsorgsbygg Oslo KFs eksisterende rammeavtale for sammensatte håndverkertjenester. Det må påregnes at beløpsgrensen i avtaleperioden kan endres oppad begrenset til kr. 300.000 eks. mva.

Rammeavtalen vil ikke omfatte tjenester i forbindelse med prosjekter hvor vedlikehold av ventilasjons-, serviceanlegg, og muligens varmepumper, inngår som en del av et større rehabiliterings- eller totalprosjekt.

## Vil følge terskelverdier for krav om bruk av lærlinger tett



Kunnskapsminister Torbjørn Røe Isaksen

Hvis det viser seg at vi har satt grensen så høyt at det ikke fører til flere lærlingplasser, må man jo senke grensen igjen. Det mener jeg er helt åpenbart.

Det må vi selvfølgelig følge med på, sa kunnskapsminister Torbjørn Røe Isaksen i Stortingets spørretime i november. Temaet var forslaget til terskelverdier for krav om bruk av lærlinger.

## Trump stanser Carriers utflagging til Mexico



Trump har besøkt aircondition produsenten Carrier i Indiana. Under valgkampen

nevnte Trump en rekke ganger Carrier, som hadde planer om å kutte over tusen stillinger, legge ned fabrikken i Indianapolis og flytte produksjonen til Mexico.

Nå har selskapet lovet at minst 800 av de amerikanske ansatte får beholde jobbene.

Selskaper vil ikke lenger kunne forlate USA uten at det får konsekvenser, sa den påtroppende presidenten.



# INTERNASJONALT SMÅNYTT

## 7th International Conference Ammonia and CO<sub>2</sub> Refrigeration Technologies,

Ohrid, R. Macedonia, May 11-13, 2017. The conference is organized together with the International Institute of Refrigeration in Paris

[www.mf.edu.mk/web\\_ohrid2017/ohrid-2017.html](http://www.mf.edu.mk/web_ohrid2017/ohrid-2017.html) -)

## Dorin CO<sub>2</sub> Compressors with Large Displacement

Dorin has completed the qualification process of the world's largest CO<sub>2</sub> transcritical compressors models. After a challenging year of backbreaking testing, Dorin is now proud to welcome official orders for the compressor models: the CD400 and CD500 ranges.

## The 2015 Overview for Chiller and Airside market

According to BSRIA, world chiller demand in 2015 came to US\$ 7.7 billion, a decline of 6.9% over 2014 due in part to economic slowdowns in China and emerging countries. Meanwhile, demands for the air-side equipment of AHUs and FCUs saw little decline.

**China chiller market** is the largest market in the world for large equipment, and its chiller demand reached US\$ 2.4 billion in 2015, a drop of 13.9% over 2014.

**European chiller market** fell 12.4% over 2014 to US\$ 1.3 billion.

**U.S. Market.** 2015 chiller demand came to US\$ 1.1 billion, a year-on-year increase of 9.0%. U.S. domestic demand for AHUs was US\$ 1.5 billion, a sharp 16.5% higher than in 2014.

**Indian chiller Market** grew at about 4.5% overall during 2015. Industry sources estimate the market scale in 2015-16 to be around 3,845 chillers. In terms of value, the market scale was US\$ 215 million.

**Southeast Asian chiller market** in seven countries, namely Thailand, Indonesia, Malaysia, the Philippines, Vietnam, Myanmar, and Cambodia, recorded a 3.7% year-on year decline to US\$ 306.5 million in 2015.

**Middle East chiller market** in the five Middle Eastern countries of Saudi Arabia, the United Arab Emirates (UAE), Iran, Qa-

tar, and Kuwait amounted to US\$ 608.2 million in 2015, up 13.4% from 2014.

**Latin America's chiller market** scale reached US\$ 301.1 million in 2015, a sharp 27.6% decrease compared with the previous year.

## HFC refrigerant regulations, cutting emissions by 85% in 2036:

Ahead of COP22 on the heels of the enforcement of the Paris Agreement, the 28th meeting of the Parties to the Montreal Protocol (MOP28) got underway in Kigali, the capital of Rwanda. On October 15, an amendment to the Montreal Protocol was adopted by the nearly 200 member countries to cut use of alternative fluorocarbons that exacerbate global warming.



## Jeddah, Saudi Arabia 15-17 January, 2017

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

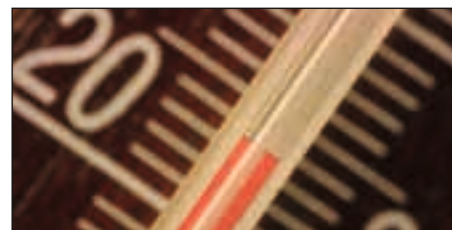
Currently valued at \$3.2 billion, Saudi Arabia's HVACR market is expected to grow steadily in the next five years. According to the 'Saudi Arabia HVACR Market Outlook 2021' by TechSci Research, commissioned by HVACR Expo Saudi, Saudi Arabia's largest dedicated indoor climate and refrigeration event, the country features amongst the leading markets for air conditioners across the globe.

Between 2011 and 2015, Saudi Arabia's HVACR market grew at a healthy CAGR of more than 13%, the report shows. The long duration of summers and the high temperature throughout the year are not the only factors boosting HVACR systems' sales in the country.

## To enkle gode råd for å kutte CO<sub>2</sub>-utslippet ditt

### Reduser innetemperaturen

Her er det tatt utgangspunkt i en typisk norsk privathusstand, definert som en treeroms leilighet på 71 m<sup>2</sup> som dekker 80% av oppvarmingsbehovet med elektrisitet. I snitt forutsetter vi at energisparingspotensialet er 8 kWh/år/m<sup>2</sup> per grad man reduserer temperaturen. Her er det tatt hensyn til at boligen bare er oppvarmet i vinterhalvåret. Det er også tatt hensyn til at det gjerne bor flere personer i en husstand. I snitt bor det omkring 2,1 personer per husstand, derfor er energisparinga delt på 2,1 for å få gjennomsnittlig energisparing per person.



### Eliminer standbyforbruk

Mange av våre elektriske/elektroniske apparater bruker strøm så lenge de er plugga i støpselet, selv om de ikke er i direkte bruk. Dette gjelder for eksempel tv-apparater som bare er slått av med fjernkontroll og ikke med bryteren på selve apparatet.

Her er det en del usikkerhet i tallmaterialet, og her er det estimert at 10% av elektrisitetsforbruket i en typisk husstand går med til slikt standby-forbruk.



### Varmepumpe-konferansen 2017 Oslo 29. - 30. mars

Nå er det på tide å holde av dagene for årets høydepunkt i varmepumpe-bransjen. Konferansen avholdes på Quality Hotel Expo. Legg datoene i kalenderen allerede nå.

## Lønnsom energidrift stadig viktigere

God energiledelse skaper varige verdier gjennom lavere energikostnader, forbedret omdømme og økt konkurransekraft.

### Energieffektivisering drevet frem av økonomi

Energieffektivisering står høyt på dagsorden i næringslivet og er drevet frem av økonomi. Hele 97 prosent av lederne i en undersøkelse Wergeland/Apenes gjorde på oppdrag fra LOS Energy i fjor svarte ja på spørsmål om strømsparing og energieffektivisering er noe som opptar dem som ledere i hverdagen.

91 prosent av de spurte oppgir innsparinger og økt lønnsomhet som hoveddriver for å gjøre energieffektiviserende tiltak.

### Interessen for miljøbygg er sterkt økende

Det er gledelig at særlig sektorene industri og næringsbygg setter energieffektivisering høyt på agendaen. Enova tilbyr ulike støttetiltak innenfor næringsbygg. Og støtteordningene virker til sin hensikt. Flere av de største byggeierne i Norge er allerede i gang med energikartlegging etter å ha fått støtte fra Enova.



God energiledelse er som en bil, den må på sjekk en gang i blant for å fungere optimalt.

### Automatisering av adferd

I fremtiden har alle nok strøm, men problemer oppstår når alle bruker den samtidig, og overgangen fra analog til digital energiledelse blir derfor viktigere

### Kommunikasjonsportal som kan fjernstyre lys, varme og vann

Firmaet LOS Energy har utviklet en kommunikasjonsportal som kan fjernstyre lys, varme og vann. Det er sikringskapet som fjernstyres, og apparater kan

skrus av etter behov ved nærmere avtale. Forbrukeren mister ikke strømmen, men avstår fra å bruke den i en kort periode på valgfrie kurser. For eksempel kan varmekabler være avslått opptil 45 minutter uten at det går utover komforten.

Gevinsten ved dette er at samfunnet ikke behøver å bygge ut verken strømmnett eller utvide produksjonskapasiteten.

## Solenergi med en økning på 150 %



Generalsekretær Ragnhild Bjelland-Hanley i Solenergiforeningen forteller at i fjor ble det installert 2,45 MW solceller i Norge.

Eneboliger var det området som hadde størst vekst fra 2014 til 2015, med 700 kWp. (kilowatt peak) Her er det

installert fire ganger mer solceller i fjor enn i 2014.

De foreløpige tallene for 2016 tyder på en eksplosiv vekst på mer enn 150 prosent. Selv om næringsbygg vil stå for det meste, tror mange at økningen i eneboligmarkedet også vil være god.

### WATT PEAK HVA ER DET?

Watt peak, er et mål for effekt avgitt fra et solcellepanel belyst under standard testforhold i laboratorium med følgende parametre: Celletemperatur 25 °C, bestrålingsstyrke 1000 W/m<sup>2</sup>, sollysspektrum AM (air mass) = 1,5, som tilsvarer en solvinkel på 42 °, dvs. lysforholdene midt på dagen i Nordland i sommerhalvåret.

På store installasjoner er det vanlig å benytte enhetene kWp (kilowatt-peak) og MWp (megawatt-peak).

# Värmepumpar i smarta nät

Kickoff-nummer av HPT Magazine

## Det nya magasinet

Det nya magasinet Heat Pumping Technologies Magazine, eller i korthet: HPT Magazine!

Magasinet är en vidareutveckling av den tidigare HPC Newsletter, uppdaterad med en ny layout, mer fokus på projekt (Annex) inom HPT, och möjligheten att läsa den på den digitala plattformen issuu.

## Smart Grids - Heat Pumps

Ämnet för kickoff-numret av HPT Magazine är "Smart Grids - Heat Pumps". Smarta nät är ett hett ämne som öppnar många möjligheter, som att kunna kapa topparna i elförbrukningen under dygnet, och att möjliggöra användning av förnyelsebar el från sol och vind. Värmepumpar, som kan uppgradera energi från värmekällor med låg temperatur till användbara temperaturer med låg elanvändning, är en självklar del av smarta nät-konceptet.



I detta nummer av HPT Magazine presenteras olika aspekter av värmepumpar i smarta nät. Efter det inledande förordet och en spalt skriven av vår

syster-TCP för smarta nät, ISGAN, ger fyra artiklar varsin synvinkel på ämnet.

En artikel om brännbara köldmedier anknyter till det förra numret (HPC Newsletter 1/2016), som hade köldmedier som tema. Vidare får vi veta mer om värmepumps-varm-vattenberedare med CO2 som köld-medium, och vi får en marknads-översikt för luftkonditionering i USA.

HPT Magazine ges ut av IEA Heat Pump Centre (HPC), som är ett internationellt informationscentrum för värmepumpande tekniker, tillämpningar och marknader. Besök vår webbplats, [www.heatpumpcentre.org](http://www.heatpumpcentre.org)

## Gratis nedlastning

HPT Magazine kan laddas ner gratis via denna länk:

<http://www.heatpumpcentre.org/en/newsletter/Sidor/default.aspx>

**mitsubishi**  
HEAVY INDUSTRIES  
VÄRMEPUMPER

Kjære kunder!

Først og fremst vil vi takke for året som har vært, og ønsker alle et riktig godt nytt år.

Verden går mot et grønt teknologisk skifte. Det blir mer fokus på energieffektivisering, styring og bruk av naturlig kuldemedier. I 2016 lanserte vi en revolusjonerende verdensnyhet innen tappevannsvärmepumper her til lands. Vi vil fortsette denne trenden også i 2017. Følg med på [mitsubishivarmepumper.no](http://mitsubishivarmepumper.no).

Vær med på vår reise mot å bli din viktigste støttespiller.



**NETSU**  
**KAZAN**

# STILLING LEDIG



Hoved kont. Sluppenveien 10 7037 Trondheim Tlf. 7383 26 80  
 Avd. Molde Tellusveien 2 6419 Molde Tlf. 71 21 02 36  
 Avd. Røros Tollef Bredalsvei 13 7374 Røros Tlf. 72 41 22 68  
 Bankgiro: 5361.05.41697 Foretaksnr. NO 936 551 483

## KULDETEKNIKER SØKES

Vi søker etter servicetekniker til vår serviceavdeling i Trondheim og på Røros. Arbeidet vil bestå av utfordrende og lærerike oppgaver innen installasjon og service av kuldeteknikk utstyr. Serviceoppdragene foregår primært i Trondheimsområdet, men noe reisevirksomhet kan påberegnes.

### ARBEIDSSOMRÅDER:

- Små og store serviceoppdrag i Trondheimsregionen
- Bidra på montasjejobber ved behov

### ØNSKETE KVALIFIKASJONER:

- Du har fagbrev som kuldemontør eller teknisk fagskole
- F-gass sertifikat
- Erfaring med CO<sub>2</sub> er en fordel
- Du har minst 5 års erfaring i faget
- Du er serviceorientert, imøtekommende og fleksibel

### VI TILBYR:

- Et godt arbeidsmiljø i en utviklingsorientert organisasjon
- Utfordrende arbeidsoppgaver
- Gode forsikrings- og pensjonsordninger
- Bil og telefonordning
- Sosialt og hyggelig arbeidsmiljø

### OM TRONDHEIM KULDE

#### – MIDT-NORGES LEDENDE KULDEENTREPRENØR:

Vi har 30 års erfaring med prosjektering og levering av kulde- og klimatekniske løsninger, og utvikler spesialtilpassede løsninger til markedets mest krevende kunder. Et av våre viktigste fokusområder er satsing på energiøkonomisering og miljøvennlig teknologi. Med avdelinger i Trondheim, Molde og Røros, dekker vi Trøndelag, Møre og Romsdal og fjellregionen.

### SØKNADSFRIST SNAREST.

Har du spørsmål om stillingen kontakt daglig leder Ann Kristin Martinsen, 93 05 24 31, ann.kristin@trondheimkulde.no eller servicesjef Erik. A. Winger, 99 38 21 19, erik@trondheimkulde.no

**STILLING LEDIG**  
 Se [www.therma.no](http://www.therma.no)  
**therma**  
 KULDE VARME ENERGI  
 oslo@therma.no - Tlf. 22 97 05 13

## Leserbrev

### 17,5 % økningen i kuldemedieavgiften

Det er foreslått en dramatisk økning på 17,5 % i kuldemedieavgiften. Mitt syn er at dette er en ren fiskal avgift til Finansdepartementet, som ikke på noen måte bidrar til å redusere klimautslippene.

Tvert om fører den til at mange små innfrysingsanlegg må stenge ned lenge før levetiden er omme, fordi det blir for dyrt å vedlikeholde dem. Det er også et paradoks at Norge har det lengste handlingsrommet for HFk, vi får ingen kvoteregulering før i 2024, mens EU begynte i 2015.

Eneste argumentet for dette er at Finansdepartementet skal kunne tyne mest mulig ut av markedet.

Stig Rath

## Kommentar

Eller for å si det som statsminister Erna Solberg sier det:

*Det er ikke avgifter som skal til for å redde klimaet. Investering i ny teknologi er vesentlig viktigere enn avgifter for å få ned klimautslippene.*

Men det er jo tross alt hennes Regjering som står bak forslaget om den sterke økningen i kuldemedieavgiften.

### Dette har menneskeheten aldri opplevd før

2016 blir det første året i menneskehetens historie hvor CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen blir værende over 400 ppm.



Moderne Kjøling AS er en ledende norsk kuldegrossist med 34 ansatte og en årsomsetning på 150 mill kr. Selskapet har solide tradisjoner innen bransjen og er kjent for et variert varespekter og et hyggelig miljø. Til butikken i Oslo søker vi:

## BUTIKKSELGER - KULDETEKNIKK

Vi søker en kunnskapsrik selger med interesse for kuldefaget. Det er ønskelig at du har praktisk erfaring fra montasje og service av kuldeanlegg eller varmpumper i tillegg til teoretisk kunnskap om kuldeteknikk. Har du erfaring fra elektro eller er nyutdannet kan du også søke.

Arbeidssted er Brobekkveien 90 i Oslo, der vi har lager og butikk.

Vi er 30 ansatte i Oslo og fire selgere som ekspederer kunder i butikken. Du vil hovedsakelig selge varer og bistå kunder med gode råd og valg av komponenter.

Oppgavene er varierte og vil også omfatte innkjøp, markedsføring, logistikk og lagerarbeid. Vi ser for oss at du er utadventt, serviceinnstilt og imøtekommende.

For ytterligere opplysninger om stillingen, kontakt avdelingsleder Ole Lunder på tlf. 22 08 78 32 eller daglig leder John Akre-Aas på tlf. 22 08 78 31.

Søknad sendes snarest på e-post til [john.akreaas@renkulde.no](mailto:john.akreaas@renkulde.no)

Bli kjent med oss på [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)

## Varmepumpe kortsluttet p.g.a. snegle



En liten tue kan velte et stort lass. Da den svarte sneglen krøp inn i varmpumpen kortsluttet den.

For et par dager siden skulle Knut Andresen fra Spydeberg bruke varmpumpa for å få inn litt kjølig luft inn i huset. Ifølge Andresen fungerte pumpa fint i starten, men plutselig ble det bråstopp. Vi kikket inn i sikringsskapet og så at det var en

sikring som hadde gått. Da fant vi ut at det åpenbart hadde skjedd en kortslutning. Vi prøvde litt forskjellige løsninger, men ingenting fikk liv i varmpumpa. Da kontaktet jeg en servicemann og han gikk systematisk til verks for å finne feilen, forteller Andresen til Smaalenenes Avis. Det var en liten snegle som hadde kommet seg langt inn i varmpumpa. Den hadde krøpet over to ledninger og da skjedde kortslutningen og sneglen ble henrettet. Sneglen var mellom 2–3 centimeter lang og var godt stekt etter å ha krøpet over ledningene.

Slike hendelser hører heldigvis til sjeldenhetene og snegler utgjør vanligvis ikke noen fare for varmpumper. Skaden var heller ikke stor og det var en lett feil å fikse..

## Frys ned strømpebuksene



Det er vel ikke det mest aktuelle temaet for tidsskriftet Kulde. Det er vel heller ikke noe stort problem for de aller fleste av bransjens utøvere, selv om det kanskje kan merkes på lommeboka når livsledsageren stadig må kjøpe nye strømpebukser.

Men det kan kanskje være av stor interesse for våre kvinnelige lesere

Men, du leste rett. Det har seg nemlig slik at strømpebuksene skal vare dobbelt så lenge hvis du gjør dette før du bruker dem:

1. Skyll dem under rennende vann noen sekunder.

2. Klem ut vannet.

3. Legg dem i en plastikkpose og la dem ligge i fryseren over natten.

Når man tar dem ut av fryseren, la strømpebuksene varme seg litt før man tar dem på.

Dette har den effekt at fibre i strømpebuksen lukker seg, og gjør at den ikke rakner like fort. Dermed kan vi fastslå at kulde-teknikken også er viktig på dette området.

## Hvor lenge holder det seg kaldt i et kjøle- og frysenskap når strømmen går?



Dette er spørsmålet som ble rettet til redaksjonen:

Dette er vel noe avhengig av hvor godt skapet er isolert, men holder du dørene lukket skulle det holde seg ca 18 timer i følge såkalte eksperter. Men er dette riktig?

Det er vel også et spørsmål om hva som er kaldt nok.

Har noen av leserne erfaring med dette?

## Ny brønnbåt til Sølvtrans



I november overleverte Aas Mek. Verksted AS nok en brønnbåt til Sølvtrans AS. Den nye brønnbåten er ca. 70 meter lang og 12

meter bred og har en lasteromskapasitet på 1800 kubikkmeter fordelt på to lasterom.

### RSW kjøling

Båten er spesielt arrangert for lukket transport med CO<sub>2</sub>-luftere, RSW kjøling, oksyginering for behandling av vannet i lasterommene i forbindelse med transport av smolt, syk fisk, transport gjennom soner med spesielle restriksjoner og lignende

### Levende fisk i lukket system

Båten er utstyrt og arrangert spesielt for føring av levende fisk i lukket system. Den har Sølvtrans sitt spesielle lastesystem for ferskvannsbehandling. Ombord er det egne avanserte system for sortering, smoltransport, avlusing med filter for oppsamling av lus, samt UV-behandling av alt sirkulasjonsvann.



## Ny utgave av Norsk Kulde- og Varmepumpenorm 2015

**Pris kr. 800,-**

For medlemmer av NKF og studenter **kr. 500,-**  
Bestilling: [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz) | Tlf. 67 12 06 59  
Porto kommer i tillegg



# Ny lærebok



**Med løsningsbok tilpasset Praktisk kuldeteknikk og Grunnleggende varmepumpeteknologi**

Kulde- og varmepumpeteknikk 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 varmepumpeteknologi

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

**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 varmepumpeteknologien er inne i en rivende utvikling.

Håndboka er en ABC for montering, igangkjøring og testing av varmepumper. Investering i luft til luft varmepumper kan være god økonomi basert på en akseptabel pay back-tid. Nøkkelen er å utnytte installert varmepumpekapasitet best mulig. Et eget kapittel er viet elektrisk arbeid, og det presenteres sjekklister for de ulike delene av anlegget, inkludert feilsøk.

Boka har også en oversikt over lover, forskrifter og normer.

Av Harald Gulbrandsen 238 sider A6-format Elforlaget

**Bestilling:** [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz) Tel 67 12 06 59

**Pris** kr 314,- For medlemmer av NELFO og KELF kr 286,-  
Til prisene kommer porto og gebyr.













# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

**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



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  
www.hks.no  
24t service

## Sogn og Fjordane

**Fjordane Kjøleutstyr AS**  
Tlf. 90 07 99 95 [hakars@online.no](mailto:hakars@online.no)

**Florø Kjøleservice AS**  
6940 Eikefjord  
Tlf. 57 74 90 53 Fax 57 74 90 34  
[florokj@start.no](mailto:florokj@start.no) [www.fks-service.com](http://www.fks-service.com)

**Kjøøl og Frys**  
6813 Førde  
Tlf. 91 37 42 65, 90 69 98 15  
Fax 57 81 81 11  
[arild.gamlestol@eninvest.net](mailto:arild.gamlestol@eninvest.net)

**Sogn Kjøleservice AS**  
Tlf. 57 67 11 11 Fax 57 67 46 66  
[post@sognkulde.no](mailto:post@sognkulde.no) [www.sognkulde.no](http://www.sognkulde.no)

**Øen Kuldeteknikk AS**  
6793 Hornindal  
Tlf. 57 87 84 00 Fax 57 87 84 01  
[post@kuldeteknikk.com](mailto:post@kuldeteknikk.com)  
[www.kuldeteknikk.com](http://www.kuldeteknikk.com)



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](mailto:post@kuldeteknikk.com)  
[www.kuldeteknikk.com](http://www.kuldeteknikk.com)

## Sør-Trøndelag

**Bartnes Kjøleindustri AS**  
Tlf. 73 89 47 00 Fax 73 91 89 20  
[www.bartnes.no](http://www.bartnes.no) [bartnes@bartnes.no](mailto:bartnes@bartnes.no)

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Hornebergveien 9, 7038 Trondheim  
Tlf. 81 00 02 25

**EPTEC ENERGI AS**  
Tlf. 72 56 51 00  
[www.eptec.no](http://www.eptec.no)

**GK Kulde Trondheim**  
Hornebergveien 12, 7038 Trondheim  
Tlf. 73 82 57 50 [kulde@gk.no](mailto:kulde@gk.no)

**Johnson Controls Norway AS**  
Sluppenvegen 13, 7037 Trondheim  
Tlf. 73 96 04 80 Fax 73 96 04 81  
[kulde@jci.com](mailto:kulde@jci.com)

**Polar Kuldesevice AS**  
Tlf. 73 96 68 60 Fax 73 96 68 45  
[www.polarkulde.no](http://www.polarkulde.no) [post@polarkulde.no](mailto:post@polarkulde.no)

**Reftec AS**  
Vestre Rost en 85, 7075 Tiller  
Tlf. 73 10 39 50 Fax 73 10 39 55  
[post@reftec.no](mailto:post@reftec.no)

**Therma Industri AS,**  
Postboks 5508, 7480 Nidarvoll,  
Tlf. 93 28 42 14

**Trondheim Kulde AS**  
Tlf. 73 83 26 80  
[info@trondheimkulde.no](mailto:info@trondheimkulde.no)  
[www.trondheimkulde.no](http://www.trondheimkulde.no)

**Urd Klima Service Oppdal AS**  
Tlf. 72 42 30 04  
[jht@urdklima.no](mailto:jht@urdklima.no) [www.urdklima.no](http://www.urdklima.no)

## Telemark

**Folkestad KVV Service AS**  
Tlf. 35 06 11 11 Fax 35 06 11 10  
[helge@ener.no](mailto:helge@ener.no) [www.ener.no](http://www.ener.no)

**GK Kulde Porsgrunn**  
Melkeveien 13, 3919 Porsgrunn  
Tlf. 35 56 05 60 [kulde@gk.no](mailto:kulde@gk.no)

**Storm-Kulde AS**  
Skiensvegen 451, 3830 Ulefoss  
E-post: [post@stormkulde.no](mailto:post@stormkulde.no)  
Tlf. 35 94 70 00, Vakt: 97 87 70 11,  
[www.stormkulde.no](http://www.stormkulde.no)

## Troms

**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](mailto:kulde@jci.com)

**Kuldeteknisk AS**  
Tlf. 77 66 15 50 [www.kuldeteknisk.no](http://www.kuldeteknisk.no)  
[kulde@kuldeteknisk.no](mailto:kulde@kuldeteknisk.no)

## Vest-Agder

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Tlf. +47 81 00 02 25

**Mandal Kjøleservice AS**  
Tlf. +47 97 96 90 00 [post@mandalks.no](mailto:post@mandalks.no)

## Vestfold

**IAC Vestcold AS** Tlf. 33 36 06 70  
[post@iacvestcold.no](mailto:post@iacvestcold.no) [www.iac.no](http://www.iac.no)

**Ventilasjonskompetanse AS**  
Postboks 117 Teie, 3106 Nøtterøy  
Tlf. 988 52 777 [post@veko.no](mailto:post@veko.no)

## Østfold

**Arctic Kulde AS**  
Tlf. 69 89 69 91  
[bjorn@arctickulde.no](mailto:bjorn@arctickulde.no)

**Askim Kjøleservice AS**  
Tlf. 69 88 80 15 [post@aksas.no](mailto:post@aksas.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](http://www.eptec.no)

**Fredrikstad Kjøle Montage**  
Tlf. 40 05 00 29  
[fredrikstadkm@gmail.com](mailto:fredrikstadkm@gmail.com)

**HB Kuldetjeneste AS**  
Tlf. 69 10 46 70  
[firmapost@kuldetjeneste.no](mailto:firmapost@kuldetjeneste.no)  
[www.kuldetjeneste.no](http://www.kuldetjeneste.no)

**Kaldt Og Varmt AS**  
Tlf. 91 75 20 61  
[post@kaldtogvarmt.no](mailto:post@kaldtogvarmt.no)



**Pam REFRIGERATION**  
PROSJEKTERING - SALG - SERVICE - RESERVEDELER

Representant for:  Grasso  
Refrigeration Division

PAM REFRIGERATION:  
Postboks 327, 1753 HALDEN

Tlf: 69 19 05 55 FAX: 69 19 05 50  
Epost: [pam@pam-refrigeration.no](mailto:pam@pam-refrigeration.no)

# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

**Knut Ottersen AS**  
Varmepumper - Kuldeteknikk  
Tlf. 69 39 62 70 Fax 69 31 76 38  
knut@kuldetek.no

**Kuldespesialisten**  
Tlf. +47 94 84 80 49  
www.kuldespesialisten.no  
arve@kuldespesialisten.no

**Pam Refrigeration AS**  
Postboks 327, 1753 Halden  
Tlf. 69 19 05 55 Fax 69 19 05 50  
pam@pam-refrigeration.no

**Teknotherm Marine AS - Hovedkontor**  
Postboks 87, 1751 Halden  
Tel. +47 69 19 09 00  
www.teknotherm.com  
admin@teknotherm.no



**Teknotherm Marine AS - Hovedkontor**  
Postboks 87, 1751 Halden  
Tel. 69 19 09 00

www.teknotherm.com - admin@teknotherm.no



## KULDEKONSULENTER I NORGE

**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 ASA**  
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

**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**  
Postboks 6313 Etterstad, 0604 Oslo  
Tlf. +47 94 85 62 27  
jl@petrochem.no www.petrochem.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  
OG 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 erstatningsmedier

## og oljetyper for medier med høy GWP verdi

Erstatning for	Erstanings-medium*	Type kjemikalium	Normal kokepunkt, °C	Glide, K	GWP	Handelsnavn	Oljetype
<b>R-22</b> $t_0 = -40.8^\circ\text{C}$ GWP = 1810 ODP = 0.05	<b>R-407C</b>	HFK	-43.8	7.1	1770	Forane, Genetron, Klea, Solkane, Suva	POE
	<b>R-417A</b>	HFK	-38.0	5.1	2350	Isceon M059	MO, AB, POE
	<b>R-422A</b>	HFK	-46.5	2.4	3140	Isceon M079	MO, AB, POE
	<b>R-422D</b>	HFK	-43.2	4.8	2730	Isceon M029, Genetron	MO, AB, POE
	<b>R-427A</b>	HFK	-43.2	6.7	2140	Forane	POE
	<b>R-444B***</b>	HFK/HFO	-44.6	9.7	295	Solstice L20	POE
<b>R-134a</b> $t_0 = -26.2^\circ\text{C}$ GWP = 1430	<b>R-1234yf****</b>	HFO	-26		4	Opteon yf, Solstice yf	POE
	<b>R-1234ze****</b>	HFO	-19		7	Solstice ze	POE
	<b>R-450A</b>	HFK/HFO	-23.4	0.6	547	Solstice N13	POE
	<b>R-513A</b>	HFK/HFO	-29.2	0.0	631	Opteon XP10	POE
<b>R-404A</b> $t_0 = -46.5^\circ\text{C}$ GWP = 3920 <b>R-507A</b> $t_0 = -46.7^\circ\text{C}$ GWP = 3985	<b>R-407A**</b>	HFK	-45.2	6.5	2110	Klea, Forane, Solkane, Suva	POE
	<b>R-407F**</b>	HFK	-46.1	6.4	1820	Genetron Performax LT	POE
	<b>R-448A</b>	HFK/HFO	-45.9	6.1	1273	Solstice N40	POE
	<b>R-449A</b>	HFK/HFO	-46.0	6.1	1397	Opteon XP40	POE
	<b>R-452A</b>	HFK/HFO	-47.0	3.8	2140	Opteon XP44	POE
<b>R-410A</b> $t_0 = -51.6^\circ\text{C}$ GWP = 2090	<b>R-32****</b>	HFK	-51.7		675	Klea	POE
	<b>R-447A****</b>	HFK/HFO	-49.3	5.1	572	Solstice L41	POE

\* Bygger på tilgjengelig informasjon fra ASHRAE og de ulike kjemikalieprodusentene

\*\* Aktuell også som erstatning for R-22

\*\*\* Merk at disse mediene er svakt brennbare (mildly flammable).

Merk at de fleste mediene (GWP>150) vil berøres av reguleringene i oppdatert F-gassforordning (EU-forordning Nr. 517/2014).

Utarbeidet av rådgivningsfirmaet Hans T. Haukås AS



En bok for alle og enhver som vil lære noe om faget kuldemontør.

Elforlaget

« – Vilket verk, jag är verkligen imponerad! »

Per Jonasson, direktør i Svenska Kyl & Värmepumpforeningen

• Pris: 608,- • ISBN: 978-82-7345-579-6 • Kontakt: ase.rostad@kulde.biz



En bok for deg som vil vite mer.

NY

« Forfatter har greid å formidle et faglig krevende stoff på en meget god og forståelig måte. Kombinasjonen av gode illustrasjoner og enkle beskrivelser vil gi leseren en grunnleggende forståelse for stoffet. Boken gir en fin innføring i naturlige arbeidsmedier som er fremtredende på det kuldetekniske området i Norden, og vil være særdeles viktig for fremtiden. Bøker av denne kvalitet vil fremme forståelsen for det kuldetekniske området på en utmerket måte. »

Trygve M. Eikevik, professor ved Institutt for energi- og prosesssteknikk ved NTNU

• Pris: 590,- • ISBN: 978-82-7345-620-5 • Kontakt: ase.rostad@kulde.biz

**DANMARK**

**nr. 6**  
2016

# KULDE

**OG VARMEPUMPER**



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



**Dansk Fjernvarme  
vil kickstarte  
varmepumperne**

## Indhold:



74 Ny energibesparende ventilator



77 LED kan give besparelser i Kølebranchen



79 Målet er 500MW varmepumper i 2020

- 72 Et boost til varmepumperne i almindelige boliger
- 75 Grundvand kan uden fare bruges som varmelager
- 74 Varmepumperordningen giver ulige vilkår
- 76 Sol og varmepumper skal med i energi-spørefaen
- 77 Iscold laser til uopnåelige temperaturer
- 77 LED kan give besparelser i kølebranchen
- 78 Tryk kan blive til kulde



80 Mer global fjernkøling

86 Nyt kompendium om CO<sub>2</sub>

93 Et farvel til PSO-afgiften

- 79 Målet er 500 MW varmepumper i 2020
- 80 Mer global fjernkøling
- 82 Danfoss med pakkede kondenseringsaggregater
- 84 Køleløsninger i totalentrepriser
- 87 Nyt fra DKVF
- 88 Kølesystem til skibe udnytter varmespild
- 89 Varmepumpeordrerne vælter ind
- 89 Panasonic staser på R 32
- 90 AKBs efterårssamling 2016
- 93 Et farvel til PSO-afgiften

## REDAKSJON



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

**ANNONSER I KULDEREGISTERET**  
Pris 2016: kr. 180,- pr. linje pr. halvår.  
Abonnement kr. 480,- 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

## ANNONSER



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

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

## UDGIVELSER I 2016

Nr.	Bestillingsfrist	Udgivelse
1	1. februar	28. februar
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

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal

## Bortfaldet af PSO-afgiften vil give Et boost til varmepumperne i almindelige boliger



Med bortfaldet af PSO-afgiften, rykkes der også på, hvor godt det kan betale sig at installere eksempelvis luft-luft varmepumper. Når el bliver billigere, kan en varmepumpe også bedre forrentes i eksempelvis boliger.

Klima-, energi- og forsyningsminister Lars Chr. Lilleholt forklarer at PSO-

afgiften for virksomheder var cirka 25 øre pr. kWh og for private boliger cirka 10 øre pr. kWh. Dertil skal lægges moms:

Bortfaldet af PSO-afgiften åbner for, at vi kommer til at bruge el i meget større dele af samfundet. På mange virksomheder vil man opleve, at el kommer til at erstatte fossile brændsler, og jeg ser det som en stor mulighed for, at vi kommer til at anvende mere af den grønne el, siger Lars Chr. Lilleholt.

### El vinder frem

Han peger på, at vi i Danmark sidste år producerede så meget strøm på vindmøller, at vi kunne forsyne 42 procent af det samlede danske elforbrug:

### El vil også vinde frem i energisektoren.

Fjernvarmeværkerne kan gøre varmepumper til et godt alternativ til den nuværende forsyning og biomasse. Bortfaldet af PSO-afgiften løser dog ikke helt udfordringen i forhold til varmepumperne, og derfor vil jeg tage initiativ til at samle partierne i Folketinget for at se på, om der er nogle instrumenter, vi kan tage fat i og dermed gøre varmepumperne mere attraktive som et godt alternativ, fortsætter ministeren.

### Relativ høj elpris

Han understreger, at varmepumperne også for ganske almindelige boligejere nu vil være et alternativ:

Mange varmepumper udfordres i dag af en relativ høj elpris. Der er i forvejen reduceret lidt på afgiften, men med bortfaldet af PSO-afgiften kommer der en massiv afgiftsreduktion oveni, som gør varmepumperne mere attraktive.

### Flere jordvarmeanlæg

Jeg håber så også på, at vi får flere jordvarmeanlæg, som er den klimamæssigt bedste, men også den dyreste løsning. Men med bortfaldet af PSO'en vil det være et alternativ, hvis man skal udskifte sit oliefyr, slutter Lars Chr. Lilleholt



# Grundvand kan uden fare bruges som varmelager

Frygten for en bakterieeksplosion ved at man hæjer temperaturen fra 20 til 30 grader viser sig ubegrundet.

På Fyn ligger Hjortebjerg Gartneri, som har lagt drivhuse til et forsøg, hvor temperaturen i gartneriets grundvandsmagasin blev løftet til nye niveauer.

## 30 grader i grundvandslageret

Det unikke ved forsøget er, at gartneriet har hævet gennemsnitstemperaturen for det vand, som pumpes ned i grundvandslagret, til 30 grader. Traditionelt tillader Naturstyrelsen kun 20 grader.

Årsagen til styrelsens stigningsforbud er frygt for, at forhøjet temperatur danner grobund for en bakterieeksplosion i grundvandsmagasinet.

## Grundvandslagring :

Konceptet ATES (Aquifer Thermal Energy Storage)/grundvandslagring kræver to borer tæt på hinanden.

Om sommeren indvinder man koldt grundvand fra den ene boring til at køle f.eks. drivhuse, hvor overskudsvarmen indvindes fra luften via en varmepumpe og



*Termisk grundvandslagring er en god forretning for gartnerier og muligvis kraftvarmeverker. Frygten for en bakterieeksplosion ved høje temperaturer viser sig nu ubegrundet.*

overføres til det oppumpede grundvand. Det opvarmede grundvand sendes derefter ned i grundvandsmagasinet via en anden boring, hvor det lagres til efterår og vinter.

Når drivhusene skal varmes i løbet af de koldere årstider, henter man varmen op igen ved at vende vandstrømmen og udvinde varme fra grundvandet i den anden boring.

## Fordelen ved de højere temperaturer i grundvandslagre

er imidlertid, at der skal pumpes mindre

vandmængder for at køle og opvarme. Således falder elbehovet og dermed udgifterne til opvarmning

Derfor har firmaet Enopsol, som arbejder med grundvandskøle- og varmeanlæg, fået til opgave af Naturstyrelsen at gennemføre et fuldskalaforsøg for at overvåge følgerne. DTU Miljø har deltaget for at undersøge den potentielle bakterievækst i grundvandsmagasinet.

## Lav risiko for skadelig bakterievækst

Professor ved DTU Miljø og ansvarlig for undersøgelsen af forsøget i Hjortebjerg Gartneri Hans Jørgen Albrechtsen forklarer, at risikoen for problemer med bakterievækst er lave. Det konkluderer en rapport udført af det tekniske universitet.

Professoren anbefaler dog, at forsøget gentages flere steder, inden styrelsen ændrer lovgivningen for temperaturer i undergrundslagre.

# Få det kølige overblik!

Kølemidler til alle anlæg og Danmarks bredeste forhandlernet.

A Member of  
The Linde Group

AGA

Som kunde hos AGA får du nemt adgang til en stor lagerbeholdning og et bredt sortiment af kølemidler og industrigasser. Alt tilpasset branchens forskellige behov.

Kølemiddelprogrammet omfatter naturlige kølemidler såvel som HFC- og HFO-gasser, som kan leveres, afhentes og returneres overalt i Danmark.

Læs mere og find nærmeste forhandler på [aga.dk/kolemidler](http://aga.dk/kolemidler) – eller kontakt AGA på 32 83 66 00.

[www.aga.dk](http://www.aga.dk)



## Ny energibesparende ventilator til fordampere og køleanlæg



Den nye energibesparende ventilator Unit Cooler fra ebmpapst er designet specielt til brug i fordampere og er effektiv, pålidelig og har en lang levetid.

I både design og produktion er der lagt stor vægt på bæredygtighed og beva-

relse af ressourcerne. Mindre materialeforbrug betyder mindre energiforbrug i produktionen, hvilket er grunden til, at Unit Cooler er designet som en kompakt enhed.

I processen med at integrere de enkelte komponenter er der endda opnået større energieffektivitet. Sammenlignet med de mere traditionelle motor konstruktioner er den nødvendige mængde af stål og kobber også blevet halveret.

### Årsagen til den forbedrede effektivitet

er ebmpapsts GreenTech EC-motor, samt det integrerede ventilatorhjul fra den gennemprøvede HyBlade teknologi med profilerede vinger og winglets. EC-motoren sikrer, at energiforbruget er 30% mindre end gennemsnittet af fordamperventilatorer med traditionelle AC-motorer.

Designet gør det muligt for kunden at beholde sit eksisterende beskyttelsesgit-

ter, og der er ingen grund til at skille køleenheden ad, selv ved eftermontering.

Motorteknologien har gjort den energibesparende Unit Cooler ekstremt kompakt, så den passer til selv en meget lav monteringsdybde. Den anvendte GreenTech EC-motor opfylder IP54 krav og er dermed mere end i stand til at opfylde de krævende forhold i fordampere.

### To hastigheder

er tilgængelige som standard og kan skræddersys til at give yderligere energibesparende muligheder. 300 mm-versionen af fordamperventilatoren Unit Cooler er tilgængelig nu.

### Unit Cooler fordele:

- Høj effektivitet
- Fleksibilitet under installationen
- Velegnet til eftermontering
- Plug & Play løsning
- Installationsdybde på kun 68 mm

## Tekniq:

## Varmepumpeordning giver ulige vilkår

Tekniq kalder ordningen, hvor statslige støttekroner giver fem udvalgte virksomheder mulighed for at tilbyde varmepumper på abonnement, konkurrenceforvridende og forfejlet.

Energistyrelsen har udpeget de fem virksomheder, som med en støtteordning på op til 25 millioner kroner får mulighed for at installere varmepumper på abonnementsbasis hos boligejerne.

Men selv om der er god fornuft i at understøtte den grønne omstilling og gøre det lettere for forbrugerne at vælge energibesparende og miljøvenlige løsninger, så mødes ordningen af kritik hos Tekniq.

I Tekniq er man varme tilhængere af flere varmepumper, som hjælper den grønne omstilling godt på vej. Men man er modstandere af, at man bruger skattebetalte midler til at støtte nogle få

udvalgte virksomheders særlige forretningsmodel. Det er konkurrenceforvridende, når en ordning øremærkes til bare fem virksomheder. I praksis betyder det, at nogle få varmepumpeleverandører, får statstilskud til at sænke prisen på netop deres særlige forretningsmodel. Det er statsfinansieret dumping, og det er en forkert måde at bruge støttekroner på.

Energistyrelsen har selv tidligere inkluderet, at støtteordningen rent økonomisk ikke er bedre end en løsning, hvor boligejerne selv ejer varmepumperne. Så det er svært at se fornuften i at bruge så mange millioner på ordningen, siger han og uddyber:

I stedet bør man bruge midlerne til at understøtte den frie konkurrence på markedet, så alle forretningsmodeller og teknologier kan konkurrere på lige vilkår. I sidste ende må målet vel være at sikre så meget grøn omstilling for pengene som muligt



Tekniq: Varmepumpeordningen er konkurrenceforvridende og forfejlet.

## Alle skal lære at kode

Allerede i 2025 risikerer vi at mangle 110.000 personer med de rette kompetencer på det danske arbejdsmarked. Det viser en analyse udarbejdet for Danmarks Vækstråd, der derfor anbefaler, at alle skal lære at kode – allerede fra folkeskolen. I IT-Branchen er jublen total.

# Optimalt design bliver til virkelighed

Alfa Laval Arctigo – dækker alle dine kølebehov



Alfa Laval præsenterer Alfa Laval Arctigo ID, en luftkøler med dobbelt luftudkast, der er designet til køling af ferske og frosne varer fra +20 til -35 °C ved høj eller lav luftfugtighed.

Alfa Laval Arctigo er et sortiment af ekstremt fleksible, modulopbyggede industrielle luftkølere, der er specialtilpassede med henblik på at opnå den optimale effektivitet og de bedste klimaforhold til enhver industriel køleapplikation.

Få flere oplysninger på [www.alfalaval.com/arctigo](http://www.alfalaval.com/arctigo)



Lilleholt:

## Sol og varmepumper skal med i energispareaftale

I en ny energispareaftale skal solvarme og store eldrevne varmepumper tælle med, hvis det står til energi-, forsynings- og klimaminister Lars Chr. Lilleholt. Det vækker glæde hos Dansk Fjernvarme.

I sin tale til Dansk Fjernvarmes Landsmøde 2016 understregede energi-, forsynings- og klimaminister Lars Chr. Lilleholt vigtigheden af, at der kontinuerligt investeres i nye, effektive teknologier, efterhånden som de kommer på markedet.

- Derfor indgår store varmepumper og solfangeranlæg også som en del af de forhandlinger om energiselskabernes energispareindsats, som vi i øjeblikket sidder og forhandler om. For det er vigtigt, at fjernvarmesektoren hele tiden udvikler og tilpasser sig, sagde Lars Chr. Lilleholt i sin tale.

Det vækker glæde hos Dansk Fjernvarme, der i lang tid har argumenteret for, at både solvarme og store varmepumper skal med i en ny energispareaftale.

- Solvarme har vist sig at blive en af de største succeser i varmesektoren de



Fra talerstolen på Dansk Fjernvarmes landsmøde slog Lars Chr. Lilleholt fast, at han arbejder på, at solvarme og varmepumper tæller med som energibesparelser i en ny aftale.

Foto: Jesper Voldgaard.

seneste år, hvor fjernvarmeselskaber i vid udstrækning har investeret i solvarme for at holde udgifterne nede. I de 11 måneder i år, hvor der ikke har været nogen aftale, er der ikke truffet en eneste ny investeringsbeslutning om solvarme, og markedet er derfor gået helt i stå, siger Kim Mortensen, direktør i Dansk Fjernvarme og fortsætter:

- Jeg er derfor meget tilfreds med, at ministeren deler Dansk Fjernvarmes syn på både solvarme og varmepumper som effektive virkemidler til at sikre bedre sammenhæng i energisystemet samtidig med, at energiselskaberne får mulighed for at indfri deres energibesparelser på en omkostningseffektiv måde.

### Kalundborg

## 10 MW varmepumpe giver billig fjernvarme fra spildevand



Fra næste sommer er spildevand ikke længere bare et spildeprodukt i Kalundborg. Det er en ressource, der vil blive brugt som varmekilde til byens fjernvarmeanlæg. Kalundborg Forsyning og

virksomheden Aktive Energi Anlæg A/S med hovedsæde i Herning underskrev i november en kontrakt om levering af Danmarks største varmepumpe med en effekt på 10 MegaWatt.

Varmepumpen skal erstatte to mere end 40 år gamle reserve-varmecentraler i Kalundborg, der er udslidte og skal udskiftes.

Vi er nået frem til, at en varmepumpe, der udnytter varmen i spildevandet, er den bedste løsning, siger Anne-Marie Hansen (DF), Kalundborg Forsyningsbestyrelsesformand.

Anlægget til 60 millioner kroner er banebrydende, fordi det er første gang, spildevand bliver brugt som varmekilde til fjernvarme.

Men fjernvarmebrugere i Kalundborg skal ikke umiddelbart regne med lavere varmepriser, selvom spildevandet er en billig varmekilde.

Det skyldes, at Kalundborgs fjernvarmeanlæg fra 1980'erne er nedslidt og skal renoveres. Det kræver store investeringer. Men med det nye varmepumpeanlæg vil vi kunne undgå at hæve varmeprisen på den konto.

## LED kan give massive besparelser i kølebranchen

Virksomheder, der udskifter traditionelle lyskilder med LED, kan opnå årlige afkast på mere end 20 procent. Det gælder ikke mindst inden for køl og frys, hvor flere positive sideeffekter bidrager til energibesparelsen.

Hos den nordjyske kølevirksomhed Lundsøe Køl og Frys har ejerleder Søren Søe-Larsen netop afsluttet et investeringsprojekt, hvor 577 traditionelle lyskilder i form af lysstofrør og natriumlys er blevet udskiftet til LED af energiselskabet SE:

### Installer intelligent lysstyring

Alle vores lyskilder er nu blevet udskiftet til LED, og det har ikke overraskende givet en meget stor strømbesparelse. Derudover har vi fået installeret intelligent styring, så lyset kun er tændt i de områder, hvor der er behov for det, siger han.

### Lyset tænder kun når man færdes i rummene

Søren Søe-Larsen fortæller, at lyset tidligere altid blev tændt om morgenen og slukket om aftenen. Men sådan er det ikke længere:

Intelligente sensorløsninger, dørkontakt og porte sikrer, at lyset først tænder, når vi færdes i rummene, og slukker igen, når vi forlader dem. Vi har endda rum, der nu er zoneopdelte, så vi ikke



Lundsøe Køl og Frys har udover LED senest investeret i et nyt frysehus på Aarhus Havn og et robotsorteringsanlæg til afdelingen i Svenstrup. Foto: SE

tænder lyset unødigt i de zoner, vi ikke færdes i. Herved sparer vi en masse brændetimer”, pointerer han.

### Sparer 220.000 kilowatttimer og dermed kr 380.000

Besparelsen hos Lundsøe Køl og Frys er på ikke mindre end 220.000 kilowatttimer om året, og det betyder, at den samlede investering på 380.000 kroner fratrukket tilskud på 105.000 kroner tjenes hjem på bare 1,6 år. Det svarer til et årligt gennemsnitligt afkast på 20,7 procent.

### Flere virksomheder burde gøre det samme

Hos SE mener koncerndirektør Henrik

Mentz, at flere nordjyske virksomheder burde gøre det samme:

Omkostningsniveauet i Danmark gør, at mange virksomheder er nødt til konstant at have fokus på omkostninger, og her er LED altså et oplagt sted at starte”, siger han og fortsætter:

”Og det siger jeg vel at mærke iført to kasketter. Det er klart, at vi tjener penge på at sælge LED-løsninger til virksomheder, men omvendt taber vi på den strømbesparelse, som LED medfører, og derfor synes jeg godt, at jeg kan tillade mig at komme med generelle anbefalinger”.

## Iskold laser fryser genstande til hidtil uopnåelige temperaturer

Normalt er det kun muligt at nå de koldeste temperaturer med flydende kølelementer, men nu har forskere gjort det med en laser.

Forskerne har formået at skabe en laser, der kan køle ting ned, istedet for at varme dem op eller brænde dem af, som mange andre lasere gør.

### Hvis du tænker på en laserstråle, er den så varm eller kold?

De fleste forbinder nok en laser med noget varmt, men en forskergruppe ved University of New Mexico i USA bru-

ger faktisk laserstråler til at køle genstande ned.

Metoden har nu vist sig at være så effektiv, at det er lykkedes for forskerne at køle genstande ned til 91 Kelvin – eller -182,15 °C.

Det er den koldeste temperatur, man nogensinde har opnået ved hjælp af en ikke-flydende eller statisk genstand. Normalt kan man kun nå ned på så kol-

de temperaturer ved hjælp af flydende nitrogen eller helium.

### Første køler, der ikke kræver bevægelse

Laserkøleren er ikke bare speciel, fordi den ikke er flydende. Den bevæger sig heller ikke. Den skaber det, som forskerne kalder «optisk nedkøling».

Kølere er ofte i bevægelse eller skaber små vibrationer, og det kan være uheldigt, afhængigt af hvad de skal bruges til.

Studiet er netop udgivet i tidsskriftet Scientific Reports.

# Tryk kan blive til kulde i fremtidens køleskab

Visse materialer har den forunderlige egenskab, at de ændrer temperatur alt efter det tryk, de påvirkes med. Sådanne elastokaloriske materialer kan i princippet erstatte kompressoren i køleskabe, klimaanlæg og varmepumper, som så kan blive mere effektive og miljøvenlige.

I stedet for et kølemiddel, der veksler mellem at være en gas og en væske, kan man bruge et fast stof, som udvikler varme, når det bliver sat under tryk og så køler af igen, når trykket letter.

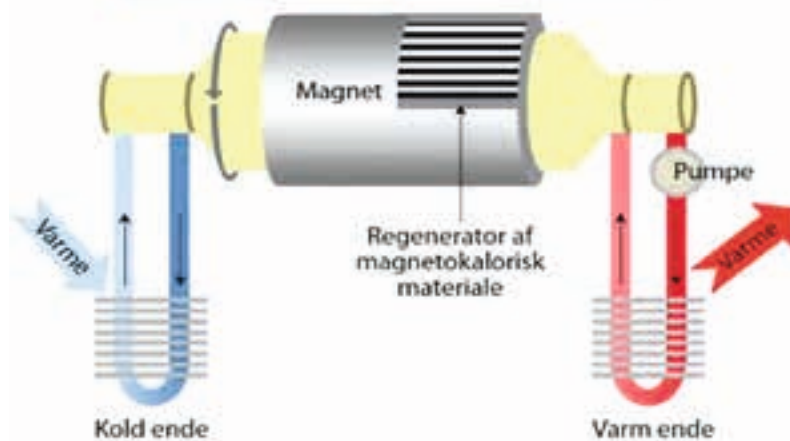
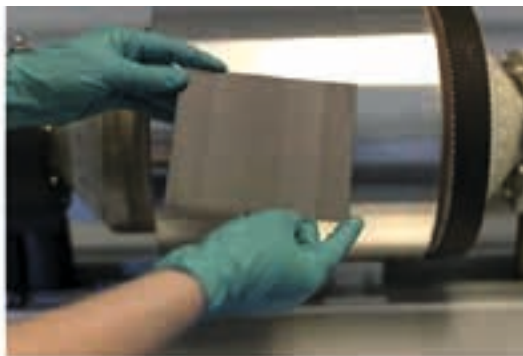
## Den elastokaloriske effekt har været kendt i årtier

Men det har været svært at finde materialer, der kunne bruges i praksis. Nu mener en gruppe forskere fra *Institut for Energikonvertering og -lagring på Danmarks Tekniske Universitet* dog, at de er kommet på sporet af sådan et materiale.

De har undersøgt en særlig legering af nikkel og titan og er kommet frem til, at den burde kunne bruges i kølesystemer. Forskerne har beskrevet forsøgene i en videnskabelig artikel i tidsskriftet *Journal of Applied Physics*.

## Prototype

Nu er næste skridt at bygge en prototype, som kan demonstrere potentialet i teknologien. Hvis det lykkes at kommercialisere den, kan det i første omgang blive rumfartøjer, der kan få glæde af kølesystemer



Fotoet viser en plade af et keramisk magnetokalorisk materiale foran laborierprototype. Pladen består af fem forskellige magnetokaloriske materialer med hver deres Curie-temperatur. På DTU Energikonvertering er der fremstillet et stort antal af sådanne plader, som skæres til og monteres som regenerators i prototypen som vist på principskitsen. Prototypen består af en magnet med områder med højt og lavt magnetfelt, hvorigennem de magnetokaloriske materialer roteres. En væske pumpes rundt i systemet for at trække den resulterende opvarmning og nedkøling ud fra materialet. Det resulterer i en kold og en varm ende af systemet, hvorfra der kan optages og afgives varme. En stor del af udfordringen er derfor at designe regenerators, der er så effektive som muligt til at overføre varme samtidig med, at de også har en høj magnetokalorisk effekt.

baseret på elastokaloriske materialer, for de fungerer fint i vægtløs tilstand.

## Den afgørende Curie-temperatur

Den magnetokaloriske effekt skyldes et samspil mellem den magnetiske orden og molekylernes varmebevægelse i et magnetisk materiale. Dette samspil er særligt tæt i nærheden af den såkaldte Curie-temperatur, som er forskellig fra materiale til materiale.

Når temperaturen er lavere end Curie-temperaturen, er materialet magnetisk, mens det er umagnetisk, når temperaturen er højere end Curie-temperaturen.

Det er kun i temperaturområdet omkring Curie-temperaturen, at der er en magneto-

kalorisk effekt af betydning, og det gælder derfor om at finde materialer, der både har en høj effekt og en Curie-temperatur, der ligger i det rigtige område. Et meget brugt materiale er grundstoffet gadolinium, som har en Curie-temperatur på 20 °C.

### Vigtigt at finde nye magnetokaloriske materialer

En stor del af den internationale forskningsindsats går på at finde nye magnetokaloriske materialer. Hele forskningsområdet blev da også for alvor sat i gang

da V.K. Pecharsky og K.A. Gschneidner, Jr., fra det amerikanske Ames Laboratory i 1997 opdagede den såkaldte giant magnetocaloric effect i materialet Gd<sub>5</sub>Si<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub> (gadolinium-silicium-germanium), hvor effekten er endnu større end i gadolinium.

I dag er fokus i høj grad på at finde serier af materialer med forskellig Curie-temperatur, der kan sættes efter hinanden i en regenerator. Derved sikrer man, at hvert materiale virker i netop det temperaturområde, der er optimalt for det, og man kan dermed øge ydelsen.

Dansk Fjernvarme vil kickstarte varmepumperne

## Målet er 500 MW varmepumper i 2020

Analysen "Energiforsyning 2030", der netop er præsenteret på Dansk Fjernvarmes landsmøde i Bella Center i København, understreger behovet for politisk handling, hvis de eldrevne varmepumper skal få et gennembrud i Danmark.

Hvis ikke fjernvarmens investeringsvilkår ændrer sig, vil en stor del af de naturgas-fyrede decentrale kraftvarmeværker lægge elproduktionen på hylden og investere i gasmotordrevne varmepumper. Dermed vil naturgas blive kraftvarmeværkernes foretrukne brændsel og ikke el, der ellers i flere rapporter bliver beskrevet som det, der bedst sikrer sammenhæng mellem de forskellige sektorer.

- Energiforsyning 2030 viser, at de eldrevne varmepumpeløsninger ikke bliver fremtidens foretrukne teknologi hos de decentrale kraftvarmeværker hvis vi fortsætter samme kurs som nu. Som rammerne er i dag, vil det være fornuftigt for mange varmeselskaber at vælge gasdrevne varmepumper siger Dansk Fjernvarmes direktør Kim Mortensen og fortsætter,

- Men hvis Danmark gerne vil skabe et sammenhængende energisystem, hvor vi udnytter den grønne vindenergi bedst muligt, bør vi ændre kurs så vi får flere el-varmepumper i systemet.



Foto; Niels Rosenvold, Dansk Fjernvarme

De store, eldrevne varmepumper er vejen frem

### Kickstart til varmepumperne

Energiforsyning 2030 er netop debatteret på Dansk Fjernvarmes landsmøde og i den anledning benyttede Kim Mortensen anledningen til at lancere idéen om at få skabt en samlet handlingsplan for, hvad der skal til for at de store varmepumper kan få deres endelige gennembrud.

- Vi skal have kickstartet varmepumperne. Dansk Fjernvarme tilbyder at sætte sig i spidsen for en handlingsplan for varmepumpeudbygning i Danmark. Her vil vi anbefale, at der etableres et demonstrationsprogram, hvor målet er at få etableret yderligere 500 MW varmepumper i 2020, siger Kim Mortensen.

- Der er i energisektoren bred enighed

om, at de store, eldrevne varmepumper er vejen frem, hvis vi skal udnytte den stigende mængde energi fra vindmøllerne, og derfor ser vi nu et behov for at få tilvejebragt en handlingsplan som sikrer en fornuftig udviklingen på tværs af sektorerne, uddyber direktøren.

### Fjernelse af PSO'en

Kim Mortensen peger på, at en hurtig fjernelse af PSO'en for fjernvarmens varmepumper, en reduceret elafgift for fjernvarmens varmepumper og en omlægning af eltariffen som nødvendige indgreb, der bør indgå i en sådan handlingsplan. Derudover gælder det, ifølge Dansk Fjernvarme, også om, at få en ny energispæraftale i hus med varmepumper og solvarme som helt centrale virkemidler.

- Lave varmepriser, effektivitet og sikker grøn forsyning står øverst på fjernvarmeselskabernes dagsorden. Disse elementer skaber glade kunder, høj forsyningsikkerhed, komfort, sammenhæng til de øvrige energisystemer og gavn for både danske eksportvirksomheder og dansk økonomi. Fjernvarmen kan allerede i dag levere på alle parametre. Men vi vil fortsat udvikle sektoren – og der spiller de eldrevne varmepumper en central rolle – derfor skal de nu kickstartes, siger Kim Mortensen.

## Fremtiden for magnetisk køling

Når det er sagt, er der dog nok heller ikke nogen tvivl om, at husholdningskøleskabet ikke er den anvendelse, hvor magnetisk køling først får sit gennembrud – markedet er for prisfokuseret og den potentielle besparelse for forbrugeren ikke stor nok endnu.

Derimod ser vi gode muligheder for anvendelser inden for forskellige nicher, hvor fordelene ved magnetisk køling kommer til sin ret:

- store anlæg til f.eks. supermarkeder kølecontainere
- specialanvendelser som køling af servere i datacentre,

- små lydløse anlæg til hotelværelser og ikke mindst
- varmepumper til opvarmning

DTU Energikonvertering har netop fået bevilget et stort projekt fra Det Strategiske Forskningsråds Programkomite for Energi og Miljø, hvor man i samarbejde med danske og internationale forskningsinstitutioner og virksomheder skal tilvejebringe det forskningsmæssige grundlag for at bruge teknologien til varmepumper. Projektet vil munde ud i demonstrationen af en magnetisk varmepumpe i 2016.

Men vi tør derfor godt spå, at magnetisk køling går en varm fremtid i møde.

## Grønt lys til varmepumpe i Brande

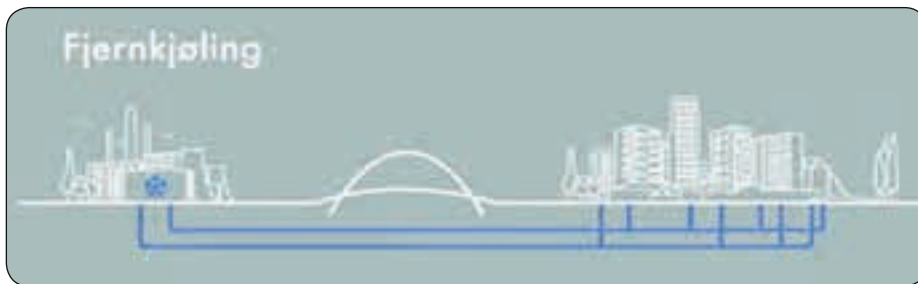
Brande Fjernvarme A.m.b.a. og Brande Energicentral Aps, der er under stiftelse, har fået kommunens opbakning til at lave en varmepumpecentral i Brande

I centralen skal der være en varmepumpe, drevet af en gasmotor, samt tilslutning til naturgas- og fjernvarmenet.

Varmepumpen skal bruge naturgas som brændsel, og varmekilden vil dels være kondenseringsvarme fra virksomheden KMCs produktion samt varme fra afkøling af udeluft.

## Mer global fjernkøling

Mindre pladskrævende og mindre CO<sub>2</sub> udslip



Det globale behov for fjernkøling er stadig stigende på grund af urbanisering, klimaforandringer og behovet for mere energieffektive løsninger.

### Energieffektivt

Generelt kan et større fjernkølings-system være op til 40-50 procent mere energieffektivt end et decentralt kølesystem.

### Mindre pladskrævende

Fordelen ved fjernkøling er også, at det er mindre pladskrævende end decentral køling med et tørluft-ventileret kølesystem ved hver station

### Mindre CO<sub>2</sub>

Fjernkøling giver også mindre CO<sub>2</sub> udslip enn et traditionelle køleanlegg

tilfælde. Stigningen har flere årsager.

### Udbrud i Odense

Der sås et forøget antal af patienter på Fyn, og der forekom et egentligt udbrud i Odense. Dette blev grundigt undersøgt, dog uden at smitekilden blev fundet. Men det formodes, at smitten har spredt sig fra et køletårn i området. Køletårne er, overordnet set, den hyppigste årsag til udbrud med legionærsygdom. Udbruddet er nu slut og antallet af patienter på Fyn er igen nede på det normale niveau.

Overvågningsproceduren blev ændret

Endnu en årsag til det høje antal registrerede infektioner er, at overvågningsproceduren blev ændret i 2015, hvorved flere tilfælde anmeldes korrekt. SSI trækker løbende data om laboratorieprøver fra den danske mikrobiologidatabase MiBa, og i de tilfælde, hvor anmeldelsen ikke er modtaget kort efter laboratoriediagnosen er stillet, sendes en påmindelse til hospitalet.

### Legionærsygdom

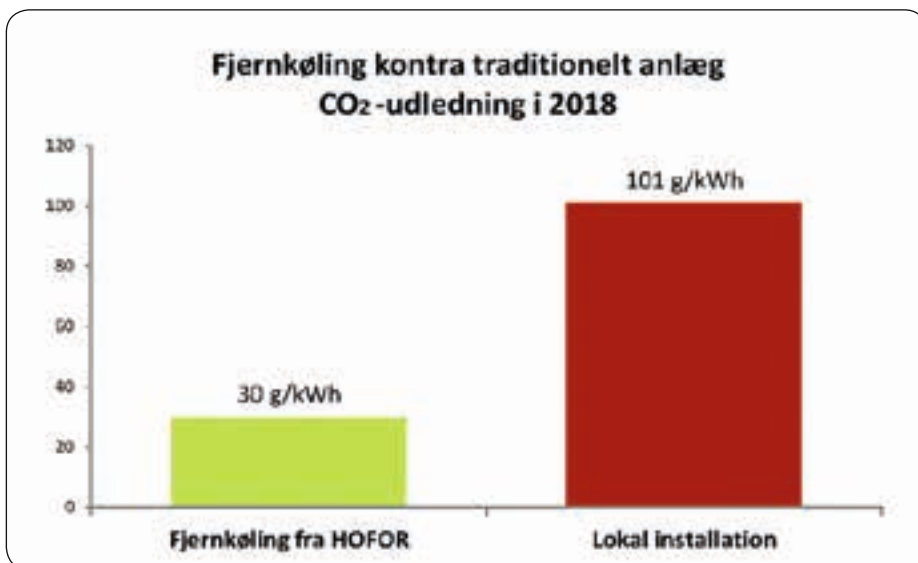
er en særlig form for lungebetændelse, der forårsages af bakterien Legionella pneumophila. Sygdommen kan opstå, når man indånder forstøvet vand, der er forurenet med bakterien. Herved kommer bakterien ned i lungerne og kan give lungebetændelse. Legionærsygdom rammer specielt ældre og svækkede personer. Legionella-bakterierne trives bedst i lunkent og stillestående vand. Smitten kan spredes fra forstøvet vand fra mange forskellige typer af vandanlæg, udendørs er det især køletårne.

I Danmark sker smitten dog sandsynligvis oftest i forbindelse med brusebadning. I 2015 var en fjerdedel af de syge smittede under udlandsrejse, og tre fjerdedele smittede i Danmark.

### Ahlsell med nyt kølemiddeldepot i Ringe

Ahlsell har indgået aftale med PVN Køleteknik i Ringe, hvor man vil finde et udvalg af deres mest populære fyldninger.

De står klar til at hjælpe dig, hvis du har behov for kølemiddel, når du er i lokalområdet.



## Stigning i antallet af anmeldte patienter med legionærsygdom



I 2015 blev der registreret 20 % flere tilfælde med legionella-pneumoni end året før.

I 2015 blev der anmeldt 189 tilfælde af legionella-pneumoni, også kendt som legionærsygdom. Dette er det højeste antal, der hidtil er registreret; 20% flere end i 2014, hvor der også var mange



# Boligbyggeriet når nye højder i 2016

Der bygges for alvor boliger i Danmark, og det er i de større byer og i særdeleshed i København. Men for erhvervsbyggerierne er det et historisk lavt niveau.

Byggefakta har netop udgivet «Trends for byggebranchen Q2 2016», der indeholder en opgørelse af igangsatte projekter i første halvår 2016 samt prognoser for resten af året. Byggeriet har udviklet sig stabilt i andet kvartal overordnet set og det forventes nu, at der igangsættes byggerier i Danmark for 71,4 milliarder kr. Det er en fremgang på 3,9 mia. kr. svarende til 6 % sammenlignet med 2015.

## Fremgangen for boligbyggeriet fortsætter

Boligbyggerierne fylder markant i prognosen. Prognosen for boligprojekterne er opjusteret lidt efter andet kvartal, og boligerne udgør nu 36 % af det professionelle byggeri. Det svarer til, at der bygges boliger for 25,4 mia. kr. i 2016, en fremgang på 19 % sammenlignet med 2015.

Vi har set en markant fremgang for boligbyggeriet de seneste år i hele landet. Faktisk er der tale om mere end en fordobling, når man ser på den totale sum for igangsatte byggeprojekter. Fra 2011-2013 blev der igangsat boligbyggerier for mellem 11,5 mia. og 13 mia. kr. om året i Danmark. I 2015 blev der igangsat boligprojekter for 21,2 mia. kr., og ifølge den nye prognose fortsætter fremgangen altså for boligerne i 2016.

## Andre positive byggeprojekter

Blandt de andre grupper af byggeprojekter, der også udvikler sig positivt sammenlignet med 2015 kan nævnes «Sport, fritid, kontor & hotel», «Skoler, uddannelse & forskning» samt «Offentlige bygninger».

## En betydelig mængde solcelleprojekter er udskudt

Hovedgruppen «Energi & renovation» udvikler sig også fortsat positivt sammenlignet med 2015, på trods af tilbagegang på knap 900 mio. kr. sammenlignet med sidste prognose.



Fremgangen for boligbyggeriet fortsætter, men for erhvervsbyggerierne er det et historisk lavt niveau

Tilbagegangen for hovedgruppen «Energi- & renovation», skyldes at en betydelig mængde solcelleprojekter er blevet udskudt på ubestemt tid, som konsekvens af at Folketinget den 3. maj vedtog lovændringen, der lukkede ned for 60/40-støtteordning til solceller.

## Erhvervsbyggerierne er på historisk lavt niveau

Der hvor vi ser tilbagegang i 2016, er for hovedgrupperne

«Sundheds- & socialvæsnet» samt «Butik, kontor, og lager».

Hovedgruppen «Sundheds- og socialvæsnet» går tilbage med hele 45 % eller hele 5,2 mia. kr. mens tilbagegangen er noget mindre for erhvervsbyggerierne, der går tilbage med 1 2% svarende til 1,2 mia. kr.

Der blev igangsat rigtig mange store hospitalsprojekter i 2015, derfor var det forventeligt, at man ville se en tilbagegang for denne hovedgruppe i 2016.

Anderledes ser det ud med erhvervsbyggerierne, der med projekter for knap 9 mia. kr. nu ligger på det laveste niveau i 6 år.

## Byggekranerne har travlt i hovedstaden

Prognosen viser især fremgang for byggeriet i Region Hovedstaden, og derudover forventes der også fremgang i både Region Sjælland og Syddanmark i 2016.

Midtjyderne kan derimod forvente en markant tilbagegang i 2016. Efter et boom i byggeriet i 2015, ser det nu ud til, at regionen vil opleve et mere normalt niveau i 2016. Derudover viser prognosen også en tilbagegang for byggeriet i Region Nordjylland.

## Download

Rapporten «Trends for byggebranchen Q2 2016» kan downloades via [www.byggefakta.dk/trends-for-byggebranchen](http://www.byggefakta.dk/trends-for-byggebranchen)

## 6 % vækst i 2016

### Ny byggeprognose efter 3. kvartal

Byggeriet har overordnet set udviklet sig stabilt i tredje kvartal, som dog også har budt på forskydninger. Der er kom-

met endnu mere gang i Region Hovedstaden og i Region Midtjylland i tredje kvartal, og byggeriet i Region Hovedstaden sætter nu ny rekord.

# Danfoss med pakkede kondenseringsaggregater kvalificeret til nye kølemidler

Efter gennemgående analyser, test af driftssikkerhed og ydelse og endelig efterprøvning er Optyma™ Slim Pack og Optyma™ Plus New Generation nu kvalificeret til R448A og R449A til MBP-køling og R452A til LBP-køling. Dette er en tilføjelse til de kølemidler, som allerede lever op til forbuddet mod f-gasser i 12/2020, som eksempelvis R134a, R407A og R407F til MBP.

## Hvilke muligheder findes indenfor kølemidler til kommerciel køling og kondenseringsaggregater?

Danfoss valg af kølemidlerne R448A, R449A og R452A er baseret på en nøje vurdering af sikkerhed, ydelse, driftssikkerhed og overkommeligt prisniveau.

Både R448A og R449A vil reducere GWP med op til 65 % sammenlignet med R404A. R452A er blevet udvalgt, da det uden problemer kan erstatte tidligere kølemidler, reducere GWP med omkring 45% og stadig bevare et driftssystem, der er passende til applikationer med lav temperatur, herunder proceskøling.

Alle Optyma™-kondenseringsaggregater, der er kvalificeret til nye kølemidler, lever også op til 2016-direktivet om miljøvenligt design – EcoDesign.

## Hvad er det næste indenfor kølemidler med lavt GWP?

Danfoss Optyma™ til uafhængigt udstyr til LBP-anvendelse med R452A er planlagt til kvalifikation i slutningen af 2016. Optyma™ Plus Inverter er allerede kvalificeret til kølemidlerne R407A/R407F, som lever op til forordningen om f-gasser, og næste år tilføjes også R448A/R449A.

Udover det store antal komponenter indenfor kondenseringsaggregater er en lang række andre Danfoss-komponenter også blevet kvalificeret til R448A, R449A og R452A samt andre HFO-blandinger, herunder magnetventiler og ekspansionsventiler. De andre muligheder inkluderer også en lang række produkter, der anvender kulbrinte og er specielt til brug indenfor kommerciel køling.

Danfoss støtter sine kunder i over-



De populære kondenseringsaggregater til fjernovervågede køleanlæg, Optyma™ Slim Pack og Optyma™ Plus New Generation, er nu kvalificeret til flere kølemidler, der lever op til forbuddet mod f-gasser i forordning 12/2020.

gangen til nye kølemidler med sitt store produktsortiment og unike ekspertise indenfor HVAC-R-løsninger.

## Valget af kølemiddel er ikke så nemt, som man kunne håbe,

eftersom der ikke findes ét kølemiddel, som passer til alle applikationer, og de fleste løsninger har både fordele og ulemper. Det positive er dog, at der findes konkurrencedygtige og bæredygtige løsninger til alle slags applikationer.

## Hvordan vælges den rigtige løsning?

Optyma™ Slim Pack og Optyma™ Plus New Generation til nye kølemidler kan findes i produktkataloget som nye modeller. De kvalificerede kondenseringsaggregater er nemme at identificere på det røde mærkat på pakken og X-, Y- eller Z-betegnelsen på kondenseringsaggregatet, afhængigt af model og mulige kølemidler. De er også tilføjet i udvælgelsessoftwaren Coolselec-tor®2, hvor det er nemt at få et overblik over de produkter, som er egnede til de nye kølemidler.

## Nye kølemidler til air conditioning på vej

Der er ikke planlagt noget forbud mod kølemidler i EU's forordning om f-gasser indenfor air conditioning, men markedet udvikler sig i høj fart. Centrifugal-kølere

kan nu anvende R1234ze eller R1233zd, og scroll-kølere og tagunits gøres klar til alternative kølemidler såsom R32, R452B og R454B. Grundet de nye kølemidlers termodynamiske egenskaber vil overgangen medføre ændringer i systemdesign og ydelse. Danfoss har testet og kvalificeret adskillige muligheder indenfor kølemidler alt efter enhedstypen.

## Om Optyma™ kompakte løsninger, der er kvalificeret til kølemidler med lavt GWP:

- Mange muligheder til forskellige applikationer:
  - Optyma™ Slim Pack: Når plads, effektivitet og hurtig installation er vigtig
  - Optyma™ Plus New Generation: Når støjsvaghed, høj effektivitet og hurtig installation og vedligeholdelse er vigtig
  - Optyma™ Plus INVERTER: Når bedste effektivitet, hurtig installation og vedligeholdelse, stram temperatur- og fugtighedskontrol er vigtig, eller til applikationer med flere fordampere.
  - Hurtig installation og vedligeholdelse
  - Lavt støjniveau til brug i beboelsesområder
  - Mikro-kanal-varmevekslere og scrolls med flere kølemidler sparer på udgifterne til lager og drift
  - Lever op til EcoDesign

## Er din varmepumpe klar til vinterkulden?

Stadig flere danskere vælger at udskifte eksempelvis oliefyr med varmepumper for at spare på den samlede energi- og miljøregning. Energistyrelsen anslår således, at over 200.000 danske hjem i dag er udstyret med denne form for opvarmning. Men ofte glemmer husejerne, at det også er nødvendigt at holde varmepumpen ved lige for at sikre, at den fungerer optimalt, når vejret skifter fra sommervarme til vinterkulde.



*Alt for mange varmepumpeejere glemmer at få tjekket deres anlæg, når sommeren går på hæld. Konsekvensen kan ifølge lokal installatør være, at pumperne ikke fungerer optimalt eller i værste fald går i stykker, når der er allermest brug for dem.*

### Serviceaftale

Hvis en varmepumpe skal fungere optimalt, er det vigtigt, at den bliver efterseret med jævne mellemrum. Derfor er det en god idé, at man som boligejer indgår en serviceaftale, når pumpen installeres. På den måde kan man være sikker på at få det fulde udbytte af investeringen, samtidig med at man forebygger irriterende nedbrud.

### Energistyrelsen har etableret et særligt korps af specialister

i opsætning og service af anlæg med vedvarende energi som drivkraft – herunder også varmepumperne. Du kan som forbruger derfor med fordel benytte en af disse «VE-installatører», når din varmepumpe skal efterses.

### VE-installatør

Er varmepumpen opsat af en VE-installatør, har man allerede fået tilbudt en serviceaftale. Er denne accepteret, skal man derfor ikke foretage sig noe yder-

ligere. VE-installatøren skal selv tage kontakt, når det er tid til eftersyn.

### Ikke opsat af en VE-installatør,

Er varmepumpen derimod ikke opsat af en VE-installatør, skal man selv sørge for at tage kontakt til en installatør ved at gå ind på Energistyrelsens hjemmeside eller VEinstallator.dk. Når man har gjort det, behøver man ikke længere frygte uventet nedbrud af varmepumpen, da der i en serviceaftale normalt er indbygget en udkaldsordning uden anden omkostning end de nødvendige reservedele. En serviceaftale vil koste mellem 1.500 og 2.000 kr. om året.

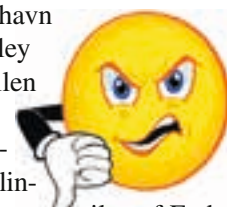
### Hvad med at erstatte det gamle olie- eller gasfyr?

I det hele taget er det også værd at overveje at erstatte det gamle olie- eller gasfyr med en varmepumpe. Den er både billigere i drift og langt mere miljøvenlig. Faktisk vil man typisk kunne spare

mellem 50 procent af forbruget i forhold til olie- eller gasfyr. Og samtidig er varmepumperne ganske lette og billige at vedligeholde, hvis man altså husker også at få en serviceaftale.

### Varme kølerum koster sur smiley

Geranium i København har fået en sur smiley af Fødevarekontrollen Geranium, Danmarks eneste restaurant med tre Michelin-stjerner, har fået en sur smiley af Fødevarekontrollen. Det viser en kontrolrapport, hvor særligt for høje temperaturer i kølebokse bliver kritiseret. I de varme bokse har der været opbevaret ferske skaldyr som østers, krebshaler og kammuslinger.



## Danmarks bredeste forhandlernet af kølemidler.

- omfatter naturlige kølemidler som HFC-gasser
- levering overalt i Danmark
- afhent overalt i Danmark
- returner overalt i Danmark
- benyt AGA's døgnvagsordning 24/7

Kontakt venligst Lars Larsen hos AGA på tlf. 32 83 66 00 for den helt rigtige kølemiddelløsning til jeres virksomhed.



A Member of  
The Linde Group

**AGA**

Tilmeld dig AGA's nyhedsbrev  
- og VIND en powerbank

Klik ind på [www.aga.dk/kole](http://www.aga.dk/kole) og deltag i lodtrækningen om 10 powerbanks, som trådløst kan oplade alle smartphone-modeller.

VIND en powerbank



## Køleløsninger i totalentrepriser

A-Comfort-indehaver Anders Dam udfordrer både vanetænkning og teknologier. Det er køleanlægget i et stort, spektakulært byggeprojekt i København et godt bevis på: Det har nemlig været både udfordrende og lærerigt den processen, der har skabt en køle- og pumpeløsning, der er meget anderledes end den, som var beskrevet i udbudsmaterialet for byggeriet. For først vandt A-Comfort udbuddet, og herefter præsenterede man bygherren for den løsning, som ville give det bedste resultat.

### Alarmlamperne blinket

Vores alarmlamper blinkede over den konstruktion, som var foreskrevet i udbudsmaterialet,” fortæller Anders Dam.

Men rådgiverne, der havde udarbejdet materialet, tog ansvaret for løsningen, så vi bød på den udbudte opgave og vandt. Men i den efterfølgende projektgennemgang havde vi allieret os med en støj- og vibrationseksper, der beskrev risikoen for, at støj- og vibrationer fra anlæggene kunne forplante sig i hele bygningen.

### Redesignet anlægget

Vi foreslog i stedet, at anlægget blev redesignet, blandt andet med indbyggede vibrationsdæmpere, og resultatet blev, at man bad os komme med et forslag til,



*Udfordringen ved anlægget er, at det er opbygget i fire store «containere», på 16 tonn som er ophængt i bygningens tagkonstruktion – 25 meter over jorden.*

hvordan vi syntes, det skulle være. Det er alt sammen efterfølgende blevet godkendt i et godt samarbejde med rådgiverne.”

### Udfordringen ved anlægget

er, at det er opbygget i fire store «containere», som er ophængt i bygningens tagkonstruktion – 25 meter over jorden. Teknisk chef hos A-Comfort Kasper Drachmann forklarer:

### Anlægget skulle kunne præfabrikeres,

så de færdige enheder 'bare' kan løftes på plads og placeres i en fordybning i taget. Det gør anlægget usynligt fra jorden. Men

da der er tale om en rammekonstruktion i stål med en bredde på 3,9 meter, en længde på 10 meter og en højde på 3,4 meter, er totalvægten afgørende for, at rammerne overhovedet kan holde, at bygningen kan klare vægten og for, at vi kan finde en kran, der overhovedet kan løfte enhederne på plads.

Derfor har vi reduceret vægten af hver container med fem tons, så de nu kun vejer 16 tons, hvortil kommer yderligere en ramme med en vægt på fem tons, som monteres oven på den første. Den ramme danner platformen for tørkølerne, der afgiver varmen fra kølemaskinerne.”

### Fra to til tre pumper i hver enhed

”Det oprindelige udbud foreskrev to pumper i hver enhed,” fortæller Anders Dam. Men vi kunne se, at der var så stor forskel på, hvad pumperne skulle yde i henholdsvis minimum og maksimum, at det ikke ville kunne fungere. En så stor Pumpe ville slet ikke kunne yde så lidt, så vi foreslog i stedet tre pumper, der hver især kunne yde 50 procent. Så kunne to pumper til sammen opfylde kravet til max-ydelse, og den tredje kunne være i reserve.

At pumper og rørsystem kommer til at fungere, har vi beregnet ved hjælp af den simulerings-software, vi har indkøbt, og som viser os helt præcist, hvordan vandet løber i rørene ved forskellige parametre.”

## Stigende efterspørgsel efter klimaanlæg i boliger



Klimaændringerne udfordrer også boligejerne. Det kan være svært at kontrollere temperaturen og dermed varmeregningen, når udendørstemperaturen svinger mellem 15 og 30 grader fra uge til uge.

Den uforudsigelige danske sommer er blot et lille eksempel på, at det globale klima er svært at styre.

Klimaændringerne udfordrer også boligejerne, for det kan være svært at kontrollere temperaturen og dermed varme-

regningen, når udendørstemperaturen svinger mellem 15 og 30 grader fra uge til uge.

Daikin Danmark oplever nu, at teknologien for alvor er på vej ind i private boliger.

- Vi mærker en stigende efterspørgsel og sætter samtidig selv markant mere fokus på det private marked, siger Jess Laursen, der er national salgs- og marketingchef for Daikin Danmark.

## Kälte Fischer i Danmark

Med ni afdelinger i Tyskland og seks i Schweiz er Christof Fischer en af de stærkeste grossister på det nordeuropæiske køle- og klima-marked.

Fischer Kälte-Klima har et bredt sortiment af komponenter til køle- og klimabranchen og sørger for med over tre millioner enheder altid at have lige nøjagtig det på lager, køle- og klimaeksperten har brug for, om kompressorer, fordampere, styringer, ventiler, installationsmateriale eller klimaanlæg fra Mitsubishi og Tosot.

Derudover producerer Fischers projektingeniører under navnet [CF] Sys-



Dennis Meyer-Puttlitz, Karen Mygind-Ehnert, Henrik Ebbesen Hansen og Brian Dudek.



tems professionelle systemløsninger fra individuelle kompressor anlæg til standard vandkøleanlæg.

### Rådgivningskontor i Løsning

I Danmark har Fischer siden sommer 2015 et rådgivningskontor i Løsning ved Horsens, hvor Henrik Ebbesen Hansen og Brian Dudek giver teknisk bistand til de danske kunder – bl.a. i form af udlægning af projekter med små, mellemstore og store køleanlæg, også til CO<sub>2</sub>,

ammoniak og propan.

I Hamburg, sidder Karen Mygind-Ehnert og Dennis Meyer-Puttlitz, hhv. dansk og dansktalende som bindeled til resten af Fischer-koncernen og servicerer kunder fra hele Danmark fra toppen af Jylland over Fyn til Sjælland og øerne.

Fischer lover levering i hele Danmark i løbet af en dag ved bestilling inden kl. 15.

## Kølevirksomheden Danarctica i nye omgivelser

Danarctica har brug for mere plads og rykker derfor fra Kalundborg til Ugerløse. Flytningen skyldes en stor ordreindgang hos Danarctica.

Vi er efterhånden meget klemt, og noget af produktionen er foregået i Tyskland, fordi vi ikke selv har plads nok. Det får vi snart med købet af de tidligere Frovinbygninger i Ugerløse. I Kalundborg har vi klaret os med 700 kvadratmeter, hvor vi i Ugerløse får 5.800 kvadratmeter i alt. De 2.000 er dog lejet ud til anden side, men der er alligevel tale om, at vi udvider til firedobbelt størrelse, siger direktør Jan Heimann Larsen til Sjællandske.

### Hjem fra Tyskland

Danarctica rykkede i 2010 dele af produktionen hjem fra Tyskland til netop Kalundborg.

Virksomheden producerer anlæg til blandt andet komfort- og industrikøl, og virksomhedens rødder går tilbage til 2003.

### Et nyt, innovativt nedkølingssystem

Siden 2010 har Danarctica arbejdet på at udvikle et nyt, innovativt nedkølingssystem. Det resulterede i den EU-certificerede og patenterede løsning Combichiller, som virksomheden satte i produktion i starten af 2016. Anlægget er baseret på ammoniak som kølemiddel, og det gør det billigere at producere, installere og vedligeholde.

Virksomheden havde i det senest of-

fentliggjorte regnskab fra 2014/2015 en bruttofortjeneste på 6,9 mio. kr. og et underskud før skat på 0,9 mio. kr. Underskuddet blev dog netop begrundet med betydelige udviklingsomkostninger i løbet af regnskabsåret.



Panasonic

## Har oprettet et uddannelsescenter for installatørerne

Service og god rådgivning er ofte afgørende, hvis danskerne skal investere i en ny varmeløsning. Det har fået flere producenter til at tilbyde efteruddannelse til partnerne, så de altid har den nyeste viden og kan levere den bedste service.

Det er en stor beslutning, når man skal investere i en ny varmeløsning. Og det medfører ofte en række spørgsmål til installatøren: Hvor skal varmepumpen placeres i huset, hvad med rørene, hvordan virker den, og hvordan skal den vedligeholdes?

Det er vigtigt, at kunden bliver taget i hånden fra starten af og igennem hele processen får den rigtige rådgivning. Derfor har Panasonic oprettet et uddannelsescenter for installatørerne, så installatørerne altid er helt up to date med den nyeste viden og kan vejlede kunderne ned til mindste detalje.

### Den nyeste viden giver den bedste service

På Panasonics danske hovedkvarter i Vejle er der indrettet et lokale med flere af Panasonics nyeste produkter og installationer. De sidste par år har Pana-



sonic afholdt kurser for partnere – med stadig stigende succes. I dag afholder de flere kurser om måneden, som alle hurtigt bliver fyldt op.

”Vi har afholdt disse uddannelsesforløb i et par år, og interessen er stigende. Vi følger selvfølgelig med udviklingen og har fokus på at levere den nyeste viden til deltagerne. Derfor installerer vi hyppigt vores nyeste produkter i centret, så vi hele tiden er up to date og kan uddanne folk med den nyeste og bedste viden,” siger salgssingeniør Anders Wei-

ergang, Panasonic Heating & Cooling.

### Alle kan helt gratis deltage

Alle kan helt gratis deltage og blive klædt på i Panasonics produkter og udstyr. Panasonic er meget fleksible i forhold til tema og tidspunkt, da det skal stemme overens med deltagerens travle hverdag.

### For mere information, kontakt

Tomas Bærholm, Mobil: 23 20 98 35  
[tomas.baerholm@eu.panasonic.com](mailto:tomas.baerholm@eu.panasonic.com)

## Nyt kompendium om CO<sub>2</sub> som kuldemedium

### Vigtig for alle som arbejder med CO<sub>2</sub> som kuldemedium

Norsk Kjøleteknisk Forening og SINTEF og NTNU sto i 2007 bak utarbeidelsen av et kurskompendium om CO<sub>2</sub> kuldemedium.

I årene etter har det skedd en formidabel utvikling av CO<sub>2</sub>-teknologien. CO<sub>2</sub> er i dag et aktuelt kuldemedium fleste formål og etter hvert i alle klimasoner, og er taft i bruk over hele verden. På baggrund av denne utviklingen er kompendiet fra 2007 opdatert. Med foreliggende opdatering og utvidelse er kompendiet a jour per 2016.

Norsk Kjøleteknisk Forening har taft



initiativ til og finansieret opdateringen med hjelp af nogen av branchens dygtigste eksperter: Hans T. Haukås, Jørn Stene, Petter, Håvard Rekstad, Armin Hafner og Trygve M Eikevik

Bogen koster nok. 800 og kan bestilles fra [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)

**Abonnement på Kulde og**

**Varmepumper**

**kr. 480,- pr. år.**

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

**tlf. +47 67 12 06 59**



## Info fra sekretariatet

### DKVF prisen for bedste studieprojekt

Den 24. november 2016 blev 5th International Symposium on Advances in Refrigeration and Heat Pump Technology afholdt i Odense sammen med Ajour og Danske Køledage. I forbindelse med afholdelsen af Symposium i Odense blev DKVF prisen for bedste studieprojekt uddelt. Matteo Nagy vandt prisen for projektet: *"Techno-economic analysis of LNG production alternatives."*

### Indstilling til prisen blev formuleret således:

*Matteo Nagys kandidatspeciale fremstår som en meget flot rapport til dokumentation af meget omfattende arbejde med undersøgelse af alle relevante perspektiver inden for produktion af LNG. Rapporten indeholder undersøgelse af state-of-the-art, analyser af et stort antal processer og deres effektivitet samt økonomiske analyser. Fokus for arbejdet er i de energitekniske undersøgelser primært gaskredsprocesser, mens de økonomiske analyser dækker alle løsninger. Arbejdet er et væsentligt bidrag til DTU's del af projektet Shore based small scale LNG/LBG liquefaction unit i samarbejde med Kosan Crisplant under det Blå Inno+.*

*Rapporten dokumenterer Matteos gode evne til at kommunikere komplekse problemstillinger og omfangsrigt arbejde udførligt. Matteos arbejde forventes at blive*



Næstformanden i Dansk Køle- & Varmepumpeforening Morten Juel Skovrup overrækker diplomaten til Matteo Nagy for DKVF prisen for bedste studieprojekt. Foto: Wiebke Brix Markussen

*publiceret ved en international konference i 2017. Arbejdet er i den form det er præ-senteret i specialet kvalificeret til at kunne publiceres direkte i form af et videnskabeligt paper, hvilket dokumenterer dets kvalitet yderligere."*

### Hvad føler du?

På Dansk Køle- & Varmepumpeforenings stand blev afholdt en konkurrence torsdag og fredag "Hvad føler du?" - i stedet for kølebokse var der placeret to følebokse med forskellige kølerelaterede komponenter. Deltagerne skulle så med hænderne føle sig frem til, hvilke komponenter, der var placeret i føleboksene. Der blev udloddet en præmie torsdag og igen fredag. Det var med forskelligt resultat. Der blev trukket lod mellem afleverede løsninger med alle fire komponenter rigtigt afkrydset.



Dansk Køle- & Varmepumpeforenings sekretariatschef Eigil Nielsen overrækker vinderen en kurv med lidt godter og flasker til julen. Foto: Wiebke Brix Markussen

### Temamøder om FAT og SAT

De tidligere planlagte temamøder om FAT og SAT test samt besøg hos Danish Crown i Holsted blev desværre aflyst. Bestyrelsen har holdt møde den 6. december 2016 og planlagt forårets aktiviteter i foreningen. Se nærmere på hjemmesiden [www.dkvf.dk](http://www.dkvf.dk) under "Aktiviteter". Efterhånden som aktiviteterne bliver færdigplanlagt udsendes informationer til medlemmerne med mulighed for tilmelding.

### Tidsskriftet

Som medlem af Dansk Køleforening modtager du medlemsbladet Kulde og Varmepumper seks gange om året. Hvis du er medlem af IDA Køle- og Varmepumpe Teknologi, kan du tilkøbe Kulde og Varmepumper til en speciel medlemspris - du kan rette henvendelse til sekretariatet for IDA Køle- og Varmepumpe Teknologi om dette - [amb@ida.dk](mailto:amb@ida.dk).

### Mails om foreningens aktiviteter til alle

Som medlem af Dansk Køleforening får du tilsendt mails om foreningens aktiviteter. *Der kan registreres så mange af dine kolleger, som du ønsker* - du skal blot rette henvendelse til sekretariatet for Dansk Køleforening - [mail@dkforening.dk](mailto:mail@dkforening.dk).

### Nyhedsbrev

Dansk Køle- & Varmepumpeforening har udsendt det 3. nyhedsbrev med informationer om arrangementer o.l. via mail til medlemmerne i begyndelsen af oktober. Næste nyhedsmail fra Dansk Køle- & Varmepumpeforening er planlagt til udsendelse omkring 1. januar 2017.

### Husk at meddele adresseændringer

Husk at meddele din medlemsforening (enten IDA Køle- & Varmepumpe Teknologi - [amb@ida.dk](mailto:amb@ida.dk) eller Dansk Køleforening - [mail@dkforening.dk](mailto:mail@dkforening.dk)) ændringer i adresse, telefon, mailadresse m.m., så du fortsat modtager informationer om foreningens aktiviteter.

Dansk Køle- & Varmepumpeforening vender tilbage i næste nummer med mere info om foreningen og dens aktiviteter.




Dansk Køle- & Varmepumpeforening ønsker alle medlemmer og andre en glædelig jul og et godt nytår.

# Kølesystem til skibe udnytter varmespild som energikilde

## PÅ STRØM OVER ØRESUND

**M/F Tycho Brahe** og søsterskibet **MS Aurora**, der sejler på den højintensive rute Helsingør-Helsingborg, skal ombygges til ren batteridrift. Ombygningen forventes at koste i omegnen af 240 mio. kr. og forventes gennemført til næste år.


540 batterier à 6,5 kWh installeres i fire stk. 32-fods containere på toppen af skibet sammen med to daskhuse, som skal indeholde transformere, convertere og kølelæng til batterierne.




Tilslutningspunkt Nordvest Tilslutningspunkt Sydøst

**SÅDAN SLUTTES STRØMMEN**

1. En dør i skibssiden åbner sig, når skibet nærmer sig færgeløbet.
2. En laserstyret robotarm rækker ud og griber efter elkablet.
3. Når skibet er forlæjet, starter lading af skibets batterier.




Skibets fire oværende dieselmotorer forbliver om bord på skibet - men skal efter ombygningen til eldrift kun fungere som backup.



Et lithium-batteri på 100 volt og 6,5 kWh. Tilkoblingen af + og - er på de to inderste koblinger, og de to yderste koblinger er til våndkølingen.

Kølevand ind, 20 °C  
Kølevand ud, 22 °C

**M/F TYCHO BRAHE**



Rute	Helsingør-Helsingborg
Type	RoPax
Byggeår	1991
Bruttotonnage (BT)	11.148
Længde	111 m
Bredde	28,2 m
Dybgang	5,7 m
Batterikapacitet	4.160 kWh

Kilde: Scandlines - Grafik: Lasse G. Jensen

Hvert batteri består af 24 celler, der er indkapslet i et vandbaseret kølekredsløb. Fra en ekstern køleenhed, pumpes vand ved 20 °C ind i en spiral omkring battericellen. Systemet, kaldet CellCool, sikrer høj ydeevne og levetid og forhindrer overophedning af skibets batterier.

Der kan være varmt i maskinrummet på et skib, så der er behov for køling mange steder. Men hvis man på en smart måde kan udnytte overskudsvarmen til køling, er der penge at spare for skibets ejer.

Den problemstilling har fire unge iværksættere taget fat i - først med et studieprojekt på maskinmesterstudiet i Svendborg og nu i eget firma, Cool4Sea. [www.cold4sea.com](http://www.cold4sea.com)

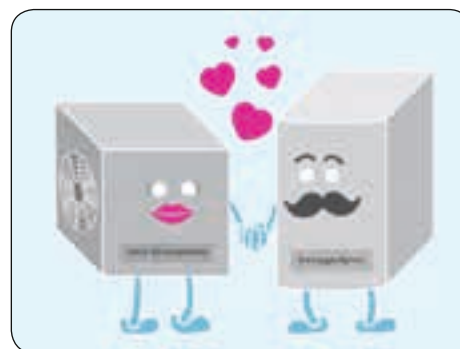
De har netop modtaget 8 mio. kr. i EU-støtte (Se Kuldenr 4) til videreudvikling af deres teknologi, som til efteråret skal testes på to skibe ejet af henholdsvis Scandlines og Uni-Tankers, som Cool4Sea har haft kontakt til gennem længere tid. Støtten er givet gennem SMV-instrumentet under Horizon 2020, der er EU's rammeprogram for forskning og innovation.

»I forbindelse med de to virksomhedssamarbejder får vi en unik mulighed for at teste vores teknologi. Med vores produkt i søen får vi praktisk talt et sejlene showroom, som vi kan vise til resten af branchen. Alt i alt er vi meget spændte på den kommende tid,« siger Christian F. Jensen, der er en af de fire partnere.

Teknologien tager afsæt i klassisk termodynamik og minder kort fortalt om den proces, der findes i et gaskøleskab. Der findes dog ikke andre produkter på markedet, der kan det samme, mener de fire iværksættere.

Kilde: Ingeniøren

## Hybrid er det nye sort



Ved at kombinere forskellige opvarmningsformer i såkaldte hybridløsninger kan der opnås både miljøfordele og økonomiske besparelser.

Som noget nyt kan man i stigende grad kombinere forskellige teknologier til effektive installationsløsninger - bl.a. inden for opvarmning. Det kaldes hybridløsninger. For at få inspiration og viden om hybridopvarmning kan du starte med at læse, hvordan en kombination af naturgas og en varmepumpe fungerer i familien Weiles rækkehus i Dragør.

Videncenter for Energibesparelser er i gang med at udvikle en energiløsning om netop hybridvarmepumper. Den er klar inden for nogle måneder. Indtil videre kan du finde andre energiløsninger m.m. på [www.ByggeriOgEnergi.dk](http://www.ByggeriOgEnergi.dk)



**HEAT PUMP**

12th EA Heat Pump Conference

**Rethink Energy, Act NOW!**

15th - 18th May, 2017 in Rotterdam



## Vølund Varmeteknik

# Varmepumpe-orderne vælter ind

For få måneder siden introducerede Vølund Varmeteknik med base i Videbæk en ny luft-vand varmepumpe. Den har vist sig at tage både markedet og Vølund Varmeteknik med storm.

Vi har fået ordrer på flere hundrede varmepumper på ganske kort tid. Det har været en overvældende succes, fortæller salgs- og marketingchef Niels Peter Skov.

### Positive tilbagemeldinger

Da Vølund Varmeteknik lancerede varmepumpen F2120 blev den præsenteret som særdeles lydsvag og meget energieffektiv. Det er da også til dels derfor, at varmepumpen har fået så stor succes.

De meldinger, man får tilbage, går først og fremmest på det tekniske. Den er energieffektiv og sikrer en fremløbstemperatur



på 65 grader og så har den en SCOP på over fem. Men derudover så får man positive tilbagemeldinger på både lyd og design

Varmepumpen har frekvensregulering og kan leveres med en effekt på 8, 12, 16 eller 20 kW. Hvis der er behov for større effekt, er det muligt at koble op til otte varmepumper sammen i kaskade. Desuden

kan F2120 bruges både til opvarmning og køling.

### Forventer større efterspørgsel

I november satte Energistyrelsen navn på de fem virksomheder, der over de kommende tre år for del i puljen på 25 millioner kroner til udbredelsen af varmepumper.

Vølund Varmeteknik var ikke blandt de fem selskaber, men forventer alligevel at mærke en effekt.

Vi samarbejder allerede med et par stykker af virksomhederne og vil gerne i dialog med de andre, fortæller Niels Peter Skov.

Det er de fem selskaber Best Green, Greentech Advisor A/S, OK a.m.b.a., SustainSolutions og Verdo Go Green, der har fået del i de 25 varmepumpemillioner.

## Panasonic satser på R 32 som erstatningsmedium for R410A

Ved å gå over fra R410A til R32 for varmepumper reducerer Panasonic GWP med hele 68 % fra 2090 til 675.

For at mindske den globale opvarmning har EU skærpet reglerne for, hvor mange kilo syntetisk kølemiddel, der må bruges. Panasonic er en af de producenter, som går foran og tager medansvar for klimaet. Derfor har de udskiftet kølemidlet i deres varmepumper til det mere miljøvenlige alternativ R32.

- Målet er, at vi skal være den grønne leverandør i verden i 2018. Derfor har vi også lyttet til eksperterne og udskiftet vores kølemiddel på markedet, siger landechef Tomas Bærholm, Panasonic Heating & Cooling Danmark.

### Hvorfor er valget af kølemiddel så vigtigt?

- Det er det, fordi det i virkeligheden er kølemidlet, der bestemmer, hvor energivenlig en varmepumpe er forklarer Björn Palm, professor i energiteknik ved KTH



Det handler om, at niveauet af Global Warming Potential er markant lavere i R32 end i det gængse kølemiddel.

Ekspert i varmepumper, Jan-Erik Nowacki har et klart svar på, hvorfor man skal gå efter en varmepumpe med R32.

- R32 har ganske enkelt en mindre drivhuseffekt. Det giver i mange tilfælde endda også bedre varme end fx det mere gængse kølemiddel, R410A, og er mere energieffektiv. Både varme- og køledriften bliver billigere og investeringskostningerne, for varmepumpen bliver derfor også lavere, siger han.

### Fakta om R32

R32 er mere miljøvenlig end kølemidlet R410A, som de fleste varmepumper bruger i dag. Helt konkret har R32 kun en fjerdedel så stor indvirkning på den globale opvarmning som R410A.

Kølemidlers indvirkning på den globale opvarmning måles i GWP (Global Warming Potential), hvor tallet for R32 er 675, mens det for R410A er 2090.

R32 er også et en-komponents-kølemiddel. Det betyder, at væsken er lettere at genbruge.

### Kommentar

Selv om naturlige kuldemedier har en GWP på en og mindre, har disse også svagheder som giftighed og brandfare.

Det findes i dag ikke det perfekte kuldemedium. De har alle sine brugsområder hvoraf R32 synes å være et godt erstatningsmedium for varmepumper med R410A.

*Red*

# AKB's generalforsamling og efterårssamling 2016

AKB's generalforsamling og efterårssamling 2016 blev afholdt i Hotel Comwell i Roskilde, den 4. November

## Generalforsamling

### Valg af dirigent

Advokat *Klaus Graversen*, Advokat i Roskilde, blev foreslået af bestyrelsen og valgt.

### Årsberetning

Årsberetningen var publiceret til medlemmerne og blev gennemgået og præsenteret af formand *Lars Thorsen*. Årsberetningen blev godkendt af generalforsamlingen.

### Regnskab

AKB's direktør gennemgik regnskabet, der var underskrevet af ekstern revisor *Jan Vibe-Hastrup* og intern foreningsrevisor *Allan Horsdal*. Regnskabet blev godkendt.

AKB's direktør gennemgik driftsbudgettet, der budgetterer med et underskud på 53.000 kr. på den måde, at der foreslås brug af hensatte 70.000 kr. (150.000-80.000) til projekt ISO9001:2015 i 2016/17

### Uændret kontingent

Bestyrelsen foreslog uændret kontingent for 2015/16. Generalforsamlingen tog forslaget til beslutning.

### Vedtægtsændring:

#### Nuværende tekst:

11.1.1. Foreningens ledelse varetages af



Et udsnit af de ca. 50 deltagere i årets AKB-generalforsamling.

den af generalforsamlingen valgte bestyrelse, bestående af 5 medlemmer:

#### Forslag til fremtidig tekst:

11.1.1. Foreningens ledelse varetages af den af generalforsamlingen valgte bestyrelse, bestående af 5 - 7 medlemmer:

Punktet blev sat til afstemning efter debat. For forslaget stemte 17, mod forslaget stemte 6, og 9 afgav blank stemmeseddel.

*Forslaget blev forkastet jf. vedtægterne*

### Valg af bestyrelse

Følgende blev valgt til bestyrelsen:

*Jørgen B. Schreiber* (genvalg)

*Bestyrelsen anmodede generalforsamling om genvalg af Brian Ziegler i år gældende fra 2016 og til 2018 for at opnå større årlighed af personer til valg til bestyrelsen.*

*Forslaget blev vedtaget.*

### Valg af 2 bestyrelsessuppleanter

Følgende blev valgt som bestyrelsessuppleanter:

*Paw Rasmussen* (genvalg), *Mark A. Jensen* (genvalg)

### Valg af 1 revisor og 1 revisorsuppleant

Følgende blev valgt: som foreningsrevisor *Allan Horsdal* (nyvalg) som foreningsrevisorsuppleant *Lars Anderberg* (nyvalg)

### Fyn blev valgt

til afholdelse af ordinær generalforsamling 2017.

### "Fremtidens AKB" på efterårssamlingen 2016

Fremtiden er meget interessant. Den er ukendt, men vi har indflydelse på, hvordan den vil forme sig. Derfor har ►



Generalforsamlingen i AKB 2016: Fra venstre ses bestyrelsesmedlem *Bent Møller*, sekretær *Anders Hansen*, kasserer *Jørgen B. Schreiber*, næstformand *Brian Ziegler*, formand *Lars Thorsen* og dirigenten advokat *Klaus Graversen*.



Sekretariatssjef *Eigil Nielsen* fra DKVF på AKB og DKVFs stand under Danske Køledage.



Formand Lars Thorsen taler til generalforsamlingen. I baggrunden fra venstre bestyrelsens sekretær Anders Hansen, kasserer Jørgen B. Schreiber, næstformand Brian Ziegler og dirigent, advokat Klaus Graversen

► vi valgt at se på fremtiden i forbindelse med årets Efterårsamling i AKB.

Ikke mindst kølemiddelområdet har været meget turbulent på det seneste med udspil fra Miljøstyrelsen om at droppe 10 kg-reglen og så ikke alligevel, samtidigt med at der strammes op fra EU's side. Derfor har AKB's besty-

relse selv taget initiativ til at formulere AKB's egen holdning og gode råd til en fornuftig og realistisk anvendelse af kølemidler fremover med forslag til Miljøstyrelsen. Det fortæller vi om.

Vi har også bedt vores søsterorganisation Dansk Køle- & Varmepumpeforening om, hvordan deres fremtid ser ud, som de ser den. Og om vi har mere til fælles fremover.

#### Program

- **Hvad er min ret, og hvad er min pligt?** Indlæg fra Advokat Klaus Graversen, Advodan Roskilde
- **Samarbejde. Dansk Køle- & Varmepumpeforening** v. Morten Juel Skovrup & Jan Hansen
- **Fjernkøling** v. Henrik Lorentsen Bøgeskov, Chef for Fjernkøling, HOFOR
- **Sikker omgang med kemikalier** v. Lars Wiberg Jørgensen, Wiberg Chemical Safety Consulting ApS.
- **Ecodesign og Energimærkning** v. sektionsleder Esben Vendelbo Foged, Køle- & VP-teknik, Tekn. Institut
- **Festforelæsning: Fra havets bund til rummet** Raket Madsen – kendt fra TV og radio
- **Festmiddag** med vine ad libitum, Stripper-Sisse, og dans til Copenhagen Blues Hustlers, fri bar

## Line Meilby Honore fra TI til Panasonic



Line Meilby Honore er ansat som teknisk konsulent hos Panasonic Heating & Cooling i Vejle. Hun skal sikre, at der er styr på alle garantier hos Panasonic, ligesom hun vil rådgive og

hjælpe Panasonics kunder med teknisk support. Line Meilby Honore kommer til Panasonic H&C med bagagen fyldt med erfaring i grønne løsninger.

Hun har nemlig slået sine folder på Teknologisk Institut i Aarhus, hvor hun de sidste fem år har testet varmepumper og køleanlæg.

Line har også arbejdet som kølemontør i en årrække hos Midtjysk Køleservice i Fredericia, så Panasonics kunder kommer til at være i trygge hænder med Line som teknisk konsulent. Line Meilby Honore er uddannet kølemontør fra Den Jydske Haandværkerskole.

## Nyansættelse i Buhl & Bønsøe



René Lafontaine

Buhl & Bønsøe A/S har pr. 1. september 2016 ansat René Lafontaine som intern salgskonsulent. Hans væsentligste opgaver bliver at rådgive kundekredsen i Danmark, samt være opsøgende i relation til nye kunder og nye produkter. René har tidligere været ansat hos GPA, Lemvig-Müller og A&O Johansen.

Tlf. 45 95 04 22 rla@buhl-bonsoe.dk.

## Peter Nielsen ansatt i Panasonic



Peter Nielsen er ansat som Key Account Manager hos Panasonic Heating & Cooling i Vejle. Peter Nielsen skal arbejde med professionelle erhvervs løsninger til blandt andet skoler, institutioner og offentlige bygninger. Han har stor erfaring med salg af grønne klimaløsninger, og hos Panasonic skal Peter rådgive partnere og have ansvaret for, at store løsninger bliver fuldt helt til dørs.

Peter Nielsen har allerede seks års erfaring med Panasonics produkter fra sit arbejde som salgssingeniør hos Air-con Danmark A/S. Han har tidligere været projektleder og tekniker hos Multikøl A/S og Vibocold, og har arbejdet med køl, klima og varmepumper og med naturlige kølemidler som CO<sub>2</sub> og Propan. Peter Nielsen er uddannet køletekniker fra den Jyske Håndværkerskole og er udlært hos Elektrolux/Carrier køleteknik.

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

## Nyt klimasystem

# Halverer udgifterne til opvarmning og komfortkøling

Beijer Refs nye klimasystem TripleAqua kan hjælpe med at spare op til 50 % af elregningen på opvarmning og afkøling af mellemstore og store bygninger. Mål: At og få bygningen på et energimærke A+++ niveau. Det hollandske system er et af de mest økonomiske systemer i verden og bruger et 100 % naturligt kølemiddel, Propæne(R433A). Det betyder, at CO<sub>2</sub>-neutrale bygninger er inden for rækkevidde.

### Udnytter ekstra energi

Besparelserne som TripleAqua giver, kommer primært fra den intelligente måde, som varmepumpen arbejder på. Når en varmepumpe køler producerer den varme, som et restprodukt og det modsatte er tilfældet under varme-processen, hvor kulde er restprodukt.

I stedet for at smide denne varme/kulde væk (som gængse varmepumper gør), lagre TripleAqua denne overskuds varme og kulde for at kunne genbruge det i bygningen, når behovet opstår. Dette er til dels muligt på grund af det patenterede TripleAqua-system som bruger separate vandrør til varmt (28-36 °C) og koldt (12-18 °C) vand og så bare ét fælles returrør med en temperatur tæt ved omgivelsestemperaturen i bygningen.

En anden grund er, at TripleAqua udnytter en speciel mini-pipe teknologi i dens varmevekslere både inde og ude. De arbejder altid i modstrøm, hvilket betyder, at energioverførslen mellem vand og luft er så optimal som overhovedet mulig.

### Intelligent brug øger besparelse

TripleAqua er ideelt til lande, der har et varieret klima, fordi den køler og varmer på samme tid. I større bygninger er der ofte lokaler placeret på solsiden, eller lokaler med en masse elektronik og computere - de skal køles, mens andre dele af bygningen i stedet har brug for varme. Hvad vi også ved er, at i dagtimerne har man brug for at køle lokalerne, mens om natten har man brug for ekstra varme. Systemet er op til dobbelt så effektivt i forhold til traditionelle



H. Jessen Jürgensen afholdt 2. november et seminar om det nye klimaprodukt TripleAqua hvor der var et halvt hundrede deltagere af rådgivende ingeniører og store kølefirmaer.

varme- og kølesystemer, fordi det lagre den overskydende energi og genbruger den senere.

3-rørs systemet medfører langt færre installationsomkostninger og langt hurtigere installation eftersom man sparer 25 % rørarbejde.

### Besparelsen af elektricitet er godt for tegnebogen, men også for miljøet

TripleAqua gør meget mere end blot at spare strøm, den har flere «grønne» aspekter. For eksempel bruger varmepumpen Propæne i stedet for almindelige F-gas kølemidler. Propæne (GWP=3) har en minimal indvirkning på drivhuseffekten i forhold til de traditionelle F-gasser.



Beijer Refs nye klimasystem TripleAqua kan hjælpe med at spare op til 50 % af elregningen på opvarmning og afkøling af mellemstore og store bygninger.

### DE VIGTIGSTE FORDELE VED TRIPLEAQUA

- Op til 50 % lavere energi forbrug.
- Passiv lagring af gratis energi både til opvarmning og køling.
- Bruger det 100 % naturlige kølemiddel PROPÆNE, meget lav drivhuseffekt.
- Vand transporter energien rundt i bygningen, sikrer en høj sikkerhed.
- Dobbelt effektivitet, da varmepumpen kan varme og køle samtidigt.
- 0 - 120 % kapacitetsregulering sikrer nøjagtig tilpasning til det aktuelle behov.
- Kan forbindes direkte til alle almindelige kilder af termisk energi og fjernvarmesystemer.
- Meget lydsvag både inde og ude.
- 3 rørtræk i stedet for 4 medfører 25 % installationsbesparelse.
- Virkningsgrader på (SCOP/SEER) = 4,0 op til 10,0.

Kølemidlet bruges kun i kølekredsen på den supereffektive varmepumpe, som er anbragt uden for bygningen - det betyder at kun almindeligt vand er i rørsystemerne inde i bygningen.

Det hollandske system TripleAqua forhandles af køle- og klimagrossisten H. Jessen Jürgensen.

## Et farvel til PSO-afgiften

# Men afgiften udfases desværre over en årrække

Et farvel til PSO-afgiften bliver godt for det danske erhvervsliv og arbejdsmarked, mener Dansk Industri.

Den aftale om afskaffelse til PSO-afgiften, der 17. november er faldet på plads, vil gøre godt i dansk erhvervsliv og skabe job. Det forudser Tine Roed, der er direktør i Dansk Industri.

### PSO

*PSO opkræves som en afgift på forbrugernes og virksomhedernes elregning, og pengene går til at betale for omstillingen til vedvarende energi.*

### EU har underkendt den danske model

Derfor er Danmark blevet pålagt at fjerne eller ændre modellen inden årsskiftet.

Samtlige af Folketingets partier minus Enhedslisten og Alternativet har aftalt en finansiering af en afskaffelse af afgiften.

### Den grønne omstilling kommer

I Dansk Industris øjne er det lykket at fjerne PSO-afgiften uden at stille sig i vejen for omlægningen fra fossile til bæredygtige energikilder, der også kaldes den grønne omstilling.

Med aftalen fastholder vi samtidig kursen i den grønne omstilling. Vi bygger de billigste havvindmøller i verden, og det



*Det er lykket at fjerne PSO-afgiften uden at stille sig i vejen for omlægningen fra fossile til bæredygtige energikilder, der også kaldes den grønne omstilling.*

fremmer markedet og nye investeringer i grøn energi, siger DI-direktøren.

Lignende toner kommer fra Dansk Energi. Direktør Lars Aagaard venter, at Danmark indkasserer en «vækstgevinst af de helt store».

Han ser PSO-afgiftens exit som et skridt i den rette retning for klimaet. Det vil nemlig gøre det muligt for el at tage kampen op de steder, hvor der benyttes fossile brændstoffer.

Det gør vi i transportsektoren og i opvarmning. På begge områder er der ved at være konkurrencedygtige el-alternativer. Vi kan varme vores huse med en

varmepumpe. Vi kan få biler, der kører på el, siger Lars Aagaard.

Der betyder noget, at el har været langt hårdere beskattet end de energiformer, det skal konkurrence med.

### Udfases over en årrække

I aftalen står der, at PSO-afgiften udfases over en årrække. Det ærgrer Dansk Fjernvarmes direktør, Kim Mortensen, der ellers også glæder sig over aftalen.

En hurtigere udfasning ville i højere grad have banet vejen for, at vi kunne bruge mere el i fjernvarmen, siger han.

## Den nye regjeringen går for overskuddsvarme og varmepumper

Den nye danske regjeringen bestående af Venstre, De Konservative og Liberal Alliance ble i november enige om et regeringsgrundlag, hvor det bla står at det skal bli lønnsomt å utnytte overskuddsvarme og etablere varmepumper, som kan lagre vindmøllestrømmen. Det gleder Dansk Fjernvarme,

Et stykke ned i den nye trekløverregjeringens regeringsgrundlag finnes en viktig setning, som kanskje kan stanse en mange års frustrasjon over, at overskuddsvarme må slippes ut til fuglene, og at vindkraft ikke kan utnyttes i varmforsyningen.

Det heter nemlig, at «som ledd i elek-

trifiseringen av energisystemet vil regjeringen fremme varmepumper og utnytte overskuddsvarme.»

Ifølge Dansk Fjernvarme forventes det, at det rent praktisk vil skje ve at varmepumpene kommer med inn som en del av en ny energispareavtale, som ennå ikke er forhandlet helt på plass.

Men en effektiv utnyttelse av overskuddsvarmen vil ifølge Dansk Fjernvarme kreve at fjernvarmeselskapene får økonomi til å investere i store el-drevne varmepumper, og at den gradvise reduksjonen i PSO-betalingen på elregningen kun er første skritt.


## Sygehus i Esbjerg modtog to mio. kroner til indkøb af 125 nye køle- og fryseskabe

Sydvestjysk Sygehus har modtaget et beløb på over to mio. kroner fra Claus Sørensens Fond til indkøb af flere end 125 nye køle- og fryseskabe til Klinisk Diagnostisk Afdeling og Sygehusapoteket. Køle- og fryseskabene bruges til opbevaring af fx lægemidler og medicin, vævs- og blodprøver.





ecodan  
— komfort for fremtiden

 **MITSUBISHI  
ELECTRIC**  
*Changes for the Better*

# ECODAN

VARMESENTRAL MED VARMEPUMPE



høy komfort  
topp kvalitet  
godt inneklima  
jevn innetemperatur  
store besparelser  
miljøvennlig  
ingen borekostnader

Energiklasse varmedrift / oppvarming varmtvann: A++ / A

## ØKT SATSNING

Mitsubishi Electric prioriterer kvalitet, komfort, ytelse og driftssikkerhet i kaldt klima. Vi søker forhandlere som vil satse på våre produkter i luft-vann segmentet. Ønsker dere å bli en viktig brikke i vår luft-vann satsning fremover – ta kontakt med en av våre selgere på Ecodan-løsninger for en prat om et fremtidig godt samarbeid:

Terje Michelsen: **902 30 953**  
Stein Erik Talmo: **916 66 919**

Andreas Nilsen: **924 37 542**  
Robert Rodrigues: **907 51 311**

## VI TILBYR

- Mitsubishi Electric kvalitet
- Over 200 kombinasjoner mellom ute- og innedeler
- Fabrikkgarantert varmedrift ned til -28°C
- **Borefrie løsninger for alle behov**
- Support
- Produktopplæring
- Skreddersydde kurs i egne kurslokaler
- MELCalc prosjekterings- og beregningsverktøy

**Mitsubishi Electric Europe B.V. Norwegian Branch**

☎ 02650 | [www.mitsubishielectric.no](http://www.mitsubishielectric.no)

 **MITSUBISHI  
ELECTRIC**  
*Changes for the Better*