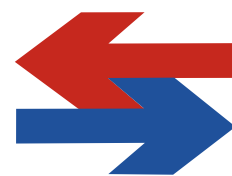


# KULDE OG VARMEPUMPER



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

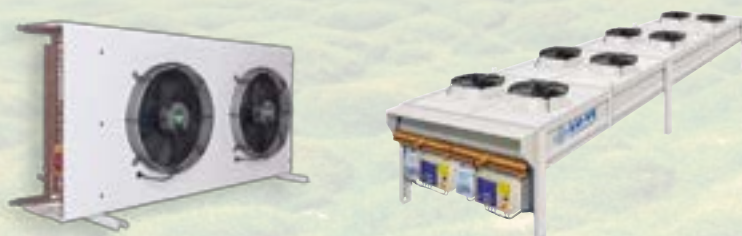
## CO<sub>2</sub> produkter fra LU-VE



### CO<sub>2</sub> fordampere - For kommersielt bruk og industri



### CO<sub>2</sub> gasskjølere



- KOMPAKT UTFØRELSE
- REDUSERT CO<sub>2</sub> FYLLING
- STABIL DRIFT
- LAVERE ENERGIFORBRUK

# KULDETEKNIKK OG VARMEPUMPER

Refrigeration • Air-conditioning • Heat Pump Journal

## Innhold:

- 4 Leder
  - Energilagring stadig mer aktuelt
  - Nok fagfolk i kuldebransjen?
  - Hva blir det av kuldemontørfaget?
- 6 Ishall på Frogner stadion i Oslo
- 8 Roald Nydal 90 år
- 9 Nok fagfolk? Det ser slik ut
- 10 Ikke gå fra jobben selv om det er for varmt
- 11 Slik får du sove i varmen
- 12 Sander Welum ny Norgesmester
- 14 Kjempeskulptur av Trump på isfjell
- 16 Leasing av varmepumpeanlegg – en god løsning
- 18 Marianne Røisland ny sjef for RørNorge
- 10 NKf Nytt
- 20 Minneord om Arthur Saunes
- 21 Enova støtte til energilagring
- 21 Enova støtte til hytter
- 22 Hvor stort bør et teknisk rom være?
- 23 Drøftelse av kuldemediene HFK, HFO, CO<sub>2</sub> og NH<sub>3</sub>
- 27 Kompetanse på naturlige kuldemedier må øke
- 28 Overvåkning av tekniske anlegg sparer energi
- 30 Firmanyheter
- 31 Stigende bruk av fjernkjøling
- 39 Iceland Food, butikk med hovedvekt på frysevarer
- 41 Hva blir det av kuldemontørfaget
- 43 Energilagring med faseforandring
- 49 Produktnyheter
- 52 Nye effekttariffer for husholdninger
- 55 Ny runde om HFC forbud i USA
- 56 Rimelig å kjøle med varmepumpen
- 58 Hva er en hybrid høytemperatur varmepumpe?
- 60 Internasjonale nyheter
- 65 Kulde- og varmepumpegolfen 2018
- 65 HFC- prisene eksploderer



4 Energilagring stadig mer aktuelt



6 Ishall på Frogner stadion i Oslo



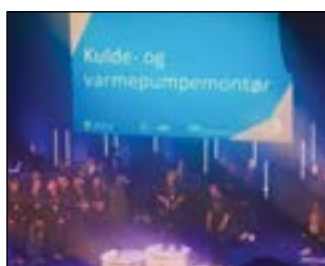
8 Roald Nydal 90 år



9 Nok fagfolk? Det ser slik ut



10 Ikke gå hjem fra jobben selv om det er for varmt



12 Sander Welum fra Malakoff ble ny Norgesmester



16 Leasing av varmepumpeanlegg – en god løsning



18 Marianne Røisland ny sjef for RørNorge



20 Minneord om Arthur Saunes



28 Overvåkning sparer energi



39 Iceland Food butikk med på frysevarer



65 Kulde- og varmepumpegolfen 2018

**KULDE**   
OG VARMEPUMPER  
[www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal  
NR. 3 - 2018 - 34. ÅRGANG



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

### REDAKSJON



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

### ANNONSER



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

### DESIGN/LAYOUT

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

**ANNONSER I KULDEREGISTERET**  
Pris 2018: kr. 190,- 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 2018**

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

**ISSN 18908918**  
**CIRCULATION: 3200**

# Panasonic

heating cooling refrigeration



Her er fremtidens kuldeanlegg.

Nyhet! CO<sub>2</sub> kondenserings aggregat fra Panasonic

- 2 HP og 10 HP
- Enestående to-trinns kompressor
- Veier fra 67kg med et kompakt design
- Brukes for Kjøl/ Fryse rom og diskere

# Energilagring stadig mer aktuelt

Enova har varslet at de vil gi en støtte på 25 % og opptil kr 5000 på akkumulatortanker for energilagring. En normal akkumulatortank vil i følge Enova komme på ca kr 10.000.

Det er sikkert en vakker tanke om å spare energi, men årsaken er nok heller at NVE har beregnet at en utbygging og styrking av strømmettet vil komme på hele 140 milliarder kroner i Norge. Her kan man spare betydelige ressurser om man får ned effekttoppene og dermed et «spinklere» strømmnett. Det vil også føre til at med vil få varierende priser gjennom døgnet slik at man skyver på strømforbruket. Og strømprisene går stadig opp. I skrivende stund var den på kr 1,06 pr kWh.

Et stort problem er at mange øker strømforbruket sitt kraftig ved middagstider da mat skal lages, TV slås på og el. bilen lades. I weekender og ved store høytider stiger også strømforbruket kraftig når hytteeierne kommer frem til hyttene sine på fredag ettermiddag. Ofte er de lokale strømmnettene ikke beregnet på dette.

Også her er Enova kommet med noe nytt slik at man nå også får tilskudd ved besparelser på hytter, og de er det mange av. Man regner med at det er 465.000 hytter i Norge og 75 % av disse har innlagt strøm.

Enova har også innført tilskudd til vannbåren varme da man mener dette kan redusere forbruket og ta ned effekttoppene. Også

med fornybar, ustabil energi som bølgekraft, solenergi og vindmøller vil det være en fordel å ha vannbåren varme.

Når det gjelder større anlegg for energilagring og energisparing som f.eks Gardermoen flyplass, utnytter man årstidsvariasjonen ved å samle opp snø fra rullebanene og utnytte denne snøen til kjøling av bygningsmassene om sommeren.

I den senere tid er også energilagring med faseforandring blitt stadig mer aktuelt d.v.s. at man skifter mellom flytende og faste faser for enkelt utvalgte stoffer. Dette tar rådgivende ingeniør Rune Teigland opp i en artikkel på side 43 Fordeler med dette er at man kan

- Utnytte «grønn energi» som er i motfase med forbruket
- Begrenset installert effekt på kjølemaskiner
- Frikjøling på natten Mindre kuldemediefyllinger
- Færre start/stopp av maskiner fordi et energilager øker den termiske massen
- Rimeligere elektriske strøm om man kan kjøpe den til rett tid når prisen er lav

Til slutt kan vi fastslå at etter at vi har fått nye strømmålere vil effektprising med nye tariffer komme om kort tid. Da vil energilagring og installasjon av akkumuleringstanker bli stadig mer aktuelt og - ikke minst lønnsomt.

## Nok fagfolk i kuldebransjen? – Det ser slik ut

Det er faglærer Gunnar Hansen ved Ås vgs som spør om dette. Han er nokså oppgitt når han har tidenes beste klasse på Ås vgs., men bare 5-6 av 15 elever har fått læreplass. Her må kulde- og varmepumpebransjen kjenne sin besøkelsestid og satse på lærlin-

ger. I Tromsø forsto man dette og gjorde et krafttak etter kuldelinja lå nede 2017/2018. Man har godt med søkere og læreplasser er garantert. Vi kan trygt fastslå at behovet for dyktige fagfolk ikke kommer til å bli mindre med årene.

## Hva blir det av kuldemontørfaget?

Dette spør Fagdirektør Stig Rath i VKE om. Han har sammen med bransjen sloss iherdig for at Kuldefaget ikke skulle utraderes i opplæringen. Etter iherdig innsats har man lyktes med å få til en ordning med felles VG2 for kulde og ventilasjon. Dette var ikke det beste, men det beste man kunne oppnå. Dessverre blir det med denne ordningen noe mindre plass til kuldefaget. Den eneste løsningen man derfor ser er at læretiden utvides fra 2 til 21/2 år og

at man bruker dette halvåret til teoriundervisning med eksamen på opplæringskontor. I Trøndelag har man tidligere vært inne på denne tanken. Men problemet er at lærlingtilskuddet ikke økes om læretiden utvides. VKE har allerede kommet med innspill til hvilken sluttkompetanse man skal besitte etter bestått fagprøve. Det første kullet som vil møte disse endringene vil begynne på skolen høsten 2021.

*Halvor Røstad*

### Nye Enova tilskudd

**Akkumulatortanker for energisparing • Energisparing på hytter  
• Installasjon av vannbåren varme**



**BOSCH**

Invented for life

**NYHET!**

## Smart elektrokjele – enkel å installere

### Elektrokjele

### **Bosch Tronic Heat 3500**

*En allsidig løsning*

- ▶ Enkel løsning for oppvarming av hus og tappevann.
- ▶ Passer for både modernisering og nye boligprosjekter
- ▶ Lav investering for sluttbruker vekk fra olje

#### **Nye hus:**

Med Tronic Heat 3500 vil prisgapet mellom varmekabler og vannbåren varme være så godt som utvisket.

#### **Erstatning av oljefyr:**

En elektrokjele er den rimeligste veien å komme seg over på fornybar varme. Denne gjør akkurat det samme som oljefyren gjør i dag.



# Nå kommer endelig ishallen på Frogner stadion



Slik skal Frogner – eller Sonja Henie – ishalls se ut høsten 2020.

Allerede i 2006 vedtok bystyret at det skulle bygges en ishull på Frogner stadion i Oslo. Nå håper de største ildsjelene at den står ferdig til julen 2019.

Hvor lenge det er blitt snakket om en ishull på Frogner, er det kanskje ingen som vet.

Første gang jeg kjenner til at det ble drømt om en ishull, var i forbindelse med OL i 1952. Da ble hallen bygget på Jordal, sier Tor Audun Sørensen, som i 12–13 år har ledet en pådrivergruppe for hallen.

Da hadde vi kjempet for kunstisflate i en del år allerede. Fra 2005 har det vært jobbet reelt for å få til en ishull. Et forprosjekt ble levert i 2010.

Nå kommer den.

Slik blir ishallen

Kostnadsrammen er 231 millioner pluss moms. Ifølge den overordnede tidsplanen for anlegget skal den være ferdig til jul i 2019. Den skal ligge delvis nedgravd i om-

## Sonja Henies ishull



Statuen av Sonja Hennie

rådet mellom tennisbanene og Frognerbadet og Frogner stadion.

Hallen blir et hverdagsanlegg for kunstløp, hockey, kjelkehockey og kortbaneløp med tribune plass til 300 personer.

Like før jul vedtok bystyret å gå inn for bygging av det som på folkemunne i et par tiår er blitt hetende Sonja Henie ishull, selv om det i Oslo er tradisjon for å gi idrettsanlegg navn etter hvor de ligger, og ikke etter personer.

Det viktigste er selvfølgelig å få hallen på plass, men vi mener det vil være en god markering av vinterbyen Oslo å kalle den opp etter vår største og mest berømte idrettsutøver gjennom alle tider. Sonja Henie vokste opp på Frogner plass og hadde Frogner stadion som sin treningsarena.

Stjerne, diva og businesskvinne. Og kunstløpstjernen, som vant OL tre ganger på rad, er ikke glemte; i 2018 slutten det «skytes» scener til en ny norsk film om henne på Frogner stadion, og det arbeides også med en amerikansk film om Sonja Henie.

## Oscar Mathisen og Frogner stadion

Den legendariske norske skøyteløperen Oscar Mathisen hadde også noen av sine største bragder på Frogner stadion.

Oscar Mathisen vokste opp i arbeiderbydelene Vaterland og Vika i Kristiania, som den yngste av syv søsken. Broren Sigurd deltok i VM fra 1902, og ble verdensmester 19 år gammel i 1904. Oscar startet i løp så snart familien fikk råd til to par skøyter, og slo nesten umiddelbart igjennom.

### Meritter

Verdensmester i 1908, 1909, 1912, 1913 og 1914, europamester i 1909, 1912 og 1914

Norgesmester i 1907, 1909, 1910, 1912, 1913 og 1915.

Profesjonell verdensmester. Han ble også kåret til «profesjonell verdensmester» etter løp mot amerikaneren Bobby McLe-an i Kristiania 1920 (vant tre av fire løp).



Statuen av Oscar Mathisen i Oslo.



Verdensmesterskap på skøyter, i februar 1909 på Frogner Stadion Oscar Mathisen til venstre i hvitt



Kongetribunen i februar 1909

**Forbedret samtlige verdensrekorder**

Fra 1912 var Oscar «uslåelig», og forbedret samtlige verdensrekorder. 1500-meter rekorden fra 18. januar 1914, 2.17,4, ble først tangert i 1936 og slått i 1937. Hans siste 500 meter rekord (43,7 fra 1914) sto i 14 år. Rekorden på 1000 m fra 1909 (1.31,8 i Davos) sto i 21 år. Rekor-

den på 10 000 meter (17.22,6 på Frogner i 1913) ble ikke underskredet før i 1928.

Oscar Mathisen toppet Adelskalenderen fra 1. februar 1909 til 11. januar 1930. Mathisen må regnes som Norges største skøyteløper gjennom tidene.

Opplev potensialet til morgendagens suksess

Nürnberg 16.–18.10.2018

Internasjonal suksess starter med internasjonale kontakter. Det er akkurat det du finner på Chillventa. Over halvparten av utstillerne og besøkende kommer fra hele verden. Legg grunnlag for morgendagens suksess på bransjeplattformen for kjøle- klima- og ventilasjonsanlegg samt varmepumper.

[chillventa.de/potential](http://chillventa.de/potential)



CHILLVENTA

International Exhibition  
Refrigeration | AC & Ventilation | Heat Pumps

CONNECTING EXPERTS.

## Roald Nydal 90 år 8. juli

Den 8. juli i år fyller faglærer Roald Nydal 90 år. Man kan trygt fastslå at ingen har gjort mer enn han for å «dytte kunnskaper» inn i kulde- og varmepumpebransjen. Han var faglærer ved Bergen Maritime skole en hel mannsalder og ikke minst har han skrevet en rekke viktige lærebøker Den viktigste er nok *Praktisk Kuldeteknikk* som er blitt rene «kuldebibelen» for mange. Han har også utarbeidet et oppgavehefte i tilknytning til den boka. Senere har han skrevet en bok *Elektroautomasjon for kulde og varmepumpeteknikk*.

Han har også samarbeidet godt med Svenska Kyltekniska Föreningen om en svensk utgave av *Praktisk Kuldeteknikk*. Også i Sverige er boka blitt en bestselger og det er nettopp utgitt en revidert utgave.

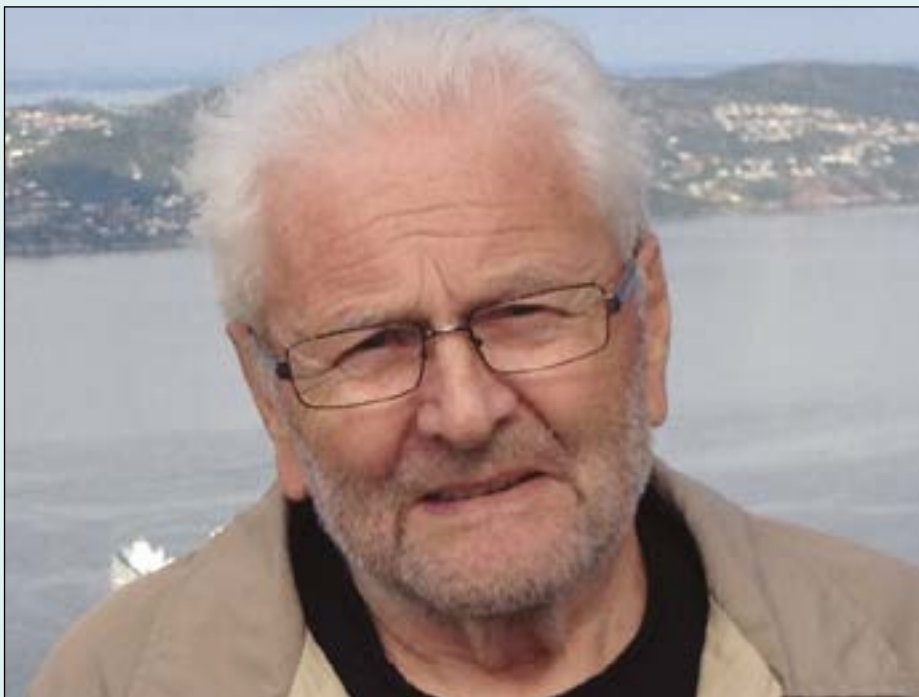
Ikke minst den raske utviklingen i bruk av kuldemedier krever stadige oppdatering.

Roald Nydal er kunnskapsrik og er lidenskapelig engasjert i kuldeteknikken. Tar man opp et emne inne kuldeteknikk kan det bli en lang og meget livlig diskusjon.

Det mest gledelige er at Roald Nydal fortsatt er absolutt oppgående og fortsetter med sin store sport orientering som han har drevet med i alle år. Daglig går han også lange spaserturer. Det er kanskje dette som gjør han til en slik sprek 90-åring.

På sin eldre dager har han vært en viktig ekspertdommer ved Norgesmesterskap for kuldemontører og ved de internasjonale Worlds Skills konkurransene rundt om i verden.

Fortsatt kjører han lange turer rundt om i Norge, og kjører heller bil mellom Bergen og Oslo enn å ta flyet.



*Roald Nydal, slik vi kjenner han som en dyktig fagmann, en dyktig lærebokforfatter og en ivrig og engasjert debattant når det gjelder kuldeteknikk som ligger hans hjerte nær.*

Uten forkleinelse for noen, kan man si at Roald Nydal har gjort en kjempejobb for kuldebransjen.

Kulde takker så mye for et meget godt samarbeid gjennom mange, mange år og gratulerer med dagen.



## Overgangsordning for kvalifikasjonskrav i Sentral godkjenning forlenget til 1. juli 2020

I 2016 vedtok Kommunal- og moderniseringsdepartementet overgangsordningen for kvalifikasjonskrav for Sentral godkjenning. Overgangsordningen er nå formelt forlenget med to nye år frem til 1. juli 2020.

Departementet har også vedtatt forenklet søknadsvurdering der sentralt godkjente

foretak får nytt organisasjonsnummer.

Mange i bygg- og anleggsnæringen har vært bekymret for hva som skjer når nåværende overgangsordning for kvalifikasjonskrav går ut 1. juli 2018. Departementet har vedtatt å forlenge overgangsordningen med to nye år, til 1. juli 2020, skriver Kom-

munal- og moderniseringsdepartementet i en melding fredag.

Overgangsordningen innebærer at foretak som søker om fornyelse av sin sentrale godkjenning, kan vurderes etter de mer lempelige kvalifikasjonskravene som gjaldt frem til 1. januar 2016.



## Nok fagfolk? Ser slik ut



Kuldeklassen på Ås vgs. 2018

I år går tidenes beste klasse ut fra Ås vgs. Kulde- og varmepumpelinja. 15 elever som alle har fullført og bestått

– til dels med veldig gode resultater. Men av disse er det fortsatt bare 5-6 som ikke har fått læreplass.



Gunnar Hansen.

Neste år kan bli det første året jeg må si til kommende søkere, at det kan bli vanskelig å få læreplass i dette faget i Oslo - og Akershusområdet. Synd, men - jeg håper det retter seg i løpet av sommeren.

Gunnar Hansen,  
Faglærer Ås vgs.

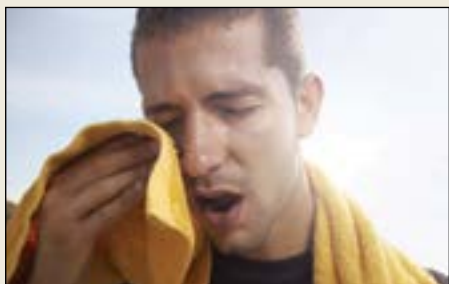
# ALT I KJØL OG FRYSS! [WWW.THERMOCOLD.NO](http://WWW.THERMOCOLD.NO)

**NYE OPPGRADERTE AGGREGATER FRA 2017**  
med nesten en halvering av strømtrekket,  
digitalt display og miljøgassen R600a.

**VI LEVERER:**  
NORSKPRODUSERTE KJØLEROM,  
KJØLEHJØRNER OG KJØLEAGGREGATER

Thermocold AS | Torvliå 5, 1739 Borgenhaugen  
Telefon: 69 10 24 00 | E-post: [post@thermocold.no](mailto:post@thermocold.no) | [www.thermocold.no](http://www.thermocold.no)

# Du kan ikke gå hjem fra jobb selv om det er for varmt



I mai ble det også diskutert om det er innfor å bruke shorts på jobb. Mange mener det er helt greit, mens andre mener det er hårreisende og alt for «casual».

Uansett om du kan gå i hva du vil eller om du har kleskode på jobb vil jeg tro du har lagt merke til den intense varmen vi har i det siste. Enkelte steder i det vanligvis så kalde landet vårt er det registrert opp mot 30 grader i det siste.

Du har kanskje opplevd at gradestokken bikker over 25 grader innendørs, luften føles tykk og det blir vanskelig å konsentrere seg.

Du jobber saktere enn vanlig og blir ukonsentrert.

Betyr det at du men loven i hånd kan gå hjem? Nei.

## Arbeidstilsynet har skrevet en lengre sak om varme og kulde på jobb

Lovverket har dessverre ingen fasit for temperaturen på jobb. Så du kan ikke si til sjefen at nå er det så varmt at jeg har lov til å gå hjem.

«Lov eller forskrifter inneholder ingen

faste temperaturrenser, men Arbeidstilsynet anbefaler at temperaturen holdes under 22 °C ved fysisk lett innarbeid i perioder med oppvarmingsbehov. Temperatur under 19 °C eller over 26 °C skal unngås», skriver Arbeidstilsynet.

Når det er for varmt: føles luften tørr og ufrisk, blir vi lett trøtte og uopplagte. Dermed nedsettes evnen til å jobbe effektivt og riktig

## Arbeidsgiver har et ansvar

for å planlegge å tilrettelegge for forventede temperatursvariasjoner sommer og vinter.

- Aktuelle tiltak ved varmebelastning;
- Solavskjerming utvendig
- Ventilasjon som fungerer (justering, vedlikehold og riktig drift)
- Flytting av varmegivende utstyr
- Kjøleanlegg

Kortvarig varme- eller kuldebelastning på grunn av tekniske problemer eller ekstrem vær-situasjon kan gjøre arbeidet vanskelig eller umulig.

**Du har likevel ikke rett til å gå hjem av temperaturproblemene alene.**

Blir man syk som følge av dette er det selvfølgelig en annen sak.

Ta opp problemet med arbeidsgiver, gjerne via verneombudet eller arbeidsmiljøutvalget.

Dersom problemene ikke kan løses på annen måte kan man tilkalle Arbeidstilsynet, som eventuelt kan gi pålegg om tiltak.

## Temperaturen bør ikke være varmere enn 26 grader inne i mer enn tre dager

Skal vi tro Arbeidstilsynet må vi akseptere at det kan bli varmere enn 26 grader inne når det er mer enn 22 grader ute.

Men det bør ikke skje i mer enn 50 timer av arbeidsplassens «åpningstider».

Det vil si at temperaturen ikke bør være varmere enn 26 grader inne i mer enn tre dager.

## Vi burde vel ikke klage

Nå har mai måned vært fantastisk værmessig. Så vi burde vel egentlig ikke klage. Det eneste man nå har å klage på er at soverommet er alt for varmt.

## Varmepumpe som både varmer og kjøler

Har du en varmepumpe som varmer og kjøler, dvs. airconditioning er mye av problemet løst. Men dessverre er det ennå alt for få som kjenner til dette ute blant det brede publikum. Her har varmepumpebransjen en oppgave å løse og informere bedre om dette.

**Kvinnens komforttemperatur**  
Kvinnens komforttemperatur er i snitt faktisk 2,5 grader varmere enn menns viste en studie fra 2015.

## Ventilerte kjølige bilseter i varmen?

Oppvarmede seter er vi jo godt vant med i nesten alle biler. Men kjøling i ventilerte seter har først blitt mer og mer vanlig de senere årene.

En periode var det forbeholdt luksusbiler. Men nå er det tilgjengelig som standardutstyr blant annet på enkelte modeller hos folkelige merker som Hyundai og Kia.

## Setetrekket er perforert slik at luft kan kjøle deg ned.

Det fungerer ganske enkelt ved at sete-



*Kjølte komfortbilseter fungerer ganske enkelt ved at setetrekket er perforert, slik at luft kan blåses ut og kjøle deg ned.*

trekket er perforert, slik at luft kan blåses ut og kjøle deg ned.

Først og fremst er dette en luksus, og ikke noe folk flest er veldig opptatt av når de kjøper nye bil. Norge er jo ikke akkurat kjent for påtrengende tropevarme i tide og utide. Men når det er sagt: Har du først prøvd kjøling i setene på en skikkelig varm sommerdag, er det lett å bli skikkelig «frelst».

## Kostbart

I utgangspunktet trenger ikke kjøling i setene i seg selv å koste så mye. Men hos en del merker, er dette utstyret koblet spesifikt mot dyre komfortseter.

Hos BMW koster det 9.450 kroner som ►

# Varmt å sove? Slik får du sove i varmen

Her noen tips for å få sove i varmen. Og svært mange vet dessverre ikke at mange varmepumper kan reverseres til airconditioning

Det har vært en rekordvarm mai på Østlandet - og varmen ser ut til å holde seg. Det er deilig med sol og varme, men de færreste av oss ønsker tropisk stemning på soverommet om natten.

## Varmen forstyrrer



Søvnen kan bli forstyrret når det er for varmt. Den ideelle temperaturen nærmest inntil kroppen når du skal sove er 30 grader

Når soverommet er varmt og du i tillegg sover med noe over deg, kan det fort bli varmere enn idealtemperaturen. Og dette forstyrrer søvnen.

Kroppen prioriterer oppvåkning for å kompensere for ekstreme temperaturer, forklarer Pallesen.

Dette gjelder spesielt under REM-søvn – også kalt drømmesøvn – samt dyp søvn.

### 1. Aircondition og vifter

Et svalt og mørkt rom er best å sove i. *Halve Norge har varmepumpe. Bruk*

*de, Den kan nemlig reverseres til en aircondition, som kjøler ned luften i stedet for å varme den opp.*

*Dette er kanskje det viktigste rådet*

En vifte kjøler ikke ned luften, men sirkulerer den slik at det føles svalere.

### 2. Hold sollyset ute

En varmerefleterende folie slipper inn lys men holder varmen ute.

En annen måte å holde temperaturen nede på er å trekke for gardiner og persienner slik at sollyset ikke slipper inn.

### 3. Bare luft om morgenen

Hvis temperaturen er høyere ute enn inne, bør du også unngå å la vinduene stå oppe.

Mange åpner dører og vinduer tidlig om morgenen for å kjøle ned, og så lukker dem for ikke å slippe varmen inn.

### 4. Ta en kald dusj

Du kan også prøve å kjøle ned kroppen før du legger deg til å sove. - Hvis du tar et kaldt karbad varer effekten lenger.

### 5. Sov i det kaldeste rommet

Mange har kjellere som er kjølige Flere sover svalt og fornøyd i soverom i kjelleren.

Har du ingen kjeller å sove i? Legg deg til å sove i det kjøligste rommet i huset hvis det blir for ille.

### 6. Dropp dyna



*Sov med bare sengetøy eller laken hvis det blir for varmt.*

De fleste foretrekker å sove med noe over seg, men selv lette sommerdycer kan være for varme når temperaturen på soverommet nærmer seg 30 grader.

Sov heller med bare et dynetrekk eller et laken hvis det blir for varmt. Du kan også putte lakenet eller putetrekket i fryseren først for en god men kortvarig kjøleeffekt.

### 7. Varme føtter

Føttene bør du imidlertid ikke la være for kalde - det kan nemlig gi motsatt effekt og faktisk heve kroppstemperaturen.



*Å fryse på beina er ugunstig for søvnen..*

► ekstrauststyr på en 520d. Mens det står oppført til 21.230 kroner i nye Audi A8.

### Hva med massasjeseter?

Har du først fått tak i en bil med varme og kjøling i setene, da er det bare én ting som mangler for å kjøre opplevelsen komplett: Massasje!

Det er også blitt langt mer vanlig de siste årene. Noen har bare bevegelse i sitteputen, andre fokuserer på ryggen, mens det finnes de som har begge deler.

Uansett – dette oppfattes nok også som en relativt unødvendig luksus for de fleste. Men igjen, har du først prøvd det

## Salget av is til himmels i maivarmen



Det selges veldig mye is krem for tiden. Mer enn noen gang i historien i en enkelt måned og i en mai måned. Vi kommer opp i mer enn 5 millioner liter is krem i mai, sier administrerende direktør Paal

Otto Hennig-Olsen. Også hovedkonkurrent og markedsleder i Norge, Tine Diplom-Is, melder om skyhøye maitall

### Saftis i varmen

Også issalget eksploderte da gradestokken gikk over 20 grader. Når det begynner å nærme seg 30 grader går flere og flere over fra fløteis til den mer leskende saft isen.

# Sander Weum Holmberg fra Malakoff vant skole NM

Av Thomas Bergersenl

Faglærer VG2 kulde og varmepumpe-teknikk,  
Ringsaker videregående skole

Det var tre fylker/skoler som deltok i kuldefaget med to elever hver. Deltakerskolene var Malakoff VGS i Østfold, Haram VGS i Møre og Romsdal og Ringsaker VGS i Hedmark Det var altså seksgutter som konkurrerte individuelt mot hverandre. Disse var forhåndskvalifisert gjennom skolekonkurranser og var de antatt beste.

## Deltakere:

- Sander Weum Holmberg, Malakoff vgs 1 plass
- Martin Sørli, Ringsaker vgs 2 plass
- Ole Martin Glåmen Skole? 3 plass
- Kristian Vaagan, Ringsaker vgs
- Tobias Sørli, Malakoff vgs
- Martin Dragnes Eik Skole?

Selve konkurransen hadde en tidsramme på 5 timer, fordelt på tre oppgaver.

## Oppgavene var:

Rørprøve bestående av bøyning, lodding, flaring og blokking, med avsluttende trykkprøving og vakuumering.

Fgass relatert med fylling, lekkasjesøking og tømning av kuldemediehandtering, samt kuldemedieregnskap.

Elektrisk oppkobling av motorstyring, med sluttkontrollmålinger og i gangkjøring.

## Gode faglige ferdigheter og glødende engasjement

Deltakerne viste gode faglige ferdigheter med glødende engasjement som viser at elevene er stolte av yrkesvalget sitt.

Spesielt moro at det var kandidater fra alle skolene som ble medaljevinnere Og en ekstra gratulasjon til vinner Sander Weum Holmberg!

Det var nøytrale dommere fra lokale kuldebedrifter som bidro til en fin møtearena for fremtidige kuldemontører, kuldelerere og bedrifter.

## Dommere

Takk til

Stig Erik Gunnarsrud fra Klimax), Terje Christian Svendsen fra Klimatjenester og Jacob Lunde fra Carrier for utmerket dommerinnsats



F.v. Martin Sørli, Ringsaker vgs 2. plass, Sander Weum Holmberg, Malakoff vgs 1. plass, Ole Martin Glåmen, Haram VGS 3. plass.

Arrangementet gikk veldig fint og det var fornøyde deltakere, ledsagere og dommere. Også en takk til kuldelerere Vegard Veel, Paul Spee og Thomas Bergersen som fikk til arrangementet.

Litt synd at det krasjet med NKM, men til neste år håper vi mange flere deltakere fra flere kuldelinjer i Norge.

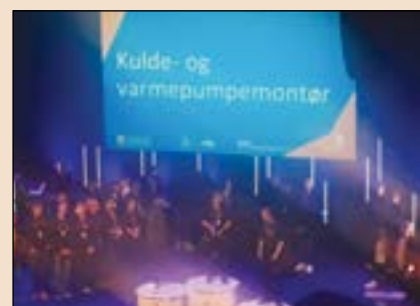


Fv: Deltaker Tobias Sørli, og dommer Jacob Lunde.



Fv. Dommer Stig Erik Gunnarsrud og deltaker Sander Weum Holmberg.

## Nytt konsept for skole NM



Yrkes NM for lærlinger har vært arrangert i kuldefaget annen hvert år siden 2010. I tillegg har Norge deltatt på yrkes VM. Dette har i stor grad VKE stått for.

Årets Skole NM på Ringsaker vgs er et nytt konsept hvor avgangselever på yrkesfag i videregående skole skal konkurrere mot andre elever på andre skoler fra hele landet. Dette er først og fremst ment som en motivasjon for yrkesfagelevne og for å øke statusen til de yrkesfaglige utdanningsprogrammene.

## Man finner mye info på

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

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

Det er Worldskills Norge som er offisiell arrangør av både skole- og yrkes NM og ønsker med dette konseptet at flere skoler tar i bruk konkurranser som metode i skolehverdagen.

For kulde og varmepumpefaget var Skole NM historisk med første gangs deltakelse. Hedmark Fylkeskommune var hovedarrangør med Ringsaker VGS som arrangørskole på elektrofagene: Elektriker, Automatisering og Kulde & Varmepumpe-montørfaget.

# KOMPLETTE VARMESENTRALER

Kvalitet: Vi har bl.a Rammeavtaler med Sogn og Fjordane- og Møre og Romsdal fylkeskommuner



Kartet viser leverte varmesentraler med varmepumpe



Obs: Har du ein oljekjel? - den er gull verd!

Komplett fornybar varmesentral: VP - Spissing - Reserve - Spar 65%

## Konseptet - alt i eitt - Standardisert

1. Varmepumpe - Kjøling - Brønner - Kjeler - Styling - Tappevatn-vekslar - SD-anlegg - Web
2. Prosjektering, Rask montasje, Rørarbeid, Elektro, Automasjon, Innregulering, 7 års garanti
3. Skalerbar - Desentral - Arealeffektiv - Konkursedyktig - Norskprodusert - Renovering - Nybygg

Berre ein part å forholde seg til

# Moderne Varme A/S

## Kampen mot global oppvarming

# Kjempeskulptur av president Trump i et isfjell

Project Trumpmore er et vitenskap- og kunstprosjekt av Melting Ice Association. Hensikten med prosjektet er å gjøre en konkret test som viser om global oppvarming er sann eller falsk. Målet er å skape en byste av president Donald Trumps, som er en kjent klimaskeptiker, på et arktisk isfjell. Det skal også installeres et kamera som viser skulpturens skjebne. (Og det vet vi jo)

Project Trump startet da tre kreative unge menn fikk nok av alt snakket om klimaendringer og i stedet ønsket å handle.

I stedet for å fylle verden med falske nyheter og alternative fakta, har prosjektet som mål å faktisk vise frem de faktiske klimaendringene som foregår.

Deres utgangspunkt var å skape noe konkret, noe folk kan se og noe som gjør klimaendringene mer synlige. Generelt tror de at dette vil appellere til folk.

Prosjekt Trump mål er å generere samtale og forhåpentligvis å komme i gang med alle dem som er villige til å finansiere deres prosjekt



President Trump, den kjente klimaskeptikeren som byste på et smeltende isfjell.

Prosjektet er en stor utfordring, og vi kan ikke gjøre dette uten hjelp. Vi ber nå alle om å bli med i denne bevegelsen. Det kan gjøres ved å snakke, like, dele, finansiere osv. All mulig hjelp er mer enn velkommen.

### For mer informasjon:

Video: [vimeo.com/264496887](https://vimeo.com/264496887)

Web: [www.projecttrumpmore.com](http://www.projecttrumpmore.com)

## Ulovlig bruk av kuldemedier i tyske biler



Tyskland skulle pådømmes av EU siden de ikke klarte å håndheve EUs bestemmelser overfor Daimler Benzs bruk av ulovlige kuldemedier. Av sikkerhetsgrunner ville ikke Daimler Benz lengre bruke R1234yf i sine biler. De trosset forbudet og har brukte R134a. Tyske myndigheter forsøkte lenge å få Daimler Benz til å respektere GWP-grensen på 150 til AC-anlegg i europeiske nyproduserte biler. Det ville de ikke, og dermed ville EU straffe tyske myndigheter. Daimler Benz har nå "svart" på dette ved å erklære at de vil benytte AC-anlegg kun

med CO<sub>2</sub>. Dette skriver Helge Lunde. Så skriver Armin Hafner:

*Hei Helge,*

*Det er riktig at Daimler har begynt med CO<sub>2</sub> i noen modeller i S og E Klasse. Men saken i artikkelen dreier seg om hvem som skal betale saksomkostninger. Det handler om gamle biler som i en periode etter 2011 der de egentlig ikke skulle bruke R134a i nye bil serier. De utsatt bruken av R-1234yf og fylte likevel på R134a, helt i mot det som står i MAC direktivet. Det dreide seg om ca 130.000 biler som ble solgt til Frankrike, Frankrike krevde at Daimler må ta disse tilbake og bytte medium.*

### Les mer på

[http://r744.com/articles/8235/eu\\_court\\_to\\_rule\\_against\\_germany\\_in\\_mobile\\_ac\\_case?utm\\_source=mailchimp&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Bi-weekly%20Newsletter](http://r744.com/articles/8235/eu_court_to_rule_against_germany_in_mobile_ac_case?utm_source=mailchimp&utm_medium=email&utm_campaign=Bi-weekly%20Newsletter)

## Troms VG2- Mer enn nok søkere

Ved vg2 kulde- og varmepumpe-teknikk gjeninnføres ved Ishavsbyen vgs. Det har vært ett års stopp for det studiet på grunn av alt for lave søknadstall. I år er det imidlertid mer enn nok søkere til tilbudet – og tilbudet er det eneste av sitt slag i landsdelen.

I tillegg har studiet el-energi fått så god søkning at kapasiteten må økes ved Ishavsbyen vgs.

## Nedlegging av kuldelinjen i Drammen

1 klasse Vg2 Kulde- og varmepumpe-teknikk ved Åssiden videregående skole i Drammen nedlegges meddeler Hovedutvalget for utdanningssektoren i Buskerud fylkeskommune.



*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 utdanning innen kulde- og varmepumpeteknikk. Er du vår neste lagspiller?

**Vi tar hånd om all teknikk i bygget!**



Ventilasjon | Byggautomasjon | Kulde | Rør | Elektro | Sikkerhet - Tlf: 22 97 47 00 | [gk.no/kulde](http://gk.no/kulde)

*GK er Skandinavias ledende tekniske entreprenør og servicepartner med ekspertise innen elektro, ventilasjon, rør, byggautomasjon, energi, kulde og sikkerhet. Våre mer enn 3000 ansatte i Norge, Sverige og Danmark tar hånd om alt av teknikk i bygg, fra prosjektutvikling og installasjon til drift og vedlikehold. GK Gruppen har en omsetning på over 5 milliarder kroner. [www.gk.no](http://www.gk.no)*



**– for et bedre miljø**

# Leasing av varmepumpeanlegg - en god løsning

Gode investeringer blir ofte stoppet når det kommer til budsjetter, fordi byggherrer og politikerne ikke skiller mellom investering og drift. For å få inn flere varmepumpeanlegg i nye bygg kan leasing være veien å gå. Dette kan også gi en bedre økonomisk driftsperiode i byggets levetid.

Dette sier partner Kenneth Olafsen i rådgivingselskapet OP-Verkis AS. Han jobber med å gi råd til kommuner om riktige anskaffelser og riktige innkjøp. Han tror også det er viktig at leasingleverandøren tar mer av ansvaret for driften av de tekniske anleggene. Leverandøren har som regel bedre kompetanse på drift av disse anleggene enn mange en driftsorganisasjon.

Tidligere har Tor Olsen i AF-gruppen foreslått leasing av varmepumpeanlegg som en løsning for å få utbyggere til å velge varmepumpeanlegg istedenfor elektrisk oppvarming.

Bakgrunnen for dette er at de nye byggreglene i TEK gjør at utbyggere står fritt til å velge elektrisk oppvarming i bygg inntil 1 000 m<sup>2</sup>. I bygg over 1 000 m<sup>2</sup> er det også mulig å regne seg frem til at man kun kan varme opp bygget elektrisk.



*Gode investeringer blir ofte stoppet når det kommer til budsjetter, fordi byggherrer og politikerne ikke skiller mellom investering og drift.*

Utbyggerne vil dessverre ofte ikke ta ekstrautgiften med å investere i et varmepumpeanlegg når gevinsten tilfaller de som leier eller kjøper boligene. Vanligvis er det billigere for utbyggerne å investere i panelovner eller elektrokjeler når de skal velge oppvarmingsløsninger i bygg. Derfor er det en god idé at varme-

pumpebransjen tenker på finansieringsordninger, for eksempel å lease ut varmepumpeinstallasjonene over ti år. Da hadde det vært lønnsomt både for leverandøren og kunden.

## 7 til 10 års nedbetalingstid for varmepumpeanlegg i nye bygg

- Det vil normalt ligge på mellom 7 til 10 års nedbetalingstid for varmepumpeanlegg i nye bygg, i forhold til å investere i en elektrokjele eller panelovner. Man vil få enda bedre nedbetalingstid når effektleddet blir dyrere fremover. Dette vil gjøre at el. kjeler blir en veldig kostbar driftsform, og anleggene har også meget dårlig brukstid.

## Brukstid på 500 timer

Det beregnes nå 15 kWh per m<sup>2</sup> til oppvarming av leiligheter. Men man dimensjonerer fortsatt med over 30 watt per m<sup>2</sup> i installert effekt, og det beregnes en brukstid på cirka 500 timer. Dette vil gjenspeiles i effektbruken på el. kjelen. Vi får høye effekttopper når det er veldig kaldt og lite bruk resten av året. Dette vil føre til en ekstrem høy gjennomsnittlig energipris ved bruk av el. kjeler.

## Noe for ditt firma?

# Nye utlysninger rettet mot miljøvennlig energi

Forskningsrådets ENERGIX-program lyser ut 450 mill. kroner til prosjekter som kan gi ny kunnskap om og løsninger for miljøvennlig energi og bærekraftig utvikling av hele energisystemet. En stor del av potten er satt av til næringslivets egne prosjekter og prosjekter i forskningsmiljøene som skal bygge næringsrelevant kunnskap.

## Utlysninger for næringslivet

Utlysningen for næringslivets innovasjonsprosjekter er åpen for søknader på alle programmets temaområder og publiseres 2. mai.

Man vil gjerne bidra til at det etableres gode prosjekter i næringslivet og anbefaler at man tar kontakt med Energix om prosjektidéer på et tidlig tidspunkt, sier Ane T. Brunvoll.

## Send inn prosjektskisser.

Man har også tilbud om å sende inn prosjektskisser. Spesielt bedrifter som ikke har søkt om innovasjonsprosjekt i næringslivet tidligere, anbefales å bruke denne muligheten.

Man tar imot skisser fram til onsdag 29. august 2018 kl. 13.00. Det lyses ut 175 millioner kroner til disse prosjektene.

Man har spesielt god erfaring med



*Ane T. Brunvoll, er programkoordinator i ENERGIX.*

(Foto: Forskningsrådet)

kompetanseprosjekter der deltakelsen fra brukerpartnerne bidrar til en grundig relevansprøving allerede i utformingen av prosjektet, sier Brunvoll.



VVS-foreningen

# Gert Nielsen blir fagsjef i termisk energiproduksjon



VVS-foreningen har inngått en avtale med GK Inneklima og Gert Nielsen som innebærer at sistnevnte går inn i en deltidsstilling som fagsjef termisk energiproduksjon i VVS-foreningen.

**Spennende tider i vente**

Gert Nielsen vil rette et litt nytt fokus på løsninger og se med kritiske øyne

på både utfordringer og problemstillinger. Vi går spennende tider i møte hvor samspillet mellom solkilder og vanlige energikilder blir viktig. Fremtidens tariffsystem, og oppbyggingen av det, vil også påvirke utviklingen vår.

Gert Nielsen kommer opprinnelig fra Danmark, er utdannet akademiingeniør ved Aalborg Universitet og flyttet til Norge i 2000. Han har spesialisert seg i kuldeteknikk og termisk systemanalyse og jobber i dag i GK Inneklima.

**Må snakke om feilene**

For Gert Nielsen var dette et veldig spennende tilbud å få. Jeg har en teori om at vi i vår bransje altfor ofte går for mye i takt. Det er for mye konsensus. Erfaring er bra, men av og til må man utfordre næringen. Det er for få som spør; Hvorfor det? Noen må stille spørsmålene. Vi er ikke flinke til å snakke om ting som går galt. Men vi må akseptere at vi gjør feil og tørre å snakke om feilene.

lene. Skal vi få til læring, så må vi tåle feil. Kompetanse er en skjør blomst som krever motstand, ydmykhet, nysgjerrighet og feilskjær for å trives og vokse, poengterer Nielsen.

**Ny rolle**

I sin nye rolle som fagsjef termisk energiproduksjon i VVS-foreningen vil Gert Nielsen få ansvar for alt som foregår før distribusjon av energi. Det skal ikke bare handle om varmepumper, men også biogass, solvarme, varmepumper og kulde. Alt som foregår før distribusjon av energi. Jeg liker å tenke grunnleggende og skal forsøke å sy sammen konsepter som folk forstår, sier Nielsen.

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



## Ferdige Kuldeanlegg - Standardmodeller og Prosjekter

→ Nye produkter tilgjengelig fra Technoblock Sinop AS: CO<sub>2</sub> systemer, ATEX aggregater, ismaskiner, CO<sub>2</sub> kondenseringsaggregater, HFO varmepumper og chillere

→ Nye kuldemedier som alternativ til HFK: HFO, CO<sub>2</sub> og NH<sub>3</sub>



**Kompaktaggregat**



**Splittaggregat**



**Varmepumper**



**CO<sub>2</sub> kompressorrigger**



**Kondenseringsenheter**



**Isvannsmaskiner**



**Flakismaskiner fra 1 til 25 tonn HFK, CO<sub>2</sub> eller NH<sub>3</sub>**



**Pumpemoduler**

www.technoblock.no

Technoblock Sinop AS

Tlf: 22 37 22 00

Faks: 22 37 21 99

post@technoblock.no

# Marianne Røisland er RørNorges nye sjef

Marianne Røisland er ansatt som ny administrerende direktør i Rørentreprenørene Norge etter Tor Backe.

Marianne Røisland er født i Gudbrandsdalen, oppvokst i Lofoten, bodd lengst i Bergen, men bor nå i Oslo. Slekta kommer fra Sørlandet. Hun skulle dermed være bredt geografisk orientert som ny sjef i RørNorge.

## Bakgrunn fra journalistikk

Røisland har vært spesialrådgiver for TV 2-sjefene Alf Hildrum og Olav Sandnes, og tidligere kommunikasjons-sjef i tv-kanalen. Hun har også bakgrunn som journalist og nyhetsleder i Bergens Tidende.

Hennes bakgrunn er fra politikk, journalistikk og kommunikasjon, og det er jo nettopp det denne jobben handler om.

Valget av Røisland tar utgangspunkt i kravspesifikasjon og strategiplan fra januar i år, der styret har vektlagt de punkter som de mest sentrale å arbeide med fremover. Disse punktene er

- synlighet,
- medlemsåndring,
- arbeidsgiverspørsmål,
- rammebetingelser og
- rekruttering til bransjen.



Marianne Røisland.

## Tilrettelegger

Styret opplyser at det anser dagens personalressurser i RørNorge tilstrekkelige for å ivareta den faglige kompetansen.

En ny direktør skal først og fremst være en tilrettelegger på dette feltet.

Styret anser derfor at ny direktør må score høyt på selv å kunne bidra til synlighet, medlemskommunikasjon, rekruttering, og de politiske emner som arbeidsgiverspørsmål og rammebetingelser.

Herunder har styret vektlagt at den nye direktøren må ha sterke sider og god erfaring innen kommunikasjon og politisk arbeid i bred forstand. Med Røislands arbeidserfaring fra tunge ak-tører i norsk mediebransje, samt hennes

erfaring innen politikk, mener styret at dette er ivaretatt

## Rett verktøy

Marianne Røisland vil være det rette «verktøyet» for å iverksette og gjennomføre elementene i strategiplanen. Hun forstår de politiske irrgangene, hun har kommunikasjonsmessig teft, og et nettverk som dekker sentrale samfunns-områder. Kommunikasjons-erfaring i politiske prosesser er uvurderlig for å komme i posisjon til å uttale vår mening og dermed bli hørt og lagt merke til. Styret vurderer henne dessuten som klok og manøvreringsdyktig i alle relevante sammenhenger, i tillegg til at hele hennes personlighet inngir tillit.

## Styrker rekrutteringen

Rørbransjen er mannsdominert, det er ingen hemmelighet. Styret har tidligere understreket at kjønn ikke er noe kriterium i ansettelsesprosessen.

Likevel:

- Foruten vurderingene av kompetanse, erfaring og personlig egnethet, setter vi pris på å kunne ansette en kvinne. Ikke minst tror man dette kan styrke rekrutteringen av kvinner til en særdeles mannsdominert bransje.

## Sverige

# 12% økning i varmepumpesalget

Salget av bergvarmepumper øker kraftig i Sverige. Dette synes blant annet å være en reaksjon på borestoppen i Stockholm, som stoppet all boring i grunnen, nå er opphørt. (Se i Kulde nr. 2).

Totalt økte varmepumpesalget i Sverige i første kvartal med 12 prosent sammenlignet med samme periode i fjor, melder den Svenska Kyl- och Värmepumpförening (SKVP).

## Forventer at veksten vil akselerere

Den sterkeste økningen i salget var for geotermiske- og luft-vann varmepumper, begge med 15 prosent.

Per Jonasson, administrerende direktør i SKVP forventer at veksten vil akselerere i andre kvartal.

Salg av avtrekks varmepumper økte med åtte prosent i første kvartal. Dette segmentet følger stort sett nybyggingen av småhus.

I første kvartal utgjorde salgsværdien 1,5 milliarder kroner, en økning på tolv prosent.



Opphevelse av borestoppen i bakken i Stockholm førte til sterk økning i salget av varmepumper.

## Oslo

# Europas miljøhovedstad 2019



Neste år er Oslo utpekt til Europas miljøhovedstad. I 2030 skal byen være tilnærmet nullutslippsfri. Fossilfrie byggeplasser er blant tiltakene som skal bidra til dette.



## Nytt fra styret

Jeg gleder meg som den nye lederen til å fortsette arbeidet som vi har foran oss i NKF.

NKF har et godt lag i styret som jobber målrettet for å informere og oppdatere sine medlemmer.

### Strategiarbeidet videreføres

Vi har også et mål å jobbe videre med strategiarbeidet som har blitt påbegynt i fjor. Vi skal også være enda mer synlig vis sosiale medier, og kveldsmøter i flere byer står høyt på agenda.

### Kuldebransje står ovenfor store endringer

Vi er allerede mitt oppi det hele. Kulde-medier vi har brukt i mange år er plutselig vanskelig å få tak i, erstatningsstoffer kan ha hittil ukjente bivirkninger både for anlegget og miljøet. Vår oppgave som forening, som jeg ser det, er å hjelpe våre medlemmer å kunne gjøre bærekraftige valg basert på kunnskap,



Armin Hafner, Norsk Kjøleteknisk Forenings nye leder.

samt at våre medlemmer er i stand til å gi gode råd til demmes kunder.

### Fornøyde kunder kommer tilbake

og anbefaler seriøse leverandører av utstyr videre. Ved å skaffe til veie god opplæringsmateriell vil NKF øke kunnskap og trygghet hos våre medlemmer til å satse på alternativer som det er mulig å drifte i mange år fremover.

### Kurset om hvordan brannfarlige kjølemiddel

kan brukes trygt skal gjøres tilgjengelig over hele landet til alle som ønsker å friske opp eller videreutdanne seg.

### Kurset om CO<sub>2</sub> som kjølemedium

har hatt stor suksess, vi bruker dette som en oppskrift for videre formidlings- og opplæringsarbeid. Utdanningsseksjoner på alle nivå (skolene til NTNU) skal være i stand til å formidle kunnskap om hvilke muligheter og utfordringer som våre fageksperter kommer til å møte i praksis.

### HMS

til våre medarbeidere og våre kunder vil også stå høyt på agenda.

### Ta gjerne kontakt

Jeg er åpen for innspill, ta gjerne kontakt med meg eller våre styremedlemmer, eller teknisk råd.

Med vennlig hilsen  
Armin Hafner



# RIVACOLD

MASTERING COLD



R290

Kompakt tak  
Luftkjølt og vannkjølt  
Ytelse kjø 1 til 3,4 kW  
Ytelse frys 0,9 til 2,2 kW

Kompakt vegg  
Luftkjølt og vannkjølt  
Ytelse kjø 1 til 3,4 kW  
Ytelse frys 0,9 til 2,2 kW



**KULDEAGENTURER AS**  
Strømsveien 346  
1081 OSLO

TLF : 31 30 18 50

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

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

## Minneord om Arthur Saunes

Sivilingeniør Arthur Saunes døde den 29. mars 2018, snart 95 år gammel.

Arthur Saunes var fødd i Ulsteinvik på Sunnmøre den 4. august 1923. Han fullførte eksamen artium i Volda, og fortsatte med eksamen på studentfagkurset ved handelsgymnaset samme sted i 1946. Deretter praktiserte han som lærer på realskolen i Ulsteinvik, og videre med ca. 1 år på kontor. Han prøvde seg nok også litt på sjøen med fiske som vanlig for ungdommen i fiskerifylket Sunnmøre den tiden, men han var ikke spesielt sjøsterk. Med sine gode karakterer fra skolene hadde han mange muligheter for yrkesvalg, og det økonomiske kunne løses ved behov med hjelp fra Statens lånekasse for studerende ungdom som ble opprettet i 1947.

Han kom inn på NTH høsten 1948, ved maskinavdelingen med spesialitet kuldeteknikk, og fullførte diplomarbeidet høsten 1952 med oppgave relatert til ispåfrysingsfordampere for kuldeakkumulering. Dermed var han klar for videre innsats i industrien.

Dette var midt i en kraftig teknisk utviklingsperiode for anvendelse av kuldeteknikk i fiske-, landbruk-, næringsmiddelindustri og generelt i den fortsatt pågående oppbyggingen etter 2. verdenskrig. Utviklingen i den norske kuldetekniske industrien var meget god, det ble målrettet forsket, konstruert og produsert maskiner og utstyr av



moderne type slik at Norge nærmest var selvforsynt med større kuldeanlegg, bortsett fra automatikk komponentene som for det meste måtte importeres.

Dette var en meget interessant periode for kulde – ingeniørene og hele – bransjen, kfr. den rikholdige kuldetekniske litteratur fra denne tiden samlet i «Foreløpig oversikt over norsk kjøleteknisk litteratur. Foredrag og publikasjoner.» samt boken «Glimt fra norsk kjøleteknisk historie», henholdsvis utgitt i 1988 og 1986.

Arthur Saunes opparbeidet seg etter hvert en solid erfaring, både teoretisk og praktisk, i sine påfølgende stillinger:

**1953-57** Avdelingsingeniør. Fiskeridirektoratet, Bergen. Prosjektering og bygging av fiskeindustrianlegg.

**1957-58** Konstruksjonssjef Stord Marin

Industri, Stord. Konstruksjon og produksjon av fiskemel- og fiskeoljeanlegg.

**1958-66** Teknisk. sjef. Norsk Kjøleindustri, Stavanger. Konstruksjon og produksjon av kjøle- og fryseanlegg.

**1966-70** Avdelingsingeniør. Kværner Brugs Kjøleavdeling, Sandvika. Sjef for ingeniørkontoret, konstruksjon og utviking, salg.

**1970-84** Avdelingssjef K. N. Schløsser Møller, Oslo. Grossistfirma for kuldetekniske materiell.

**1984** Omorganisering av gruppen, navneendring til Schløsser Møller Kulde AS og overgang til Teknisk direktør.

**1986-91** Administrerende direktør i Schløsser Møller Kulde AS.

**1991** Pensjonist

Arthur Saunes var meget aktiv i det faglige foreningsarbeidet. Han var medforfatter i ovennevnte bok samt «Kjøleteknikk» (Teknologisk Forlag), formann i NIF's Kjøle- og Klimagruppe(70-73) og formann en periode i Norske Kuldegrossisters Forening, aktiv medlem og president ett år i IRWO (International Refrigeration Wholesalers Organization).

I sine aktive år var han alltid med. Arbeidet var tilsynelatende også hans hobby!

Alle i kuldebransjen visste hvem Arthur Saunes var, på grunn av hans kunnskaper og erfaring.

Han var en høyt respektert og meget avholdt mann!

*Sæbjørn Røsvik*

## Lettere å sammenligne luft-luft varmepumper

Nå blir det lettere å sammenligne energibesparelser med ulike luftluft varmepumper. Det er Rise og KVI, Kyl og Heat Pump Importers, som har samarbeidet om en nyutviklet testmetode. Ambisjonen er å reflektere det svenske markedet for luft-luft varmepumper.

Rise bruker et kalorimeterkammer og utfører testene i henhold til kompensasjonsmetoden. Metoden er en videreutvikling av tidligere testmetoder brukt i publisering av testdata for luftluft varmepumper på Energistyrelsens hjemmeside.



Med kompensasjonsmetoden tillattes varmepumpene å bruke det innebygde

reguleringssystem for å tilveiebringe den ønskede temperatur under testene - på samme måte som de gjør i standard installasjoner i hus og villaer.

Måleresultater for forskjellige driftsmodi brukes til å beregne mulige energibesparelser og årsvarmefaktor av tre modell hus på tre steder i Sverige. Disse husene har et maksimalt kraftbehov på fire, seks og åtte kW, og ligger i Malmö, Stockholm og Luleå.

Resultatene vil bli publisert på KVI nettside, [www.kvi.se](http://www.kvi.se)

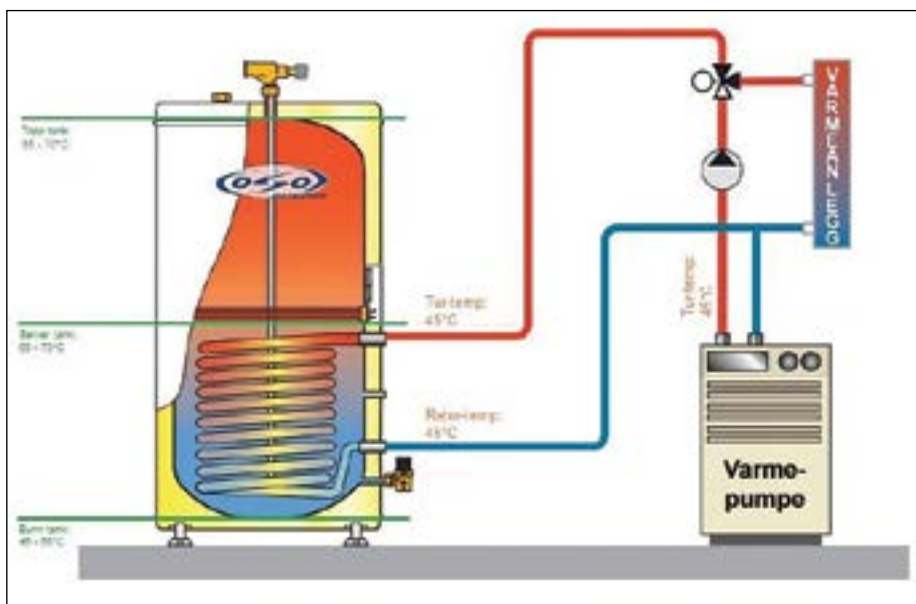
## Enovastøtte til akkumulatortank som energilager

Ifølge NVE kan det være behov for så mye som 140 milliarder kroner i nettinvesteringer i Norge de neste årene.

Om man lykkes med å stimulere bygg- og boligeiere til å gjøre smarte tiltak, kan noen av disse investeringene unngås.

### Akkumulatorstøtte

Det er også grunnen til at Enova nå tilbyr støtte til såkalte akkumulatortanker. Når en varmekilde, som for eksempel en varmepumpe eller biokjel, produserer mer energi enn varmeanlegget bruker på en gang, kan overskuddsvarmen lagres i vannet i akkumulatortanken.



### Skyver på strømforbruket

Akkumulatortanken gjør det dermed mulig å skyve noe av strømforbruket til tider hvor belastningen på nettet er lavere og annet elektrisk forbruk i boligen er lavt.

### Det er ikke bare i hytteområder

med begrenset nettkapasitet effektbruk blir en stor utfordring. På veien mot lavutslippssamfunnet vil vi bruke mer og mer elektrisitet. Med en akkumulatortank har boligeieren mulighet til for eksempel å slå av en varmepumpe i perioder uten at det går utover komforten.

### I fremtiden vil strømprisen varieres over døgnet

Når strømprisen i nær framtid trolig vil påvirkes av når på døgnet man bruker strømmen, og etter hvor mye man bruker på en gang, kan dette være et effektivt tiltak for å redusere strømgregningen.

### En akkumulatortank koster fra 10 000 kroner og oppover

Gjennom Enovatilskuddet kan du nå få tilbake 25 prosent av kostnadene, med en maksimumsgrense på 5000 kroner.

### Støtte til vannbåren varme i nybygg

Enova vil fra nå av også støtte innstallering av vannbåren varme i nye boliger. Det har tidligere ikke blitt gitt støtte til dette da det var et krav i byggforskriftene. I den nye byggforskriften TEK 17 er dette kravet falt bort.

Enova mener at vannbåren varme er et godt tiltak både for å redusere energibruk og ta ned effekttopper. Enova vil derfor stimulere til at flere fleksible energiløsninger blir tatt i bruk.

## Nå kan du få støtte fra Enova til energitiltak på hytta

Gladmelding til landets hytteeiere: Fra juni 2018 av kan også eiere av fritidsboliger benytte seg av Enovas støtteordning til boligeiere.

### Støtte til akkumulatortanker

Samtidig utvides listen over tiltak som støttes til også å inkludere akkumulatortanker som gjør det mulig å lagre energi. Målet med begge endringene er å begrense effektutfordringer i strømmettet.

### 75 prosent knyttet til strømmettet

Av de 465 000 fritidsboligene i Norge er cirka 75 prosent knyttet til strømmettet. Samtidig stiller stadig flere tilnærmet samme krav til komfort på hytta som hjemme.

I typiske hytteområder kan det skape



utfordringer for det lokale strømmettet som ikke er dimensjonert for dette. Om flere hytteeiere gjennomfører energitiltak som avlastet nettet kan det bidra til å redusere belastningen.

### 16 tiltak

- Solceller,
- Varmestyringssystem,

- Oppgradering av bygningskroppen og
- Vannbårene varmepumper
- er blant de 16 energitiltakene eierne av fritidsboliger nå kan få penger tilbake for. Enova er spesielt opptatt av å stimulere til effektutjevne tiltak.

### Utfordringen er effekt-topper

Hovedutfordringen i hytteområdene er ikke den totale energibruken, men at mange bruker mye strøm samtidig. Når de kommer på hytta fredag ettermiddag, skal den varmes opp, kanskje setter de også på induksjonskomfyren for å lage seg middag, og elbilen på ladning. Om det lokale strømmettet ikke tåler belastningen, får vi lett et strømprudd

# Hvor stort bør det tekniske rommet være?

Det tekniske rommet er på mange måter hjertet i ethvert bygg. Allikevel vies det ofte for få kvadratmeter til dette rommet. Det er klart at de fleste foretrekker større utleieareal fremfor et luftig teknisk rom, men noen ganger bygges rommet uholdbart lite. Så hvor mye areal burde du sette av til det tekniske rommet?

## Dette må du beregne plass til i det tekniske rommet

Ventilasjonsaggregatene krever aller mest plass. Samtidig er rørleggeren helt avhengig av at det er plass til rørene. Elektriker skal ha plass for sine store tavler og kabelgater.

Den satte standarden er å beregne nødvendige kvadratmeter basert på byggets bruttoareal.

## Minimumsstørrelsen på et godt teknisk rom skal ifølge teknisk forskrift beregnes slik:

1. Minimumareal avsatt til varmesentral skal beregnes etter formelen:  $10 \text{ m}^2 + 1 \text{ prosent av BRA}$ , opptil  $100 \text{ m}^2$ .
2. Takhøyden i rom for varmesentral skal være minimum 2,5 meter.
3. Fri bredde for alle dører, i transportveien inn til varmesentralen, skal være minimum 1,0 meter.

## Minimum er sjelden det optimale

og du bør derfor i tillegg påse at det er nok plass til alle komponentene på det tekniske rommet. Det skal også være mulig å få fraktet komponentene inn og det må være plass til å utføre nødvendig service, reparasjon og senere utskifting på

- ventilasjonsaggregat
- varmegjenvinnere
- kanaler og overganger
- lyddempere
- kjølemaskin
- varmekilder som el-kjeler, varmpumper, varmtvannsberedere
- akkumulatortanker
- ekspansjonstanker
- isvannstanker
- pumper
- rørføringer, samlestocker og rørrangement (shunter)



Noen ganger bygges tekniske rom uholdbart små. Det er en kamp om plass på gulv vegg og i tak i tekniske rom og kreativ tenkning til for å få plass til alt.

- el-tavler
- automatikktavler

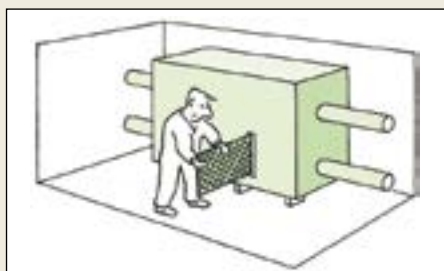
## Kamp om plassen

Enkelt sagt er det en kamp om plass på gulv vegg og i tak i tekniske rom og kreativ tenkning til for å få plass til alt. Samtidig ser vi at takhøyden blir stadig lavere mens de tekniske installasjonene blir mer komplekse.

## Hvordan planlegge et godt teknisk rom

Du bør begynne planleggingen av det tekniske rommet tidlig i prosjekteringsfasen. Da kan du sikre at rommet får en gunstig plassering og størrelse. Dessuten vil dette gi deg mulighet til å velge gode overordnede løsninger for både innelima og energiforbruk i bygget.

## Det tekniske rommet skal bli et arbeidsrom



Det tekniske rommet er også et arbeidsrom. Teknisk ansvarlig, driftere, håndver-

kere og servicefolk skal inn i rommet med jevne mellomrom for å gjennomføre vedlikehold, oppgraderinger og reparasjoner.

Et for lite teknisk rom blir fort dyrt fordi service tar lenger tid og man blir nødt til å bygge ut for å få på plass nye løsninger.

Dersom det ikke er mulig å lage det tekniske rommet stort nok, kan en god løsning være å bygge to mindre rom.

## Kan du legge det tekniske rommet på taket?

Flere entreprenører velger nå å flytte det tekniske rommet opp på taket for å løse plassproblemet. Men dette mener jeg er en uheldig utvikling. En slik løsning krever mye mer logistikk. Det involverer en del heising og håndverkerne får ikke begynt med de store installasjonene før taket er ferdig som blir veldig sent i prosjektet. Dermed tar byggeprosessen lenger tid.

På bakgrunn av dette er min anbefaling at du heller bør sette av to mindre rom dersom du ikke klarer å sette av nok areal på ett.

Må du ha tekniske rom og føringsveier på taket så pass på at dette blir pent utført. Det er like viktig for helheten at dette også blir pent - like pent og ryddig som resten av fasaden. Så ta med arkitekten sammen med entreprenørene på råd.

Kilde: VB bloggen ved Tarjei Samuelsen

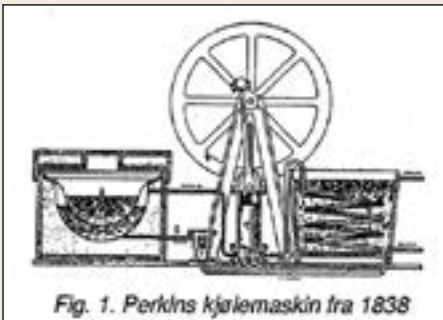
# Drøftelse av kuldemediene HFK, HFO, CO<sub>2</sub> og NH<sub>3</sub>

Av sivilingeniør Helge Lunde  
Thermoconsult AS, Drammen

## Litt kuldetechnisk historie

### 1800-tallet fullt av «kuldetechniske begivenheter»

1838 Perkins: Kjøleanlegg med kompressor («kalddampprosessen»)



1850 Edmond Carre: Absorpsjonsanlegg med vann/svovelsyre

1862 Charles Tellier: NH<sub>3</sub> som kuldemedium. Ble benyttet i kjølebåten «Frigorifique» i 1876.

1866 Thaddeus Lowe: CO<sub>2</sub> som kuldemedium.



Andre kuldemedier benyttes også:

Dimetyleter (Tellier)

SO<sub>2</sub> (Pictet)

Metylklorid (Vincent)

*Nå var grunnlaget lagt for bruk av kuldetechnikken innenfor mange områder, men det var kun naturlige medier som ble benyttet.*

>1875 Carl von Linde mfl:

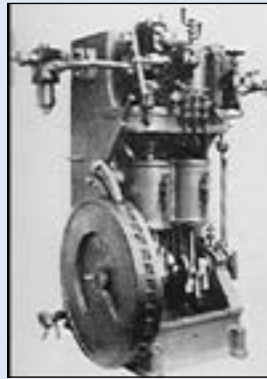
NH<sub>3</sub> tas i bruk i stort omfang for industri- og næringsmiddel-anlegg

Mange anlegg etableres i Europa og USA. Også etter hvert i Norge!

### På 1920-tallet utvikles nye kuldemedier som er «sikre»

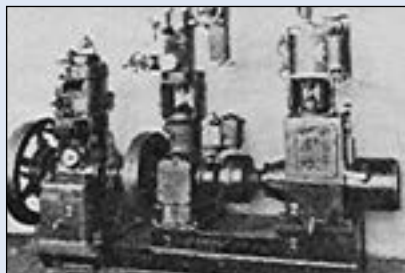
Utover på 1900-tallet øker antall kuldeinstallasjoner kraftig. Spesielt i USA tar man i bruk store luftkondisjoneringsan-

### CO<sub>2</sub> som kuldemedium er ingen ny oppfinnelse



CO<sub>2</sub>-kompressor med integrert dampmaskin (Drammens Jern i begynnelsen av 1920-årene).

CO<sub>2</sub> ble benyttet som kuldemedium første gang i 1866. I Norge ble CO<sub>2</sub>-kompressorer produsert av Drammens Jern fra tidlig på 1900-tallet og levert i stort antall frem til utgangen av 1940-årene.



CO<sub>2</sub>-kompressor med drift fra enten oljemotor eller dampmaskin beregnet for montering i skip (Drammens Jern tidlig i 1920-årene).

legg. Kuldemediene (flere giftige og lett brennbare) oppleves som utfordrende

### Helge Lunde fikk Moderne Kjølingspris til beste foredragsholder på Norsk Kjølemøte 2018

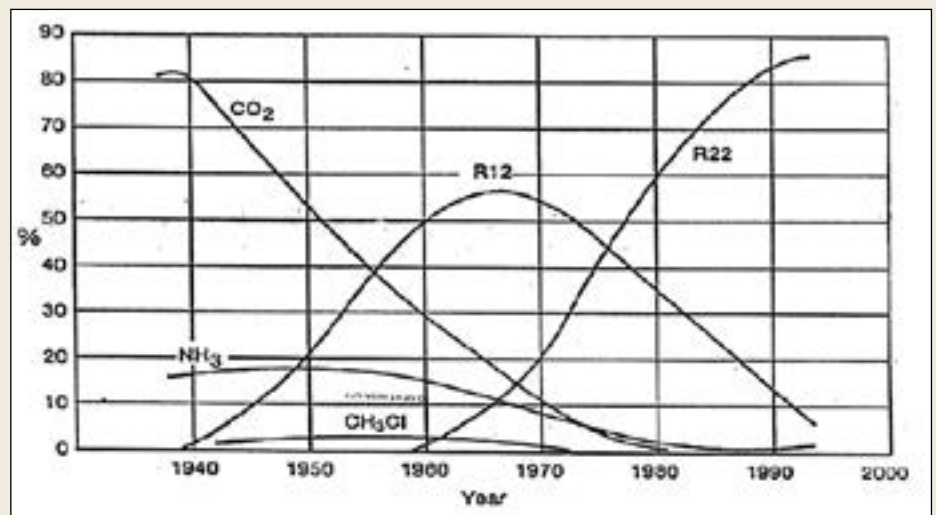


Ved slutten av Kjøleteknisk Møte 2018 på Gardermoen i april delte man ut pris til beste foredragsholder for foredrag som er faglig gode, godt fremførte og innovative. Årets pris gikk til Helge Lunde i Technoconsult, en dreven foredragsholder som har holdt mer enn 100 foredrag i Kjøleteknisk forenings sammenheng og alltid like engasjert og entusiastisk.

mht sikkerhet og lekkasjeprosblematikk, helseskader og brann.

### Man søker etter nye medier.

- Kuldemediene skal ikke være:
- giftige



Bruken av CO<sub>2</sub> som kuldemedium avtok da «freonene» overtok, først R12 og deretter R22. Kurvene viser prosentvis fordeling av kuldemedier til kjøleskip klasset i Lloyds Register of Shipping.

- korrosive
- brann- eller eksplosjonsfarlige
- helsefarlige
- og ha moderate trykk

I 1928 klarte den kjente forskeren Thomas Midgley (han var allerede kjent for å ha «funnet opp» blytilsetning til bensin) etter tre dagers arbeid i laboratoriet å fremstille R-12.

I 1930 ble «oppfinnelsen» presentert, og demonstrert, i «American Chemical Society». Responsten var enorm. Midgley pustet inn R12-gass og blåste den ut igjen mot et stearinlys som slukket. Med dette viste man at mediet hverken var helseskadelig eller brannfarlig!

du Pont patenterte og produserte disse kjemikaliene (Klorfluormetaner) under handelsnavnet «Freon» R-11, R-12, R-22 m.fl.

*Nå begynte en ny tid for kuldebransjen basert på syntetiske medier...*

### «Freonene» dominerende i kommersielle anlegg og klimaanlegg

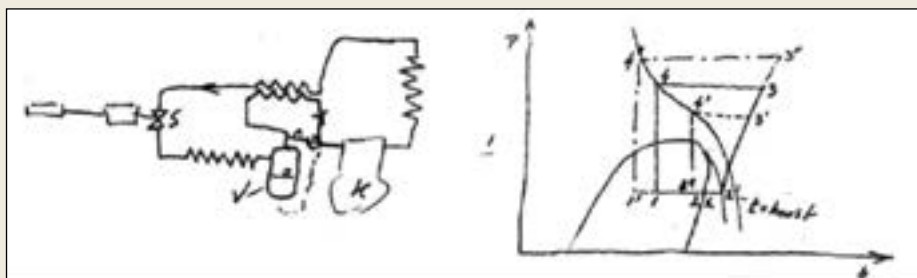
«Freonene» gjorde kuldeteknikken på en måte lett. De ble svært populære kuldemedier og fikk enorm utbredelse. Tekniske løsninger og komponenter ble enklere, og ikke minst billigere. Det var viktig med hensyn til den økende utbredelsen kuldeteknikken fikk innenfor kommersielle anlegg og klimakjøling. Industriell anlegg og skipskjøleanlegg tok «Freonene» i bruk senere.

Fremtiden ser lys ut...

Nei, så enkelt ble det allikevel ikke

«Freon-forbruket» økte sterkt. Anleggene hadde høye lekkasjerater og det ble etterfylt i store mengder. Etter hvert oppdager man at mediene også gir helseskader, noe man unnlot å opplyse siden man faktisk ble klar over dette allerede under den første testingen før kommersiell produksjon. Flere av mediene har også dårlige termodynamiske egenskaper som medfører høye energiforbruk og lite effektive varmevekslere. Så blir man mer og mer klar over påvirkningen stoffene har på miljøet. Ved lekkasje til atmosfæren gir de både ozonnedbrytning (ODP) og drivhuseffekt (GWP).

Utover på 1980-tallet etableres nasjonale og internasjonale reguleringer for KFK- og HKFK-mediene («Montrealprotokollen») for regulering av ozonødeleggende



Dette er første forslaget til patent på transkritiske CO<sub>2</sub>-systemer i 1988. Patentrettighet ble senere overført til Hydro Pronova (Shecco Technology i 1990).

stoffer). Produksjon og bruk av slike stoffer skal fases ut, og de er ikke lenger tillatt brukt i de fleste land.

### Nye syntetiske kuldemedier skal «redde» miljøet

«Freonprodusentene» utvikler nye syntetiske kuldemedier, HFK-mediene. Disse markedsføres som «miljøvennlige medier». De inneholder ikke klor og har dermed ikke noen ozonnedbrytende effekt. R-134a overtar for R-12, R-404A for R-22/R-502 osv.

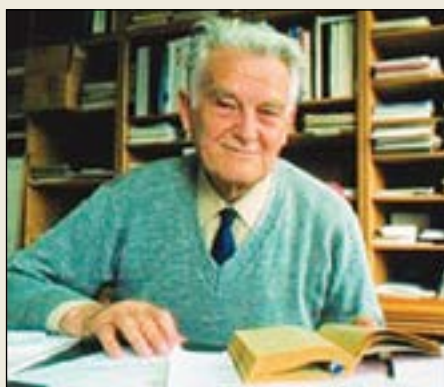
Utover på 1990-tallet har kuldebransjen store oppgaver med å bygge om («konvertere») anlegg til de nye syntetiske mediene. *«Og det er fokus på å få til både tette anlegg og med liten fylling.»*

Medienes dårligere termodynamiske egenskaper og høyere energiforbruk synes ikke å være i fokus, ei heller andre miljøkonsekvenser.

### Økt fokus på «naturlige medier»

Mange tar nå til orde for at man er inne på «feil spor». Introduksjon av nye syntetiske stoffer -enda en gang- som man ikke kjenner *langtidsvirkningene* til. **Er dette rett vei å gå?**

Til mange anleggstyper har vi velkjente naturlige medier som er benyttet helt siden slutten av 1800-tallet, først og fremst



Professor Gustav Lorentzen.

NH<sub>3</sub> og CO<sub>2</sub>. Utslipp av disse naturlige mediene gir i praksis ingen globale miljøpåvirkninger i form av drivhuseffekt eller nedbrytning til miljø- eller helseskadelige stoffer. En av dem som var førende i dette viktige arbeidet var professor Gustav Lorentzen på Institutt for Kuldeteknikk ved universitetet i Trondheim.

### Nytt liv for CO<sub>2</sub>

På slutten av 1980-årene foreslo professor Gustav Lorentzen «gjeninnførelse» av CO<sub>2</sub> som kuldemedium og patenterte en spesiell CO<sub>2</sub>-prosess.

Dette er første forslaget til patent på transkritiske CO<sub>2</sub>-systemer i 1988. Patentrettighet ble senere overført til Hydro Pronova (Shecco Technology i 1990)

Gustav Lorentzen oppmuntret også på denne tiden til bruk av NH<sub>3</sub> i «høytemperaturvarmepumper» med 40 bars kompressorer. Slike varmepumper gir svært høy cop.

### HFK-mediene er «klimagasser» og må fases ut

Så «oppdages» etter hvert at HFK-mediene med sine høye GWP-faktorer utgjør en betydelig miljøtrussel i form av økt drivhuseffekt. Tidlig på 2000-tallet tar miljøpolitikere initiativ for å redusere bruk og forby slike medier. **Kyoto-avtalen** opprettes. Mange land innfører enda strengere krav til utfasing og behandling av bl.a. HFK-mediene («F-gass forordningen»). Flere land, også Norge, har høye statlige avgifter på disse mediene. Som svar på dette utvikles enda en gang nye syntetiske medier, HFO-mediene. De markedsføres nå som:

*«The Environmental Alternative to Traditional Refrigerants»*

Så kan man jo spørre seg hva som menes med «Traditional Refrigerants». Det kan vanskelig være HFK-mediene. Deres historie er for kort til å kunne betegnes



«Traditional Refrigerants». Mener produsenten at HFO-mediene skal erstatte de tradisjonelle naturlige mediene som NH<sub>3</sub> og CO<sub>2</sub>, så er det faktisk ikke mulig.

### Naturlige medier har fått økt anvendelse

Naturlige medier, i første rekke CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> og enkelte hydrokarboner, har siden 1990-tallet fått økende utbredelse i anleggstyper der syntetiske medier var dominerende. Og trenden fortsetter i økende grad. Det er nå, i store deler av verden, en stigende bevisstgjøring, ikke minst blant anleggseierne, om hvilke konsekvenser kuldemedier har for miljø, helse og energiforbruk. Flere og flere ønsker kulde- og varmepumpeanlegg med naturlige kuldemedier. For slike medier er man fullt ut kjent med konsekvensene. Spesielt for bruk av CO<sub>2</sub> er det en «rivende» utvikling i store deler av verden.

### Dagens situasjon – Hvor står vi?

Kuldemediesituasjonen er utfordrende. Hva skal vi leve?

I Danfoss sin app for kuldemediekalkulator finnes det 93 medier. En del av disse mediene har allerede utgått, men utvalget av medier er allikevel enormt, først og fremst for de syntetiske. Det må settes opp kriterier for valg av kuldemedium.

### Viktige momenter er:

- Lover og forskrifter
- Miljøaspektet
- Tilgjengelighet
- Pris
- Termodynamiske egenskaper
- Tekniske løsninger
- Sikkerhetsaspektet

### Lover og forskrifter må alltid følges

- Mange lover og forskrifter gjelder for kulde- og varmepumpeanlegg
- Mye av dette er egentlig felles for alle mediene
- Forskjeller er i hovedsak knyttet til type («klasse») kuldemedium («Ammoniakkforkriften» og «F-gass forordningen»)
- Andre land kan ha noe annerledes regler enn vi har i Norge, men det arbeides internasjonalt for å få til bedre harmonisering
- Norge følger i hovedsak EUs bestemmelser

### Miljøaspektet

HFK-mediene er på vei ut. Erstattes de av HFO-medier eller vil de naturlige mediene overta?

- Mange sterke meninger, og ikke minst økonomiske interesser, gjør det vanskelig å danne seg et godt og balansert bilde av hva som er «rett eller galt»
- HFO-mediene markedsføres nå som «Future-proof», energieffektive, miljøvennlige med GWP<1, og at de ved lekkasje er lett nedbrytbare til uskadelige stoffer som heller ikke er helsefarlige.
- Er HFO-mediene virkelig slik produsenten understreker i sin markedsføring? La oss håpe det!
- Men mange er usikre. Oppstår det allikevel miljøbelastninger man ikke klarte å forutse, eller gir mediene på sikt helseskader. Tiden vil vise...
- HFO-mediene er foreløpig utviklet kun for AC- og VP-anlegg. Hva med medier til kjøøl og frys?
- Utviklingen ved å «komponere» blandinger med «litt HFK og litt HFO» for å komme under gitte (temporære) GWP-krav synes ikke å være noen god og fornuftig løsning, hverken miljømessig eller teknisk
- På bakgrunn av miljøhensyn og all usikkerhet rundt syntetiske medier velger flere og flere å gå over til naturlige medier.

### Tilgjengelighet

HFK er på vei ut. Det er økt produksjon av HFO. Det er god og stabil tilgjengelighet for naturlige medier.

- Absolutte grenser til GWP-faktor gjør at flere HFK-medier ikke kan benyttes (det er tidfestet og mye inntreffer i perioden 2020-2025)
- Kvotesystem («GWP-tonn») gjør at kuldemedieprodusentene vil prioritere produksjon av medier med lavest mulig GWP-faktor
- Forhold vedr tilgjengelighet og priser for syntetiske medier oppleves som uoversiktlig

Medium	Volum kuldeytelse, kW/m <sup>3</sup> /h	Forskjell i sugevolum, %	Kuldefaktor, COP	Forskjell i energiforbruk, %
R-717	0,73	basis	5,7	basis
R-134a	0,42	+73	5,4	+6
R-404A	0,70	+4	4,9	+16
R-410A	1,05	-30	5,2	+10
R-1234ze	0,46	+59	5,4	+6
R-450A	0,36	+100	5,4	+6
R-744	2,60	-72	3,2	+78
R-290	0,60	+22	5,3	+8

Kuldemediers volumetriske kuldeytelse og cop i en ideell prosess mellom -10 og 30 °C.

- Tilgjengelighet for naturlige kuldemedier er god, prisene er vesentlig lavere enn for syntetiske medier, prisene er relativt stabile

### Priser

I tabellene nedenfor er «dagens listepriiser» for et utvalg kuldemedier satt opp. Prisene kan variere noe avhengig av leverandør og kvanta, mens avgiften er bestemt av Staten. Alle beløp er i NOK og eks. mva. Totalpris er pr kg inkl eventuelle avgifter. Prisene for de syntetiske mediene er i stadig forandring, og det er allerede knapphet på flere medier.

#### Priser syntetiske kuldemedier

Medium	GWP	Avgift	Totalpris
R-134a	1430	715	1.500
R-410A	2088	1.044	2.250
R-404A	3922	1.961	3.850
R-1234ze	<1	0	850
R-1234yf	<1	0	2.900
R-450A	604	300	1.000
R-513A	631	315	1.550
R-32	675	338	1.050

#### Priser naturlige kuldemedier

Medium	GWP	Avgift	Totalpris
R-717	0	0	30-50
R-744	1	0	50-80

*Dette viser at prisen for naturlig medium er betydelig lavere enn for syntetiske kuldemedier.*

### Termodynamiske egenskaper

Ytelse og energiforbruk som kjøleprosess

I tabellen nedenfor er vist *Volumetriske kuldeytelse og Kuldefaktor* for en ideell/tapsfri kuldeprosess mellom -10/30 °C for et utvalg kuldemedier. Et medium med høy volumetriske kuldeytelse krever mindre sugevolum for kompressoren enn et medium med lavere. I tabellen er det vist hvorledes nødvendig sugevolum er for de valgte kuldemediene i forhold til R-717 (NH<sub>3</sub>). R-1234ze krever f.eks 59 % større sugevolum, mens R-744 (CO<sub>2</sub>) har behov for 73 % mindre.

Kuldefaktoren (cop<sub>kulde</sub>) er et uttrykk

for hvor stor kuldeytelse prosessen gir i forhold til hvor mye kompressoren må tilføres. Jo høyere verdi jo bedre. Her er også vist hvor mye mer kompressorenergi i forhold til R-717 som må tilføres kompressoren for en gitt kuldeproduksjon. Ingen medier er i utgangspunktet bedre enn ammoniakk.

Verdiene gjelder for en ideell og «tapsfri» prosess. I praksis vil verdiene bli lavere. Og det vil være forskjeller mellom mindre anlegg (kompressorer) og store. Større kompressorer har generelt bedre virkningsgrader enn små.

### Ytelse og energiforbruk som varmpumpe

Samme tabell kan utarbeides for en prosess mellom 0 og 50 °C men med volumetriske varmeytelse, altså hva prosessen avgir på kondensatorsiden. Her er varmfaktoren ( $\text{cop}_{\text{varme}}$ ) definert som hvor stor varmeytelse prosessen gir i forhold til hvor mye kompressoren må tilføres.

Igen ser man at R-717 (ammoniakk) kommer best ut, selv om både R-410A og R-744 trenger mindre sugevolum for kompressoren.

### Varmeoverføringsegenskaper

Medium	Volum kuldeytelse, kW/m <sup>3</sup> /h	Forskjell i sugevolum, %	Kuldefaktor, COP	Forskjell i energiforbruk, %
R-717	1,20	basis	5,4	basis
R-134a	0,63	+91	5,1	+6
R-410A	1,47	-18	4,7	+15
R-1234ze	0,46	+161	5,0	+8
R-450A	0,54	+122	5,0	+8
R-744 *)	3,55	-66	3,9	+39

\*) Transkritisk prosess, temperatur ut av gasskjøler 35 °C, cop også avhengig av gassveksler og høytrykk  
Kuldemediers volumetriske varmeytelse og cop i en ideell prosess mellom 0 og 50 °C.

Naturlige medier, spesielt NH<sub>3</sub> og CO<sub>2</sub>, har vesentlig bedre varmeoverføringsegenskaper enn de syntetiske mediene. Varmevekslerne kan gjøres med mindre flate.

### Sikkerhetsaspektet

Sikkerhetsaspektet er en viktig vurdering som må gjøres ved valg av kuldemedium. Mediene er inndelt i forskjellige klasser, i hovedsak etter brennbarhet og giftighet. De fleste syntetiske medier har sikkerhetsklasse A1 (lite giftig og ikke brennbar). Dette er den "mildeste" klassen. Derfor har det ikke vært vanlig å gjøre særlige sikkerhetstiltak for anlegg med slike medier til tross for at regelverk og normer egentlig stiller krav til dette. Også CO<sub>2</sub> har sikkerhetsklasse A1, men for slike anlegg har det blitt vanlig å gjennomføre sikker-

hetstiltak som følger av reglene.

NH<sub>3</sub> har sikkerhetsklasse B2L (giftig og "lett/moderat" brennbar). Slike medier er gjenstand for strengere sikkerhetstiltak mht oppstillingssted, nødventilasjon mm. Det gir mer kostbar installasjon.

HFO-mediene har sikkerhetsklasse A2L. De har altså samme klasse mht brennbarhet som NH<sub>3</sub>. Således må man i utgangspunktet ta de samme hensyn til utforming av anlegget og krav til oppstillingssted som for NH<sub>3</sub>.

*Alle kuldetekniske installasjoner er gjenstand for ulike sikkerhetstiltak uavhengig av medium som benyttes. Sikkerhetsklasse avgjør omfanget. I tillegg kan det være lover og forskrifter i respektive land som regulerer dette. Sikkerhetsaspektet er sjelden en barriere for at et medium ikke kan benyttes. Det gjelder bare å forholde seg til lover og regler på en rasjonell måte.*

### Utviklingstendenser

#### Store og viktige utviklingsarbeider pågår verden rundt

- Nye syntetiske medier utvikles og «trimmes»
- HFO-mediene er foreløpig kun for luftkondisjonering og varmpumper

- Komponent- og utstyrsløserandører tester ut de nye mediene for godkjennelse og implementering i ulike aggregattyper
- Det mest interessante skjer nok innenfor naturlige medier. Her har mange aktører «tatt store tak»

#### Spesielt for CO<sub>2</sub>

- Prosessforbedringer for økt ytelse og energieffektivitet
- Enda flere anleggstyper tilpasses bruk av CO<sub>2</sub>, også til VP der temperaturen i varmesystemet kan gi lav returtemperatur
- Enda større anlegg pga større CO<sub>2</sub>-kompressorer som utvikles av kompressorprodusentene

#### Spesielt for NH<sub>3</sub>:

- utvikling av mindre kompaktaggregat med semihermetiske scrollkompressorer

- utvikling av større semihermetiske stempel- og skruekompressorer
- utvikling av 60 bars kompressorer for "høy temperatur" varmpumpedrift, 85-90 °C
- utvikling av komponenter og aggregat som gjør NH<sub>3</sub>-anlegg mer kompakt og billigere.

#### Spesielt for hydrokarboner:

- utvikling av mindre kompaktaggregat for frys, kjøll og VP
- utvikling av «mellomstore» kompaktaggregat for samme anleggstyper som overfor
- endring av regelverk som gjør det enklere å benytte hydrokarboner.

### Konklusjoner

- Bruk av syntetiske kuldemedier har til nå alltid vist seg å medføre alvorlige miljøbelastninger og andre utilsiktede virkninger man ikke hadde tenkt på
- Nå er også HFK-mediene i ferd med å fases ut. Det er allerede mangel på flere av disse kuldemediene. Priser og avgifter er høye.
- Nye syntetiske medier, HFO-ene med GWP <1, er aktuelle for AC- og VP-anlegg, men det finnes enda ikke slike medier for frys og kjøll
- Vil HFO-mediene vise seg å være i samsvar med det produsenten fremholder mht til miljø, energieffektivitet og uskadelige nedbrytningsprodukter
- Er det riktig å satse «offensivt og massivt» på nye syntetiske medier for tredje gang
- Syntetiske kuldemedier bør foreløpig kun benyttes i anlegg med liten fylling og der det totalt sett blir for teknisk omfattende og kostbart med naturlig medium
- Naturlige medier anvendes i stadig større omfang, også der de syntetiske kuldemediene har vært "enerådende"
- Anlegg med naturlige medier gir som regel mer effektive anlegg (bedre COP og mer effektive varmevekslere) enn med syntetiske
- Naturlige medier har vært benyttet i 100-150 år. Konsekvensene ved bruk er godt dokumentert og fullt ut kjent.
- Utfordringen med bruk av naturlig medier er å utvikle mer effektive system- og anleggsløsninger, mer kompakte med mindre fylling og komponenter

Forts. side 34

# Kompetansen på naturlige kuldemedier må økes

Som følge av EUs F-gass-forordning skal de tradisjonelle HFK-kulde-medierne fases ut av markedet. Nå skjer det en gradvis innføring av nye kuldemedier, som R32 og R-1234ze, med lavere GWP (Global Warming Potential) enn R410, som fortsatt er det mest brukte.

I dag deles markedet i klimamarkedet, kjøøl og frys og privatmarkedet. I klimamarkedet, som primært er luftkondisjoneringsanlegg for næringsbygg, brukes det stort sett R410. Dette er fortsatt godkjent, men skal nå fases ut.

Innen kjøøl og frys i dagligvarebransjen har de aller fleste gått over til CO<sub>2</sub>. De tok investeringen for ti år siden og satset på naturlig kuldemedier, noe som har vært en kjempesuksess. I tillegg kommer privatmarkedet med mindre luftkondisjoneringsanlegg og varmepumper. Her bruker de fleste produsentene fortsatt R410, men også disse vil gradvis gå over på R32, sier han.

I følge den nye forordningen vil kuldeanlegg som bruker HFK-medier med GWP-faktor over 2500 bli forbudt i nye anlegg fra 2020. I 2025 innføres en GWP-grense på 750 for små luftkondisjoneringsanlegg og varmepumper.

## Økt fokus på sikkerhet

Det er derfor viktig at bransjen hever kompetansen på naturlig kuldemedier for å tilpasse seg den nye forordningen.

Dette er en stor omstilling som krever oppdatert kompetanse i hele bransjen. Naturlig kuldemedier som CO<sub>2</sub>, ammoniakk og propan må behandles på en helt annet måte en syntetiske kuldemedier.

## Krever egne detektorer og grundige risikoanalyser

Propan er brennbart og luktfri og ammoniakk er både brennbart og giftig. Dette krever blant annet egne detektorer for å oppdage lekkasjer, sier han.

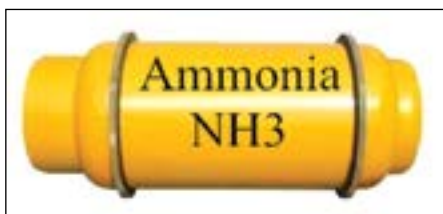
Overgangen til naturlig kuldemedier krever derfor en grundigere risikoanalyse når man installerer slike løsninger, sammenlignet med hva man har vært vant til med R410. Risikobildet blir annerledes ved bruk av brannfarlige medier.

## Ulike regulering i Europa og Norge

Overgangen kan by på utfordringer for-



Propan er brennbart og luktfri.



Ammoniakk er brennbart og giftig.



CO<sub>2</sub> arbeider under høye trykk.

bundet med ulik regulering i Norge og Europa.

I Norge er kuldemedier avgiftsbelagt basert på GWP-verdi og de nye kuldemediene med lavere GWP gir lavere avgifter. Siden kuldemediene ikke er avgiftsbelagt i Europa og Norge er et relativt lite marked kan dette skape utfordringer.

Det som driver utviklingen i Europa er at kvotene på syntetiske kjølemedier blir redusert og de blir mindre tilgjengelig. Dette skal tvinge produsentene over på naturlig kuldemedier. Foreløpig ligger Norge langt foran Europa på bruk av naturlige kuldemedier, sier han.

## Lønnsomhet på sikt

Det er helt klart at kompetansen på bruk av naturlig kuldemedier fortsatt er for lav i markedet.

Byggherren har mye å forholde seg til og valg av kuldemedier er en liten detalj. Dagligvarekjeden har lykket veldig godt fordi de betaler strøm og vedlike-

hold selv. En som bygger et næringsbygg skal kanskje selge eller leie det ut og kan dessverre overføre framtidige kostnader på kuldeanlegg til kjøper eller leietaker.

Men både byggherre og konsulenter må øke kompetansen og kjennskapen til nye kuldemedier.

Mange av dem som bygger næringsbygg henvender seg ofte til et konsultentselskap som beskriver hva entreprenøren skal levere.

## Konsulentene er dyktige folk, men er sjeldent oppdatert på hva som skjer på kuldemedier

Byggherren er som regel opptatt av å kutte kostnader og bestiller løsninger som er basert på gårsdagens teknologi. Selv om man sparer der og da vil dette føre til økte driftskostnader på sikt. Derfor trenger vi økt oppmerksomhet og kompetanse på naturlig kuldemedier både blant konsulenter og byggherrer..

## IIR Best Student Paper Competition

24. til 30. august 2019 i Montreal i Canada ved 25th International Congress of Refrigeration

IIR kunngjør lanseringen av IIR Best Student Paper Competition på den 25. internasjonale kongressen for kjøling (ICR2019). Konkurransen er åpen for studenter opp til mastergradsstudiet (pluss ett år), og gir en unik mulighet til ikke bare å frem dagens fremtidige talenter, men også å understreke viktigheten av mentorskap og rollemodeller kan ha i kuldesektoren.

Delta og du kan vinne 500 €.

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

# IWMAC overvåker tekniske anlegg og sparer energi for over 3000 kunder

IWMAC er et teknologikonsern som utvikler, overvåker og styrer tekniske installasjoner og anlegg hovedsakelig innen varme, ventilasjon, kjøling og fryd. Deres løsninger sparer flere tusen kunder for energi, varetap og andre kostnader.

Som leverandør av et fleksibelt toppsystem har IWMAC tatt posisjonen som ufarlig tredjepart, og deres åpne løsninger kan kommunisere med de aller fleste systemer på markedet. IWMACs digitale plattform for tekniske anlegg og tjenester fungerer som en møteplass for eksterne aktører, hvor aktørene ved hjelp av plattformen kan trekke ut essensen fra store datasett. Slik kan de utveksle informasjon og yte egne tjenester til kunder for å øke sin konkurransefordel.

IWMAC på sin side øker verdien av den enkelte aktørs tjenester – uavhengig av hvilke servicetjenester eller automatisasjon de ellers velger.

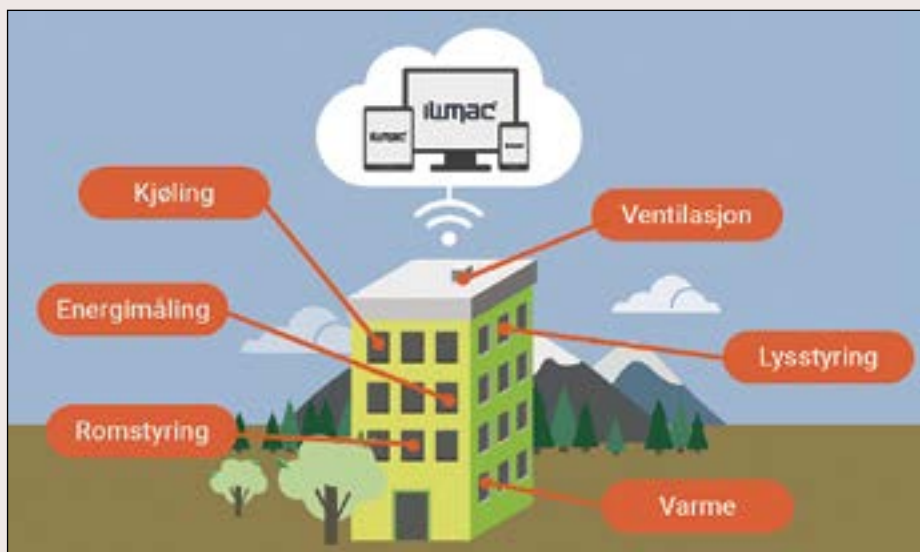
## Tilbyr en rekke funksjoner

- IWMAC-plattformen tilbyr en rekke funksjoner, som blant annet
- ferdig datamottak for ulike protokoller
- teknisk analyseverktøy
- 24/7 support og alarmsenter
- prediktiv varsling (teknisk/energi)
- certified partner-program
- algoritmer og kunstig intelligens som tolker data – regelbasert
- AI er tilgjengelig nå, full AI under utvikling.

## All data loggføres kontinuerlig,

og det tas backup av all data fra en lokal server hver time. Data lagres minimum i fem år – ti år for energidata. Det benyttes en «hybrid skybasert løsning», hvor man får fordelene fra et skybasert system, men muligheter til lokal betjening dersom det skulle bli «skyfritt». Ved behov tar det maks 24 timer før ny server med siste backup er på vei til kunden.

Plattformen gir også et ubegrenset antall brukere og servicepartnere tilgang via mobil, nettbrett eller PC.



## Høy grad av service

IWMAC lover 99,9 % opptid på serveren, og kunden blir varslet via SMS eller e-post hvis kommunikasjonen mot server går ned. Det er kontinuerlig funksjonskontroll av systemet 24/7 ved

- programvareproblemer
- strømbrydd og PC-havari
- kommunikasjonsproblemer mot lokal server

All programvare oppdateres automatisk til siste versjon, og web-server leveres med UPS, kontrollert nedkjøring og automatisk oppstart.

## Økt trygghet med AlarmMonitoring

Alle dagligvarebutikker opplever avvik på kjøle- og fryseanlegg i ny og ne. Mens noen alarmer er kritiske og krever umiddelbare tiltak, er andre mindre viktige. IWMACs AlarmMonitoring er en døgnbemannet tjeneste og det eneste i sitt slag

innen vår bransje i Norge. IWMAC analyserer feilene før de ringer, og forteller hva problemet er – og hvor det ligger.

Når det går en alarm på et anlegg, vurderes disse manuelt av firmaets medarbeidere. Hvis alarmen blir vurdert som kritisk, ringer de etter avtalt varslingsliste. Dersom de gjør en feilvurdering som fører til varetap, dekker de dette opp til 10 millioner kroner.

De siler i gjennomsnitt over 90 % av alarmene som i dag sendes på SMS.

## Med IWMAC AlarmMonitoring-avtale får man

- varetapsgaranti om de gjør feil
- gjennomgang av alarmoppsett
- mindre viktige alarmer når man er på jobb, slik at du ikke skal bli forstyrret hjemme av ukritiske alarmer
- personlig oppringning
- månedlig rapportering
- avtale om å ringe en av kundens service



Med CheckPoint bli det lettere å kontrollere rutiner og temperaturer.

eller samarbeidspartnere direkte når det er feil på anlegget – om ønskelig Alarmhåndteringen er en tilleggsløsning for alle som bruker toppsystemet fra IW-MAC, og krever ingen form for installering.

### CheckPoint gir bedre kontroll

Bedre temperaturkontroll, tydeligere oversikt over gjøremål, klarere rutiner for avvikshåndtering og redusert varetap. Dette er noen av godene du får med CheckPoint fra IWMAC.

Produktet består av tre applikasjoner: mobil, nettbrett og laptop. Det har kje-demodul, og er hierarkisk designet etter organisasjonens struktur. Alle oppgaver, både rutiner og temperaturkontroll, gjøres fra nettbrettapplikasjonen og signeres elektronisk av ansatt. Ved avvik signeres dette umiddelbart av ansatt, og når et avvik er lukket i nettbrettapplikasjonen, vil butikksjef automatisk få generert en oppgave om å gjøre korrigerende tiltak. Butikksjef mottar varsel ved manglende utført temperatorkontroll.

Historikk og hendelseslogg brukes som dokumentasjon. Rutinebeskrivelsen fra kjeden blir implementert digitalt i nettbrett, og oppdateres lett fra kjedenivå ved endringer.

### Spar energikostnader med EcoWatcher

76 % av energiforbruket i en tradisjonell matvarebutikk styres av anleggets automatikk. Spørsmålet er: Virker disse optimalt fra dag én – og gjennom hele systemets levetid?

Feil på, eller feil bruk av de tekniske anleggene fører ofte til et økt energiforbruk – som ingen merker før regningen kommer. EcoWatcher er et energiopp-

følgingsystem (EOS) som sørger for at du straks får beskjed om avvik, som at et ventilasjons-, varme- eller kuldeanlegg bruker for mye energi.

Med IWMACs EcoWatcher kan kundene redusere tiden som blir brukt til å følge opp de tekniske installasjonene – og slik spare både energi og penger.

Dette er noen av avvikene EcoWatcher oppdager:

#### Kjølesystemer

- Feil sugetrykk, samt settpunkt
- Feil laketemperaturen, samt settpunkt
- Feil tørrkjøler-/gasskjøler-temperatur, samt settpunkt
- Feil på pumpestyring
- Feil drift på sargvarme
- Feil på avriming
- Feil drift av kompressorer
- Feil på varmegjenvinning

#### Bygg og tekniske anlegg

- Samtidig oppvarming og kjøling

#### IWMAC

Etablert 2001, nå med over 60 ansatte med 20 utviklere og 15 på support. Firmaet har 17 års erfaring på integrasjon av 3000 forskjellige typer bygg og tekniske løsninger. Det er etablert i markedssegmentene dagligvare, hotell, servicehandel og næringsbygg IWMAC har et omfattende partnernettverk i Norge og er størst i Norden, innen sitt felt. Vi har pr. dags dato over 700 fornøyde kunder.

Firmaet har datterselskaper i Norge og Sverige, spesialisert på oppsett, integrasjon. Etableringen i Sverige i 2018 omfatter svenske næringsbygg

**Hovedkontor** Leirfossvegen 27 A, 7038 Trondheim

**Stockholm** Gustavslundsvägen 137, 6tr., 167 51 Bromma

- Ventil lekkasje og defekte aktuatorer
- Unødig drift av varme- og kjøleanlegg
- Driftstid lengre enn normalt
- Lav virkningsgrad på varmegjenvinner
- Sekvensfeil på varmegjenvinner og varmebatteri
- Unødig drift av varmebatteri
- Høy temperatur på tilluft og avtrekk
- Punkter satt i manuell
- Feil på VAV-systemer opp mot tilførende ventilasjonsanlegg
- Feil på sonesystemer opp mot tilførende varmeanlegg

#### Konklusjon:

Det er mye energisparing å hente.

### Ny versjon av elektronisk kjemikaliedeclarering

Synes du det er vanskelig å deklare dine kjemikalier til produktregisteret? Nå har Miljødirektoratet gjort flere forbedringer i deres elektronisk løsning for registrering.

#### Veiledningsvideoer

Skal du deklare kjemikalier til produktregisteret elektronisk? Miljødirektoratet har laget korte og informative veiledningsvideoer som viser hvordan man bruker tjenesten.

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

## 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

## Stiebel Eltron kjøper Thermia

Tyske Stiebel Eltron kjøper Thermia, som også inkluderer deler av Danfoss i Norge. Danfoss Värmepumpar AB (Thermia) blir dermed en del av varemerket Thermia.

Stiebel Eltron og Danfoss A/S har inngått en avtale om at Stiebel Eltron kjøper Thermia, som inkluderer Danfoss Värmepumpar AB i Arvika, Sverige samt virksomheter i Finland og Norge.

### Verdensomspennende gigant

Varmeteknologiproduzenten Stiebel Eltron har røtter tilbake til 1924, er representert i mer enn 120 land verden over. Omsetningen passerte i 2017 for første gang 500 millioner euro, nærmere 4 milliarder norske kroner.

Praktisk betyr oppkjøpet dette at vi får et mye bredere produktsortiment og at hele selskapet blir mer fokusert på varmepumper, sier salgsdirektør Hans-Christian Francke i Danfoss AS i Norge.

### Ledende i Norden

Danfoss Värmepumpar AB, med varemer-



Tyske Stiebel Eltron er fra i dag av eier av deler av Danfoss AS.

ket Thermia, er en ledende aktør på varmepumpemarkedet i Norden med en årlig omsetning på cirka 650 millioner kroner.

Danfoss Värmepumpar AB er lokalisert i Arvika, Sverige, og har 210 ansatte i Sverige, Finland og Norge.

Thermias sterke posisjon i Norden og den moderne produktporteføljen er et perfekt tillegg til Stiebel Eltron-konsernets satsing på oppvarming og kjøling med fornybar energi. Det sterke produkttilbudet fra Thermia vil hjelpe Stiebel Eltron-gruppen med å utvikle virksomheten i

andre markeder dominert av væske/vannvarmepumper.

Da det er svært lite overlapping mellom produktseriene og markedene der selskapene er sterke, vil kombinasjonen av Thermia og Stiebel Eltron bidra til å sikre posisjonen til den samlede virksomhet i et stadig mer konkurranseutsatt europeisk varme-marked. Det er stor mulighet for å skape synergier ved å utvikle felles tekniske plattformer og felles innkjøp.

### Danfoss-merket består

Danfoss-konsernet vil fortsatt levere varmepumpeteknologi til Stiebel Eltron og fortsette å være distributør av Danfoss-merkede varmepumper på enkelte utvalgte markeder, inkludert Danmark.

### Produksjon i Tyskland og Sverige

Utvikling og produksjon av varmepumper for den kombinerte virksomheten vil fortsette i både Holzminden, Tyskland og i Arvika, Sverige.

Thermia vil forbli det aktive varemerket for Stiebel Eltron-gruppen i Norden innenfor eksisterende distribusjonsstrukturer.

## IWMAC med over 50 sertifiserte partnere

### Større fordeler med å være partner enn konkurrent

Når noen kontakter oss for å få installert et teknisk anlegg, anbefaler vi alltid at de benytter seg av sertifiserte partnere i Norge og Sverige. Sertifiserte partnere er blitt opplært i å sette opp IWMAC, for å sikre effektive oppsett og redusere risiko for kundene.

Slik vet man at de får kvalifisert hjelp med installasjonen. Både selskapet og et utvalg ansatte sertifiseres, og årlig trening på systemene sikrer at kundene alltid er oppdaterte på det sist.

Ved å hjelpe virksomheter til å installere miljøbesparende systemer, bidrar de samtidig i arbeidet mot målet å spare miljøet for 600.000 tonn CO<sub>2</sub> innen 2020.

IWMAC har over 50 sertifiserte partnere i hele Norge og Sverige. Her gir Kuldeteknikk i Tromsø svar på hvorfor de ønsket å være en del av partnerordningen.

Kuldeteknikk AS har installert IWMAC-



Tore Jermoson automasjonsingeniør i Kuldeteknikk, Tromsø.

systemer for kunder over hele Nord-Norge siden tidlig på 2000-tallet. Men i 2013 kunne de gjøre jobben enda mer effektivt enn tidligere. Da ble selskapet, som i dag er blant Norges største kuldeentreprenører, den første sertifiserte IWMAC-partneren.

Det å kunne gi merverdi til kundene er selvsagt den fremste motivasjonen for å inngå tettere samarbeid med IWMAC. På sertifiseringskurset fikk de grundig opplæring i IWMAC, slik at de kunne styre både installasjon og oppdatering uten bistand.

- Sertifiserte partnere jobber mer effektivt, noe både de og kundene er tjent på, sier automasjonsingeniør i Kuldeteknikk, Tore Jermoson.

Han og tre av kollegene hans har sertifiseringen. Det eneste de har vært nødt til å «ofre» for å bli partnere, er tiden de brukte på det to dager lange sertifiseringskurset.

Denne tiden har vi hentet inn for lengst. Jeg ser på sertifiseringen som en utelukkende god investering. Sertifiseringen har bidratt til raskere montasje, og gjør at vi kan selge systemene til en rimelig penge, sier Jermoson.

# Stigende bruk av fjernkjøling i Norge

I løpet av de siste årene har antallet fjernvarmevirksomheter som leverer kjøling til bygg økt betydelig, og det har vært stigende interesse for tallene bak denne utviklingen.

Derfor er tidsseriene for forbruk av fjernkjøling (fra og med 2003), samt salgsinntekter og gjennomsnittspris av fjernkjøling (fra og med 2012) inkludert i publiseringen av fjernvarmestatistikken.

## Forbruket av fjernkjøling

### Nedgang i leveranser av fjernkjøling i 2017

Om lag 20 av fjernvarmeleverandørene leverer også fjernkjøling. I 2017 ble det brukt 173 GWh fjernkjøling, som er i underkant av 5 prosent lavere enn året før.

### Høyere pris for fjernvarme og fjernkjøling

Gjennomsnittsprisen for fjernvarme steg fra 63,5 øre/kWh i 2016 til 66,7 øre/kWh i 2017. Det er en økning på 5 prosent og kan sees i sammenheng med høyere elektrisitetspriser i samme periode. Fjernvarmeprisen påvirkes av elektrisitetsprisen fordi fjernvarme er et substitutt til elektrisitet. Det er også bestemt i energiloven at fjernvarmeprisen for kunder med tilknytningsplikt til fjernvarmenett ikke skal overstige prisen for elektrisk oppvarming.

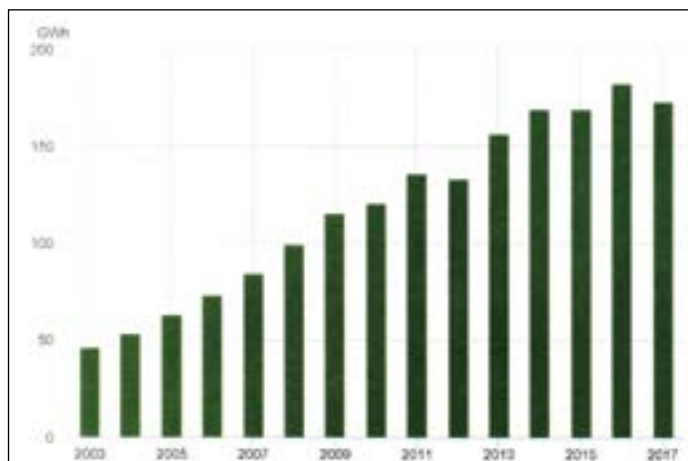
For husholdninger og tjenesteytende næringer var gjennomsnittsprisen i 2017 henholdsvis 68,9 og 73,8 øre/kWh, mens den var lavere for industrien, med 38,7 øre/kWh.

*Prisen for fjernkjøling var i gjennomsnitt 98,3 øre/kWh i 2017. Det var 4 prosent høyere enn året før.*

Økt salg av fjernvarme og høyere fjernvarmepris ga økte salgsinntekter fra fjernvarme på 10 prosent i 2017 sammenlignet med året før. Inntektene fra salg av fjernvarme utgjorde 3,65 milliarder kroner. Salgsinntektene fra fjernkjøling gikk i 2017 ned med 1 prosent til 170 millioner kroner.

### Stadig mer fjernkjøling til tjenesteytende næringer

I likhet med fjernvarmeproduksjonen har det vært betydelig økning i antall enheter som produserer fjernkjøling. I 2012 ble det levert 133 GWh fjernkjøling i Norge, nesten utelukkende til tjenesteyt-

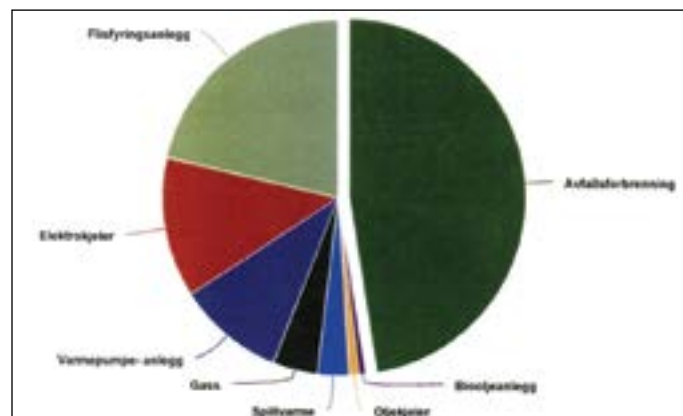


ing. Fra 2001 til 2012 har forbruket av fjernkjøling i gjennomsnitt steget med hele 30 prosent per år. Likevel er fjernkjøling fortsatt beskjedent sammenliknet med fjernvarmeforbruket i Norge.

### Om lag halvparten av fjernvarmen fra avfall, bare ca 10 % kommer fra varmepumper

Nettoproduksjon av fjernvarme var på drøyt 6,1 TWh i 2017. Det er dette som sendes ut på fjernvarmenettet. Nesten 0,7 TWh gikk tapt i fjernvarmenettet og dermed ble om lag 5,5 TWh levert til forbruker.

Forts. side 64



Om lag halvparten av fjernvarmen fra avfall, bare ca 10 % kommer fra varmepumper.

**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

# Danfoss inn i nye lekre og effektive lokaler

Danfoss har bygget på og pusset opp lokalene på Skui ved Sandvika i Bærum. Den offisielle åpningen ble kombinert med omvisning i Danfoss City.

## Offisiell åpning

Den offisielle åpning fant sted 23.mai og Danfoss hadde invitert både kunder og forretningsforbindelser, og og ikke minst ordfører Lisbeth Hammer Krog i Bærum, den danske handelsattachen samt flere av Danfoss danske direktører.

Samtidig fikk de se hva Danfoss City



Direktør Bjørn W. Henriksen og Danfoss hadde fullt hus på åpningen av de nye lokalene like ved Sandvika utenfor Oslo Bilde fra Norsk VVS.



Danfoss gamle hus på Skui er fullstendig ombygget og påbygget og man har fått et meget moderne bygg med effektive og delikate arbeidsplasser.

har å by på. Budskapet når langt utenfor konsernets egne rekker:

Fremtidsscenariet er smarte byer og energieffektivisering, konstaterer ordfører Lisbeth Hammer Krog i Bærum, som berømmet Danfoss og utfordret dem til

å holde bedre kontakt med kommunen.

## Tidlig til Norge

Det tok bare åtte år fra Danfoss startet i Danmark i 1933 til selskapet var på plass i Norge.

## SGP Armatec ny forhandler av SYR produkter i Norge

Hans Sasserath GmbH & Co. KG fra Tyskland har i mer enn 75 år produsert og levert SYR produkter utviklet for oppvarming, sanitær og inneklimate applikasjoner. Nå tar SGP Armatec AS over som forhandler i Norge.

SGP Armatec AS har gjennom sine snart 90 år vært totalleverandør av vannbårne varmelegger inkludert bl.a. varmeveksler, kundesentraler, ekspansjon, ventiler, gulvvarme, radiatorer og varmepumper til hele landet og har god kjennskap til SYR produkter.

Som ny representant for Hans Sasserath GmbH & Co. KG i Norge, kan SGP Armatec tilby SYR sine produkter til nye og eksisterende kunder. Sikkerhetsventiler og reduksjonsventiler er blant de produktene som er velkjente i det norske markedet. I tillegg har SYR utviklet en spennende vannstoppeventil

SGP Armatec AS har hovedkontor i Asker, og avdelingskontorer i Bergen og Moss.



Syr sikkerhetsventil

## Ny selger i SGP



Runar Holm Næss er ansatt som selger i SGP Armatec AS. Næss er bosatt i Breivik og vil i hovedsak jobbe på aksene Kristi-ansand til Drammen. Han startet sin karriere hos Elnes, før han så gikk læretid i Drammens rør frem til år 1982. Dermed fikk han jobb på teknisk i Drammen kommune i 3,5 år før han begynte i Stavanger Rørhandel i Drammen, der jobbet han som selger og prosjektansvarlig i 10 år.

Runar har også arbeidet i Klima & Varmeteknikk (KVT) i nesten 6 år hvor han arbeidet mye med mindre varmepumper og gulvvarmesystemer.

Sist kommer han fra Brødrene Dahl i Larvik hvor han har arbeidet både som en kompetanseressurs for varmesystemer, samt arbeidet mye med varmevekslere.

Han har lang erfaring fra bransjen og bred kompetanse innen produkter som SGP Armatec fører



# Univar har kjøpt Kemetyl Norge Industri

Univar leverer sekundærmedier til varme og kjøleanlegg, og har etanoler, saltlaker og glykoler i sin portefølje.

De har blitt markedsledende på levering av glykoler – Dowcal – i Norge. Kemetyl har etanoler og glykoler, og har vært markedsledende på etanoler HX i Norge. Univar vil etter kjøpet av Kemetyl bli en mer komplett leverandør som kan yte kundene totalservice innenfor et betydelig større produktspekter.

## Høye ambisjoner om å bidra til miljøet

Univar satser på produsenter med høye ambisjoner om å bidra til miljøet. Univars mål er å tilby trygge og sikre løsninger til sine kunder, således gir de tankbilkunder kostnadsfritt en «PDI» (Pre Delivery Inspection) av både anlegg og varemottak for å sikre sin nullvisjon på uhell og ulykker relatert til sine produkter som kan være både brannfarlige, giftige og miljøfarlige. De bygger sitt Heat Transfer Fluid team (HTF-team) slik at man også i fremtiden vil sitte med spesialkompetanse på området. De vil også fortsette det gode arbeidet de har med sine eksisterende kunder og bli en preferert leverandør også for nye kunder.

Fordi de tilbyr gode og bærekraftige produkter på sekundærmedier gjør det at de også leverer til store aktører i næringsmiddelindustrien. De jobber målrettet for å tilby de aller beste løsningene som kan redusere bruken av miljøskadelige væsker, noe som med tiden har blitt svært viktig for de fleste aktører på markedet.



Univar kjøpte 3. januar Kemetyl Norge Industri kan Knut Svarteng i Univar fortelle.

## Univar arbeider fremtidsrettet

med forhandlere som setter like høye krav til logistikk, produktkvalitet, dokumentasjon og sertifikater som de gjør. De samarbeider om utvikling av kunnskap for dem som leverer deres produkter til sluttbrukere og kan tilby oppfølging og bistand ved spesielle utfordringer som måtte dukke opp. Univars analysetjeneste bidrar sterkt til å skape trygghet for deres kunder og sluttbrukere. Uten kostnad kan de analysere hvilket medium som er i gamle anlegg, og de kan uten kostnad konstatere om det er behov for utskiftning fra gammel til ny væske. Som betalingstjeneste får deres kunder fullkjemisk analyse med konsulentrapport i samarbeide med et nøytralt selskap.

## UNIVAR I NORDEN

Univar i Norden har røtter tilbake til handelselskapet Malmsten & Bergvall i Göteborg som ble grunnlagt i 1877. Senere ble selskapet til MB-Sveda Kjemi som drev handel også i Norge, og MB-Sveda kjemi gikk 27/4-1994 inn i Univar og ble med dette Univar Norden, en egen forretning i Univar systemet. Man er nå stolt leverandør av DOWCAL® og HX produkter.

Univar ble grunnlagt i 1924 og er en global distributør av kjemikalier og ingredienser. Univar AS i Norge samarbeider med ledende produsenter over hele verden og driver med hundrevis av distribusjonsanlegg. Globalt sett er de størst i bransjen av kjemikalier og ingredienser til den kjemiske industri.

## 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



## Svenske Instalco har kjøpt Teknisk Ventilasjon i Trondheim

Instalco fortsetter å vokse i Norge gjennom oppkjøp av ventilasjonsselskapet Teknisk Ventilasjon AS i Trondheim.

Teknisk Ventilasjon ble grunnlagt i 1987 og har i dag 17 ansatte. Selskapet er aktivt i ventilasjon og har spesialisert seg på inneklime. For regnskapsåret 2017 utgjorde salget om lag 55 millioner kroner.

Trondheimsområdet er et strategisk viktig område for Instalco og et område med

god vekst. Teknisk Ventilasjon har sterk lokal markedsposisjon og god lønnsomhet.

Teknisk Ventilasjon opererer primært i Trondheim og omegn, men også i Møre og Romsdal. Selskapet eies av fem personer, hvorav fire er ansatt og aktive i selskapet og som forblir i selskapet.

Instalco kjøpte 9.mai 100 prosent av aksjene i Teknisk Ventilasjon AS.

## Kr 13 000 til utslippsfri varebil

Nå får man 13 000 kroner i tilskudd fra staten hvis man vraker en varebil som bruker fossilt drivstoff og kjøper eller leaser en utslippsfri varebil isteden.

Den nye tilskuddsordningen er et virkemiddel for å stimulere til lavere klimagassutslipp fra varetransporten, og er vedtatt av Stortinget. Tilskuddet kommer i tillegg til ordinær vrakpant.

Både privatpersoner og bedrifter kan

søke om tilskuddet, som gis både til kjøp og til leasing av ny utslippsfri varebil.

### Hvilke type biler inngår?

Med en nullutslippsvarebil menes elektriske- eller hydrogendrevne varebiler. Hybrid eller ladbar hybrid er ikke omfattet av ordningen.

Varebil defineres som biler som frakter gods i, kjøretøygruppe N1, med tillatt totalvekt under 3500 kg. Disse bilene har grønne skilter



Fremdeles er det få utslippsfrie varebiler med grønne skilt. Tilskuddsordningen skal bidra til at flere velger utslippsfritt ved bytte av varebil. Foto: Kjersti D. Moxness, Miljødirektoratet.

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

## Ny Service Manager for Carrier Refrigeration Norway



Jan Erik Ruud entret stillingen som ny Service Manager for Carrier Refrigeration Norway AS 4. juni. Han har tidligere innehatt flere lederstillinger i

Olje og Gass industrien i bedrifter som; Scan Tech, Sulzer Pumps, GE Oil& Gas og National Oilwell.

Jan Erik Ruud er utdannet ingeniør fra Gjøvik og vil flytte tilbake til Østlandet etter flere år i Stavanger. Han gleder seg til å bli bedre kjent med kuldebransjen og å utvikle Carrier Refrigeration Norway AS sine servicetjenester til et nytt nivå.

Bransjen er inne i en spennende tid hvor det er stort fokus på energiøkonomisk drift og miljøpåvirkninger fra kuldemediene. Jan Erik vil med sin strategiske og kommersielle bakgrunn være med å befeste Carrier som markedsledende for alle typer kjøleløsninger basert på CO<sub>2</sub>.

## Fortsettelse fra side 26

som totalt gir lavere risiko og pris

- Anlegg med naturlig kuldemedium er ofte dyrere enn "tilsvarende" med syntetisk. Allikevel velger flere og flere naturlig medium.

Om man skal velge syntetiske eller naturlige medier til sine kulde- og VP-anlegg må i utgangspunktet være opp til den enkelte anleggseier. Forfatteren har gjennom et langt virke i bransjen sett hvordan utviklingen har gått, på godt og vondt. At man nå en «tredje gang» skal introdusere nye syntetiske medier for omfattende bruk i kulde- og VP-anlegg synes ikke å være riktig vei å gå. Vi har, og har hatt, de naturlige mediene. De er de beste mediene vi kan ha i svært mange av våre anlegg. For dyrt sier mange. Kanskje ikke når vi inkluderer drifts- og energikostnader og miljøkonsekvenser i regnestykket. Utslipp av 1 kg R-410A (fyllingen i de fleste luft/luft-VP) gir en CO<sub>2</sub>-belastning tilsvarende et utslipp fra en personbil som kjører 20.000-30.000 km. Slik kan vi rett og slett ikke ha det.

## Verdens første Powerhouse-skole

Grønn Byggallianse har kåret Montessori-skolen i Drøbak til månedens bygg. Det er verdens første nybygg som oppfyller energikravene til et Powerhouse.

Skolen er et tverrfaglig samarbeid. Lærere, elever, skolens og stiftelsens ledelse, og det brede fagmiljøet i Powerhouse, satt sammen rundt tegnebordet.

Resultatet ble verdens første Powerhouse-skole, oppbygd rundt miljø- og energikonseptet som det sentrale formgivende elementet.

Det er også verdens første nybygg som oppfyller energikravene til Powerhouse-definisjonen.

### Ventilasjonsystemet er basert på fortrenningsventilasjon

Denne teknologien krever stor takhøyde for å fungere. Bygget har ingen form for lokale oppvarmingskilder på romnivå. Kun ventilasjonssystemet og varmen som produseres av mennesker og teknisk utstyr regulerer temperaturen.



Først i verden: Montessori-skolen i Drøbak. (Foto: Robin Hayes, Snøhetta).

### Pilot i LowEx

Skolen er et pilotbygg i forskningsprosjektet LowEx. Det er borehull på 300 meter, og en effektiv varmepumpe med en virkningsgrad på fem. Det vil si at

én kilowatt strøm gir fem kilowatt med varme.

LowEx skal undersøke hvordan vi kan optimalisere varmesystemet slik at varmepumpen kan få gode driftsfor-

Forts. side 48

## Hitra skole skal hente varme fra sjøen

### Sjøkollektorer er over 40 prosent mer effektive på de kaldeste dagene

Strand skole på Hitra har kuttet ut oljefyren, og installert en varmepumpe med sjøvann som varmekilde. Det er en installert en Thermia varmepumpe på cirka 90 kW som skal stå for oppvarming og produksjon av tappevann på Strand skole.

Det er beregnet en SCOP på 3,72. Da har man tatt med strøm til pumping av kollektorvæske og strømforbruket i energisentralen.

### Oljefyren som backup

Oljefyren skal heretter kun brukes som backup og til å dekke spisslast.

### To trommelkollektorer

Det er to trommelkollektorer som hver inneholder 4600 meter med rør. Kollektorene ligger på cirka 7 meters dybde. Temperaturen på sjøvannet varierer, men den er aldri lavere enn 4 grader Celsius.

I en tradisjonell luft-vann varmepumpe er det vanlig å ha en inngående

utelufttemperatur på minus ti grader i de kaldeste periodene.

### Sjøvann sjelden under 5 grader

I sjøvann kommer temperaturen sjelden under pluss fem grader. Med andre ord, femten grader høyere enn i uteluften til en luft-vann varmepumpe.

### 40 prosent mer effektive på de kaldeste dagene

Sjøkollektorer er over 40 prosent mer effektive på de kaldeste dagene enn en tradisjonell luft-vann varmepumpe

Temperaturforskjellen på 15 grader vil således utgjøre en forskjell i effektfaktor på cirka 45 prosent til fordel for trommelkollektoren.



I sjøen utenfor Strand skole på Hitra er det plassert to trommelkollektorer som hver inneholder 4 600 meter med rør.

Foto: Hitra kommune

### Brukte 30.000 liter olje pr år

Tidligere brukte Strand skole fyringsolje som energikilde. Ifølge kommunen var det årlige forbruket på rundt 30.000 liter. Utslippt ved forbrenning av fyringsolje er 2,68 kilo CO<sub>2</sub> per liter fyringsolje.

### Hindrer utslipp av 85 tonn CO<sub>2</sub>

Så det betyr at cirka 30.000 liter fyringsolje har ført til utslipp av cirka 85 tonn CO<sub>2</sub> i luft hvert år fram til 2017. Fra 2018 har varmepumpeanlegget vært i full drift, og det vil kutte CO<sub>2</sub>-utslippene vesentlig.

# Energiverket fikk Enovas klimapris for andre året

Enova kåret Energiverket til årets Enovatilskudd-bedrift for andre år på rad. Prisen fra Enova går til den bedriften som gjør mest for å fremme energi- og klimatiltak i norske hjem.

Enova kårer østlandsbedriften Energiverket til årets Enovatilskudd-bedrift for andre år på rad. Prisen fra Enova går til den bedriften som gjør mest for å fremme energi- og klimatiltak i norske hjem.

Klimaprisen er den største utmerkelsen du kan få i vår bransje. Det at vi har fått denne prisen to år på rad fra Enova er ikke bare en bekreftelse på at vi gjør mye rett, men også at verdiskaping og miljø kan gå hånd i hånd. Vi merker at vi er blitt en spennende arbeidsplass for mange og jobbene vi utlyser er attraktive både for rørleggere og inne funksjoner. Vi doblet staben i fjor og nå fortsetter vi ansettelsesprosessen. Med avdelinger i Follo, Drammen, Østfold og Vestfold rigger vi oss for det grønne skiftet, sier daglig leder Richard Granskogli i Energiverket.

Alle som jobber i Energiverket har virkelig stått på for å få dette til – hver eneste dag bytter vi ut oljefyrer med varmpumper for vannbåren varme og vi installerer solfangere og varmpumper i nye boliger og bygg, – både til oppvarming og tappevann. Jeg er stolt av de ansatte og det er veldig hyggelig å bli lagt merke til.

## Suveren vinner.

I alt ble det gjennomført 8123 energitiltak i norske boliger i fjor. Det er en stor økning fra året før da det ble gjennomført 6400 tiltak. En betydelig andel av tiltakene ble gjennomført med hjelp av Energiverket.

## Ikke bare antall energitiltak

Antallet registreringer fra boligeiere som har benyttet seg av Energiverket er veldig høyt, men det er ikke det eneste juryen har tatt med i vurderingen.

Kundetilfredshet og evnen til å skape oppmerksomhet om energi- og klimatiltak har også blitt vektlagt. Energiverket skårer godt på alle vurderingskriteriene, og vant alt i alt ganske suverent etter å ha lagt ned en formidabel innsats. Vi er imponert og gratulerer med prisen, sier markedsjef Anna Barnwell i Enova.



Prisvinnere: Styreleder Arne Hellum og daglig leder Richard Granskogli i Energiverket.

(Foto: enova)

## Enova håper at andre bedrifter lar seg inspirere av Energiverket.

I lavutslippssamfunnet bor vi klimanøytralt og bruker minst mulig strøm til oppvarming. Gjennom den rettighetsbaserte ordningen Enovatilskuddet stimulerer vi folk til å gjøre energitiltak hjemme, og bidrar på den måten til at flere gode løsninger kommer ut i markedet. Dette klarer vi ikke alene. Vi er helt avhengig av gode samarbeidspartnere som Energiverket, som ser forretningsmulighetene i denne omstillingen, og aktivt bruker støtteordningen i markedsføringen og kontakten med kundene, sier Barnwell.

## Fornøyde kunder

Granskogli i Energiverket forklarer suksessen med flere faktorer. En av grunnene til at vi har lykket er at vi har spesialisert oss innen for et begrenset fagområde. Vi er blitt gode på varmesentraler, varmpumper og vannbåren varme i kombinasjon med sol – til nybygg, rehabilitering og utskifting av oljefyr. I år som i fjor har vi vært aktive på sosiale medier, vært synlige i media og i det lokale markedet. Vi har hele veien jobbet for å bli bedre på stort sett alle områder og vi har forsøkt nye muligheter der vi har feilet. Vi har fortsatt veldig mye vi ønsker å forbedre og videre utvikle og har innsett at det er litt vondt å lykkes.

## Det viktigste er likevel fornøyde kunder

Vi synes dette er moro fordi kundene

våre er fornøyde, de sparer tusenvis av kroner hvert eneste år, de får gode støtteordninger fra Enova og de er med på å gjøre kloden til et bedre sted å leve, – og de smiler. Her ligger nøkkelen – fornøyde kunder. Det er utrolig hva man kan få til hvis alle drar samme vei og det føler jeg så absolutt vi har fått til. Det å få en fornøyd kunde er så mye mer enn kroner og øre i kassa.

## Oljeforbud

Energiverket har spesialisert seg på varmpumper for vannbåren varme og utskifting av oljefyrer. I 2020 blir det forbudt å fyre med fossil olje, og oljeutfasingen er i gang for fullt i fylkene hvor Energiverket er til stede. Omtrent halvparten av oljekjellene som ble byttet ut med Enovas hjelp i 2017 ble kastet ut i disse fylkene. Granskogli både tror og håper at oljeutfasingen skyter ytterligere fart i år.

Det er fremdeles mange som fyrer med olje og det er ingen grunn til å vente med å bytte. I år får du nemlig spesielt mye støtte fra Enova. Neste år reduseres støtten og når forbudet er på plass vil det ikke være noen støtte å få. Vi vil ha fullt trykk, og har blant annet utviklet en egen oljefyrguide som ligger ute på nettsidene våre, sier Granskogli.

Klimaprisen ble offisielt overrakt av Enova onsdag 3. mai på rådhuset i Råde kommune der Energiverket har hovedkontor.

# Multi Kulde er 20 år og i stadig vekst

Firmaet Multi Kulde AS ble startet i mai 1998 som et enmannsfirma av Tor Willy Larsen. Ett år senere da oppdragsmengden hadde økt betraktelig kom Mikael Andersen, Terje Jacobsen og Ben Remy Molid inn som eiere. Det var mye jobb og høyt tempo.

Etter to år forlot Tor Willy Larsen og Ben Remy Molid firmaet, og man måtte ansatte flere kuldemontører.

## Firmaet vokste jevnt,

og man spesialiserte seg sterkt på dagligvare. I 2004 ble firmaet med i entreprenørkjeden til Norpe, det som i dag er Viessmann.

## Rask teknisk utvikling

Den tekniske utviklingen gikk fort, og man måtte endre seg i takt med teknologien. I 2008 leverte man sammen med Norpe det første subkritiske anlegget på CO<sub>2</sub>.

I 2010 fikk de ildlåpen, og de leverte et transkritisk CO<sub>2</sub>-kuldeanlegg på nye Coop OBS City Nord i Bodø. Mye måtte læres på kort tid. Både i prosjektering og montasje.

## CE-merking og 3.parts kontroll

Vi måtte få på plass CE-merking og 3.parts kontroll. Et stort faglig løft for oss, og fornøyd kunde.

Etter dette har Multi Kulde for det meste levert kuldeanlegg med CO<sub>2</sub> kuldemedium på dagligvare.

## Prinsippet spis eller bli spist

I Multi Kulde har de levd etter prinsippet spis eller bli spist, og de jobber derfor i et stort geografisk område, fra Førde i Vest og til Hammerfest og Svalbard i nord.

## 28 ansatte

Totalt er vi 14 ansatte i Bodø, og til sammen 28 ansatte totalt med firmaer hvor de har kontorer i Trondheim, Ålesund og Molde.

## Jubileumsfeiring

Å bli 20 år er en bragd, og man har helt siden i fjor høst lagt planer for hvordan en slik begivenhet skulle feires. De bestemte seg for å lage en messe og ha



Mikael Andersen daglig leder av Multi Kulde i Bodø.

åpent hus for alle interesserte, i tillegg skulle de ha jubileumsmiddag, og de ønsket å få lagd en profesjonell presentasjonsvideo av firmaet.

## Multi Kuldets første minimesse

Etter nøye planlegging, og mange timers arbeid kunne de stolt åpne dørene onsdag 25.april til Multi Kuldets første minimesse. Deres leverandører Viessmann, Advansor, Schott Termofrost, Iwmac, Friganor og Colia stilte opp med noe av sitt sortiment. Messa ble godt besøkt, og både butikksjefer, driftssjefer,



Multi Kuldets første minimesse hvor leverandører Viessmann, Advansor, Schott Termofrost, Iwmac, Friganor og Colia stilt opp.



Naturligvis var det også en skikkelig bursdagskake.

skoleelever og andre fikk sett og snakket både med firmaets leverandører og Multi Kulde om kjøll- og frys- og klimaløsninger, overvåkning og innredning.

## Presentasjonsvideoen av firmaet

ble også vist for første gang under messa. Den er de veldig stolt av, og de anbefaler alle å se den på deres Facebookside.

Forts. neste side



Multi Kulde det er oss. Fra venstre bak: Paulius Kutkaitis, Roy Einar Tessem, Almantas Morkevicius, Benjamin Kristiansen, Kristoffer Leines, Mads Marthinussen, Martin W. Kristensen. Fra v.midt: Mikael Andersen, Odd Eirik Nikolaisen, Stein Egil Helskog, Simon Berg Olsen. Foran: Synnøve Øhlund, Aleksander Olsen, Haakon Nymo Johnsen.

Trondheim

# Enova flytter til Powerhouse

I en børsmelding kommer det frem at Enova har inngått en leieavtale på 10 år med Entra. – Vi må leve som vi sier andre skal leve, sier direktør Nils Kristian Nakstad.

Entra og Enova deler et sterkt engasjement for å bekjempe klimaendringer, og i denne sammenheng er Enova en viktig rådgiver og partner. Powerhouse Brattørkaia er et pionerprosjekt når det gjelder teknologi, energieffektivitet og produksjon av grønn energi.

### Dette er Powerhouse

Et samarbeid om utvikling av plusshus, som består av eiendomsselskapet Entra, entreprenøren Skanska, miljøstiftelsen ZERO, arkitektkontoret Snøhetta og rådgivningsselskapet Asplan Viak.

Et slikt plusshus vil ifølge Entra produsere mer ren og fornybar energi over sitt livsløp, enn det som blir brukt til produksjon av byggevarer, oppføring, drift og avhending av bygget.

Powerhouse Brattørkaia vil utnytte sol og sjøvann til oppvarming og kjøling.

3000 kvadratmeter av bygget vil dekkes med solceller, noe som vil føre til



Powerhouse på Brattørkaia. Illustrasjon: SNØHETTA

produksjon av rundt 500 000 kilowattimer fornybar energi hvert år.

### Utgående leieavtale

Enova har vært på utkikk etter alternative kontorlokaler, fordi nåværende leiekontrakt utløper om kort tid

– Vi har sett på både beliggenhet, areal og leiepris sammenlignet med der vi er i dag. Samtidig har vi selvfølgelig vært opptatt av at bygget vi skal være i må holde høy standard når det kommer til energi og klima, sier direktøren.

At valget til slutt falt på et klimabygg for nye lokaler, som Enova også har støttet økonomisk, ser han på som positivt.

– Vi må leve som vi sier andre skal leve, sier direktør i Enova, Nils Kristian Nakstad.

# Søker lære plass

*Hei. Jeg håper at dere kunne sette inn en artikkel om meg som søker læringsplass i Oslo/Akershus området. Under har jeg skrevet hva som kan stå og så har jeg lagt til bilde, heter det i et anonymt brev til Kulde.*

Nå tar Kulde vanligvis ikke slike henvendelser, men henviser til gratisannonser på [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz) «Stillingsmarkedet» hvor vi tar slike henvendelser.

Men vi velger å ta inn akkurat denne annonsen for å minne bransjen om hvor vanskelig det er for mange ungdommer å få seg lærlingplass, og for å belønne det når noen selv tar initiativ til å få seg lærlingeplass.



Jeg er en gutt på 17 år som er i ferd med å avslutte skoleåret på Ås videregående skole med Gunnar Hansen som lærer. Jeg har som mål å ta fagbrev som kuldemontør. Jeg har lavt fravær og høye karakterer.

Jeg ser på meg selv som en aktiv og kreativ person som er motivert og vil gjennomføre en god og nøye jobb, komme tidsnok og vil håndtere kunder godt.

På fritiden liker jeg å være ute og holde på med forskjellige aktiviteter. Jeg drifter min egen spillserver og bruker litt tid på dette. Som eneste leder har jeg et ansvar om å ansette folk, gi support, ta avgjørelser og mer.

Telefon: 483 60 440  
[hkonaulv@gmail.com](mailto:hkonaulv@gmail.com)

## Fortsettelse fra side 37

### Jubileumsfeiring i lavvo

På kvelden samme dag fortsatte de jubileumsfeiringa i lavvo i Geitvågen utenfor Bodø. Her hadde de med seg mange inviterte gjester. kunder, leverandører, banken, regnskapsførere, konsulenter, de ansatte med partnere, tidligere ansatte, samt representanter fra firmaets avdelinger i Trondheim og Ålesund. Nydelig mat tilberedt på bål, egen trubadur, og Mikael fikk til og med sin egen multikulde-joik utført av Jon Øvregård hos Sweco-Bodø.. Det ble ellers servert mange gode lykkeønskninger, og det hele ble en riktig så flott feiring.

Multi Kulde takker så mye til alle dem som deltok og bidro, og som ville feire dagen sammen med dem.

Multi Kulde er nå ferdig med de første 20, og er klare for 20 nye spennende år.

## Klimax styrker sin Oslo-avdeling



Håkon Fevik er ansatt som Serviceingeniør fra 1.juli ved Klimax sin Oslo-avdeling.

Med fagbrev som kulde- og varmpumpemontør samt utdanning som fagskoleingeniør blir han et godt tilskudd for Klimax.

Hans praksis i kjøling er Eptec og nå sist Ca-Nor. Dette har Håkon har gitt lang og bred erfaring i faget.

## Iceland Food

# Etablere butikker med hovedvekt på frysevarer

Før sommeren åpner Iceland Foods to butikker i Norge, én i Larvik og én i Asker. Dette blir et helt nytt konsept i det norske dagligvaremarkedet, og bidrar således til økt mangfold og større utvalg, sier Geir Olav Opheim. Han og hans investeringsselskap er en av de norske investorene. For Iceland i Norge skal være norsk eiet og drevet.

### Mer enn frys

Opheim har lang fartstid fra norsk dagligvarehandel. Han vet mye om at markedene er forskjellige fra land til land.

- Jeg gikk med planer om å etablere butikker med hovedvekt på frysevarer. Det ville være et verdifullt supplement til de etablerte kjedene. Blant dem jeg tok kontakt med, var Iceland, og det viste seg at de driver nøyaktig slik jeg tenkte, sier gründeren.

Vi er så heldige å få velge blant Icélands enorme utvalg av spennende frossenretter, og kan trekke på deres ressurser når det gjelder drift, markedsføring og på andre parametere, sier Opheim.

### En butikk med bare fryseshop og frysebokser høres ikke sexy ut?

Vi blir mye mer enn som så. Frossenvarer vil utgjøre 60-70 prosent av butikkens arealer. Dertil kommer en del kjøll, og en god del ferskt, som brød og meierivarer. Vi vil langt på vei bli en butikk som dekker alle daglige behov.

### Ønsker ikke priskrig

Opheim bedyrer at Iceland setter kvalitet i sentrum, og ikke vil yppe til priskrig. De velger blant de egne merkene som passer i det norske markedet, og forhandler ellers med norske leverandører både av fryse- og tørrvarer.

Det er derfor viktig at man velger produkter med liten eller ingen toll. Og mange produkter, omtrent en tredjedel av sortimentet, vil komme fra norske leverandører så vel innenfor ferskvarer og frysevarer.

Vi skal ikke konkurrere med de andre på pris, men på annerledes sortiment og på kvalitet.

Opheim er klar på at det dreier seg om kvalitetsvarer som vil bli attraktive tilskudd på norske spisebord.

### Mange nye produkter

Frysevarer skal altså utgjøre den dominerende delen av sortimentet. Dette er en verden av frysevarer som vi ikke aner noe om her i Norge, påpeker Opheim.

I utgangspunktet er det ved frysing man best bevarer smak og kvalitet. Og sortimentet kommer til å overraske. Norske frysedisker er i dag kanskje ikke så spennende, men vent å se.

### Hva kan vi vente oss?

Det kommer for eksempel nye fiskeslag som havabbor. Og det kommer serier med ferdigretter fra hele verden. Disse er laget og pakket slik at man kan ta ut én, to eller flere porsjoner. Bra for enkelthusholdninger og bra for å unngå matkasting.



Og pizzasortimentet blir et helt annet enn hva man finner i norske butikker i dag.

En annen satsing Iceland vil stå for er norske, lokale spesialiteter. Disse har ofte vanskelig for å få distribusjon, og imøteser en ny interessert kjede med store forventninger.

Dette er noe som vil gi økt konkurranse i markedet, hvilket etterlyses sterkt i disse dager.

### DETTE ER ICELAND

- Etablert i 1970 da Malcolm Walker åpnet den første butikken for salg av frosne matvarer i løs vekt.
- Vokste raskt både i antall butikker og utvalg, I 1980 var det 37 butikker.
- Har i dag flere enn 900 butikker i Storbritannia og 40 i andre land, de fleste i Spania og Portugal.
- I fjor kom Iceland på 5. plass over de beste britiske supermarkedene
- Kåret til «Food Hero of the Year» i 2017.
- Omsetningen i 2017 var på 2,8 milliarder pund.
- En stor andel av produktene, er egne merker.
- Iceland var tidlig ute med å fjerne tilsetningsstoffer i produktene. Kjeden tar sikte på å bli helt fri for plast i 2023, som første dagligvarekjede i verden.



Geir Olav Opheim tidligere konsernsjef i Nortura og ansvarlig for innkjøp i Coop.

# Ny svensk stirlingmotor for privatboliger

Svenske Inresol utvikler nye energisystemer basert på den 200 år gamle stirling-teknikken. Målet er at systemet skal fungere i privatboliger, på katastrofeområder og i store industrielle applikasjoner.

## Grunnmaskinen

er en tosylinders stirlingmotor kalt v2-6. Slagvolumet er 1052 kubikkcentimeter, dreiemomentet er 40 til 110 newtonmeter ved 600 til 1200 omdreininger i minuttet, og vekten er bare 56 kilo. De har også produsert den mobile varianten v2-6 TRX, i en mer robust konstruksjon, for eksempel til bruk utenfor strømmettet eller i katastrofeområder.

Senere utviklet de et multifuel-brennkammer, som kan varme opp varmeveksleren i motoren med alt fra pellets til naturgass.

Enten bygger vi faste, nøkkelferdige systemer til kunder som vil ha strøm og varme. Eller så kan vi selge volum til industrielle aktører, som allerede har mye varme og vil generere strøm fra den, sier Susanne Mastonstråle.

## Opptil 40.000 kilowattimer per år og varmtvann på mellom 30 og 80 grader

I tillegg til at generatoren leverer strøm – opptil 40.000 kilowattimer per år og motoraggregat, kan stirlingmotorens kjøling



*Inresols stirlingmotor kan gå døgnet rundt, og dessuten har stirlingmotoren høy virkningsgrad på lave omdreininger og lav belastning. (Foto: Jørgen Appelgren)*

benyttes til å produsere varmtvann med temperaturer på mellom 30 og 80 grader. Systemet kan kobles til en bygning på samme måte som en oljefyr eller varmepumpe.

– Du kobler den til strømmettet, slår på strømbryteren og så er du i gang. Det skal være like enkelt som å koble til solceller, sier Stefan Mastonstråle

## Døgnet rundt

Men hvorfor basere det hele på stirlingmotorer, som er en over 200 år gammel teknikk?

Vi trengte en maskin som kunne gå døgnet rundt, og dessuten har stirlingmotoren høy virkningsgrad på lave omdreininger og lav belastning. Den går stille, og siden ingen forurensninger kommer inn i sylindrene, blir det lite slitasje, sier Stefan Mastonstråle.

## En annen aspekt er risikovurderingen

Stirlingmotoren er en ganske snill maskin. Temperaturen må man naturligvis være forsiktig med, men den har ikke samme type skaderisiko som en eksplosjonsmotor, en kraftturbin eller et hydrogengassanlegg. I prinsippet er det som å ha en tørrsmurt kompressor i maskinrommet

Kilde Teknisk Ukeblad

## STIRLINGMOTOREN

Stirlingmotoren fungerer ved at gass vekselvis varmes opp og avkjøles, noe som fører til trykkforskjeller i sylindren som presser opp og respektiv trekker ned stampelet.

Sammenlignet med ottomotoren er stirlingmotoren stillegående og vibrasjonsfri, krever mindre vedlikehold og kan gi høyere virkningsgrad.

Stirlingmotoren ble funnet opp av den skotske presten Robert Stirling, og ble på 1800-tallet brukt primært for å drive vannpumper og tunge industrielle maskiner. I løpet av 1900-tallet ble den utkonkurrert av el.motorer og eksplosjonsmotorer, men har i de siste årene opplevd noe som kan ligne en renessanse.

I dag brukes stirlingmotorer blant annet i ubåter og termiske solkraftverk.

# Bedre inneklima og energiutnyttelse i hoteller og næringsbygg

Hotell og næringsbygg over hele verden har installert Panasonic VRF Smart Connectivity – et helt nytt system som sikrer godt inneklima og maksimal energiutnyttelse.

Panasonic VRF Smart Connectivity er en innovativ løsning integrert med Schneider Electric EcoStruxure, som ved hjelp energistyringssystemet BEMS (Building Energy Management System) gir oversikt over energiforbruket i næringsbygg. Dette gjør at man kan optimalisere energieffektiviteten, redusere kostnadene og forbedre inneklimaet.

Løsningen muliggjør direkte kommunikasjon mellom Schneider Electric BEMS og Panasonic VRF romsensorer. Dette gir brukeren mulighet til å styre bygningens kjernesystemer eksternt, slik som for eksempel HVAC, belysning, sikkerhet, strøm og elektrisitet. Samtidig får man også verdifull innsikt i bygningens energiforbruk og hvordan kostnadene kan reduseres.



## Bedre inneklima

I tillegg til energibesparelser kan et Panasonics VRF Smart Connectivity-system også bidra til å forbedre byggets inneklima ved hjelp av innbygde sensorer. Sensorene overvåker og kontrollerer byggets temperatur, luftfuktighet, CO<sub>2</sub>-nivåer og bruken av de forskjellige rommene, slik

*Forts. neste side*



# Hva blir det av kuldemontørfaget?

elektrofag å legge ned Vg2 Kulde- og varmpumpemontør. Begrunnelsen var at kulde- og varmpumpebransjen tok inn for få lærlinger, samt at Kunnskapsdepartementet ikke ville opprettholde Vg2-linjer som bare førte frem til ett eneste fagbrev. Etter iherdig innsats lyktes VKE med at kuldeutdanningen ble videreført, slik at bransjen også i fremtiden vil kunne skrive lærekontrakt med elever fra Vg2 kuldemontør i skole.

Av Stig Rath

## Ny reform

Fra høsten 2020 trer regjeringens nye struktur for yrkesfag i kraft. Da vil elevene på Vg1 elektro få mer spesialisering i fellesfagene.

For eksempel vil engelsk- og matematikkundervisningen rette seg direkte mot det behovet elevene har i elektrofaget, fremfor å være generell slik den er i dag.

## Et helt nytt opplegg for kuldemontører

Når disse elevene begynner på Vg2 året etter, vil de møte et helt nytt opplegg for kuldemontør.

Her kommer historien for hvorfor kuldemontørfaget måtte endres og hva som skjer videre:

## Felles Vg2 med Ventilasjonstekniker

Det verste som kunne skjedd i 2016 ville vært et vedtak om at Vg2 Kuldemontør forsvant fra skolene. Nedleggelse av Vg2 Kuldemontør ville gjort vårt smale fag enda mer usynlig for Vg1-elevenne på yrkesfag og rekrutteringen enda vanskeligere.

Denne trusselen gjorde at VKE valgte å satse på et nytt og felles Vg2, der kuldemontører og ventilasjonsteknikere går sammen.

Når vi først ble tvunget til å lage et Vg2 som kunne føre til flere fagbrev, var det flest fordeler med ventilasjonsfaget.

Kuldebransjen så det som en fordel om kuldemontører kunne mer om ventilasjon, og at ventilasjonsteknikerne



Stig Rath, fagdirektør Kulde i VKE.

kunne mer om kuldeanlegg og varmpumper.

## Mindre plass til kuldefaget på Vg2

Når to skal dele samme plassen som én hadde før, så blir det nødvendigvis trangere. Kulde og ventilasjon har mange emner felles, men også mye som skiller. Kravet fra VKE sine medlemmer er at elevene skal ha bedre kjennskap til faget sitt før de går ut i lære.

Eneste muligheten for å få dette til når kuldeundervisningen blir redusert på Vg2, er å utvide læretiden fra 2 til 2 ½ år og bruke det ekstra halve året til teoriundervisning i kuldefaget.

## Utvidet læretid

Den teoretiske opplæringen i kuldefaget er sterkt knyttet til den praktiske. Derfor må lærebedriften selv være ansvarlig for den ekstra teoriopplæringen. Dette kan gjennomføres ved at teoriopplæringen gjennomføres på opplæringskontor og finansieres med lærlingtilskuddet, slik en gjør det i bl.a. elektrikerfaget.

Teoriopplæringen bør avsluttes med en formell offentlig teoretisk eksamen for å ivareta nødvendig kvalitetssikring av utdanningen.

## Det er en ulempe at læretiden utvides uten at lærlingtilskuddet økes

Forhåpentligvis vil dette kompenseres ved at lærebedriften et halvt år lengre nyter godt av en selvstendig og produktiv lærling som bidrar til verdiskapingen.

## VKE har søkt om utvidelse av læretiden

I det norske trepartsamarbeidet mellom organisasjoner som representerer arbeidsgivere, arbeidstakere og staten, er VKE fageier til kuldemontørutdanningen. Når bedriftene organisert i VKE ønsket å utvide læretiden for kuldemontørlærlingene for å øke kvalifikasjonene, har VKE brukt sin plass i Faglig råd for elektrofag (FREL) for å fremme denne saken.

FREL har derfor gjort vedtak om å be Utdanningsdirektoratet og Kunnskapsdepartementet om å utvide læretiden for både kuldemontør og ventilasjonstekniker med et halvt år.

Svaret på dette kan nok ikke forventes før om tidligst et halvår.

## Nye læreplaner

VKE har allerede spilt inn hvilken sluttkompetanse vi ønsker at kuldemontøren skal besitte etter bestått fagprøve.

I de neste årene vil VKE påvirke læreplanene for Vg2 og Vg3 i kuldemontørfaget, slik at faget utvikler seg i den retningen våre medlemmer ønsker.

Det første kullet som møter disse endringene vil begynne høsten 2021, så det er tid for de som ønsker å engasjere seg i dette læreplanarbeidet.

Interesserte kan henvende seg til leder av læreplangruppen for kuldemontørfaget, som er undertegnede.

## Fortsettelse fra side 40

at det konstant opprettholdes en optimal luftkvalitet.

## Skreddersydd og brukervennlig

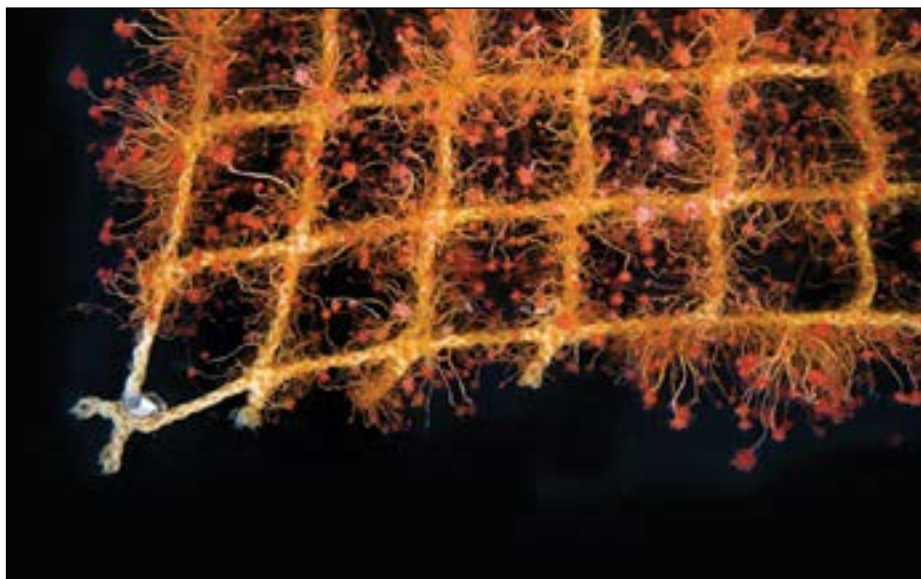
Det brukervennlige grensesnittet kan tilpasses etter behov og bygningens planløsning. VRF Smart Connectivity-systemet har syv språkvalg, er lett å bruke og krever ingen ekstra opplæring. Ved hjelp av enkle programvareoppdateringer kan teknologien også kontinuerlig finjusteres og tilpasses brukernes behov.

## Utvikler nytt miljøvennlig antigroingsbunnstoff

Alt materiale som befinner seg i havet utsettes for begroing. Dette gjelder også varmevekslere hvor man utnytter sjøvann til oppvarming v.h.a. varmpumper.

Det er SINTEF som har koordinert prosjektet og målet har vært å utvikle antigroings-materialer som kan erstatte de beleggene som finnes på markedet i dag.

Fouling, eller begroing er et stort problem. Eksempelvis vil organismer som blåskjell, slim, alger og rur skape problemer for varmevekslere i sjøen. Samtidig vil mengden begroingshindrende middel som brukes i bunnbelegg reduseres, sier Christian Simon, forskningsleder SINTEF industri, materialer og nanoteknologi.



Alt materiale som befinner seg i havet utsettes for begroing. Her er det en oppdrettsmerde som er utsatt for det lille dyret *Ectopleura larynx*. Foto: Thor Nielsen.

## Ny tank med ice slurry for nedkjøling av fisk

En ny fersk fiskekjølingsteknologi som sies å sikre konservering av kvalitet, lengre holdbarhet, høyere avkastning og en høyere pris på markedet, ble lansert i april på Seafood Expo Global i Brussel. Konseptet er utviklet av Stranda Prolog og det kanadiske selskapet Sunwell Technologies. Konseptet, kombinerer HeliX-tanken med DeepChill.

HeliX DeepChiller er egnet for bruk på fiskefartøyer og i landbaserte prosessanlegg. DeepChill består av millioner av mikrokrystaller suspendert i en løsning som danner det til en ice-slurry. Krystallene kan variere mellom 0,25 mm og 0,5 mm, noe som gir maksimal varmeoverføringsareal blant alle istyper for en gitt vekt.

DeepChill omgir hele overflaten av fisken, noe som gir den muligheten til å kjøle ned raskere og holde det kaldere og friskere i en lengre periode enn noen annen kjølemetode.

### Kjølt, ikke frosset

Fordi kjølingen drives av smelting av små iskrystaller, vil temperaturen i tanken aldri gå under frysepunktet for sjøvann.

DeepChill har en innebygd «termostat» som sikrer at fisken er kjølt, ikke frossen.



Klaus Hoseth, konsernsjef for Stranda Prolog..

Prosessen er enklere å kontrollere enn konvensjonelle RSW-systemer ved hjelp av saltlake.

Det er ingen risiko for isdannelse i varmevekslerne eller om fisken er frossen

fast hvis den holdes for lenge i tanken.

HeliX tanken er designet for å gi operatørene full kontroll ved at hver fisk får akkurat den riktige mengden kjøling.

- «Kombinasjonen av vår HeliX tank og DeepChill gjør at man kan tilby tryggere, raskere og dypere kjøling. Sunwell Technologies kunnskaper om hvordan iskrystallene dannes i sjøvann og hvordan man bruker den slurryen til å roe ned fisken, gjør dem til en ideell partner for oss, sier Klaus Hoseth, konsernsjef for Stranda Prolog.

HeliX DeepChiller sies å kunne tilby lengre holdbarhet, større avkastning og en høyere pris på markedet for fisken.

# Energilagring med faseforandring

Av Rune Teigland

## Hvorfor lagre termisk energi?

Det finnes en rekke grunner til dette. Det kan foreksempel være:

- Tilgang på «grønn» energi er i motfase med behovet. Dette kan foreksempel være noe så enkelt som å lagre energi fra frikjøling om natten og hente ut energien igjen om dagen.
- Begrense installert effekt fra kjølemaskiner. Hvorfor i alle dager skal man installere full effekt dekning med kjølemaskiner hvis det er slik at maksimalt effektbehov sjelden opptrer og i tillegg når det en sjelden gang opptrer er av kort varighet?
- Forsyningsikkerhet. Endel anleg krever forsyningsikkerhet som gjerne i praksis betyr en eller annen form for redundans. I stedet for redundans i form av maskiner kan man lagre energi og hente den frem igjen når behovet melder seg.
- Forbedre systemer. Ved bruke et energilager kan man øke den termiske massen dvs. tregheten i anlegget. Dvs. mindre start/stopp av maskiner. For mange og hyppige start/stopp for kjølemaskiner og varmepumper er en av de hyppigste feilkilder vi har. Konsekvensen kan være fastbrente kontaktorer og ødelagte kompressormotorer. Vi kan også samkjøre maskiner med energilager for å få optimalt COP på maskiner i drift.
- Redusere kuldemediumfylling. Dersom man reduserer installert effekt fra maskiner så reduserer man også kuldemediumfyllingen. Det finnes vel neppe noen enklere måte å redusere kuldemediumfyllingen på enn å redusere installert effekt fra kjølemaskiner? Og redusert kuldemediumfylling det betyr i praksis mindre lekkasjer og mindre utslepp av kuldemedier.
- Kjøpe elektrisk kraft når den er billig. De nye el. tariffene følger prinsippet at prisen på elektrisk kraft stiger proporsjonalt med forbruket i nettet. Dette vil ofte bety at prisen på elektrisk kraft er billigst om nettene. Endel bygg har også effekt tariff. Da betaler man for den høyeste effekten som er oppnådd i gjennom et år. Det er altså nok en grunn til å jevne ut effekttoppene i forbruket og nok en grunn til å lagre energi når effekt uttaket er lavt, for så å hente den frem igjen når behovet er tilstede. Samfunnsmessig så er det meget store kostnader med å oppgradere overføringsnettet til stadig nye effekt topper. Det er altså en samfunnsmessig nytte å utjevne forbruket av strøm.

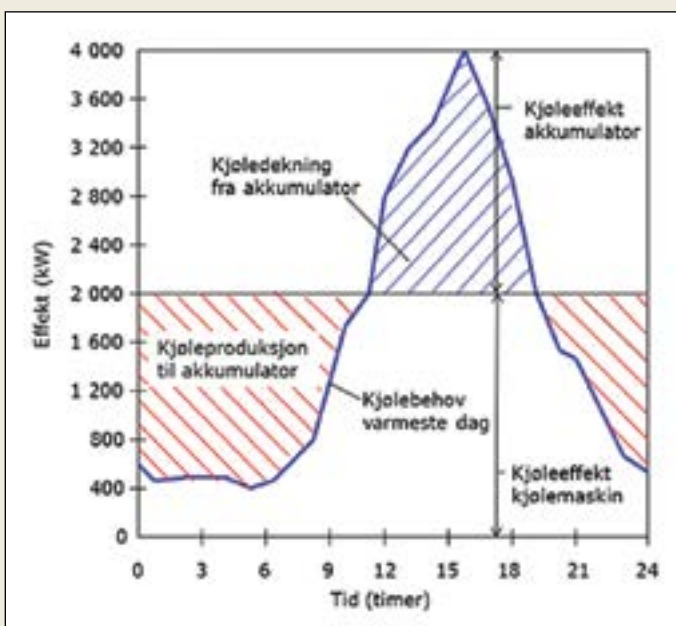
Hvorfor installere full effektdekning med kjølemaskiner i de tilfeller der full effekt veldig sjelden opptrer og i tillegg når den først opptrer er av veldig kort varighet?

Vi ser fra figuren at vi kunne klart oss med 2 MW installert kjølemaskineffekt og resten av effekt behovet kunne vært dekket med energilagring.

Dette er som sagt et typisk effektforløp for klimakjøling. Det finnes følgelig en hel rekke anlegg som har kjølemaskiner som sjelden eller aldri går. Jeg tør også påstå at de er de anleggene som går minst som lekker mest. Hva skjer med maskiner som sjelden går? Noen eksempler på dette kan være at pakninger tørker ut, noe som typisk kan føre til lekkasje av



Rune Teigland, COWI AS, Bergen  
Sivilingeniør og spesialist i kuldetechnik, varmepumpeteknikk og energisystemer



Figuren viser et typisk effektbehovsforløp for kjøling der meste-parten av behovet går til klimakjøling. Kurven er basert på reelle måling i fjernkjøleanlegget i Nedre Elvehavn i Trondheim i en varm perioden i 2003.

kuldemedium, andre saker kan være at oljefilmer på ventilplater og mellom stempel og sylinder tørker inn. Når varmen (endelig) kommer jobber kuldemontørene døgnet rundt og det er nettopp for å ta seg av saker som beskrevet.

Kuldemaskiner og varmepumper er maskiner som har godt av å være i drift ikke stå roøig over lengre perioder.

Når vi tillegg til det faktum at vi i mange tilfeller i anleggene våre har maksimale effektbehov som ytterst sjelden opptrer og i tillegg er av kort varighet, også har installerte kjøle og varme effekter som er overdimensjonerte så hjelper det ikke på situasjonen.

Energilagring kan hjelpe oss til bedre anlegg som er mer miljøvennlige og gir lavere driftskostnader.

## Termisk energilagring kan deles inn i tre hovedgrupper: Følbar varme, latent energi og kjemisk varme.

### Følbar varme

er den varmen som medfører energistigning i et stoff. Dette er den mest benyttede form for energilagring i dag. Som regel så er dette energi lagret i tanker med oppvarmet eller nedkjølt vann eller glykolvæske. Varmtvannstanken er et godt eksempel på energilager med følbar varme.

Problemet med energilagring med følbar varme er at volumene blir store og at energilagringen er avhengig av tempe-

raturendring i stoffet det lagres i. Dvs. at det kan koste mye energi og penger å lagre eller å hente ut energien fra lageret.

### Latent energi

er energilagring ved faseforandring. De tre vanligste aggregat tilstandene våre er fast stoff, væske og gass. For energilagring ved faseforandring er det fast stoff – væske syklusen som er mest aktuell. Gassfasen blir for voluminøs og trykkøkningen kan også være et problem.

### Kjemisk energi:

Dette er energi som blir lagret/hentet ut fra kjemiske reaksjoner. Dette er en meget potensiell for energilagring men prosessene med denne type energilagring er krevende å opprettholde over tid. Energilagring ved kjemiske reaksjoner har vært gjenstand for forskning i mange tiår uten at det til dags dato er kommersielle produkter tilgjengelig, i vertfall kjenner ikke undertegnede til noe slikt. Jeg vet at det er prototypeanlegg som bygges og tiden vil vise om man lykkes.

Hvilken fordeler gir så energilagring med latent energi? Her har vi mye høyere lagringskapasitet pr. volumenhet enn ved energilagring med følbare varme. Volumreduksjonen er faktisk på hele 70-90 % i forhold til følbare varme.

Faseforandringene skjer ved små temperaturredifferanser. Det koster lite energi å lagre og å hente ut energi.

Det er meget enkel systemintegrasjon av energilageret. Enkel systemintegrasjon betyr at vi kan bruke systemtemperaturene våre til å lagre og å hente ut energi.

Det finnes faseforandringsstoff tilgjengelig i markedet som har midlere smelte/frysepunkt fra mange minusgrader og opp til 80- 90 °C. Vedlikeholdskostnadene er også lave.

### Smelte-energi(kJ/liter)

Kategorier av faseforandringsstoff (se figur nedenfor). Vi kunne selvfølgelig like gjerne brukt kJ/kg som Y-akse. Diagrammet ville da fått en noe annen karakter.

For normaltempererte varme og kjøleanlegg er det salhydrater og paraffiner som er mest aktuelle. Vann er også et meget aktuelt faseforandringsstoff men fryse/smeltepunktet må passe med systemtemperaturene i anlegget.

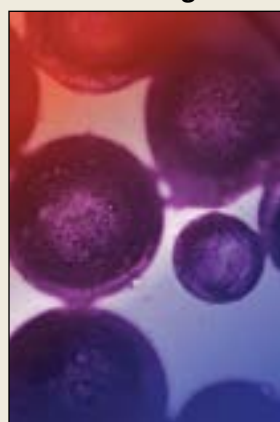
Salt i denne sammenheng er ikke bare NaCl (bordsalt) men en rekke stoffer med noenlunde like egenskaper som danner krystaller i fast form, som har frie ioner, og som er elektrisk ledende i væskeform.

Hydrert salt er salt der vannmolekyler er integrert inn i saltmolekylet. Dette skjer ved en kjemisk prosess.

De hydrerte saltene er miljøvennlige. Noen av dem brukes også i næringsmiddelindustrien, som feks. Sodium acetat trihydrat som brukes som chipskrydder og også er faseforandringsstoff i håndvarmere.

Paraffiner er oljebaserte faseforandringsstoff. Disse er brennbare, men med de rette tiltak har de mange anvendelsesområder. Paraffiner resirkuleres etter bruk eller destrueres etter gjeldende regelverk.

### Faseforandringsstoff må kapsles inn



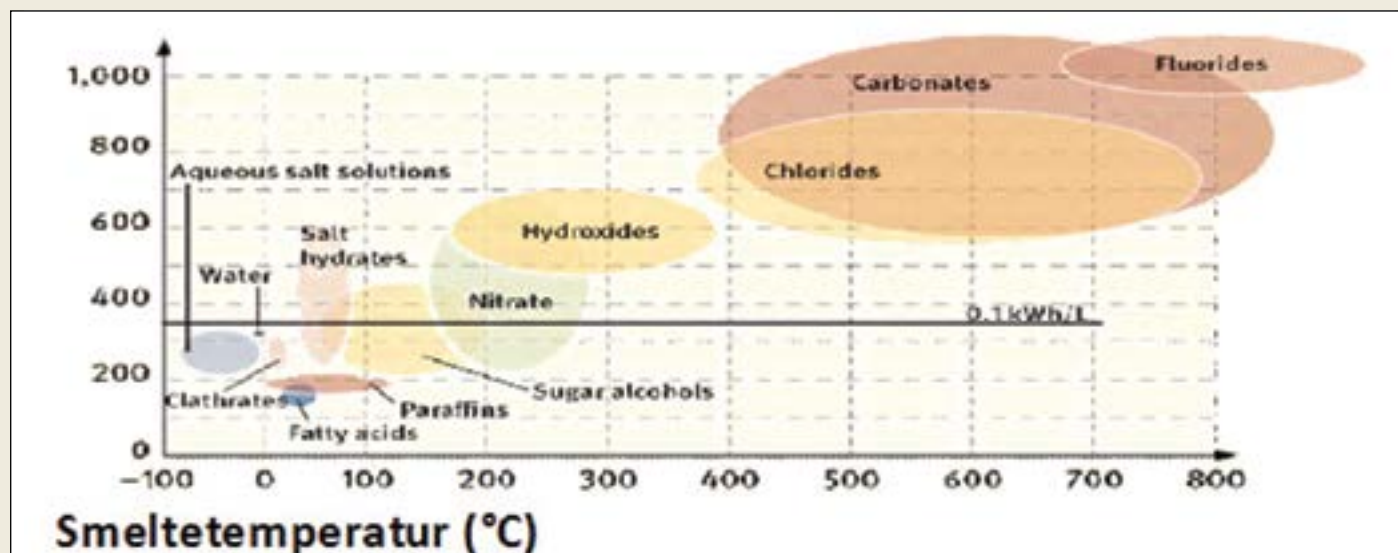
Faseforandringsstoffet skal gjennomgå en smelte/fryse syklus og må kapsles inn. Vi skiller mellom mikro og makroinnkapsling.

Figuren viser mikroinnkapslet faseforandringsstoff. Det konkrete faseforandringsstoffet på bildet har en diameter på mellom 14 og 25 mikrometer, altså 0,014 til 0,025 millimeter.

Dette faseforandringsstoffet kan f. eks veves inn i tøy. Tøy som har en temperaturregulerende effekt. Det finnes kommersielt tilgjengelig gipsplater med integrert faseforandringsstoff, samt feks murpuss og mørtel. Alle disse bruksområdene er anvendelsesområder for mikroinnkapslet faseforandringsstoff. Figuren på neste side viser et eksempel på makroinnkapslet faseforandringsstoff.

Spesifikt så er denne innkapslingen laget for å kunne stables i høyden og feks. plasseres i tanker.

Utformingen av innkapslingen må ta i betraktning optimalt



Figuren viser smelteenergi (kJ/liter) langs y-aksen og smeltetemperatur langs x-aksen.

innkapslet volum i forhold til varmeledning, stoffets og innkapslingens konduktivitet og varmeovergangstall.

Videre må innkapslingen ta hensyn til damptrykk og stoffets utvidelse ved frysing.

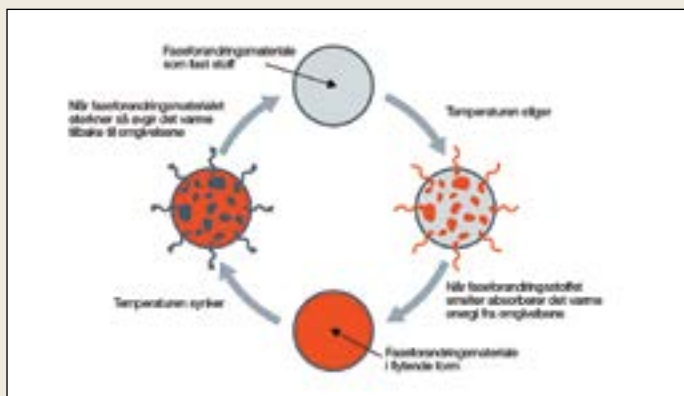


Spesifikt så er denne innkapslingen laget for å kunne stables i høyden og feks. plasseres i tanker.

Utformingen av innkapslingen må ta i betraktning optimalt innkapslet volum i forhold til varmeledning, stoffets og innkapslingens konduktivitet og varmeovergangstall.

Videre må innkapslingen ta hensyn til damptrykk og stoffets utvidelse ved frysing.

### Fast stoff /væske syklusen:



For at vi skal ha energilagring ved faseforandring må vi ha en fast stoff/ væske syklus.

### Smelting:

Når temperaturen i omgivende stoff er høyere enn faseforandringstoffets smeltepunkt vil faseforandringstoffet smelte. Faseforandringstoffet opptar da varme fra omgivelsene (energilagring). I termofysikken kalles dette en endoterm prosess.

### Frysing:

Når temperaturen i omgivelsene er kaldere enn faseforandringstoffets frysepunkt vil faseforandringstoffet fryse. Faseforandringstoffet avgir da varme til omgivelsene. I termofysikken kalles dette en eksoterm prosess.

Syklusen med smelting og frysing må opprettholdes for at vi skal ha et energilager som opptar og avgir varme. For å få til dette må altså temperaturen i omgivelsene variere fra høyere enn smeltepunkt til lavere enn frysepunkt.

Vi kan ha mange eller færre sykluser. I feks et snølager har vi en fast stoff / væske syklus i året. Naturen lager snø som vi lagrer om vinteren og vi bruker sommeren til å smelte snøen. Andre anlegg kan ha langt flere sykluser.

### Noen eksempler på anlegg med energilagring ved faseforandring

Avinors nye terminal, T3, på Flesland flyplass.



Her er det ca. 5 MW kjølebehov (dekker også gammel terminal). 50% av kjølebehovet er dekket med mekanisk kjøling. Resten av kjølekapasiteten er dekket av energilager med faseforandring. Det er installert et energilager på 11.000 kWh. Faseforandringstoffet er et salthydrot med midlere fryse/smeltetemperatur lik 13 °C. Salthydrotet er innkapslet i totalt 44.000 celler som igjen er lagt inn i tanker. Det er installert 4 tanker á 60 m<sup>3</sup>. Totalt lagringsvolum er 240 m<sup>3</sup>. Faseforandringstoffets smelte/ frysepunkt er tilpasset isvannstemperaturene i anlegget slik at returtemperatur isvann smelter faseforandringstoffet og turtemperatur isvann fryser faseforandringstoffet.

### Sammenlikning av volumbehov ved lagring av følbare og latent energi:

Som vi allerede har snakket så er energilagring ved faseforandring meget energieffektiv og reduksjonen i volumbehov betydelig i forhold til energilagring med følbare varme.

Hvis vi sammenligner volumbehovet på energilageret på Flesland med et tilsvarende volumbehov med et energilager med følbare varme.

11.000 kWh energi sammenliknes med energilager med følbare varme med temperaturdifferanse lik henholdsvis 5K og 8K.

1 kJ = 1 kWh/ 3600.

11.000 kWh x 3600 = 39.600.000 kJ.

Beregning med 8 grader temperaturdifferanse:

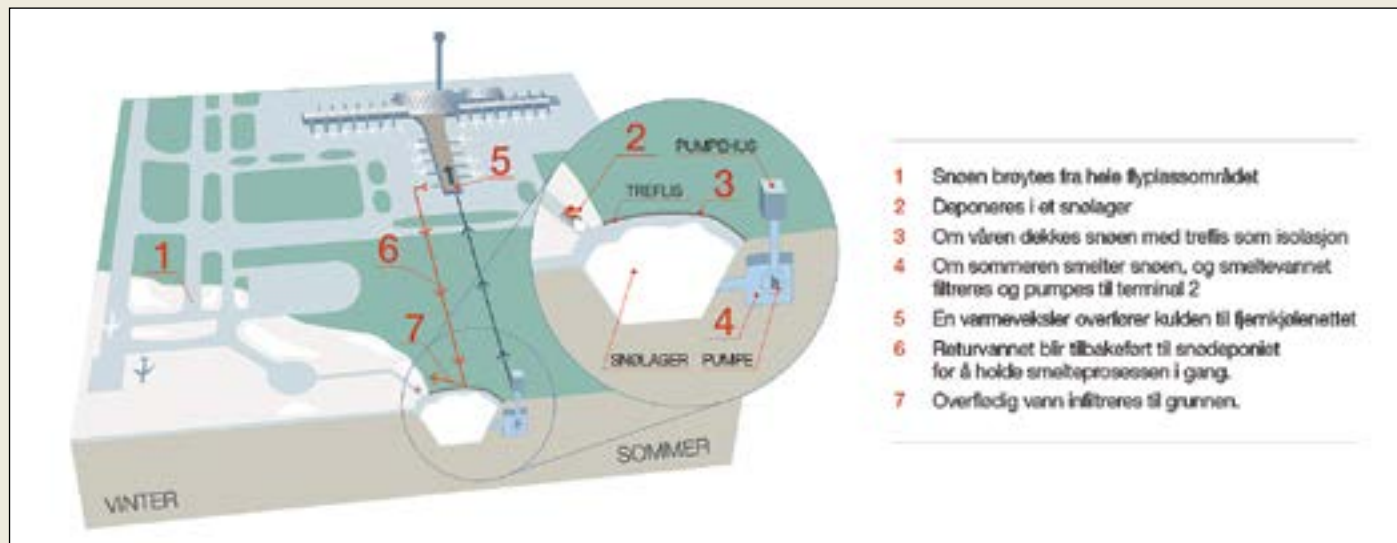
$m = 39.600.000 / 4,2 \times 8 = 1.178.571$  kg dvs. 1.178.571 liter vann.

Beregning med 5 grader temperaturdifferanse.

$m = 39.600.000 / 4,2 \times 5 = 1.885.714$  kg dvs. 1.885.714 liter vann

Flesland: 11.000 kWh krever 240.000 liter tank dvs. reduksjon lik ca. 87% eller ca. 80%.

## Snølager Gardemoen Flyplass:



COWI har også laget et stort energilager i form av et snølager på Gardemoen flyplass.

Lagret energi er ca. 3 GWh. Faseforandringsstoffet er snø. Snøvolumet er 100.000 m<sup>3</sup>. Snø lagres i eget deponi i forbindelse med rydding og bort transport om vinterhalvåret. Deponiet er vann-tett. Deponiet dekkes med flis i den varme årstid. Smeltevannet fra snølageret filtreres og ledes til en varmeveksler som står tilkoblet isvannsanlegget på flyplassen. Returvannet fra veksleren ledes tilbake til snølageret for å opprettholde smelteprosessen. Overflødig vann blir infiltrert i grunnen. Deponiet er under bakkenivå og har lav energilekkasje. Snø komprimeres maksimalt ved deponering.

Naturen lager snøen om vinteren og smeltevannet brukes om sommeren til å kjøle ned flyplassen. Systemet har altså en fast stoff/ væske syklus om året.

### Sammenlikning av volumbehov ved lagring av følbare og latent energi:

Samme beregning som vist tidligere. Vi sammenlikner snølageret med et system med følbare varme med temperaturdifferanse lik henholdsvis 5K og 8K.

Gardemoen 3 GWh lagret energi krever 100.000 m<sup>3</sup> lagringsplass.

Snølageret gir volumbesparelse lik 81% eller 69% i forhold til følbare varme.

I tillegg til dette så er det selvfølgelig en masse andre positive sider med dette snølageret. Snøen måtte vært kjørt vekk eller lagret uansett. Vi utnytter energien fra snøen osv.

### Utfordringer med termisk energilagring ved faseforandring:

#### Hovedutfordringer er

- Investeringskostnader
- Kjemisk stabilitet
- Underkjøling

Når det gjelder investeringskostnader så er det alltid slik at risiko prisen høyt i entreprenørbransjen. Dvs. at når noe er nytt og ukjent så blir påslagene høye og prisen deretter. Det må finnes måter å kvalitetssikre leveransene fra leverandørene

av faseforandringsstoff på slik at entreprenørens usikkert faller bort. Videre er det slik at burde tilsi at innkjøpsprisen på energilager med faseforandringsstoff er fullt ut konkurranse-dyktig med investering i mekaniske kjøleanlegg.

Kjemisk stabilitet og underkjøling blir behandlet under egne punkter. I tillegg til de tre punktene som er nevnt vil jeg si at det også er utfordringer med generell kvalitet på faseforandringsstoffet, dvs fusjonsvarme, faseovergangstemperaturer og termisk konduktivitet.

Hvilken garanti har vi for at det selger lover er det vi faktisk får. Det er selvfølgelig helt grunnleggende at vi holder det vi lover i våres leveranser.

### Kvalitetssikring av faseforandringsstoff:



Økende etterspørsel etter faseforandringsstoff gjorde at en rekke aktive leverandører av faseforandringsstoff i 2004 gikk sammen og dannet «Quality Association PCM» med formål å utvikle minimum ytelseskrav og gode prosedyrer for kvalitetssikring.

RAL er det tyske instituttet for kvalitetssikring og kvalitetsstandarder. Det er en «non profit» organisasjon med stor internasjonal anerkjennelse. I 2006 overtok RAL det arbeidet med standarder og kvalitets-

sikring som «Quality Association PCM» hadde gjort som en egen RAL standard. Standarden er revidert mange ganger siden 2004 og den er til stadighet gjenstand for revisjon.

Som en kuriositet kan jeg nevne at RAL ble startet i 1925 og da som en standard for farger. I dag er RAL fargestandard også blitt en norsk standard for farger.

RAL er den eneste anerkjente myndighet for kvalitetsspesifikasjon og testspesifikasjoner for faseforandringsstoff.

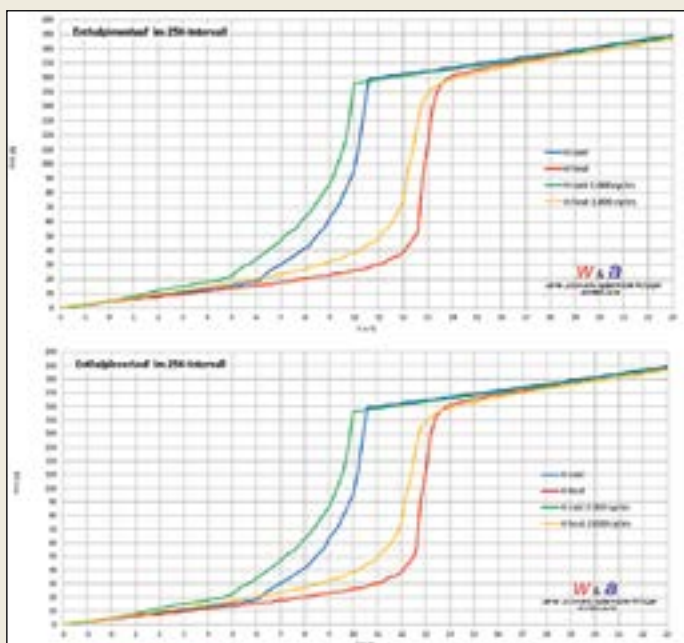
RAL tester ingen faseforandringsstoff selv, men det finnes for tiden tre RAL akkrediterte uavhengige laboratorier som er spesialister på å teste faseforandringsstoff og testene gjøres der ihht RAL sine krav.

Det er svært vanskelig om ikke umulig å bedømme kvaliteten på faseforandringsstoff uten å teste det. Jeg vil anbefale alle å teste dette før energilageret tas i bruk. Kort sagt følg RAL sine prosedyrer og kriterier.

Testingen bør som minimum inneholde mengde lagret energi (fusjonsvarme), faseovergangstemperaturer, termisk konduktivitet og kjemisk stabilitet.

Et faseovergangsstoff bør tåle 10 tusenvis av syklener og fusjonsvarmen bør være den samme etter 30 år som ved første syklus.

Mitt råd er å velge en kvalitetsleverandør og også å teste alle leveranser. Test og spesifiser minimumskravene i henhold til RAL sine spesifikasjoner. Sørg for å få alt dokumentert.



Eksempel: Test av et salthydrat.

Det øverste diagrammet viser testresultater for et salthydrat ved første og ved den 1000. smelte / fryse syklusen. Det nederste diagrammet viser testresultater for samme salthydrat ved den første og den 2000. smelte / fryse syklusen. Diagram-

menes Y-akser viser entalpi og diagrammenes x-akser viser temperatur. Testingen er gjort hos Warme und Anwendungstechnische Prüfungen som er et RAL akkreditert laboratorium og som er spesialister på testing av faseforandringsstoff. Testingen har foregått i et 25K intervall. Målingene er utført på selve faseforandringsstoffet.

Salthydratet oppfører seg her helt som det skal og som forventet.

Vi kan imidlertid observere flere interessante ting på disse diagrammene.

Vi kan for eksempel se at smelte og frysepunkt ikke er det samme. Differansen mellom smelte og frysepunkt kalles termisk hysteres. 2-3 K termisk hysteres er akseptabelt.

Det vi videre kan se er også at faseovergangen ikke skjer ved konstant temperatur. Det er kun ved termisk likevekt at faseforandring skjer ved konstant temperatur. Da går energistrømmen fra/til omgivelsene mot null og tiden mot uendelig og dette lar seg ikke gjennomføre i praksis.

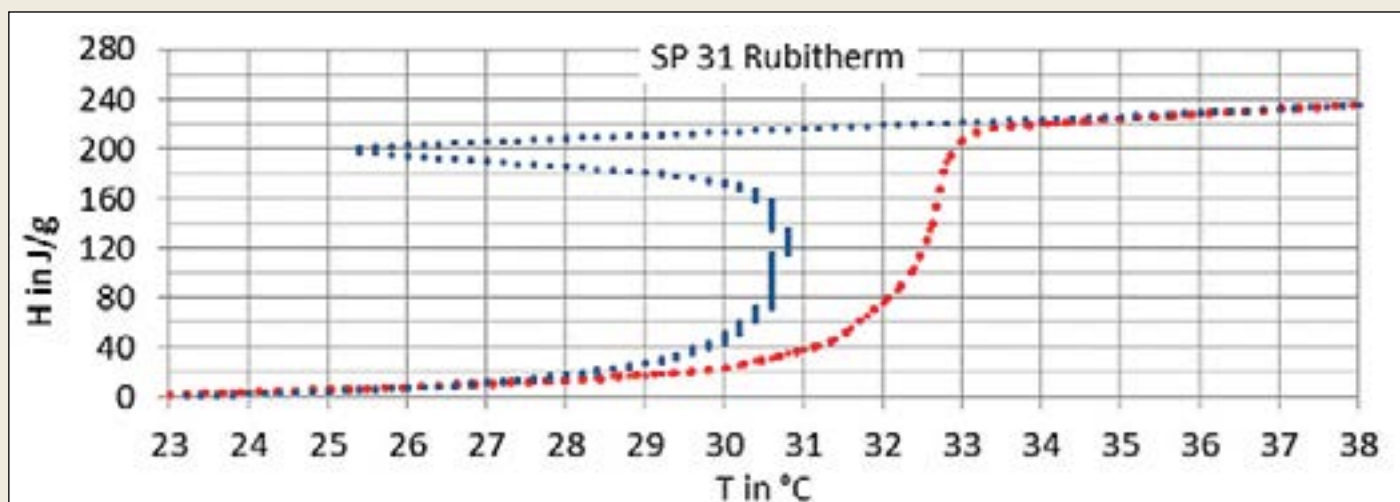
Hvis vi betrakter den blå kurven så begynner faseforandringen (frysepunktet) ved ca. 10,5°C. Etter 1000 syklener så ser vi at frysepunktet er senket til 10°C. Den røde linjen viser at smeltepunktet er begynner ved ca. 11,5°C. Etter 1000 syklener så er smeltepunktet senket til ca. 10,5°C. Dette er normalt og må tas med i betraktningen ved valg av smelte og frysepunkt.

Så kan en jo spørre seg om denne utviklingen med at fryse og smeltepunktet flytter seg fortsetter med øket antall syklener?

Dersom vi sammenlikner kurvene ved 1000 syklener i det øverste diagrammet med kurvene ved 2000 syklener i det nederste diagrammet så ser vi at kurvene er helt identiske. Endringen av fryse og smeltepunkt vil skje innenfor de første 500 syklusene. Kjemisk stabilitet vil også normalt sett avsløres inne for de første 100 syklusene. Når vi har testet faseforandringsstoffet for 1000 syklener så vil vi med meget stor grad av sikkerhet kunne si at det holder 10.000 av syklener. Det er imidlertid ingenting i veien for å teste faseforandringsstoffet for mer enn 1000 syklener. Det kan være en ekstra sikkerhet.

### Underkjøling

Diagrammet under viser et salthydrat som er testet og viser underkjøling. Her mangler det kjernedannende stoff som kan starte kimdannelsen eller krystalliseringen ved ønsket tem-



Ålesund

# Skal med varmepumpe produsere vanndamp til Tine av varmt vann fra forbrenningsanlegg

TINE Meieriet Ålesund skal redusere klimagassutslippet sitt med 66 prosent ved hjelp av ny teknologi, som vil gjøre det mulig å erstatte naturgass med fjernvarme. Nye varmepumper skal produsere vanndamp av varmt vann fra forbrenningsanlegget på Grautneset i Ålesund.



Knut Arve Tafjord fra Tafjord Kraftvarme og meierisjef Jan Heggem gratulerer hverandre med avtalen. Foto: Tafjord Kraftvarme

Tafjord Kraftvarme og Tine har inngått et samarbeid med Olvondo Technology om å ta i bruk den nye teknologien som gjør det mulig å benytte fjernvarme som kilde til dampproduksjon for industriprosesser i Norge.

Olvondo skal ikke selge varmepumpe-teknologien, men ta rollen som tjenesteleverandør og levere energi i form av damp til meieriet på en langsiktig kontrakt.

- Med dette samarbeidet bringer vi en helt ny grønn mulighet til industrien, også internasjonalt. Det er vi veldig stolte av. At vi i tillegg nå kan koble til en stor kunde som har et jevnt forbruk hele året, er veldig bra. Slike kunder er viktige for oss og vil øke energiutnyttelsesgraden ved anlegget vårt, sier Knut Arve Tafjord i Tafjord Kraftvarme til Sunnmørsposten.

Tine har som mål at hele produksjonen skal baseres på 100 prosent fornybar energi innen 2023, og Jan Heggem, meierisjef ved Tine i Ålesund, uttaler at selskapet har som mål å kutte klimagassutslippene med 30 prosent innen 2020. Og da kommer det nye prosjektet til god nytte.

- Reduksjonen i utslippene som vi vil få her i Ålesund i samarbeid med Tafjord, vil alene innebære hele fem prosent reduksjon av Tine sine totale utslipp av klimagasser, sier han.

Meieriet i Ålesund er stort og viktig i Tine-sammenheng. Meieriet har hatt naturgass og strøm som energikilde siden 2006. Den nye løsningen skal gi en langt renere tilværelse.

## Fortsettelse fra side 34

Legionellautbruddet i Stockholm ble konstatert i august 2017. Først etter at seks personer var blitt syke, gikk man ut med informasjon til helsevesenet om det mulige utbruddet.

Først i oktober ble bakteriene sporet til et kjølesystem på taket på en boligblokk i Kista. Kjøletårnet ble avstengt og sanert.

## Fortsettelse fra side 35

hold, og lavest mulig temperatur til oppvarming.

### Hele prosessen

Powerhouse-definisjonen av plusshus tar for seg hele prosessen fra produksjon av materialer, bygging og drift til avhending.

Et Powerhouse skal produsere mer energi enn det bruker over et livsløp på

60 år, og må ta høyde for energien som brukes til å produsere materialene, til transport, og oppføring og avhending av bygget i det endelige energiregnskapet.

► peratur. Vi er nødt til å ha homogen krystallisering i et heterogent materiale. Som eksempel kan jeg nevne at homogen krystallisering i helt rent vann faktisk skjer ved ca. -40°C.

I tilfellet som er vist på diagrammet så startes krystalliseringen ved ca. -25°C i forhold til ca. ca. 30 - 31°C. Dette kan gjøre at krystalliseringen starter utenfor våre systemtemperaturer og kan være ødeleggende for oss. Faseforandringsstoffet kan ikke godkjennes i dette tilfellet.

En annen ting som en kan legge merke til ved diagrammet er at etter underkjølingen så stiger stoffets temperatur igjen. Forklaringen på dette finnes i termodynamikken rundt kjernedannelsen.

Underkjøling kan elimineres ved å tilsette kjernedannende middel til faseforandringsstoffet. Det kjernedannende middelet må ha samme krystallstruktur som faseforandringsstoffet.

### Oppsummering:

- Fordeler/egenskaper for termisk energilagring ved fasefor-

andring vs. termisk energilagring med følbare varme.

- ca. 70 – 90 % volumreduksjon.
- Energilagring med lave kostnader for å lagre og hente ut energi.
- Perfekt tilpasning til anleggenes systemtemperatur.
- Viktig å sikre kvalitet på systemene som installeres.
- Fordeler for kjøle/varmesystemer med termisk lagring vs. kjøle/varmesystemer uten termisk energilagring:
- Bruke strøm når den er billig. tilpasset fremtidig el. tariff. Redusert effekttariff.
- Utjevner belastning på el. overføringsnettet.
- Redusert kjøleytelse for maskiner, redusert mengde kulde-medium. Lavere driftskostnader. Mer effektiv/ gunstig drift.
- Redusert antall energibrønner for bergvarmeanlegg – lavere investeringskostnad.
- Økt drift på varmepumpeanlegg – mindre bruk av spisslast.
- Redusert investeringskostnad totalt sett (på sikt).



## Panasonics 15 kW CO<sub>2</sub> kondenseringsaggregat nå tilgjengelig i Norge

Nytt CO<sub>2</sub> kondenseringsaggregat fra Panasonic er nå tilgjengelig i Norge. Mindre miljøpåvirkning og høy kvalitet gjør disse aggregatene ideelle for mindre dagligvarebutikker, kiosker og bensinstasjoner.

- 2-trinns CO<sub>2</sub>-rotasjonskompressor
- CO<sub>2</sub> kjølemedium har mye mindre påvirkning på miljøet og den globale oppvarmingen
- En ny to-trinns ekspansjons-prosess gjør det mulig å regulere trykket på væskesiden til fordampere konstant gjennom året

15kW CO<sub>2</sub> kondenseringsaggregat i to versjoner (standard og ekstra korrosjonsbeskyttet) er utviklet spesielt for mindre butikklokaler som for eksempel dagligvarebutikker, kiosker og bensinstasjoner.

Panasonic introduserte sine CO<sub>2</sub> kjølesystemer i Europa sommeren 2017 med deres 4 kW CO<sub>2</sub> kondenseringsaggregat, utviklet hovedsakelig for mindre kjøle- og fryserom. Nå utvides sortimentet, og de forventer enda mer etterpørsel fremover.



## Motorisert skrutrekker



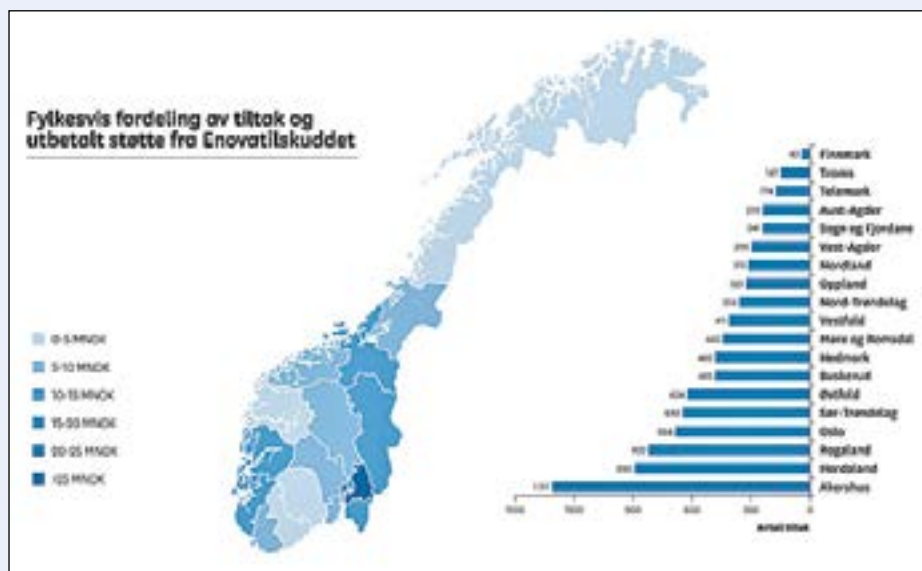
Speede er verdens første VDC-sertifiserte elektriske skrutrekker. Med elektromotor i håndtaket og mange innovative funksjoner vil den revolusjonere det daglige skruarbeidet, i følge Wiha Nordic.

Tidkrevende og anstrengende skruoppgaver kan gjøres på halve tiden. Samtidig gjør elektromotoren skruarbeidet mye mer komfortabelt enn en vanlig skrutrekker. At håndverkeren også bruker mindre krefter øker effektiviteten. Med fullt oppladet batteri kan verktøyet utføre inntil 800 skruoppgaver.

Skrutrekkeren har også en materialbeskyttelsesfunksjon (stoppfunksjon), som utløses ved 0,4 Nm. Dette skal hindre at materialet blir skadet. Det er mulig å etterstramme inntil 8 Nm. En elektrisk skrallfunksjon og LED-lampe gjør skruarbeidet enda lettere.

Skrutrekkeren, som er VDE-godkjent inntil 1000 V, AGR-sertifisert og ergonomisk utformet, forebygger og lindrer skader i muskler og ledd. Den fikk også innovasjonsprisen på årets Eisenwarenmesse i Köln.

## Oppgradering av hele bygningskroppen



En viktig satsing for Enova er å få flere til å oppgradere hele bygningskroppen når de likevel skal pusse opp boligen utvendig.

I fjor ble det gitt 38 millioner kroner i støtte til 334 slike oppgraderinger, mot 199 oppgraderinger året før.

Formålet med støtten er at en slik energioppgradering på sikt blir en naturlig del av en boligrehabilitering.

**Det mest populære tiltaket var som i fjor installering av vannbårne varmepumper.**

Det er i Akershus det blir gjort flest energi- og klimatiltak i boliger med Enovas hjelp, mens det blir gjort færrest tiltak i Finnmark, Troms og Telemark

## Nå blir det kamp om ingeniørene igjen

Og det skyldes ikke bare oppgangen i oljebransjen.

Når politikerne vil ha nye veier og dobbeltspor, flere sykehus, flere varmepumper, oppgraderte vannverk og ett og annet oppusset Storting, må det planlegges. Svært høy aktivitet gjør at ingeniørkonsulentene har formidable tider. Nå vil de trenge flere folk.

# Free Energy har tegnet en langsiktig samarbeidsavtale med Arca Nova om fremtidens plussenergihus

## Future Living prosjektet – fremtidens plussenergihus

Free Energy er en av flere partnere Arca Nova Gruppen har inngått samarbeid med for prosjektet Future Living som er et spektakulært prosjekt som kombinerer teknologi og bomiljø på en helt ny og innovativ måte. Solfangere for varmeproduksjon og solceller for el-produksjon er standardisert i Future Living prosjektet.

Med integrert solenergi i fasadene ønsker Arca Nova å ta tetposisjonen innen utvikling av kommende generasjoners smarte hus og vise muligheter for kreative løsninger.

Future Living prosjektet skal ha et moderne og gjennomtenkt teknologisk styringssystem av husene.

## Plussenergihus med god lønnsomhet

Med Future Living prosjektet vil Arca Nova vise boligmarkedet at det er mulig å bygge plussenergihus med god lønnsomhet og med minst mulig miljøpåvirkning

## Free Energys hybridvarmepumpe

er et av nøkkelproduktene for å kunne oppnå plussenergihus med minst mulig miljøpåvirkning. De første prosjektene med Free Energys HYSS-system (Hybrid Solar System) skal gjennomføres i begynnelsen av 2018 under byggeprosjektet.



### FAKTA OM FREE ENERGY INNOVATION

Free Energy Innovation er et skandinavisk konsern med hovedkontor i Trondheim. Selskapet har heleide datterselskap i Danmark og Sverige. Daglig leder, Marcus Kanewoff, i Free Energy Innovation forteller at

«Free Energy har utviklet en unik hybridvarmepumpe hvor solvarme benyttes til å effektivisere varmepumpeteknologien. Gjennom en innovativ styring utnyttes solvarmen der den gjør mest nytte, enten for å produsere varmtvann og varme direkte til lagringstanken eller for å forvarme brinekretsen før den når kompressoren.

I de tilfeller hvor det oppstår overskuddsvarme tilbakeføres varmen til borehullet eller markslyngen, alternativt kan varmen lagres i et jordbasert sesonglager (ASES – Active Solar Energy Storage)».

Free Energy har utviklet en unik programvare for HYSS-systemet som gjør det mulig for kunden å se anleggets funksjoner, ytelse og energi- og kostnadsbesparelse via sin Smartphone eller PC uten å måtte være fysisk til stede. Det er også mulig å feilsøke anlegg fra avstand. HYSS programvare er utbyggbar med nye funksjoner. Alle installerte anlegg oppdateres automatisk og kostnadsfritt, noe som garanterer at alle anlegg har den siste oppdaterte programvaren.

<https://www.arcanova.no/future-living>

### FAKTA OM ARCA NOVA GRUPPEN

Arca Nova er et norsk bygg- og anleggsfirma med hovedsete i Fredrikstad. Selskapet har store mål om å bygge innovativt og med stort ansvar når det gjelder miljø- og klimapåvirkning. Selskapet opererer i hovedsak som totalentreprenør for boligprosjekter, men utfører også prosjekt i samarbeid med eksterne aktører som for eksempel idrettshaller, foreningslokaler og kontor- og omsorgsbygg. Arca Nova gruppen prosjekterer, prosjektleder og har byggeledelse for sine egne prosjekt, men også for prosjekter i samarbeid med andre.

Selskapet ble stiftet i 1998 og har utenom hovedkontoret i Norge en produksjonsfabrikk i Estland og et datterselskap i Sverige. Totalt er det 80 ansatte i konsernet. <https://www.arcanova.no>

## Smarte melketanker



Sammen med Tine og Sintef har Skala Fabrikken utviklet mer klimavennlige og driftssikre melketanker. Samtidig som miljøgevinsten er enorm reduseres kostnadene. Ved å kjøle melken med CO<sub>2</sub> isteden for

kuldemediet R134A er faren for klimagassutslipp betydelig redusert. Melketankene har avanserte strømkomponenter fra Eaton. Går noe galt gir systemet automatisk beskjed til bonden på telefonen. Også Tine kan få beskjed for å rette feilen raskt.

Melketanken henter varmeenergi fra melken. Dette kan bonden eksempelvis bruke til forvarming av tappevann eller romoppvarming. Når tanken kjøler melken fra 37 grader til tre-fire grader blir energien lagret på en «buffertank». Gjenvinnings-effekten er større en energiforbruket på gårdstanken.

Grovt regnet er de nye melketankene 20 prosent mer energieffektive enn eldre melketanker. Det sparer både miljøet og lommeboken.

# 19.000 besøkende på Eliaden

Eliaden 2018 ble besøkt av mer enn 19.000 personer som fikk oppleve 12.000m<sup>2</sup> med stands av meget høy kvalitet presentert av 298 utstillere. Det ble arrangert 56 seminarer pluss en rekke mindre foredrag – alt med høy kvalitet og med meget stor oppslutning. Kvaliteten på utstillingen har aldri vært bedre enn i 2018, og Eliaden kan måle seg i kvalitet med de største messene i Europa.

## Stor oppslutning om seminarer og foredrag

Kompetanse og ny kunnskap er det viktigste innhold på Eliaden. Det er lagt ned mye ressurser både fra arrangøren selv, fra utstillerne selv og samarbeidende organisasjoner for å skape et bredt tilbud av seminarer og foredrag. Det var derfor svært gledelig å se smekk fulle seminarrom og ståplasser ved de åpne scenene på dag 2 av Eliaden. Særlig populære var seminarerne om: Solstrøm og lagring, el. billading, Byggherrenes scene, Kunstig intelligens og fremtidens industri. Bare lanseringen av ny NEK 400 samlet over 700 deltagere på onsdag.

## Åpningskonferansen – Norge Europas fremtidslaboratorium

Ove Guttormsen, NELFO direktør og styreleder i Elektroforum pekte på at



*Eliaden 2018 ble besøkt av mer enn 19.000 personer som fikk oppleve 12.000m<sup>2</sup> med stands av meget høy kvalitet presentert av 298 utstillere. Det ble arrangert 56 seminarer pluss en rekke mindre foredrag. Foto: Audun Braastad*

det ligger et stort markedspotensial for el. bransjen i den omleggingen samfunnet står overfor, innenfor alt fra el. produksjon og distribusjon til smarte bygg og byer, smart industri og elektrisk transport. Maritime og marine næringer blir også et viktig marked, i tillegg til lokal energiproduksjon og lagring, konstaterte han. Når man ser på utstillingene ute i hallene, ser man tydelig at fokus i stor grad er vridd fra produkter til løsninger.

## Kåring av beste stands

Tradisjonen tro var det kåring av beste stands.

**I klassen over 50 kvm vant Elko AS**

**I klassen under 50 kvm stakk Plejd AB** av med prisen.

**Hederlig omtale** av stand gikk til Eaton, DEFA AS, Leteng AS, Theben AG.

## Eliaden 2020 26.-28. mai

Arbeidet mot Eliaden 2020 har allerede startet.

# Mange tyverier fra håndverksbiler i Sverige

Under en tyveritur i fjor på Smålandshøylandet i Sverige ble håndverksbiler for elektrisitets- og rørleggerfirmaer frastjålet utstyr for flere hundre tusen kroner. Nå



*I alt ble det stjålet verktøy, batterier og maskiner for mellom 300.000 og 400.000 kroner.*

har gjerningsmennene fått sine dommer.

Men tyveriene har forårsaket mere skade enn det. For eksempel måtte flere firmaer kjøpe nye verktøy før de visste at de ville få tilbake noe av tyvgodset

De to polske 30 år gamle mennene ble i år dømt til 1,5 års fengsel og fem års utvisning til Polen.

Tyveriene var tilfeldige geografisk, men ble utført på omtrent samme måte hver gang. De skar seg inn i bildøren med en kniv og nådde låsekabelen slik at døren kunne åpnes.

I ett tilfelle knuste mennene et bilvindu, og hele syv av bilene var ulåste!

I løpet av tre dager gjennomførte de to menn en tyveritur på Småland, med innbrudd i 17 håndverksbiler.

De stjal også bilenes nummerskilter som de festet til egen bil.

Tyverien ble utført om natten. I alt stjal mennene verktøy, batterier og maskiner for mellom 300.000 og 400.000 kroner.



*Illustrasjonsbilde.*

# Nye effekttariffer for husholdninger

Hvilken modell for effektprising som blir valgt, vil ha stor betydning for hvilke varmepumpesystemer vi ender opp med i årene fremover. Hvis det for eksempel blir høye effektpriiser, vil det bli lønnsomt med store akkumuleringstanker, for å kunne flytte laster gjennom døgnet sier Rolf Iver Mytting Hagemoen i NOVAP



Daglig leder i Norsk Varmepumpeforening, Rolf Iver Mytting Hagemoen.

## Noen tider av dagen med dyrere strøm

Novap mener at en effekttariff som gir et tydelig signal, om at visse tider på dagen er det dyrere strøm enn på andre tider av dagen, er fornuftig fordi en mer effektiv utnyttelse av nettet kan redusere behovet for fremtidige nettinvesteringer.

Vi tror også at det er fornuftig at strømmen er dyrere om vinteren enn om sommeren, sa Hagemoen.

## Negativ til abonnert effekt for husholdningene

I likhet med de fleste andre som har levert høringsuttalelse til NVE, har Novap vært negative til abonnert effekt.

Modellen vil kunne fungere, men vi tror det er en løsning som vil være vanskelig å kommunisere mot vanlige forbrukere, sier Hagemoen.

Denne effektstrukturen vil kunne fungere bra for næringslivet. Der har man rådgivere, energiforvaltere og driftsorganisasjoner som sitter og finregner på strømpriser og effekttariffer. De er proffe og har en rasjonell tilnærming til dette, sier Hagemoen.

## Vanlige forbrukere har ikke noe forhold til effekt

Novap mener ordningen som innføres, må være såpass logisk at forbrukerne skjønner den. Det som er viktig, er å få en kultur der man unngår at man bruker mye strøm mellom seks og ni om morgenen og fem og åtte om kvelden, sier Hagemoen.

## Novap anbefaler "time of use-modellen" for husholdningene

Vi har ikke finregnet på hvilken av tariffalternativene NVE vurderte, som vil være best for varmepumper. Vi har vært

mest opptatt av hvilken ordning vi synes er mest logisk og lettest å skjønne for forbrukere, sier Hagemoen.

Vårt innspill til NVE er at "tidsavhengig energiledd (time of use)"-modellen er den som vil være mest logisk. Det bør utredes nærmere hvor høyt effektleddet og energileddet i nettariffen bør være, sier Hagemoen.

### EFFEKTARIFER FOR HUSHOLDNINGER

#### Abonnert effekt

NVE har i et høringsnotat foreslått en effekttariff utformet som et abonnement hvor prisen avhenger av hvor mye strøm kunden vil bruke i løpet av én time (kWh/h). I modellen NVE foreslår, betaler kunden en høyere pris for forbruk utover abonnementsgrensen, såkalt overforbruk. Modellen innebærer at kundene avregnes tre ledd i tariffen. Et abonnement som utgjør fastleddet, et overforbruksledd og et energiledd.

#### Tidsavhengig energiledd (time of use)

Et av de andre tariffalternativene som NVE vurderte, var «tidsavhengig energiledd (time of use)». Det innebærer at nettselskapet fastsetter noen timer med høyere energipris enn andre timer.

## Hvorfor nye nettariffer på strøm?

De siste årene er det observert at effektuttaket i Norge har økt mer enn energibruken.

Årsaken til dette er sammensatt. For det første øker Norges befolkning, og med det også vårt behov for energi til både belysning, elektriske apparater og varme. Mer energieffektive apparater og bedre isolerte hus holder energibruken nede, til tross for økt befolkning. Årsaken til at effektbruken øker mer enn energiforbruket er

fordi mange energieffektive apparater har høyt effektuttak, det vil si høy energibruk per tidsenhet. Når vi får flere bygninger og flere elbiler i Norge forsterkes derfor behovet for økt nettkapasitet. Resultatet er at nettselskapene må investere i økt nettkapasitet. Utbygging av nytt strømmnett må skje i forkant av forbruksutviklingen. Kostnadene fordeles på brukerne av nettet, og resultatet er at nettleien går opp. Hvordan nettleien er utformet har betyd-

ning for hvordan nettet brukes og for fordeling av kostnader mellom nettkundene.

### En mer effektiv utnyttelse av nettet kan redusere behovet for fremtidige nettinvesteringer, og over tid gi lavere kostnad for brukerne av nettet samlet sett

Flere nullhus og plusshus innebærer at mange kunder kan ha lavt årlig forbruk av strøm fra nettet, mens de i enkelte timer

likevel har høyt effektuttak. Kostnadene i nettet er hovedsakelig de samme uavhengig av årlig strømbruk. Dersom flere kun bruker nettet et fåtall timer, vil kostnaden for bruken per tidsenhet øke betydelig. Resultatet kan være at flere velger å bruke mindre strøm fra nettet, og i ytterste konsekvens velger å koble seg fra nettet. På kort og mellomlang sikt påvirker ikke denne kostnaden i nettet, og nettleien til gjenværende kunder vil øke.

### NVE mener nettleien i større grad bør gjenspeile hvordan kostnadene i nettet oppstår

Kunde beslutninger og forbruksmønster påvirker kostnadene i nettet. En nettleie som bedre gjenspeiler nettets kostnadsstruktur, motiverer kundene til å bruke strømmettet mer effektivt. Dette kan for eksempel være å lade elbilen på tidspunkt hvor annet forbruk er lavt. Mest mulig korrekte priser i nettleien i forhold til nettets kostnadsstruktur, er viktig av flere grunner. For det første legger det til rette for at kundene kan ta gode valg med tanke på energi- og effektforbruk. Kundene kan beslutte investeringer og bruk av nettet opp mot de kostnader som påføres nettet. For det andre legges det til rette for ny teknologi og innovative markeder som kan redusere kostnader eller gi økt nytte for kundene. For det tredje innebærer korrekte priser mer kostnadsriktig fordeling av nettkostnadene blant brukerne av nettet.

### Innføringen av smarte strømmålere (AMS)

vil gi nettselskapene mulighet til å beregne nettleien basert på kundens forbruk per time (kWh/h). Såkalte effekttariffer som priser hvor mye strøm kunden bruker i løpet av én time, vil bidra til å få ned forbrukstoppene i nettet, slik at investeringer i nytt nett kan utsettes eller reduseres. Dermed begrenses økningen i den samlede nettleien. NVE foreslår effekttariffer utformet som et abonnement hvor prisen avhenger av hvor mye strøm kunden vil bruke i løpet av én time (kWh/h).

Nettleie = abonnement + overforbruk + transporttap

### I modellen NVE foreslår, betaler kunden høyere pris for forbruk utover abonnementsgrensen, såkalt overforbruk

Overforbruksprisen kan nettselskapet vel-

### For de uinnvidde



**Om effekt og energi** En lysende lyspære gjennom hele døgnet bruker den samme energimengden som 5 pærer i en femtedel av døgnet. Forskjellen ligger at den høye effekten som kreves med 5 pærer i samtidig drift vil kreve store kostnader med større kraftverk, større trafoer, bedre ledningsnett. Målet blir derfor å jevne ut effektforbruket over døgnet og unngå effekttopper slik at man unngår disse høye ekstrakostnadene. Varmepumper med varmelagring kan derfor være en god løsning ved at man også får lengre og jevnere driftstid på varmepumpene.

ge å differensiere i tid. Høyt effektuttak i timer når belastningen i nettet er høy, kan avregnes en høyere pris enn høyt effektuttak i timer det er god kapasitet i nettet. I tillegg til abonnementsledd og overforbruksledd, betaler alle kunder et energiledd. Energileddet skal avspeile kostnaden kunden påfører nettet i økte tapkostnader, ved bruk av én ekstra kWh (transporttap).

Å betale for abonnert effekt er noe kundene kan dra kjensel på fra andre tjenester som mobil og bredbånd.

For noen vil modellen være gjenkjennelig fordi den ligner på tariffen vi hadde inntil 70-tallet, ofte synliggjort ved en rød pil i wattmeteret på veggens ved siden av komfyren.

### For de aller fleste kunder sammenfaller overforbruk godt med de timene nettet er høyt belastet

Derfor er modellen effektiv til å flytte forbruk når dette er høyt, samtidig som de fleste ikke vil få overforbruk om sommeren når det er god kapasitet i nettet. Modellen legger til rette for at kundene blir mer aktive og kan treffe gode valg med tanke på energi og effekt.

### Enkelt å vurdere økonomisk gevinst ved forbruksendringer

Fordi modellen er forutsigbar for kundene, vil det være relativt enkelt å vurdere økonomisk gevinst ved forbruksendringer. Abonnert effekt kan avregnes etter samme tidsoppløsning som spotprisen i kraftmarkedet fastsettes. Fordi

prisene fra nettleien ikke virker utover den timen de inntreffer forstyrres ikke prisene kunden får fra kraftmarkedet.

Abonnert effekt innebærer at kraftproduksjon foran og bak kundens målepunkt blir mer likestilt, sammenlignet med dagens nettleie. Dette bidrar til mer effektiv allokering av investeringer i ulike former for kraftproduksjon.

Mer standardisert utforming av nettleien vil være kostnadsbesparende, øke kundenes forståelse og gi likere rammebetingelser for tjenesteleverandører i ulike geografiske områder.

### Informasjon til den enkelte kunde

NVE foreslår at nettselskapene beregner og informerer den enkelte kunde om hvilket abonnement som gir lavest kostnad over året basert på historisk tidesforbruk.

En slik veiledningsplikt vil gi kundene godt beslutningsgrunnlag, enten de velger å følge nettselskapets beregning, eller velger et annet abonnement.

Nettkunder skal ha egne nettleiutgifter per time elektronisk tilgjengelig senest påfølgende døgn kl. 9.00. God tilgang til informasjon om egne utgifter til nettleie relativt nært opp til forbrukstidspunktet vil øke kundenes bevissthet om hvor mye strøm de bruker på én gang og bidrar til at kundene blir mer aktive.

## Panasonic bytter fullt ut til R32 i 2018

Alle Panasonic varmepumper og kjølesystemer med mindre enn tre kilo kjølemiddel finnes nå med R32. Sammenlignet med systemer med R410A har R32 betydelig lavere innvirkning på global oppvarming, samt økt energieffektivitet.

I løpet av 2018 kommer selskapet til å gå helt over til å kun bruke kjølemiddelet R32 i alle varmepumper og kjølesystemer for husholdninger og bedrifter med mindre enn 3 kilo kjølemiddel. Dette gjelder for eksempel de nyutviklede gulvkonsole, split- og multi-splitsystemer samt kassetter.

### Oppfyller allerede fremtidige EU-krav

I henhold til EUs F-gassforordning 2014 (517/2014), må Europa hvert år fremover redusere den globale oppvarmingen. Reguleringen definerer hvordan hver industri skal bidra for at det europeiske målet



skal nås. For varme- og kjøleindustrien påvirkes singel-splitsystem som inneholder mindre enn tre kilo fluorholdige klimagasser.

Innen 2025 må kjølemiddelet i alle singel-splitsystem ha mindre enn 750 GWP (Global Warming Potential). Allerede nå kan Panasonic levere et komplett sortiment som oppfyller de fremtidige kravene: Singel-splitsystem og multi-splitsystem med opptil fem enheter, samt kommersielle split på opptil 14kW.

**R32 gir redusert global oppvarming**  
R32 har betydelig lavere GWP enn for eksempel R410A. Dessuten er R32 opptil 10 prosent mer effektiv enn R410A, noe som gir økt energieffektivitet.

### Også R32 må håndteres på en trygg og sikker måte og rommet må være ordentlig ventilert

Som alle andre kjølemidler må også R32 alltid håndteres på en trygg og sikker måte, og når enheter installeres eller får påfyll av kjølemiddelet må rommet være ordentlig ventilert.

Å ha et komplett sortiment med R32 er et viktig steg mot å redusere varme- og kjølesystemenes innvirkning på miljøet vårt.

[https://www.aircon.panasonic.eu/NO\\_no/](https://www.aircon.panasonic.eu/NO_no/)

## GK selger Theodor Qviller AS

Vi er stolte av å få Qviller på laget, og vil beholde det som et eget selskap med drift som nå, sier administrerende direktør *Daniel Kristensen* hos kjøper ABK AS.

Qviller er i dag en ledende leverandør av produkter for befukning, avfukning og kjøleprodukter, fra små portable kjøleenheter til luft-luft varmepumper, aircondition dataromskjøling og condensing enheter.

Selskapet representerer produsenter som Condair, Samsung og Airwell, og har åtte ansatte.

Vår forretningsidé er å tilby entreprenører et godt produktspekter, høy kompetanse og teknisk support før, under og etter en leveranse. Derfor er dette oppkjøpet naturlig for ABK, sier Kristensen.

### Selger GK vil rendyrke strategi

Qviller har levert kvalitet innen kjøling og ventilasjon fra 1948, siden 1995 som et heleid datterselskap i GK Gruppen.

Som et ledd i rendyrkingen av GKs strategi, hvor hovedmålet er å være Skandinavia's ledende tekniske entreprenør og driftspartner, har vi valgt å selge Ingeniørfirmaet



Administrerende direktør *Daniel Kristensen* i ABK og *Kim Robert Lisø*, administrerende direktør i GK Inneklime.

Theodor Qviller AS, sier administrerende direktør i GK Inneklime, *Kim Robert Lisø*.

Han understreker at Qviller har bidratt til å styrke GK sin konkurransevne med leveranser av alt fra enkle kjøle- og varmepumpeinstallasjoner til komplekse entrepriser.

**Ole Jørgen Veiby** fratrer som administrerende direktør i Qviller, men fortsetter som fagdirektør Kulde i GK Inneklime. *Daniel Kristensen* overtar som daglig leder i Qviller inntil videre.

### Fortsetter samarbeidet

GK vil på sin side fortsette sitt fokus på å være Norges ledende kulde- og varmepumpeentreprenør.

ABK ser fram til samarbeidet med GK, og til å øke eksponeringen av Qviller sine produkter i markedet.

Vi liker å kalle oss en grossist med utvidet support, og vi konkurrerer ikke med entreprenørselskaper. Det tror vi er en styrke også for Qviller sine produkter og løsninger, sier Kristensen.

## VVS-DAGENE

Lillestrøm 17. - 19. oktober  
Norges viktigste møteplass for miljø- og energiteknikk  
[www.vvsdagene.no](http://www.vvsdagene.no)

USA

## EPA starter ny runde om HFC-forbud

I Kulde nr 2 stod følgende artikkel:

### Bitter kamp om HFC-forbud i USA domstoler

*HFC produsentene vil stoppe Miljøvernbyrået EPAs HFC forbud og de ser foreløpig ut til å ha greid det.*

USAs miljøbyrå EPA (The United States Environmental Protection Agency) utstedet i juli 2015 et forbud mot bruk av HFC i kjøleanlegg i USA. Men Mexichem og Arkema dro dette forbudet til retten. Og nå har saken gått gjennom flere rettsinstanser hvor Mexichem og Arkema hevdet at EPA ikke har myndighet til å utstede en regel som begrenser produsentene fra å lage produkter som inneholder HFC, når de ikke inneholder ozonnedbrytende stoffer.

### Ny runde

På kort sikt vil EPA følge rettsavgjørelsen som hindrer det å erstatte HFCene.

Men EPA sendte i april ut en erklæring som bekrefter at det ville følge en hevdsrett som tillater dem til å regulere HFCene



EPA arrangerte også et interessentmøte den 4. mai i sitt hovedkontor i Washington, DC, for å gjøre det mulig for interessenter å gi innspill som en del av reguleringsprosessen.

EPAs varsel ble utstedt «for å eliminere forvirring og gi regelmessig sikkerhet» for sluttbrukere av kjøling, luftkondisjonering og andre applikasjoner som berøres av EPAs viktige nye alternativpolitikk (SNAP) Denne regelen ble faktisk ugyldiggjort ved vedtaket i august i Appelretten for District of Columbia Circuit.

## Huseiernes Landsforbund

### Stopp NVEs forslag til endringer i nettariffene

For mange er dagens strømreregning vanskelig nok å forstå med en nettleie som består av fastledd, energiledd og ulike offentlige avgifter. Innføring av effektledd vil gjøre ting enda mer komplisert for forbrukerne.

Med mål om å øke nettutnyttelsen har NVE utformet et forslag til endringer i nettariffene i distribusjonsnett.

Huseierne har slått seg sammen med Forbrukerrådet, Bellona, Nelfo, Elektroföreningen og Boligprodusentenes Forening for å få stoppet forslaget. Våre innspill til NVEs forskriftshøring er nå levert inn.

Vi mener at NVEs forslag vil føre til at nettutnyttelsen reduseres, enhetskostnadene for transport av strøm vil



*For mange er dagens strømreregning vanskelig nok å forstå med en nettleie som består av fastledd, energiledd og ulike offentlige avgifter. Innføring av effektledd vil gjøre ting enda mer komplisert for forbrukerne.*

øke og den grønne verdiskapningen vil trues. Forvaltningen av forslaget til nytt tariffregime vil også medføre økt byråkratisering, og dermed øke de administrative kostnadene.

Samtidig sier EPA at den «planlegger å starte en merknadsprosedyreprosess for å løse problemet med 2015-regelen.» Byrået legger til at den «har tenkt å vurdere riktig måte å adressere HFC-oppføringer» under SNAP-programmet i lys av domstolens oppfatning «og også vurdere» de større implikasjonene av domstolens oppfatning avhengige regelen til byrået.

Retten gav EPA flere alternativer for regulering av HFC, inkludert «retroaktiv misligholdelse» og bruken av andre lover som for eksempel kontrollen om giftige stoffer.

Det ser ut til at krigen om forbud mot bruk av HFCene i USA fortsetter. Men fornuften vil vel seire til slutt, også i USA.

## Oljeutfasing før 2020

Etter en liten nedgang året, før økte andelen som avsluttet oljefyringen med Enovas hjelp i 2017. 1044 kvittet seg med oljekjelen, mens 604 kastet ut oljekaminen. Enova skulle gjerne støttet enda flere oljeutfasinger før forbudet mot å fyre med fossil olje trer i kraft i 2020:

Forbudet vil gjøre slutt på oljefyringen, men Enova må sørge for at flest mulig velger gode og energieffektive alternativ som ikke svekker forsyningssikkerheten. Det er det Enova vil stimulere til gjennom sin støtte.

### Økt støtte

Enova økte i fjor høst støtten for å få fortgang i utfasingen, og opprettholder støttenivået ut 2018 før de går tilbake til gammel støttesats i 2019.

Man får nå 20.000 kroner i støtte om man bytter ut oljefyren med en løsning Enova støtter.

### Støtte til den nye løsningen kommer i tillegg.

Om man for eksempel, installere en bergvarmepumpe kan man få opptil 50.000 kroner i støtte.

Har man en parafinkamin, kan man få 5000 kroner i støtte om man kvitter deg med den.

Når forbudet blir innført i 2020, vil det ikke lenger være noen støtte å hente.

# Rimelig å kjøle med varmepumpen

Rundt 900 000 norske boliger har luft - luft varmepumpe. De kan brukes til å kjøle boligen med god samvittighet for det koster lite.

Har du først investert i en luft - luft-varmepumpe, koster det lite å bruke den til å kjøle boligen din nå som varmen herjer i Sør-Norge. Inne delen kan levere avkjølt luft som sikrer god komfort også i varmen. Normalt vil det kreve lite energi, melder Norsk Varmepumpeforening i en pressemelding.

Nå som det er rundt 30 grader ute, holder det kanskje å kjøle ned til 22–25 grader inne for å få god komfort, oppfordrer Einar Gulbrandsen i Norsk Varmepumpeforening. Siden de fleste er lettere kledd i varmen, er det ingen grunn til å overdrive ved å stille temperaturen for lavt. – Kjøøl med måte, understreker Gulbrandsen.

## Bruker noen få hundre watt

Hvor mye effekt den bruker i kjølemodus, avhenger av flere faktorer, som hvor varmt det er inne, hvor raskt den skal kjøle og hvor store arealer kjølingen skal dekke. En vanlig luft - luft varmepumpe (nordisk modell med nominell effekt 3,5 kW) bruker gjerne mellom 200 W og 1200 W, i snitt kanskje 400 W. Hvor mye energi dette blir i løpet av året, avhenger blant annet av været og hvordan varmepumpen brukes.

## Under 4 kr dagen

Varmepumpeinstallatør Fredrik Selebø holder en rekke kurs for Norsk Varmepumpeforening (NOVAP), og har laget et enkelt eksempel for å illustrere hva kjøling koster. Han regner med seksti dager med kjøling i ti timer hver dag, i perioden fra mai og ut september, og da tar han ganske godt i – for en normal sommer. Dette blir 600 timer å 400 W, eller 240 kilowattimer.

Strømprisen er vanligvis lavere i sommerhalvåret enn om vinteren. Ifølge statistikk fra SSB har gjennomsnittsprisen vært ca. 80 øre pr kWh de siste fem årene. Med andre ord koster kjølingen i dette eksemplet ca. 200 kr – eller drøyt 3 kr dagen for ti timers kjøling.

– Dette vil selvsagt variere for ulike brukere og boliger, men teknologien gir kundene et stort utbytte når varmepumpen brukes til å kjøle, konkluderer Selebø.

## Viktig: Sjekk kondensslangen hver sommer



KONDENSSLANGE

Og før du i det hele tatt tenker på å kjøle med varmepumpen: – Sjekk at du har en kondensslange montert på inne delen, og at den riktig montert og åpen, slik at kondensvann fra inne delen renner ut på utsiden av veggen. Dette bør du gjøre første gang varmepumpen brukes til kjøling, hver sommer, understreker Gulbrandsen..

## Fjern varme hvis du kan

På energiattesten til en varmepumpe finner du årlig effektfaktor for kjølemodus. Mange nye luft - luft varmepumper har høy effektfaktor, ofte fem eller mer. Da gir en kilowatt strøm inn i varmepumpen fem ganger så mye kjøling. Det er likevel ingen grunn til å sløse, mener Selebø.

Du bør bruke utvendig solskjerming slik at du først senker behovet for å kjøle, understreker han. Varme fra sola er en av de viktigste grunnene til at boliger blir for varme om sommeren.

## Kjøøl med måte

Sjekk også at det ikke står på varme noe sted. Har du ventilasjonsanlegg med varmegjenvinner, kan du slå av gjenvinneren på varme dager. Varmepumpen kjøler lufta i det rommet hvor inne delen står. Siden kald luft synker, kan du ikke regne med å få noen kjøleeffekt i etasjene høyere opp.

## Pass deg for automatisk driftsmodus

Hvis du holder deg unna auto driftsmodus på varmepumpen, kan du også unngå sløsing. Med autofunksjonen for drifts-



Kurs- og informasjonsansvarlig Einar Gulbrandsen i Norsk Varmepumpeforening.

Foto: NOVAP

modus velger varmepumpen selv om den skal varme eller kjøle. – Da risikerer du at varmepumpen varmer om natta og begynner å kjøle om morgenen. Det er bedre å velge oppvarming eller kjøling etter behov, sier kurs- og informasjonsansvarlig Einar Gulbrandsen i NOVAP.

## Bruk varmepumpen smart

Når du bruker varmepumpen til å kjøle, kan det også være lurt å stille inn vifta på inne delen optimalt. Hvis du endrer spjeldvinkel slik at lufta blåser langs taket, får du bedre komfort i oppholdsrommet. Og setter du opp hastigheten på vifta, får du bedre omrøring av lufta i rommet slik at kjølt luft sprer seg bedre.

## Myten

## Vinninga går opp i spinninga

Det er mange som går rundt og prøver å overbevise deg om at dersom du bruker en varmepumpe til kjøling om sommeren så går hele vinterens energigevinst tapt. Som du ser av denne artikkelen kan du ha både rimelig og svalende kjøling om sommeren til lave kostnader.

Red

Hermed er denne myten lagt død.



# Nå skal Winns grønne løsninger ut i verden

Innovasjon Norge har sammen med næringslivet lansert *The Explorer*, et digitalt utstillingsvindu for grønne norske løsninger som skal bidra til å øke norsk eksport og tiltrekke flere utenlandske investeringer.

The Explorer er en digital tjeneste som går på tvers av næringer, kompetanseområder og regioner – og som skal koble norske løsninger med internasjonale kundebehov.

## Trøndelag er Norges «teknologihovedstad»,

og et av Europas fremste universitetsmiljøer for nyskaping og teknologi. Allikevel står regionen for en lav andel av utenlandske investeringer i Norge og eksporterte varer. Det kan forhåpentligvis The Explorer bidra til å endre.

## Synes du ikke, finnes du ikke

Trøndelag eksporterte varer og tjenester for totalt 25 milliarder i 2017, seks prosent av den totale nasjonale eksporten. Cirka 17 milliarder av disse utgjorde eksport av sjømat.

Gründermiljøet, spesielt i Trondheim, har hatt en stor vekst de siste årene, både når det gjelder nye selskaper, investorer



Morten Hegdal er daglig leder i WINNS AS. Foto: WINNS AS

og såkorn- og venturemiljøer. Trøndelags oppgave i årene fremover blir å få disse bedriftene til å vokse – ikke minst

internasjonalt. De høyteknologiske, innovative løsningene som nå utvikles må man sørge for at verden får vite om.

## FAKTA OM THE EXPLORER

- <https://www.theexplorer.no> er åpnet for registreringer.
- The Explorer skal bli en eksportkanal hvor utenlandske bedrifter som trenger løsninger, og norske bedrifter som har løsninger, kobles.
- Den blir samtidig et utstillingsvindu for et internasjonalt marked som bygger opp under Norge som en ledende nasjon innen utvikling av grønne løsninger. I tillegg skal den inneholde verktøy og historier om Norge og norsk næringsliv som kan brukes overfor internasjonale kunder, presse og andre målgrupper.
- Alle bedrifter og næringer med grønne løsninger kan registrere seg i basen. De må svare ut tre kriterier:
  - God forretningskikk,
  - At løsningen er grønn, og
  - Hvilke bærekraftsmål den bidrar til å løse.
- I tillegg bør løsningen være skalerbar.
- Det er en redaksjon som kvalitetssikrer alle løsningene før de publiseres på The Explorer. Det koster ingenting å registrere løsninger.
- Innovasjon Norge leder eksportsatsingen.
- Konsept, utforming samt kriterier for innhold og bedriftsdeltakelse er utformet i dialog med næringslivet, Nærings- og fiskeridepartementet og Klima- og miljødepartementet.
- Et strategisk råd er opprettet, bestående av representanter fra Equinor, Yara, Statkraft, DNB, DNV GL, NHO, LO, Abelia, Norge 203040, Norges sjømatråd, Virke, Norges Rederiforbund, Miljødirektoratet, Finans Norge, GCE Blue Maritime Cluster, Fostech AS, Grieg Group, X Four-10, Zero, Klima- og miljødepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet, og Innovasjon Norge.

## Trøndelagsbedriften Winns blir vist frem i The Explorer

Selv om flere Trøndelagsbedrifter utvikler grønne løsninger i verdensklasse kan det være utfordrende å få oppmerksomhet fra internasjonale kunder. Gründerbedriften Winns AS utvikler utslippsfrie kulde- og varmepumpesystemer, og er en av de første Trøndelagsbedriftene som tar i bruk The Explorer.

## Fra gründerbedrift til en industriell vekstbedrift

Winns er i ferd med å gå fra å være en gründerbedrift til å bli en industriell vekstbedrift som skal levere til det globale markedet. Systemene deres kan kutte energikostnadene på oppvarming av varmtvann med 75 % og redusere CO<sub>2</sub> avtrykket med 99 %. Det må vi sørge for at markedet også vet.

og The Explorer kan hjelpe oss å matche vår løsning med internasjonale kunders behov, sier Morten Hegdal, daglig leder i Winns.

# Hva er en hybrid høytemperatur varmepumpe?

Den hybride teknologien bygger på en absorpsjonsprosess og kompresjonsprosess som bruker en blanding av ammoniakk og vann som arbeidsmedium og absorpsjonsmedium.

Anlegget bygges av standard ammoniakk-kompressorer med designtrykk 25 bar. Dersom ren ammoniakk er arbeidsmedium i en varmepumpe, kan en tradisjonell varmepumpe brukes til å varme vann til omkring 50°C.

En hybrid varmepumpe med 50 % blanding av ammoniakk og vann kan varme vann til over 120°C med samme trykkklasse/utstyr. Dermed kan anlegget dekke helt andre temperaturområder enn tradisjonelle varmepumper.

## Spesielt interessant i industrielle prosesser

Dette er spesielt interessant i industrielle prosesser. Selve absorpsjons- og kompresjonsprosessen ble patentert av August Osenbruck allerede i 1895, så oppfinnelsen er ikke ny. Det er imidlertid først med Hybrid Energy at konseptet er utviklet til en kommersiell og lønnsom teknologi med patenterte detaljer i systemoppbyggingen.

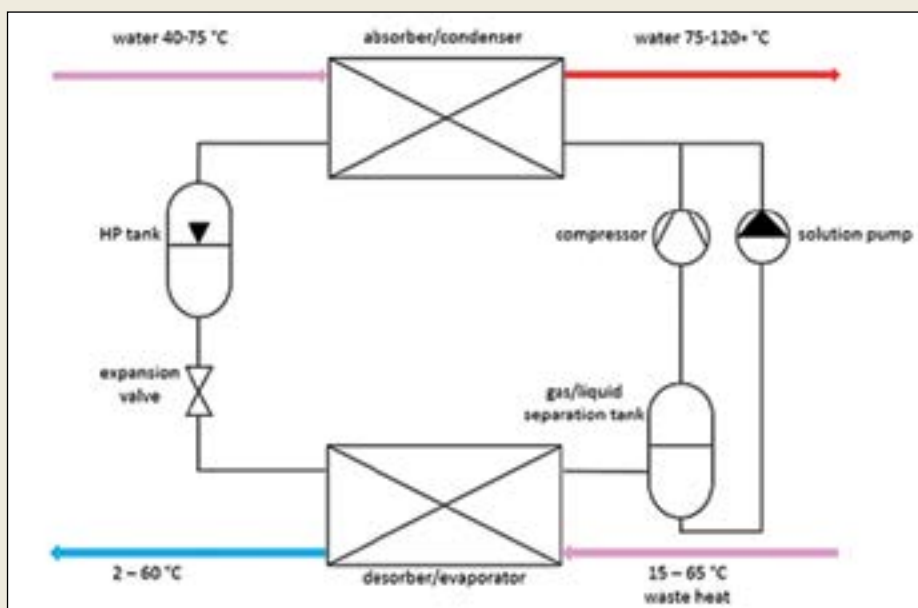
Figuren viser et forenklet prinsipp-skjema med hovedkomponentene for anlegget. Arbeidskretsen inneholder en løsningspumpe som pumper vannrik løsning fra lavt trykk til høyere trykk, pluss en kompressor som komprimerer ammoniakk-gass fra lavt trykk til høyt trykk.

I kondensator/absorbator blandes den vannrike løsningen med ammoniakk-gass, og varme avgis til varmekretsen som absorpsjonsvarme og ved kondensasjon. Løsningen ut av absorbatoren er rik på ammoniakk, strupes ned til lavere trykk/temperatur i fordampers/desorber.

Her kokes ammoniakk ut av løsningen ved varmeopptak fra varmekilden, og prosessen gjentar seg.

## Kondensering skje med glidende temperaturer

Ettersom det er en medieblending av vann og ammoniakk i arbeidskretsen, og dette er en ikke azeotrop kuldemedieblending, vil koking og kondensering skje med glidende temperaturer. I kondensator/absor-



Den hybride teknologien bygger på en absorpsjonsprosess og kompresjonsprosess som bruker en blanding av ammoniakk og vann som arbeidsmedium og absorpsjonsmedium. Dette er spesielt interessant i industrielle prosesser.

ber vil konsentrasjonen av ammoniakk øke, og det betyr at temperaturen vil synke gjennom varmeveksleren (metnings-temperaturen for ammoniakk er betydelig lavere enn for vann). I fordampers/desorber vil ammoniakkkonsentrasjonen avta, og derfor vil temperaturen stige fra innløpet til utløpet av varmeveksleren. Dette vil for mange prosesser være en stor fordel.

Dersom varmekilden er vann som skal avkjøles fra eksempelvis 40 til 10 °C, og varmeproduksjonen skal gå til oppvarming av vann fra eksempelvis 50 til 90 °C, kan temperaturglidningen for arbeidsmediet tilpasses temperaturglidningen på varmekilden og varmesluket. Sammenlignet med en varmepumpe med et rent arbeidsmedium som har konstant temperatur under kondensering og koking, vil



kompressoren(e) i hybridvarmepumpen arbeide med mindre temperaturløft.

Kilde: Hybrid Energy

## EUROVENT kontra norske temperaturer

Luftkjølt isvann øker i kapasitet, men det gjør at det trengs mer vann og da man i tillegg bruker glykol kan trykkfallet på vannsiden bli veldig høyt.

Noen aggregater kan leveres med større kondensator for nordiske forhold, men man kan også øke  $\Delta T$  på vannsiden noe for å få ned trykkfallet.

Eurovent bruker andre temperaturer enn det vi bruker i Norge, når man vurderer produkter så er det viktig å se under hvilke temperaturer disse er tilbudt under. Enkelte produkter kan gi opp til 35 % for høy kapasitet med Eurovent kontra norske temperaturer.

Kilde: Novema Kulde

## Gulvarmeanlegget frøs

Da gulvvarmerørene skulle trykkprøves i en nybygd villa, ble det glemt å tilsette fryseveske i vannet. Det ble en utrolig dyr feil for entreprenøren.

# Nye kompakte aggregater for komfortkjøling og oppvarming



Therma industris nye kompakte aggregater for komfortkjøling og oppvarming leveres med Bitzer eller semihermetisk Mycomkompressor for NH<sub>3</sub>

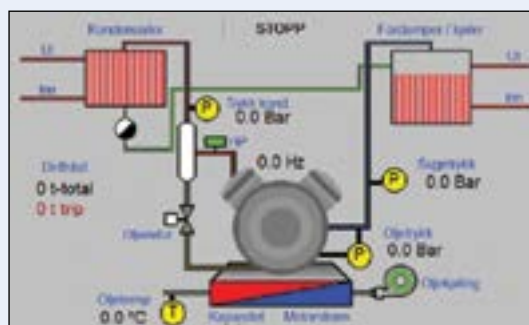
- Leverer smed liten NH<sub>3</sub> fylling, men kan også som opsjon leveres med ekstra liten fylling.
- Høy virkningsgrad, både for kjøling og oppvarming.
- Kondensator og fylt fordamer 'plate in shell' utførelse, dimensjonert for små temperaturdifferanser, for minst mulig energiforbruk.
- Automatisk oljeretur sikrer enkel drift og minimalt med oppfølging.
- TEKNQ-TRONIC styring med norsk tekst er standard.
- Leveres med eller uten innkapsling
- Det benyttes rustfrie rør som standard.
- Fordamper og sugerør isoleres med skum og aluminiums

mantling for å beholde aggregatets effektivitet gjennom hele dets levetid.

- Turtallsregulering med frekvensomformer, som gir god virkningsgrad på delast
- Komplett intern varmekrets med sirkulasjonspumpe for kjøling av olje, topper og motor.

Typo Kjøleeffekt	Motor effekt (kW)	Kond temp. (°C)	Frost temp. (°C)	Varm innlut (°C)	Gjyll innlut (°C)	RPM	Komp. type
TH-50kW	10	40	3	12/7	32/37	1450	VIENA*
TH-100kW	30	40	3	12/7	32/37	1450	VIENA*
TH-150kW	50	40	3	12/7	32/37	1450	VIENA*
TH-200kW	44	40	3	12/7	32/37	1070	NEKOMHD
TH-270kW	60	40	3	12/7	32/37	1450	NEKOMHD**

\* Bitzer kompressor  
\*\* Mycom semi-hermetisk kompressor



**CUBO**  
smart 2

## Transkritiske CO<sub>2</sub> aggregater for kjøl og frys

**KJØL**

4 modeller fra 0.6 - 8.4 kW

**FRYS**

3 modeller fra 0.6 - 6.6 kW

- Miljøvennlig
- Frekvensstyrt kompressor
- EC vifter
- Servicevennlig
- Lavt lydnivå, 41 dBA
- Carel HECU regulator
- Energieffektiv
- 120/80bar

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

Tlf. (+47) 23 16 94 00

Børresen Cooltech

# INTERNASJONALE NYHETER



## Rainer Große-Kracht elected as the new chairman of ASERCOM

On 12 January, during the annual general meeting of the Association of European Refrigeration Component Manufacturers (ASERCOM), Rainer Große-Kracht was elected as its new chairman of the board. With a degree in mechanical engineering, he has worked for more than two decades in the refrigeration and air conditioning industry. As the Chief Technology Officer and a member of board at BITZER, the specialist in refrigeration compressors, he has now represented the company in the ASERCOM association for 6 years. Große-Kracht follows on at ASERCOM from Stephane Nassau from Danfoss.

## Alfa Laval to open production plant in U.S.

Swedish manufacturer Alfa Laval announced at AHR Expo in Chicago that it will open a new factory for brazed heat exchangers in Richmond, Va.

The new production facility in the U.S. will focus on configuration, assembly, brazing and testing, according to the manufacturer. The facility is planned to start production in the first quarter of 2019.

## Leading EU associations call upon installers to stop using the high GWP refrigerants R-404A and R-507A

Brussels, 6 February 2018: Four leading associations in the heating, ventilation, air conditioning and refrigeration (HVACR) sector – EPEE, AREA, ASERCOM and EFCTC – have joined forces in an unprecedented effort to call upon European installers to stop using high GWP refrigerants in the equipment they install, in particular R-404A and R-507A.

To this end, the associations have developed a leaflet for installers highlighting the key actions needed to tackle the difficult market situation created by high HFC prices and low availability. The leaflet urges installers to stop using R-404A and R-507A in new equipment, retrofit existing equipment with lower GWP refrigerants, reduce leakages and charge sizes, and recover, recycle and reclaim refrigerants.

## New Zealand-based company opens online NatRef training course

The Natural Refrigerant Academy, aims to

help fill the growing demand for NatRef training in the region.

## European refrigeration compressor market in 2017

The European refrigeration compressor market in 2017 was stable. The trend observed in 2016 concerning the heat pump sector continued, particularly in the French and German markets. This trend might remain stable due to European Union (EU) targets for energy efficiency, renewable energy, and reduction of CO<sub>2</sub> emissions.

## Refrigerant prices rise due to rising costs and demand in China

Impacted by production restrictions due to environmental issues, fluorite, a raw material of anhydrous hydrofluoric acid, in the upstream has been in short supply, leading to a refrigerant price rise. Moreover, the production capacity of air conditioners increased markedly in 2018, generating rising demand for R32 and R410A refrigerants. The refrigerant market will see continuously rising prices in the near future.

## UK Government 'failing to enforce' F-Gas Regulation

The British Environmental Audit Committee has called on the UK government to step up its work on HFCs. A report published by the UK Parliament's Environmental Audit Committee claims the Government needs to do more on F-gases like HFCs that contribute significantly to global warming.

"At present, the government is failing to enforce the regulations surrounding f-gas emissions, particularly on car air conditioning units, while the NHS, the UK's National Health Service remains reliant on f-gas-fuelled [asthma] inhalers despite less damaging alternatives being available and widely used in other European countries," said Mary Creagh, chair of the Environmental Audit Committee, in a statement.



## European AC market still seeking future refrigerants

The hydro fluorocarbon (HFC) refrigerant

R32 has become a trend in new room air conditioners (RACs) exhibited at the MCE expo. Not only at the exhibition but also in the actual European market. However, HFC refrigerants were added to the list of controlled substances in October 2016 and will be phased out by F-gas regulations in the future. Therefore, R32 is not expected to be permanently used, but is the most prominent candidate for RACs at present. Meanwhile, propane (R290) RACs were certified to use the Blue Angel Ecolabel issued by Germany-based label contracting body RAL

## Online sales of more expensive ACs show higher growth in China during 2017

The report indicated that online sales of air conditioners in every price range have seen growth. In particular, the sales value and volume of air conditioners with unit prices higher than RMB 7,000 (about US\$ 1,100) saw the highest year-on year growth rate, hitting 72.2% and 76.3%, respectively.

## Panasonic receiving orders for CO<sub>2</sub> condensing units in Europe

From April, 2018, Panasonic began receiving orders for 7.3 kW (10 hp) condensing units adopting the nonfluorinated refrigerant CO<sub>2</sub> (available in two types of specifications, a standard type and a type that is highly resistant to salt damage) that have been newly developed for small stores in the European market in which CO<sub>2</sub> equipment is penetrating more rapidly than in other markets.

## International ground source heat pump association -Sweden second biennial conference

KTH Royal institute of technology Stockholm September 18-19, 2018

The International Ground Source Heat Pump Association is pleased to invite to the second IGSHPA

Research Track, hosted by IGSHPA Sweden and the KTH Royal Institute of Technology in Stockholm, Sweden.

After the success of the IGSHPA Research Track in Denver in March 2017, you can continue being part of this initiative researchtrack2018. igshpasweden.com

## Beijer Ref launches new CO<sub>2</sub> condensing unit at ARBS

Beijer Ref last week launched the SCM Frigo CUBO2Smart CO<sub>2</sub> condensing unit (for small format commercial applications) in Australia at ARBS 2018 in Sydney.

# INTERNASJONALE NYHETER

## IAR creates guidelines for low-charge ammonia

*ARM-LC is designed to help introduce the technology to more end users and enable them to install and operate it correctly.*

As more and more businesses consider replacing their conventional refrigeration systems with low-charge ammonia technologies, they are increasingly seeking information about what such a switch entails.

The International Institute of Ammonia Refrigeration (IAR) is seeking to meet that demand with new guidelines



designed to help users safely install, operate and maintain ammonia refrigeration systems that use a charge of 500 lbs or less (and under 100 lbs in the next step). These guidelines, called Ammonia Resource Management - Low Charge (ARM-LC), are a scaled-down version of the ARM guidelines the IAR had previously issued for ammonia systems using charges of between 500 and 10,000 lbs..

**Bringing an ammonia system to a site, even a low-charge system, still represents a new hazard.**

Training of employees should be relatively simple, he said, and should revolve around a few key areas:

- **The safety hazards of ammonia.** This should be similar to safety hazard training offered for other refrigerants, Thomas pointed out. "This is not really a new category of training, but it's adding a new chemical to a category of training that should already be taking place," he said.
- **Monitoring the system.** Employees should be aware of what situations fall outside of normal operational parameters and require a phone call to the contractor.
- **Steps to take in an emergency.** If there is an accidental release, training should detail what steps should be taken.



## High-end ACs becoming popular in China:

The upgrading of Chinese people's consumption habits could further accelerate the supply-side reform of air conditioning products. Smart and energy-efficient products will become hot spots in the market.

From January to September 2017, the retail sales volume of products with the highest energy efficiency increased by 79.2% year on year, the fastest growth rate among air conditioners with other attractive selling features such as intelligence and stylish appearance.

## Carrier introduces Aqua-Force Vision 30KAV with greenspeed intelligence:

Carrier launched AquaForce Vision 30KAV with Greenspeed intelligence, its new range of variable-speed screw chillers, with a first phase covering cooling capacities from 500 kW up to 1,100 kW and reaching exceptional levels of seasonal efficiency. The AquaForce Vision PUREtec 30KAV-ZE version, designed exclusively for ultra-low global warming potential (GWP) refrigerant HFO- 1234ze, will be available in 2018. The range will also be extended up to 1,800 kW cooling capacity with premium technologies and additional options.

## Whirlpool sells Embraco to Nidec

The Nidec Corporation has entered into an agreement to buy compressor manufacturer Embraco from the Whirlpool Corporation for \$1.08 billion (€890 million).



## World air conditioner market size in 2017:

The year 2017 was a year of great achievement thanks to double-digit growth in China, the largest air conditioner market in the world. The global air conditioner market saw 9.3% year-on-year growth, increasing to 129 million units.

### The United States:

In the United States, sales of ductless air conditioners such as mini-splits and variable refrigerant flow (VRF) systems are gradually increasing. Mini-splits recorded 15.0% growth in sales in 2017. In total, the U.S. air condi-

tioner market in 2017 showed 4.8% growth, increasing to 16.4 million units.

### China:

China's production and sales of air conditioners set new records in 2017. Domestic sales grew explosively to 61 million units, showing year-on-year growth of 30.2%. The export volume, including exports of foreign brands produced in China, reached 110 million units, growing 23% year-on-year.

### Southeast Asia:

In 2017, the rainy season came earlier than usual in Southeast Asian countries such as Thailand, Vietnam, Malaysia, Indonesia, and Singapore, resulting in a shorter hot summer. Consequently, the air conditioner market of the whole region decreased by 9.2% to 7.9 million units in 2017. Only the Philippines and Myanmar showed growth trends.

### India:

The Indian market experienced a hot summer and increased by 10.5% to 5.6 million units, driven by replacement demand for higher efficiency models.

### Europe:

In Europe, the RAC market got off to a slower start than in 2016 when it was intensely hot. Although markets such as Italy, Germany, and France encountered a decrease in RAC demand during the first half of 2017 compared with 2016, European AC market recovered to show a 3.6% increase with 6.4 million units in 2017.

## IIR produces five Cold Chain Technology Briefs in partnership with UN Environment OzonAction

On January 16 the International Institute of Refrigeration (IIR) organized a side event dedicated to the cold chain at the First Inter-Regional Thematic Technical Workshops and Regional Network Meetings for National Ozone Officers, during which IIR experts presented five Cold Chain Technology Briefs.

The briefs, which were distributed to the National Ozone Officers during the international meeting, summarize the different cold chain sectors with the aim to assist National Ozone Units and local stakeholders gain insight on the various segments, technology trends and issues related to each sector.

### The Cold Chain Technology Briefs focus on:

- Refrigeration in Food Production and Processing
- Cold Storage and Refrigerated Warehouse
- Commercial, Professional and Domestic Refrigeration
- Transport Refrigeration
- Fishing Vessel Application

# INTERNASJONALE NYHETER

## IIR Best Student Paper Competition

August 24-30, 2019, Montreal (Canada) at the 25th International Congress of Refrigeration

The IIR announces the launch of the IIR Best Student Paper Competition at the 25th International Congress of Refrigeration (ICR2019). Open to students up to Master's level (plus one year), the IIR Best Student Paper Competition will give a unique opportunity to not only to bring to the limelight the work achieved by today's future talents, but also to emphasize the importance mentoring and role models can have in the HVACR sector.

Participate and you could win a 500 € prize fund!

## Panasonic unveils CO<sub>2</sub> transcritical rack

At China Refrigeration 2018, Panasonic is unveiling its first CO<sub>2</sub> transcritical rack.



The rack on display at China Refrigeration in Beijing.

Panasonic is unveiling its first CO<sub>2</sub> transcritical rack this week, broadening its offer in an increasingly competitive global market for larger capacity CO<sub>2</sub>-based HVAC&R systems.

The rack was assembled in Europe and designed by Panasonic Appliances Refrigeration System (Dalian) Co., Ltd. (PAPRSDL).

It has already been sold to a domestic Chinese retailer and will be installed in a Beijing supermarket this summer, PAPRSDL, a joint venture between Japan's Panasonic Corporation and China's Bingshan Group – one of the country's largest manufacturers of refrigeration and air-conditioning equipment –, was established in July 2016.

## Carrier Chillers being available with lower GWP refrigerants

Carrier AquaEdge 19XR water-cooled centrifugal chillers, 23XR water-cooled screw chillers, and AquaForce 30XV/XA air-cooled screw chillers are compatible with both R134a as well as lower global warming potential (GWP) option R513A.

## Record Heat Pump sales in Germany

The German heat pump association Bundesverband Wärmepumpe (BWP) has announced that heat pump sales in Germany broke a new record in 2017. With a total of 78,000 heat pumps sold and a year-on-year increase of 17%, government policy and stricter energy saving requirements are paying off, and sales in 2017 beat the former record achieved the previous year.

## Daikin to expand VRV sales in U.S. residential market by promoting its product flexibility

Daikin acquired U.S.-based Goodman in 2012, and its new facility named the Daikin Texas Technology Park (DTTP) opened in May 2017.

## Chinese centrifugal chiller manufacturers enjoy rapid growth

The Chinese centrifugal chiller market in 2017 amounted to RMB 4.8 billion (US\$ 757 million). The market has been dominated by foreign brands, namely York, Trane, Carrier, McQuay, and Dunham Bush, with a combined share of more than 70% of the total market, showing slight year-on-year growth. Gree, Midea, and Haier have about a 15% market share with strong year on-year growth.

## New issue of HPT Magazine Focusing on flexible, sustainable and clean system solutions



Flexible, sustainable and clean. That is the ne-

cessary future for the energy systems worldwide. The focus of this issue of HPT magazine is how heat-pumping technologies can contribute to that development. The contribution comes in two forms: heating energy can shift from fossil fuels to renewable electricity, and at the same time reduce the need for bought energy. But for this to happen at a larger scale, heat pump components and equipment must be developed and deployed. Another aspect is that heat pumps may be part of a larger system, be it a building, city or even a region of a country.

The area is outlined in the Foreword, with more in-depth insights presented in two Topical articles where one discuss urban energy savings in a district heating and cooling network, and the other pooling of heat pumps to reduce electricity use. A Non-topical article written by the International Renewable Energy Agency (IRENA) gives us a super-overview of the future role of heat pumps in the energy system. Inspiration can be taken from the Column, describing the success story of heat pumps in Finland. News in Focus describes some unintentional negative consequences of the EU F-gas directive.

## Spanish promotion plan of Heat Pumps continues in 2018

In 2018, the Spanish association for manufacturers of Air Conditioning Equipment (AFEC) will continue the Heat Pump Promotion Plan that it started two years ago. This plan was jointly developed by AFEC and 23 of its member companies. One of the main plan objectives is to explain the benefits of using heat pump technology as an efficient way of heating, cooling, and providing domestic hot water, all from renewable energy sources.

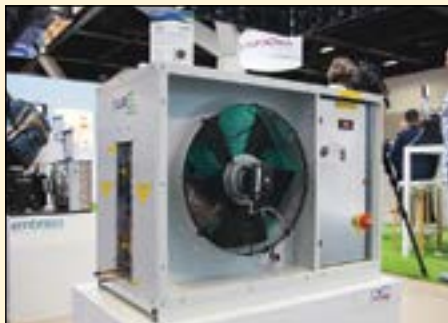
## Technical trends of rotary compressors

Rotary compressors are the most commonly used compressors in daily life currently, with a high production volume around the world. Recently, rotary compressors and small-capacity scroll compressors have been in hot competition. Rotaries are used in many applications ranging from server cooling, residential and commercial air conditioning, and large modular chillers, to refrigeration and freezing equipment.

## Beijer Ref launches new CO<sub>2</sub> condensing unit at ARBS

Beijer Ref last week launched the SCM Frigo CUBO<sub>2</sub> Smart CO<sub>2</sub> condensing unit (for small format commercial applications) in Australia at ARBS 2018 in Sydney.

# INTERNASJONALE NYHETER



## Will propane take over from CO<sub>2</sub> in supermarkets? Stay tuned



*QBD Cooling Deck 3.0 R290 cassette system*

In the competition among natural refrigerants in the food retail sector, CO<sub>2</sub> was the first to gain widespread acceptance, starting in Europe and then moving around the world.

But lately, self-contained display cases using hydrocarbons – propane (R290) and isobutene (R600a), in particular – have been moving aggressively into food retail and foodservice outlets in major industrial countries. In the U.S., higher energy-efficiency requirements imposed last year by the Department of Energy greatly increased interest in efficient hydrocarbon cases.

Many supermarkets have started using these self-contained cases – such as glass-door beverage coolers or bunker displays – for spot assignments around the store, particularly at the front end, while continuing to rely primarily on central systems. Some stores are beginning to employ more and more of these “microdistributed” modular cases, with some even exploring full-store lineups.

The growth of hydrocarbon cabinets suggests the possibility that, if the charge limits applied to hydrocarbons due to their flammability are raised – and that is expected to begin happening over the next year – then microdistributed propane cases could challenge remote systems as the go-to architecture in supermarkets. This, of course, would be transformational.

## CAREL offers more modulation of CO<sub>2</sub> systems



*CAREL pRack controllers*

Following release of modulating ejectors, Italian firm unveils DC controller to further improve efficiency.

Italian component maker CAREL is extending the concept of “continuous modulation” to small and medium store formats through the introduction of its pR multi DC, which it calls “the first controller able to manage multiple DC compressors on the same line.”

The company’s has previously touted its EmJ modulating ejectors, which optimize transcritical CO<sub>2</sub> systems in warm and temperate climates. Available in six sizes, the ejectors allow the system to “continuously adapt to the variations in operating conditions that are typical of refrigeration systems,” said CAREL.

The pR multi DC controller offers extended modulation capacity for small and medium systems, up to 40 kW.

## Vaccine storage management in India

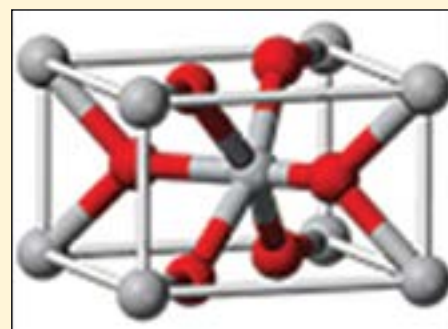


The Electronic Vaccine Interintelligence Network (or eVIN) program was launched in India in 2014 by the Ministry of Health and Family Welfare and by the United Nations Development Programme (UNDP) in a dozen states. It should continue until 2021. The program aims to strengthen the vaccine supply chain to ensure equity in vaccine availability.

The eVIN program is an application for smart phones. It gives real time information on stock and flow, and storage temperatures across all cold chain points are transmitted on smart phones. It ensures that the supply is safe

and reliable. Cold chain handlers have to enter the net utilization of each vaccine at the end of every immunization day. This information is then updated in the eVIN application and uploaded to a cloud server, which can be consulted at different levels (district, state or national level).

## A promising future for nanorefrigerants



“Nanofluids” is the term coined by S. Choi in 1995 to describe a new class of nanotechnology-based heat transfer fluids with augmented thermal properties, obtained by dispersing and stably suspending nanoparticles with typical dimensions on the order of 10nm. This concept was later extended to refrigerants and gave birth to the concept of nanorefrigerants. The International Journal of Refrigeration recently published an article<sup>1</sup> that provides a comprehensive overview of experimental studies on thermophysical and rheological properties, boiling and condensation heat transfer, pressure drop characteristics, aggregation behavior, and migration and degradation characteristics of various nanorefrigerants. It also reviews evaluations of the impact of nanorefrigerants on the thermodynamic and mechanical performance of refrigeration, air conditioning and heat pump systems.

In the article, the authors conclude that nanorefrigerants have a promising future due to their remarkable heat transfer characteristics in spite of some discrepancies in the experimental results.

## 1 kg ammonia per kW!

A US-based meat processor operates a cold storage facility in Illinois that uses just 1 kg approx ammonia per kW

## Publish your PhD thesis in IIR Fridoc!

Increase the visibility of your thesis, publish it in the IIR Fridoc refrigeration database

Fridoc is your gateway to increased visibility in the field of refrigeration.

# Fjernstyr service og vedlikehold av luft-vann varmpumper med ny programvare fra Panasonic

Panasonic oppdaterer sin Aquarea Smart Cloud-plattform og gir varme- og kjølespesialister mulighet til å gjennomføre service og vedlikehold uten å være i nærheten av installasjonen.

## Skybaserte plattform

Panasonic oppdaterer sin skybaserte plattform Aquarea Smart Cloud. Aquarea er luft-vann systemene til Panasonic, og den oppdaterte plattformen gjør at varme- og kjølespesialister kan utføre eksternt vedlikehold og finjustere innstillinger uten å være i nærheten av enhetene. I databasen til den skybaserte serviceløsningen ligger også alt av teknisk informasjon og feilkoder lagret, slik at problemer kan identifiseres allerede før besøket hos kunden. På den måten kan installatøren fullføre oppdrag ute hos kunde raskt og enkelt slik at man sparer både tid og penger.

## Sømløst vedlikehold

En installert feilmeldingsfunksjon gjør i tillegg at eventuelle problemer med



Panasonic oppdaterer sin Aquarea Smart Cloud-plattform og gir varme- og kjølespesialister mulighet til å gjennomføre service og vedlikehold uten å være i nærheten av installasjonen.



Aquarea Smart Cloud. Aquarea er luft-vann systemet til Panasonic. Med systemet kan servicepersonell løse problemer **allerede før** kunden legger merke til det, endre temperaturer eller optimalisere energiforbruket.

systemet kan løses allerede før kunden legger merke til det. Dersom det oppstår et problem sender systemet umiddelbart en feilmelding til servicefirmaet. Dermed kan installatøren reagere raskt og gi kunden en god serviceopplevelse.

En annen fordel for servicepersonell er muligheten til å kontrollere enhetens avanserte innstillinger via fjernsystemet. Hvis en kunde for eksempel ikke er fornøyd med temperaturen eller ønsker

å optimalisere energiforbruket sitt, kan installatøren justere varmeinnstillingene eksternt og med det slippe å komme på besøk.

Aquarea Smart Cloud-systemet er enkelt å bruke og krever ingen spesifikk programvare. Så snart brukeren logger på via nettleseren eller appen er systemet klart til bruk. Allerede installerte systemer kobles automatisk til skyen og oppdaterer parameterne i sanntid.

## Fortsettelse fra side 31

Om lag halvparten av nettoproduksjonen av fjernvarme kom fra forbrenning av avfall (2,9 TWh) i 2017.

## Bare 1 prosent fra fossil olje

Bruken av oljekjel (fossil) er betyde-

lig redusert de siste årene og sto bare for knapt 1 prosent i fjor.

## TA KONTAKT!

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

Du kan også ringe redaktøren på tlf 47 67 12 06 59. Redaktøren ordner med ortografi og oppsett.



**STILLING LEDIG**  
Se [www.therma.no](http://www.therma.no)

**therma**  
KULDE VARME ENERGI  
oslo@therma.no - Tlf. 22 97 05 13



# Invitasjon til kulde- og varmepumpegolfen 2018

**Drøbak Golfklubb torsdag 6. september 2018**

Norsk Kjøleteknisk Forening, VKE - Foreningen for Ventilasjon, Kulde og Energi og Norsk Varmepumpeforening har den glede å invitere til Kulde- og Varmepumpegolfen.

Torsdag 6. september 2018 avholdes golfturnering for kulde- og varmepumpebransjen på Drøbak Golfklubb, Belsjøveien 50. 1446 Drøbak.

Drøbak golfbane ligger kun 10 min gange fra Drøbak sentrum. En vakker og tiltalende par 70, 18 hulls park-/skogsbane.

Turneringen er åpen for alle som arbeider i eller på en eller annen måte har tilknytning til norsk kulde- og varmepumpebransje.

Alle deltakere må ha godkjent Hcp-kort for 2018 sesongen. Vi har fått reservert 32 deltagerplasser hos Drøbak Golfklubb. Først til mølla gjelder som påmeldingsprinsipp ved overbooking.

## Turneringsform:

Turneringens spilles med Stableford over 18 Hull.

## Det spilles i to klasser:

Klasse 1: Damer og Herrer med HCP: 0 – 18,0

Klasse 2: Damer og Herrer med HCP: 18,1 – 54

Alle damer spiller fra Rød Tee og alle herrer fra Gul Tee.

## Program

kl. 09.00-09.30 Oppmøte på Drøbak Golfklubb. Registrering og anvisning av hull

kl. 10.00 Shotgun start. (Alle starter samtidig)

Ca. kl 15.00 Middag med premieutdeling. Stort premiebord.



## Deltakeravgiften er satt til: kr 1000,-

Deltakeravgiften dekker følgende: Green Fee, kaffe og kake ved ankomst, lunsjpose som deles ut før start og middag og premiering.

## Viktig

Påmelding må inneholde følgende data: Fullt navn på deltaker, Firma navn og faktura adresse. Eventuell faktura referanse/merking. Medlemsnummer i golfklubb og handicap.

Påmelding sendes på e-post innen torsdag **23. august** til:

Terje Morstøl, ABK AS tm@abkklima.no Tel: 23 17 39 11 Mob: 95 72 95 79

Mer info om Drøbak Golfklubb:

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

## HFC-priser har eksplodert med 1050 % etter starten av EUs F-Gas Regulation

EUs HFC-priser økte fra under 2€/tCO<sub>2</sub>e til 23€/tCO<sub>2</sub>e, eller mer enn 1,050%.

Dette ifølge en studie av Öko-Recherche på vegne av EU-kommisjonen.

De stigende prisene i HFC-Europa - (som har økt vesentlig siden den europeiske F-gassforskriften ble fremlagt) ble presentert på et webinar 29. mai avrangert av Öko-Recherche, en organisasjon dedikert til miljøforskning og -overvåking.

**Den nye europeiske F-gassforskriften skal redusere EUs HFC-bruk med 79% innen 2030**

Den nye europeiske F-gassforskriften

**35€ i 2030?**



Öko-Recherche prognoser for HFC-prisene mener de vil øke ytterligere til 35€/tCO<sub>2</sub>e i gjennomsnitt innen 2030.

som trådte i kraft i 2015, har som mål å redusere EUs HFC-bruk med 79% innen 2030. Det et har hatt en betydelig

innvirkning på prisene, ifølge en studie fra Öko-Recherche.

**Gjennomsnittlige kjøpskurser på R134a, R410A og R404A**

var under 2€/tCO<sub>2</sub>e (tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalent) i 2014, men sprang så opp til mellom 7€/tCO<sub>2</sub>e og 23€/tCO<sub>2</sub>e i første kvartal 2018

Salgsprisen for R134A økte med 23,29€/tCO<sub>2</sub>e etter at EUs gassregulering ble vedtatt, mens salgsprisen på R410 nå er 22,04€/tCO<sub>2</sub>e høyere.



## Ny utgave av Norsk Kulde- og Varmepumpenorm 2015

Pris kr. 800,-

For medlemmer av NKF og studenter kr. 500,-  
Bestilling: ase.rostad@kulde.biz | Tlf. 67 12 06 59  
Porto kommer i tillegg



# Ny lærebok



Med løsningsbok tilpasset **Praktisk kulde-teknikk og Grunnleggende varmepumpe-teknologi**

Kulde- og varmepumpe-teknikk hører inn under elektrofaget og det kreves i dag mer kunnskaper om den delen av elektroautomasjonsfaget som naturlig hører inn under kuldeteknikken. Dette skyldes ikke minst at en stor andel av de feilene som oppstår ligger innen det området som omfatter elektrotekniske komponenter. Boka er derfor viktig fordi feilsøking blir enklere med gode grunnleggende kunnskaper.

Boken er delt opp i tre emner:

**Fysikk, Elektroteknikk og Automasjon**

Forfatter Roald Nydal 1. utgave 2013 ISBN 978-82-996908-6-7

Pris kr 650 ekskl. frakt og porto.

Bestilling ase.rostad@kulde.biz Tlf +47 6712 0659

Ny utgave av Roald Nydals bok

## Praktisk Kuldeteknikk



### Grunnleggende varmepumpe-teknologi

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

Bestilling: Kuldeforlaget AS  
Telefon 67 12 06 59 Fax 67 12 17 90  
postmaster@kulde.biz

Pris for boka kr 680,- Pris for Løsningsboka kr 420,-

## Varmepumpehåndboka

Håndbok om luft til luft varmepumper



Salget av varmepumper går rett til værns og behovet for nøktern informasjon er stort. Boka er i første rekke skrevet for dem som skal montere varmepumper. Men den kan også være til nytte og glede for andre, ikke minst fordi varmepumpe-teknologien er inne i en rivende utvikling.

Håndboka er en ABC for montering, igangkjøring og testing av varmepumper. Investering i luft til luft varmepumper kan være god økonomi basert på en akseptabel pay back-tid. Nøkkelen er å utnytte installert varmepumpekapasitet best mulig. Et eget kapittel er viet elektrisk arbeid, og det presenteres sjekklister for de ulike delene av anlegget, inkludert feilsøk.

Boka har også en oversikt over lover, forskrifter og normer.

Av Harald Gulbrandsen 238 sider A6-format Elforlaget

Bestilling: ase.rostad@kulde.biz 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

**Trondheim Kulde AS avd. Molde**  
Tellusveien 2, 6419 Molde  
Tlf. 71 21 02 36  
info@trondheimkulde.no  
www.trondheimkulde.no

**Varme og Kulde AS**  
Gammelseterlia 12, 6422 Molde  
Tlf. 92 68 07 07 pb@varmeogkulde.no

**Westad Storkjøkken AS**  
Tlf. 71 26 61 70 Fax 71 26 61 71  
per@westadstorkjokken.no  
www.westadstorkjokken.no

**Øyangen AS**  
Aarsethervegen 3, 6006 Ålesund  
Tlf. 70 10 06 90, 90 36 67 89  
bernhard@oyangen.no  
klynghjem@oyangen.no  
HOWDEN representant

## Nord-Trøndelag

**Kjøleteknikk Midt Norge AS**  
Tlf. 74 14 33 93  
post@kjoelateknikk.no  
www.kjoelateknikk.no

**Trøndelag Kuldeteknikk AS**  
E6 Vinne 16, 7657 Verdal  
Tlf. 92 43 51 11  
trondelag@kuldeteknikk.as  
www.kuldeteknikk.as

**Namdal Kjølleservice AS**  
Mob: 95 16 53 87 post@namkjol.no

**Rørvik Kulde AS**  
Tlf. 74 39 08 72 Fax 74 39 10 77  
post@rorvik-kulde.no

## Nordland

**GK Kulde Bodo**  
Nordstrandsveien 69, 8012 Bodo  
Tlf. 75 55 12 00 kulde@gk.no

**Sitec AS**  
Postboks 299, 8301 Svolvær  
Mobil 91 59 06 78 Fax 76 07 03 15  
sitec@lofotkraft.net

**GK Kulde Sortland**  
Markveien 17, 8400 Sortland  
Tlf. 76 11 18 30 kulde@gk.no

**Therma Industri AS**  
Marmorveien 9, 8208 Fauske  
Tlf. 75 56 49 10  
nordland@therma.no www.therma.no

**Lofoten Kjølleservice AS**  
Tlf. 76 08 82 81 Fax 76 08 86 55  
post@lofoten-ks.no

**Øyvind Østeig AS**  
Postboks 6, 8378 Stamsund  
Tlf. 98 99 69 05  
post@kuldeogvarmemester.no

**Multi Kulde AS**  
Jordbruksveien 46, 8008 Bodo  
Tlf. 75 52 88 22  
post@multikulde.no www.multikulde.no

## Oppland

**EPTec Energi AS**  
Tlf. 95 22 54 60 www.eptec.no

**Master-Service AS**  
Tlf. 61 13 83 50  
www.master-service.no  
firma@master-service.no

**Larsen's Kjølleservice AS**  
2827 Hundedalen  
Tlf. 61 13 10 00 Fax 61 13 10 01  
larsen.kulde@lks.no

**Andheim Kulde AS**  
Selsvegen 133, 2670 Otta  
Tlf. 61 23 59 00  
post@andheimkulde.no  
www.andheimkulde.no



**LARSEN'S**  
KJØLESERVICE AS

**SALG - MONTASJE - SERVICE**

2827 HUNNDALEN Tlf.: 61 13 10 00 Fax: 61 13 10 01  
2910 AURDAL Tlf.: 61 36 54 50 Fax: 61 36 54 65

## Oslo

**Ca-Nor Kjøleindustri AS**  
Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
www.ca-nor.no ca-nor@ca-nor.no

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Tlf. 23 37 58 40

**Caverion Norge AS**  
Oslo Service Tlf. 22 87 33 70

**Chiller Oslo AS**  
Brøbekkveien 106 A, 0582 Oslo  
Tel. 22 07 29 40 chillernorge.no  
firmapost@chillernorge.no

**EPTec Energi AS**  
Tlf. 23 24 46 60 www.eptec.no

**Friganor AS**  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

**GK Kulde Oslo**  
Ryenstubben 12, Pb 70 Bryn,  
0611 Oslo  
Tlf. 22 97 47 00 kulde@gk.no

**Johnson Controls Norway AS**  
Ensjøveien 23 B, 0661 Oslo  
Tlf. 23 03 52 30 Fax 23 03 52 31  
kulde@jci.com

**Oslo Varmepumpe AS**  
Tlf. 22 28 04 50 www.oslovarmepumpe.no

**ProRef AS**  
Maria Dehliis vei 40, 1083 Oslo  
Tel. 915 27 000 Fax 22 64 74 10  
firmapost@proref.no www.proref.no

**Proterm AS**  
Kabelgaten 37 A, 0580 Oslo  
post@proterm.no www.proterm.no

**Theodor Qviller AS**  
Tlf. 63 87 08 00 Mobil 99 56 77 69  
www.qviller.no post@qviller.no

**Therma Industri AS,**  
Ole Deviksvuei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 97 05 13  
oslo@therma.no www.therma.no


**Thermo Control AS**  
Tlf. 23 16 95 00 Fax 23 16 95 01  
www.thermocontrol.no tommy@tco.as



**Carrier Refrigeration Norway AS**

Nils Hansens vei 4, 0667 Oslo  
Tlf. 23 37 58 40

**SERVICE/ MONTASJE - KULDEANLEGG**  
Tlf. 810 00 225 - DØGNVAKT



**therma**  
KULDE VARME ENERGI

**Salg, service og installasjon av kulde- og varmepumpeanlegg**

**Therma Industri AS**  
Hovedkontor: Ole Deviksvuei 4, 0666 Oslo, Norway • Tlf.: +47 22 97 05 13 • oslo@therma.no

<b>Nordland</b> Marmorveien 9, 8208 Fauske, Norway Tlf.: +47 75 56 49 10 nordland@therma.no	<b>Trondheim</b> Postboks 5508, 7480 Nidarvoll, Norway Tlf.: +47 932 84 214 trondheim@therma.no	<b>Ålesund</b> Kalvøyvegen 20, 6014 Ålesund, Norway Tlf.: +47 917 19 369 alesund@therma.no
<b>Bergen</b> Utstyr & Kjøleservice AS Kokstadveien 10, 5257 Kokstad, Norway +47 55 98 79 50 tor.brekke@kuldeservice.com	<b>Stavanger</b> Therma Industri Stavanger AS Orstadvengen 132C, 4353 Klepp Stasjon, Norway +47 971 80 399 stavanger@therma.no	<b>Tromsø</b> Teknotherm-Therma Tromsø AS Stakkevollvegen 20, 9010 Tromsø, Norway Tlf.: +47 77 61 11 00 tromso@teknotherm.no

www.therma.no

## Rogaland

**GK Kulde Haugesund**  
Norevn. 12, Norheims Næringspark,  
5542 Karmsund  
Tlf. 52 84 59 00 kulde@gk.no

**Haugaland Kjøleservice AS**  
Sjoargata, 5580 Ølen  
Tlf. 53 76 60 90 Fax 53 76 60 99  
avd.Haugesund Tlf. 52 70 78 00  
post@hks.no www.hks.no

# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

**Jæren Kulde AS**  
Tlf. 47 46 23 17  
kir@jkulde.no www.jkulde.no

**Mitech AS**  
Tlf. 51 82 66 00  
www.mitech.no mail@mitech.no

**RK Tekniske AS**  
Boganesveien 48, 4020 Stavanger  
Tlf. 51 81 29 00 Døgnvakt Tlf. 98 28 44 00  
www.rk.no Epost: rolf.k@rk.no

**Rogaland Kulde AS**  
Tlf. 51 97 18 20 Vakt 97 09 29 00  
www.rogalandkulde.no  
kontor@rogalandkulde.no

**Simex Klima & Kulde AS**  
Godsetdalen 24, 4034 Stavanger  
Tlf. 51 57 86 00  
post@simex.no www.simex.no

**Therma Industri Stavanger AS**  
Orstadvengen 132 C, 4353 Klepp Stasjon  
Tlf. 97 18 03 99  
stavanger@therma.no www.therma.no

**Therma Industri AS,**  
Postboks 5508, 7480 Nidarvoll,  
Tlf. 93 28 42 14  
trondheim@therma.no www.therma.no

**Urd Klima Service Oppdal AS**  
Tlf. 72 42 30 04  
jht@urdklima.no www.urdklima.no

**Trondheim Kulde AS**  
Tlf. 73 83 26 80  
info@trondheimkulde.no  
www.trondheimkulde.no

## Telemark

**Folkestad KVV Service AS**  
Tlf. 35 06 11 11 Fax 35 06 11 10  
helge@ener.no www.ener.no

**Storm-Kulde AS**  
Skienvegen 451, 3830 Ulefoss  
E-post: post@stormkulde.no  
Tlf. 35 94 70 00, Vakt: 97 87 70 11,  
www.stormkulde.no

**GK Kulde Porsgrunn**  
Melkeveien 13, 3919 Porsgrunn  
Tlf. 35 56 05 60 kulde@gk.no

## Troms

**Johnson Controls Norway AS**  
Otto Sverdrupsgate 7B, 9008 Tromsø  
Tlf. +47 77 66 87 00  
Fax +47 77 66 87 01  
Vakt tlf. +47 99 16 88 88  
kulde@jci.com

**Therma Industri AS**  
Stakkevollvegen 20, 9010 Tromsø  
Tlf. 77 61 11 00  
tromso@teknotherm.no www.therma.no

**Kuldeteknisk AS**  
Tlf. 77 66 15 50 www.kuldeteknisk.no  
kulde@kuldeteknisk.no

## Vest-Agder

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Tlf. +47 81 00 02 25

**Mandal Kjølleservice AS**  
Servicetelefon +47 97 96 90 00  
www.mandalks.no post@mandalks.no

## Sogn og Fjordane

**Fjordane Kjøloutstyr AS**  
Tlf. 90 07 99 95 hakars@online.no

**Sogn Kjølleservice AS**  
Tlf. 57 67 11 11 Fax 57 67 46 66  
post@sognkulde.no www.sognkulde.no

**Florø Kjølleservice AS**  
6940 Eikefjord  
Tlf. 57 74 90 53 Mobil 97 19 93 22  
florokj@start.no www.fks-service.com

**Øen Kuldeteknikk AS**  
6793 Hornindal  
Tlf. 57 87 84 00 Fax 57 87 84 01  
post@kuldeteknikk.com  
www.kuldeteknikk.com

**Kjøøl og Frys**  
6813 Førde  
Tlf. 91 37 42 65, 90 69 98 15  
Fax 57 81 81 11  
arild.gamlestol@eninvest.net

## Vestfold

**IAC Vestcold AS** Tlf. 33 36 06 70  
post@iacvestcold.no www.iac.no

**Ventilasjonskompetanse AS**  
Postboks 117 Teie, 3106 Nøtterøy  
Tlf. 98 85 27 77 post@veko.no

## Østfold

**Arctic Kulde AS**  
Tlf. 69 89 69 91  
roy@arctickulde.no

**Fredrikstad Kjøle Montage**  
Tlf. 40 05 00 29  
fredrikstadkm@gmail.com

**Askim Kjølleservice AS**  
Tlf. 69 88 80 15 post@aksas.no

**HB Kuldetjeneste AS**  
Tlf. 69 10 46 70  
firmapost@kuldetjeneste.no  
www.kuldetjeneste.no

**Carrier refrigeration Norway As**  
Ringtunveien 1, 1712 Grålum  
Tlf. 69 11 43 42 Fax 69 11 43 44

**Kaldt Og Varmt AS**  
Tlf. 91 75 20 61  
post@kaldtogvarmt.no

**EPTec Energi AS**  
Tlf. 69 23 22 00 www.eptec.no

## Sør-Trøndelag

**Bartnes Kjøleindustri AS**  
Tlf. 73 89 47 00 Fax 73 91 89 20  
www.bartnes.no bartnes@bartnes.no

**Johnson Controls Norway AS**  
Sluppenvegen 13, 7037 Trondheim  
Tlf. 73 96 04 80 Fax 73 96 04 81  
kulde@jci.com

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Hornebergveien 9, 7038 Trondheim  
Tlf. 81 00 02 25

**Multi Kulde Midt Norge**  
Fossegrenda 24, 7038 Trondheim  
Tlf. 48 49 74 30 www.multikulde.no  
post.midtnorge@multikulde.no

**EPTec ENERGI AS**  
Tlf. 72 56 51 00  
www.eptec.no

**Polar Kuldeservice AS**  
Tlf. 73 96 68 60 Fax 73 96 68 45  
www.polarkulde.no post@polarkulde.no

**GK Kulde Trondheim**  
Baard Iversens veg 7, 7037 Trondheim  
Tlf. 73 82 57 00 kulde@gk.no

**Reftec AS**  
Vestre Rost en 85, 7075 Tiller  
Tlf. 73 10 39 50 Fax 73 10 39 55  
post@reftec.no

# Pam REFRIGERATION

PROSJEKTERING - SALG - SERVICE - RESERVEDELER

Representant for: **GEA** Grasso  
Refrigeration Division

PAM REFRIGERATION: TLF: 69 19 05 55 FAX: 69 19 05 50  
Postboks 327, 1753 HALDEN Epost: pam@pam-refrigeration.no



# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

**Kuldespesialisten**  
Tlf. +47 94 84 80 49  
arve@kuldespesialisten.no  
www.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

**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  
jj@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. 40 80 36 11  
post@ostconsult.no



## LEVERANDØRER TIL SVENSK KYLBRANSCH

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

**AUTOMATIKK  
OCH INSTRUMENTER**  
**BS Elcontrol AB**  
Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel: +46 303 33 45 60 Fax +46 303 74 83 89  
E-post: info@bselcontrol.se  
Specialprodukter: Styr- og reglerteknik  
**Samon AB**  
Modemgatan 2, S-235 39 Vellinge  
Tel: +46 040 15 58 59  
Specialprodukter: Kjøldmedielarm

**KOMPRESSORER,  
AGGREGAT**  
**Hultsteins Kyl AB**  
Fridhems v. 31, S-553 02 Jönköping  
Tel. +46 036 161850  
Specialprodukter: Transportkøyla  
Tel. +46 031-42 05 30 Fax +46 031 24 79 09

**LUFTCONDITIONERING**  
**Dometic Scandinavia AB**  
Gustav Melingsgata 7,  
SE-421 31 Västra-Frölunda  
Tel. +46 317 34 1100  
Agenturer: Diavia Klimatanlägg. Agramkow  
Specialprodukter: Tømnings/  
Påfyllningsaggregat

**TØMNINGS-/  
PÅFYLLNINGSAGGREGAT**  
**Dometic Scandinavia AB**  
Gustav Melingsgata 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	Erstaningsmedium*	Type kjemikalium	Normal kokepunkt, °C	Glide, K	GWP	Handelsnavn	Oljetype
<b>R-22</b> $t_0 = -40.8^\circ\text{C}$ <b>GWP = 1810</b> <b>ODP = 0.05</b>	<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 MO59	MO, AB, POE
	<b>R-422A</b>	HFK	-46.5	2.4	3140	Isceon MO79	MO, AB, POE
	<b>R-422D</b>	HFK	-43.2	4.8	2730	Isceon MO29, 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> $t_0 = -26.2^\circ\text{C}$ <b>GWP = 1430</b>	<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> $t_0 = -46.5^\circ\text{C}$ <b>GWP = 3920</b>  <b>R-507A</b> $t_0 = -46.7^\circ\text{C}$ <b>GWP = 3985</b>	<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> $t_0 = -51.6^\circ\text{C}$ <b>GWP = 2090</b>	<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 prosessteknikk ved NTNU

• Pris: 590,- • ISBN: 978-82-7345-620-5 • Kontakt: ase.rostad@kulde.biz

**DANMARK**

# KULDE

**OG VARMEPUMPER**

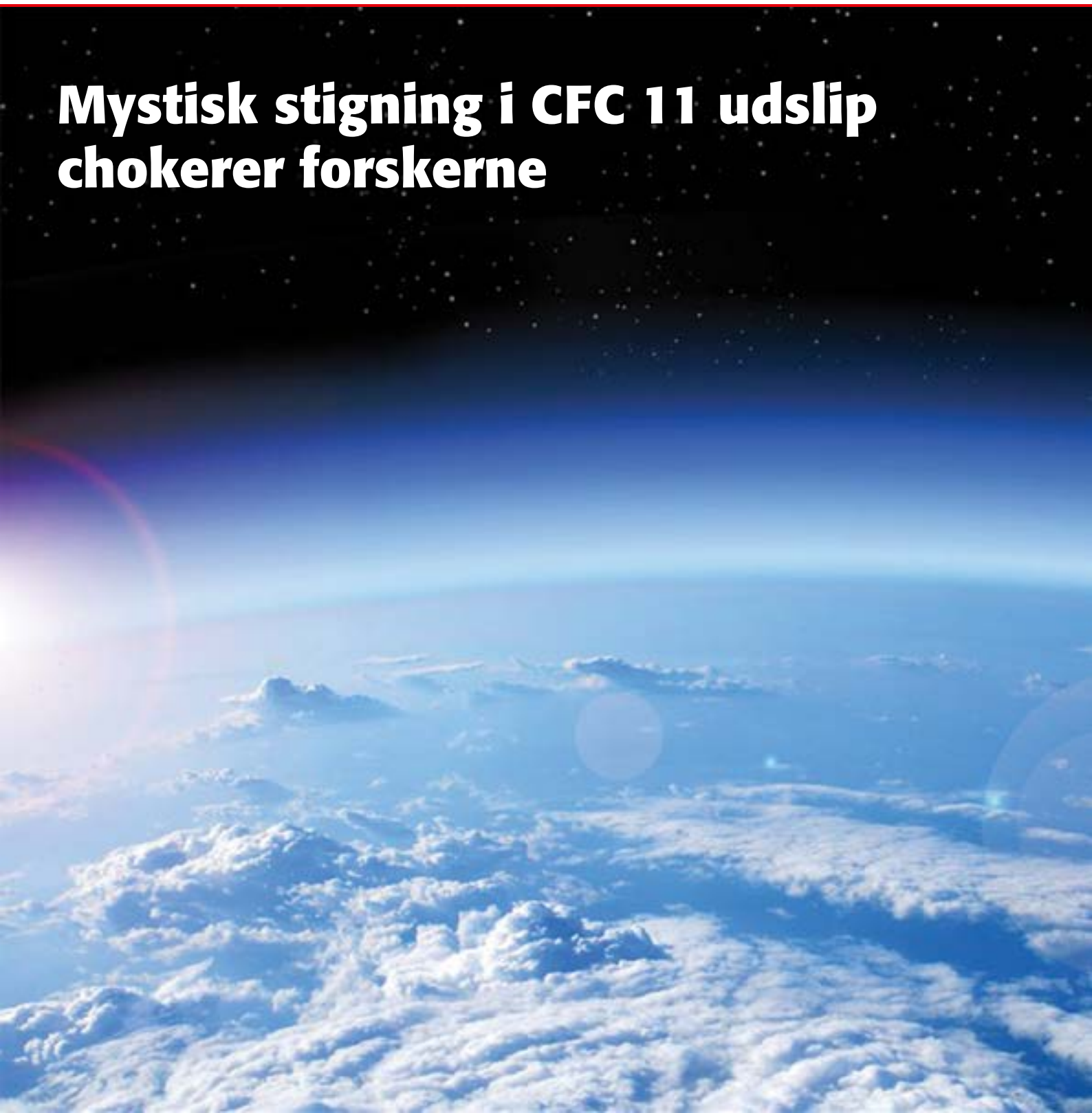
**nr. 3**

2018

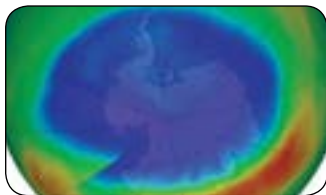


[www.kulde.biz/dk](http://www.kulde.biz/dk)

## **Mystisk stigning i CFC 11 udslip chokerer forskerne**



## Indhold:



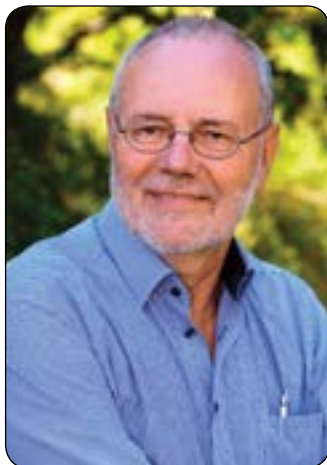
77 Mystisk stigning i CFC-11 udslip



78 Varmepumper blæser ind over Danmark



81 Fryser væk nyrekræft



89 Lau Vørs går i pension



86 Tekstilkanaler forhindret tåge

- 76 85% af varmepumperne fungerer ikke ordentligt
- 77 Mystisk stigning i CFC-11 udslip
- 77 Jordvarme til en hel byde
- 78 Varmepumper blæser ind over Danmark
- 79 Godkendelsesordning for varmepumper har ikke virket
- 79 Overvejer at fjerne HFC 10-kilos grænse for varmepumper
- 80 Forlænger levealderen på varmepumper

- 80 Fokus på overskudsvarme
- 81 Fryser væk nyrekræft
- 82 AKB Nyt
- 84 Hvilken vakuumpumpe skal man vælge
- 85 Spar energi med EC-ventilator
- 86 Tekstilkanaler forhindret tåge
- 87 Digital kølemanifold
- 89 Lau Vørs går i pension
- 90 Væksten i Danmark fortsætter
- 91 Grønne tage køler storbyerne
- 92 DKVF Nyt

## 85% af varmepumperne fungerer ikke ordentligt

Teknologisk Institut og Insero Energy undersøgte i 2017 effektiviteten af 164 væske-vand varmepumper og installationen af varmepumper i 21 boliger.

Konklusionen i undersøgelsen er blandt andet, at kun 15% af varmepumperne lever op til den forventede effektivitet. Resten af varmepumperne leverer af en eller flere årsager mindre effekt for el-forbruget end forventet, og rapporten vurderer, at effekttabet svarer til et merforbrug af el på 16%.

### Spilder 60- 80 millioner kroner om året

Det svarer til at boligejerne spilder 60- 80 millioner kroner om året, og hvis det fortsætter på den måde i takt med at varmepumper bliver mere udbredt, vil omkostningen i 2035 løbe op i 180-400 millioner kroner.

### Årsagen til fejlene

Undersøgelsen vurderer, at årsagen til alle disse fejl dels er for dårlig uddannelse og dels at der er sløset med installationen af varmepumperne.



### Kvalitetssikringssystem

Undersøgelsen konkluderer, at en del af fejlene ville have været opfanget, hvis de der installerede, fulgte et kvalitetssikringssystem. Et kvalitetssikringssystem er et krav for at blive godkendt som VE- installatør, men da kun 1% af virksomhederne på markedet er VE-godkendt, er mange installationer udført uden et kvalitetssikringssystem.

Undersøgelsen har ikke set nærmere på hvem, der har installeret de fejlramte varmepumper. Da VE-godkendelsesordningen blev Indført i 2013 forventede man dog at især 60-70 % af alle VVS- og elinstallatører ville have interesse i markedet. Desuden er nogle varmepumper er sat op af private og andre naturligvis af kølemontører.

#### 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 2018: kr. 190,- 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: 3200

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

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal

#### ANNONSER



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

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

#### UDGIVELSER I 2018

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

## Mystisk stigning i CFC-11 udslip chokerer forskerne

For første gang i tre årtier er der pludselig sket en stigning i udslippet af CFC-gasser, og det er en stor trussel mod ozonlaget. Amerikanske forskere fra agenturet NOAA i Colorado har gjort en overraskende og foruroligende opdagelse.

I 27 år har ledende forsker Stephen Montzka overvåget niveauet af de farlige CFC-gasser i atmosfæren, og for første gang i den periode har han nu fundet en stigning.

Hullet i ozonlaget, det blå område, har været ekstraordinært lille i år som et resultat af særlige vejrforhold over Antarktis og en jævnt faldende koncentration af ozonnedbrydende gasser.

Siden 1987 har der været et kontinuerligt fald i udslippet af CFC-gasser.

### I 2013 stoppet faldet for CFC11 og siden er det steget

Men for den ene af de tre typer gasser, der hedder CFC-11, stoppede faldet i 2013, og siden er det steget støt. Og nu er niveauet højst uventet 25 procent højere end for fem år siden.

Det her er det mest overraskende, jeg nogensinde har set. Jeg var dybt chokeret over det, siger Stephen Montzka i en rapport om sagen, der netop er offentliggjort.

### Skader ozonlaget

CFC-kemikalier blev forbudt i den såkaldte Montreal-protokol. Det skete, fordi videnskabsfolk forbandt gasserne fra kemikalierne til et voksende hul i ozonlaget over Antarktis.



Demonstranter protesterer mod en for dårlig FN-indsats for at reparere ozonlaget.

Ozonlaget, der beskytter Jorden mod de mest skadelige af Solens stråler, har siden været i gang med en langsom helingsproces, men den kan være truet af den mystiske stigning i udslippet, som ingen endnu ved, hvor kommer fra.

Hvis det ikke bliver stoppet, så kan ozonlagets bedring blive forsinket med 10 år, og hvis stigningen fortsætter, kan det endda blive endnu længere, advarer Stephen Montzka.

### Kan kun skyldes ny produktion

Der har hele tiden været et vist niveau af udslip af CFC-gasser, da enormt mange af kemikalierne allerede var benyttet i industrien og byggeriet, da forbuddet

blev indført i 1987. Hver gang en bygning, der indeholder eksempelvis skum lavet på CFC-kemikalier, bliver revet ned, sker der derfor et udslip.

Af den grund har forskerne da også grundigt undersøgt, om stigningen blot kan skyldes en større frekvens af nedrivninger, men stigningen er nu set over så lang en periode, at det er blevet udelukket.

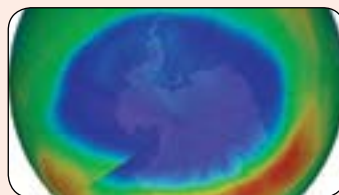
Man har også undersøgt, om der kan dannes CFC-gasser ved en fejl, som et biprodukt ved en anden produktion. Men heller ikke dette kan forklare stigningen på 25 procent.

Den eneste mulige forklaring, der er tilbage, er, at det ser ud til, at nogen laver CFC-gasser fra ny, lyder det fra Stephen Montzka.

Indtil videre ved forskerne ikke andet om udslippets oprindelse, end at det sandsynligvis stammer fra Østasien. FN går nu ind i sagen for at hjælpe de amerikanske forskere.

Hvis disse udslip fortsætter uhindret, har de potentiale til at sløve ozonlagets bedring. Det er derfor helt afgørende, at vi finder frem til årsagen og tager de nødvendige skridt, siger norske Erik Solheim, der er leder af FN's miljøagentur.

### HULLET I OZONLAGET ER DET MINDSTE SIDEN 1988



Men det positive er at hullet i ozonlaget, det blå område, har været ekstraordinært lille i år som et resultat af særlige vejrforhold over Antarktis og en jævnt faldende koncentration af ozonnedbrydende gasser. Foto: NASA

## Skal levere jordvarme til en hel bydel

Vejleby Smedie og VVS kan glæde sig over en jordvarmekontrakt på 4,5 millioner kroner, som skal levere jordvarme til en hel bydel i Humlebæk.

Med firmaets grønne profil har desikret sig sin hidtil største jordvarmeopgave, som betyder, at firmaet skal levere jordvarme til en hel bydel i Humlebæk i Nordsjælland.

”Det drejer sig om 30-35 husstande”, fortæller Kristian Andersen, der sam-



men med kæresten Line Christiansen overtog virksomheden i 2013 og fokuserede på indsatsen på grønne energiløsninger.

”Vi har lavet flere varmepumper til jordvarme til bofællesskaber, så det er faktisk en naturlig forlængelse af det, vi plejer at lave”, siger Kristian Andersen

Der er generelt stor efterspørgsel på de grønne energikilder – især i Nordsjælland, fortæller han endvidere til sn.dk.

# Varmepumper blæser ind over Danmark

## Salget af varmepumper steg markant i 2017

Særlig interessant er det, ifølge brancheorganisationen TEKNIQ og Varmepumpefabrikantforeningen, at markedet for luft-vand varmepumper for alvor tog fart i 2017.

### Stigning på 59 %

6.289 boligejere sagde i 2017 ”ja tak” til at få installeret en luft-vand varmepumpe. Det er en stigning på 59 procent i forhold til året før. Også salget af de billigere luft-luft varmepumper steg markant fra 21.396 i 2016 til 35.504 sidste år.

Ifølge brancheorganisationen TEKNIQ er det et tydeligt varsel om, at

### Varmepumper som grøn helårsvarmeløsning stiger kraftigt.

”Det er klart de små luft-luft varmepumper, der bliver solgt flest af, og sådan har det været alle år – hvilket understøttes af det stigende sommerhussalg.

### Flere tunge varmepumpeanlæg

Men nu ser vi også en betydelig stigning inden for de tunge anlæg, der bruges til helårsboliger, og ikke kun små anlæg som supplement eller som løsningen i sommerhuset,” siger Simon O. Rasmussen, underdirektør i TEKNIQ, der repræsenterer de danske el- og vvs-installationsvirksomheder.

”Det er en bemærkelsesværdig udvikling, fordi varmepumper er ideelle ved udskiftning af olie- og gasfyr. Tallene vidner om, at markedet åbner sig mere nu,” siger han.

### Positiv omtale

Når flere slår til nu og køber luft-vand varmepumper, skyldes det dels, at finanskrisen er bag os, og dels at tilliden til den nye teknologi er stigende. Det vurderer sekretariatschef i Varmepumpefabrikantforeningen, Lars Abel:

”Der har været en øget afsætning af reservedele til olie- og gasfyr i kriseårene, hvilket jeg kun kan tilskrive, at mange har ladet det gamle fyr køre lidt længere for at udskyde den store investering. Med bedre samfundsøkonomi og



lånemuligheder ser vi så større interesse,” siger Lars Abel.

Han understreger, at de danske boligejere er blevet mere bevidste om grøn energi og CO<sub>2</sub>-udledning og undersøger forskellige muligheder.

”Her er det afgørende, at varmepumper ikke længere er nye, men italesættes meget positivt og som en gennemprøvet og velfungerende teknologi,” siger han.

### Elafgift med stor betydning

Både hos Varmepumpefabrikantforeningen og TEKNIQ er der dog enighed om, *at der stadig er et stort uopfyldt potentiale for varmepumper.*

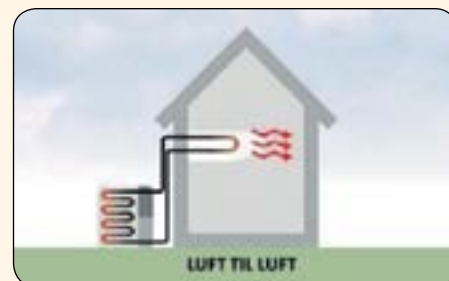
Således var kun 2,7 procent af den samlede danske helårsbeboelse opvarmet med varmepumper per 1. januar 2017.

– Markedet er langt fra sit mætningspunkt, og potentialet er stort. Olie- og gasfyr skal altså udskiftes, og de fylder stadig en væsentlig del af markedet. Hertil kommer, at boligejere prioriterer komfort i en grad, som vi ikke har oplevet tidligere. Men farten i udviklingen

vil hænge sammen med, om vi får en stadigt lavere elafgift, og om vi har stabile økonomiske rammevilkår.

Kilde: TEKNIQ

### De to mest almindelige varmepumpetyper:



En luft-luft varmepumpe er traditionelt blevet brugt mest i el-opvarmede sommerhuse, fordi den er billig i drift. En luft-luft varmepumpe er specielt velegnet til afgrænsede boligområder.



En luft-vand varmepumpe kan opvarme både bolig og brugsvand via centralvarmesystemet og er derfor ideel til både nybyggeri og energirenovering i boliger, hvor olie- eller gasfyr skal erstattes.

### UDVIKLINGEN I SALGET AF VARMEPUMPER I 2016 OG 2017

#### Salg af luft-luft varmepumper

2016: 21.396

2017: 35.504

Stigning: 66%

#### Salg af luft-vand varmepumper

2016: 3.965

2017: 6.289

Stigning: 59%

Kilde: Varmepumpefabrikantforening

# Godkendelsesordning for varmepumper har ikke virket

## Nu skal den laves om

I 2013 blev den såkaldte Vedvarende Energi-Godkendelsesordning [VE- G] indført. Ordningen skulle sikre en højere kvalitet i installation af vedvarende energi i boliger ved at gøre det synligt for boliggejerne, hvem der var godkendt til at installere vedvarende energi. Men meget få virksomheder er blevet godkendt og kvaliteten har ikke været i orden.

Den nuværende godkendelsesordning, der udover varmepumper også omfatter blandt andet sol- og vindenergi, blev indført i Danmark på baggrund af EUs VE-direktiv. VE-direktivet er et led i at sikre udbredelsen af vedvarende energi for at understøtte miljø- og klimapolitikken.

Da man i Danmark skulle indføre ordningen, var der imidlertid ikke vilje til at gøre ordningen obligatorisk. I stedet blev gjort frivillig og skulle evalueres efter 3 år.

Evalueringen - den såkaldte Lauritzen-rapport - viste, at det stod skidt til med tilslutningen til ordningen, som næsten ingen brugte og med kvaliteten af de installationer, der er blevet gennemført - herunder varmepumper.

Når der ikke er ret mange, der har været VE-godkendte hænger det måske sammen med, at boliggejerne ikke har kendt ordningen og derfor ikke har efterspurgt den. Og mange virksomheder har måske blot som «altid» henvist til et VPO-medlemskab eller anden ordning. Eller de har installeret uautoriseret uden at have de fornødne kompetencer.

### Et væsentlig potentiale for forbedring

Evalueringen af ordningen konkluderer, at der er «et væsentligt potentiale for forbedringer i varmepumpernes årlige gennemsnitlige effektivitet og at dette i langt overvejende grad hører under installatørernes ansvarsområde.»

Evalueringen peger på nogle forslag til, hvad der skal sikre en højere kvalitet. Blandt andet:

- Bedre uddannelse af installatører
- Krav om et kvalitetssikringssystem,
- En løbende kontrol af anlæggene.
- Uvildig kontrol af anlæggene.
- Sanktioner overfor installatører, der ikke

lever op til et vist kvalitetsniveau i installationer og service.

- Eventuel offentligt tilskud varierer alt efter hvor høj virkningsgrad anlægget har.
- Indføre krav om at det årlige eftersyn skal udføres af en VE- eller VPD-installatør.

Der installeres årligt over 20.000 varmepumper. Heraf er cirka 3A af typen luft-luft.

F-gas forordningen indebærer, at man mindst skal have et kategori II-certifikat for at installere en varmepumpe af typen luft-luft lovligt. Det er derfor ikke nok blot at have gennemført et kursus i opsætning af varmepumper.

På dette punkt vil nogle kølemontører måske sige til forslagene «Opfylder vi ikke allerede de krav? Vi har en køleteknisk uddannelse, et ISO 9001 og vi efterser anlæggene en gang om året!».

Men her er det vigtigt at bemærke, at da bekendtgørelsen om ordningen i sin tid blev indført, var den især møntet på andre installatører end kølemontører. Derfor kan forslagene virke overflødige, men det er de ikke for alle andre end kølemontører.

Faktisk er kølemontører noget usynlige i den nuværende bekendtgørelse om VE-godkendelse, hvilket AKB også i høringsfasen i 2012 protesterede over.

### Kølemonterer og lovkrav måtte ikke komme med i anbefalinger til politikkerne

Evalueringsrapporten dannede udgangs-

punkt for et udvalgsarbejde i 2017 og 2018 som Energistyrelsen sad for bordenden af, og som udover AKB omfattede blandt andet Tekniq, Arbejdsgiverne og Dansk Byggeri. Det vil sige i praksis brancheorganisationerne for alle de relevante installatørvirksomheder.

Det var relativt nemt for alle i arbejdet at indse, at VE-G ordningen aldrig ville blive en succes, hvis den ikke blev gjort obligatorisk. Men her hørte enigheden så op.

I det fælles forslag til VE-G fremtidige udformning, var det ikke muligt for AKB at få synliggjort, at alene det at benytte installatørmedviden om og uddannelse indenfor køleteknik, har potentialet til at løfte kvaliteten indenfor varmepumper.

Noget tilsvarende gælder AKBs ønske om at gøre opmærksom på den lovgivning, der gælder for varmepumper med f-gasser. Men heller ikke dette var det muligt at få en synlig placering af.

Heller ikke AKBs forslag om at kræve måling af energieffektiviteten i de installerede varmepumper, fandt opbakning. AKBs forslag svarer sådan set til flere af evalueringsrapportens anbefalinger, men alligevel kunne der ikke skabes flertal for dem.

AKB har derfor vurderet at forslaget om en ny VE-G som det foreligger nu, samlet set ikke vil være en tilfredsstillende løsning, og AKB har på den baggrund valgt ikke at være medunderskriver af forslaget. Men vi vil naturligvis fortsat følge sagen til dørs,

Kilde AKB Nytt

## Overvejer at fjerne HFC 10-kilos grænsen for varmepumper, men ikke for køleanlæg

Miljø- og fødevarerminister Esben Lunde Larsen har i Folketinget oplyst, at Teknologisk Institut har gennemført en analyse af markedet for store varmepumper for Miljøstyrelsen og Dansk Energi.

Analysen danner grundlag for forslaget om at fritage varmepumper for 10-kilos grænsen sådan, at der kan opstilles varmepumper med HFC-fyldninger større end 10 kilo.

Baggrunden for forslaget er efter alt at dømme, at store varmepumper uden HFC-gasser vurderes at være for dyre til at konkurrere med olie- og gasfyring, og at 10-kilos grænsen dermed bremser overgangen til vedvarende energi.

Der er til gengæld ikke noget der tyder på, at miljø- og fødevarerministeren har tænkt sig at lempe på 10-kilos grænsen for kølesystemer.

## Sådan forlænger du levealderen på din varmepumpe

Vidste du, at din luft til luft varmepumpe ældres før tid, hvis den ikke får den rigtige service? Ved hjælp af disse fire gode råd kan du forlænge din pumpe levetid.

Det er en stor og vigtig investering at købe en varmepumpe, og når du først har fået den installeret, er det afgørende, at du ikke glemmer at tage dig af den.

**Fire tips, der får din varmepumpe til at holde længere:**

### 1. Rengør pumpen regelmæssigt

Den mest effektive måde at sikre en længere levetid til din varmepumpe er ved at rense filtre på pumpen med jævne mellemrum.

### 2. Få den service ret jævnligt

En varmepumpes effektivitet kan falde med op til 30 procent efter et par år, hvis den ikke serviceres regelmæssigt.



Hos Panasonic anbefaler vi, at du beder din installatør foretage et regelmæssigt servicestjek af din varmepumpe. Et regelmæssigt tjek kan sikre, at varmepumpen opnår maksimal effektivitet og levetid, og at du dermed optimerer din opsparring over tid.

Installatøren vil blandt andet kontrollere mængden af gas i kølepladen og temperaturen til både opvarmning og nedkøling. Præcis, hvor ofte en varme-

pumpe har brug for service, afhænger af hvilkenpumpe, du har installeret. Vær opmærksom på, at hvis du bruger din luft-til-luft varmepumpe til aircondition om sommeren, anbefaler vi normalt, at du får tjekket dinpumpe lidt oftere.

### 3. Vær opmærksom på ændringer i driften

Hold øje med, om der opstår forskelle eller uregelmæssigheder i varmepumpens drift. Hvis fx effektiviteten falder over tid, kan det skyldes lækage af gas. Hvis det sker, skal du kontakte din installatør.

### 4. Hold opsyn med udedelen

Sørg for, at det vand, der strømmer ud på undersiden af udedelen under afrimning, har fri passage til at løbe væk. Om vinteren kan vandet risikere at fryse til is, og det kan beskadige varmepumpen.

## Fokus på overskudsvarme i nyt energiudspil

Afgifterne skal reduceres, så overskudsvarmen kan udnyttes. Sådan lyder det fra minister for energi, forsyning og klima, Lars Chr. Lilleholt ved indvielsen af ny varmepumpe i Køge.

### Behov for at reducere støjniveauet i et køletårn

Det var i første omgang behovet for at reducere støjniveauet hos et af køletårnene hos CP Kelco i Køge, der skulle findes en løsning på.

### Bedste løsning at føre varmen til fjernvarmenettet

Men da den bedste og billigste løsning viste sig at være at føre varmen ned i fjernvarmerørene, var kimen til et tættere samarbejde mellem CP Kelco og det tværkommunale fjernvarmeselskab, VEKS, lagt.

### Varmepumpe

Den nye varmepumpen muliggør nemlig



*Energi-, forsynings- og klimaminister Lars Chr. Lilleholt vil gerne sænke afgifterne, så vi i Danmark kan udnytte mere overskudsvarme fra industrien. Foto: Jeppe B. Nielsen*

at omsætte overskudsvarmen til fjernvarme til 2.200 husstande i Køge.

Selvom CP Kelco nu i alt leverer knap 2,5 procent af VEKS' samlede varmeleverance, så vil ministeren gerne have gang i endnu flere overskudsvarmeprojekter. Og det skal regeringens kommende energiudspil genre hjælpe på vej.

### Fokus på overskudsvarme

Der kommer fokus på overskudsvarme. Der kommer fokus på de afgifter, der er. Også overskudsvarmeafgiften kommer i

spil. Hvordan håndterer vi den fremadrettet. Ligesom vi også vil forholde os til elvarmeafgiften, hvor det er regeringens ambition mindst at halvere elvarmeafgiften, som jo også vil være et bidrag til at gøre overskudsvarmen mere attraktiv, lyder det fra minister for energi, forsyning og klima, Lars Chr. Lilleholt (V).

### Ned med afgiftsmuren

Dette vækker glæde hos Dansk Fjernvarme, der repræsenterer landets 400 fjernvarmeselskaber.

I følge Kim Mortensen, direktør i Dansk Fjernvarme og fortsætter er det en af de store udfordringer, som man står overfor, nemlig, hvordan man sikrer energieffektiv produktion i den private industri, og hvordan man sikrer effektiv udnyttelse af den stigende mængde vindkraft. Det kan bedre udnyttelse af overskudsvarmen være med til at løse. Derfor er det meget tilfredsstillende, at regeringen vil sænke de afgifter, der står i vejen for effektiv udnyttelse af overskudsvarme.



# Fryser væk nyrekræft med kryobehandling

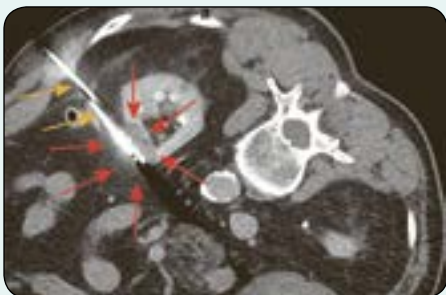
Teknikken, såkaldt kryobehandling, hvor kræften ved hjælp af nåle fryses væk, er ekstra skånsom, fordi patienterne i modsætning til traditionel kirurgi slipper for at skulle skæres i og være indlagt efterfølgende. Samtidig bliver patienterne bedøvet med en ny bedøvelsesteknik, frem for at komme i narkose, som gør, at de hurtigere kommer til sig selv.

Det er revolutionerende forstået på den måde, at man med en meget hurtig og skånsom metode vil kunne fjerne kræftknuden hos mange udvalgte patienter, så de undgår en større operation. Radiologisk afdeling på Odense Universitetshospital har behandlet mere end 100 patienter om året med frysebehandlingen.

Men det er ikke alle steder i landet, at kryoteknik overhovedet tilbydes. Det er kun i Odense og Aarhus, at patienterne kan få det tilbudt. Alle andre steder vælger man kirurgi eller et kontrolforløb, hvor man med jævnlige scanninger holder øje med forandringen. Det betyder, at nogle patienter får fjernet hele deres nyre og efterfølgende kan risikere at skulle i dialyse.

## Sådan foregår kryobehandling

Langsomt og koncentreret stikker man 3 nåler gennem huden. På en skærm ses et scanningsbillede af nyren, så man samtidig følger med i, om man rammer tumoren. Spidsen på de tre nåle fryses ned til 40 grader, og sammen danner de en iskugle, der omringer tumoren.



Nålene føres ind for at ramme kræftknuden (nålene markeret med de orange pile). De røde pile viser, hvor kræfttumoren sidder.

Kilde: Odense Universitetshospital.



Nålene bliver stukket gennem huden og ind i nyren, så kræftcellerne kan fryses væk og dermed blive dræbt

Den massive kulde dræber kræftcellerne i løbet af en halv time. Over tid vil immunforsvaret sørge for, at kroppen skiller sig af med de døde celler.

## Frysebehandling mod kræft

Frysebehandlingen har været brugt i Danmark siden 2005 mod kræft i nyrene, når kræftknuden er under fem

**Kryobehandling er ekstra skånsom og dermed stadig vigtigere**

centimeter, eller til små kræftknuder i prostata hos mænd som et alternativ til traditionel kirurgisk behandling. I udlandet bruges metoden til flere forskellige kræftformer, bl.a. til lever-, knogle- og lungekræft.

Kryobehandling anses som værende ligeså effektiv som traditionel kirurgi, og internationalt går det i stigende grad i retning af at bruge metoden som førstevalg til mindre tumorer eller hos ældre og svækkede patienter med anden kronisk sygdom.

Nogle timer efter operationen kan patienten tage hjem og nyde sin aftensmad, alt imens kroppen selv fjerner de døde kræftceller.



De tre nåle, der skal fryse kræfttumoren væk, testes inden brug. En nål koster 7000 kr.

## KRYOTEKNIK CONTRA ALMINNELIG KIRURGI

Kryobehandlingen koster 45.000 kr. Det er halvdelen af en traditionel kirurgisk operation, der koster op til 90.000 kr.

Ved kryobehandling kan man komme hjem samme dag, som man er blevet opereret. Ved alm. kirurgi er man typisk indlagt 2-3 dage. Ved kryobehandling kan man genoptage sit arbejde dagen efter. Ved alm. kirurgi kan der gå tre uger, før man igen er klar.

# AKB Nyt

## AKBs efterårssamling 2018

16. november 2018 på Hotel Vejlefjord

### EN378 er harmoniseret

I en længere periode har situationen været den, at EN378 ikke har været fuldt harmoniseret. Så skal man i aftaler henviser til for eksempel både Maskindirektivet og EN378?

Men EN378 blev faktisk fuldt harmoniseret i november 2017.

Dermed er EN378-2:2016 nu tilstrækkeligt grundlag for at kunne dokumentere formodet overensstemmelse med den europæiske lovgivning (herunder de relevante direktiver) og for at kunne CE-mærke.

### Et kæmpe efterslæb i det europæiske standardiseringsarbejde

Når der gik næsten 2 år fra den seneste udgave af EN378 blev vedtaget til den er blevet harmoniseret skyldes det, at der har været et kæmpe efterslæb i det europæiske standardiseringsarbejde.

Dansk Standard oplyser, at der ved starten af 2017 var omkring 600 standarder, som afventede offentliggørelse i EU-Tidende. Det gjaldt især områderne for medicinsk udstyr, byggevarer, maskiner, LVD og EMC. Ved begyndelsen til 2018 var antallet af afventende harmoniseringer reduceret til omkring 300 standarder, hovedsageligt på områderne for medicinsk udstyr og byggevarer. Og altså blandt andet EN378 er sluppet igennem nåleøjet.

### Gør kølebranchens utfordringer synlige

Møder som disse er med til at gøre kølebranchen og dens udfordringer synlige for myndighederne. Et godt, løbende samarbejde med myndighederne kan desuden være med til at rydde nogle af de sten af vejen som man kæmper med som kølefirma.

For eksempel fik man en afklaring omkring 10-kilos grænsen i forbindelse med ombygning af køleanlæg - som omtalt herunder.

Andre af de ønsker og forslag som AKB havde taget med til mødet, skal Miljøstyrelsen først behandle. Så det håber man at kunne fortælle mere nyt om på et senere tidspunkt.

### Man kan søge om dispensation fra 10-kilos reglen når et anlæg ombygges

Som en konkret udløber af AKBs dialog med Miljøstyrelsen har vi fået Miljøstyrelsens tilsagn om, at man godt kan ansøge om dispensation for 10-kilos grænsen for f-gasser hvis den samlede GWP af et anlægs kølemiddelfyldning er lavere efter en ombygning end før ombygningen. For eksempel hvis man går ind og erstatter endel af en HFC-fyldning med HFOer.

Pointen er, at hvis den samlede GWP-værdi af fyldningen er lavere efter ombygningen selvom fyldningen er større, så er det en gevinst set ud fra et klimasynspunkt.

### Der kræves en individuel dispensation for hvert enkelt anlæg,

hvor man skal ansøge om dispensation ved at indsende en række oplysninger. Konkret er det den dispensationsmulighed, der hedder «Brug af alternativer fører til større emission af drivhusgasser», som skal anvendes.

AKB havde gerne set, at der generelt kunne dispenseres ud fra en række bestemte kriterier så man ikke skulle søge i hvert enkelt tilfælde. Men den mulighed kræver en ændring af bekendtgørelsen på området. Og da en sådan ændring kan

tage et år, er de individuelle dispensationer den bedste løsning nu og her.

Ansøgninger om dispensation sendes direkte til Miljøstyrelsen, der har en vejledning om dispensationsansøgninger.

### AKB til møde i Miljøstyrelsen

Efter mødet med Arbejdstilsynet for godt 2 måneder siden, var turen kommet til den anden af de to vigtigste myndigheder for kølefirmaer: Miljøstyrelsen. Det er blandt andet Miljøstyrelsen, der er myndighed for at håndhæve 10-kilos grænsen for køleanlæg med f-gasser i. Efter en forudgående dialog med styrelsen blev vi inviteret til dette møde.

Det blev til et godt møde med drøftelser af situationen i kølebranchen, de mange regler og love vi skal overholde og om den kontrol som Miljøstyrelsens kemikalieinspektion udfører.

### Elvarmeafgiften blev sænket 1. maj i år

Afgiften på el til opvarmning i boliger skulle have været sænket med 15 øre i 2019, men et politisk flertal har besluttet at fremrykke sænkningen så den træder i kraft fra 1. maj i år.

Lovændringen er ganske vist ikke vedtaget endnu, men der er flertal for den og den får virkning fra 1. maj i år.

Ændringen betyder, at elvarmeafgiften for boliger på blandt andet el brugt til varmpumper, er sænket fra 40 øre per kWh til 25 øre.



På billedet ser man fra venstre AKBs næstformand Brian Ziegler, Morten Thjellesen, Toké Winther og Jane Pedersen fra Miljøstyrelsen. Og længst til højre AKBs direktør Søren Bülow. Mikkel Aamann Sørensen fra Miljøstyrelsen var med på mødet, men er ikke på billedet - det er ham der fotograferer.

# AKB Nyt

## Skal du til Chillventa?

Nürnberg 16.-18. oktober

### AKB med medlemstilbud om hotel.

AKB vil gerne skabe rammerne for at AKB-medlemmer kan få nogle fælles oplevelser og netværke på Chillventa. De har derfor booket 10 hotelværelser til en fordelagtig pris.

De vil også tage initiativ til at arrangere nogle møder for medlemmerne med udstillere på messen.

Efter en undersøgelse af mulighederne for at arrangere fælles transport til messen har AKB til gengæld måttet indse, at det mest fleksible og det billigste vil være at hver enkelt bestiller sin egen rejse.

## 50.000 kroner i bonus for at blive køletekniker?

1. maj blev blandt andet fejret af Socialdemokratiets formand, Mette Frederiksen,

med et udspil om, at unge, der tager en såkaldt «fordelsuddannelse» skal have en bonus på 50.000 kroner når de gennemfører uddannelsen».

Køletekniker er en af de 35 fordelsuddannelser, og AKB benyttede derfor anledningen 1. maj til at udsende en pressemeddelelse, der kalder Mette Frederiksens forslag for en god idé. Ikke mindst for på den måde at få opmærksomhed om kølebranchen og dens mangel på arbejdskraft.

Der er en permanent mangel på faguddannet arbejdskraft i branchen samtidigt med, at vi kan forudse et betydeligt generationsskifte indenfor få år. Den udfordring skal der findes en løsning på. Ellers vil det skabe store problemer langt ud i samfundet.”

### Negativt modtaget i pressen

Men forslaget blev generelt negativt modtaget ifølge medierne, og bliver derfor næppe til noget. Men det har pustet liv i debatten om manglen på unge, der tager en erhvervsuddannelse.

## Køletekniker som fordelsuddannelse - en status som kølebranchen kan miste

Uddannelsen som køletekniker har status som en fordelsuddannelse og dermed kan arbejdsgivere, der øger antallet af lærlinge få en bonus på 5.000 kroner. Det er måske en ret begrænset fordel, men hvis for eksempel Mette Frederiksens forslag blev ført ud i livet, begynder statussen som fordelsuddannelse måske at tiltrække flere til uddannelsen.

Statussen som fordelsuddannelse kan gå tabt, hvis kølebranchen tager for få lærlinge. Højest 10% af de elever, der starter på hovedforløbet må være uden læreplads efter 3 måneder. Og højest 15% af eleverne på uddannelsen må være i skolepraktik.

# Energirenovering afgør den grønne omstilling

Uden energirenovering af den eksisterende bygningsmasse vil det være så godt som umuligt at nå i mål med den grønne omstilling til 2050.

Derfor udvikler Videncenter for Energibesparelser i Bygninger løsninger, der understøtter byggebranchen i at energirenovere Danmarks bygninger.

Den grønne omstilling kommer ikke til at ske uden en fortsat og massiv indsats med at energirenovere bygninger. Det slås fast i en rapport om fremtidens byggeri fra Aalborg Universitet udgivet tidligere i år.

Men det er ikke en simpel opgave at energirenovere bygningerne, hvis bygningernes tilstand samtidig skal sikres. Leder af Videncenter for Energibesparelser i Bygninger Vagn Holk siger:

”Energirenovering skal ske, så de rent faktisk fører til energibesparelser i sidste



Foto: Videncenter for Energibesparelser i Bygninger

ende – og samtidig giver et bedre indeklima og ikke gør skade på bygningerne. Her kan byggebranchen trække på Videncenter for Energibesparelser i Bygninger, som stiller viden og værktøjer til rådighed for at opnå reelle energibesparelser og byggeteknisk korrekte løsninger.”

### Gratis adgang til energiløsninger – og meget mere

Byggebranchen har fri og gratis adgang til et stort udvalg af værktøjer fra Videncenter for Energibesparelser i Bygninger. Bl.a. 70 energiløsninger, der beskriver, hvordan man energirenoverer forskel-

lige bygningsdele og installationer i bygninger – fra kælder til kvist. Der er også en besparelsesberegner, en fugtberegner, et BR15-værktøj, en varmepumpeguide, en dampspærreguide og meget mere, som man alt sammen har adgang til på Videncentrets hjemmeside: [www.ByggeriOgEnergi.dk](http://www.ByggeriOgEnergi.dk).



**Den billigste energi er den du ikke bruger**

# Hvilken vakuumpumpe skal man vælge?

Vakuumpumper med 100% vakuum betyder, at atmosfæren er fjernet totalt fra et givet rumfang. Trods mange forsøg er det dog endnu ikke lykkedes at opnå totalt vakuum. I daglig tale anvendes ordet vakuum, når der er tale om tryk der ligger under det normale atmosfæretryk, som på vores breddegrader er defineret som 760 mm kviksølv eller 1.013 mbar.

## Vakuumpumper i mange forskellige varianter

Vakuum frembringes ved hjælp af vakuumpumper, som findes i mange forskellige varianter. Hvilke type pumpe der skal bruges vil bl.a. afhænge af processen, gasen der skal pumpes og hvilket vakuumområde, man ønsker at opnå.

Løwener AS har et bredt udvalg af vakuumpumper og tilbehør som måleudstyr, ventiler og fittings m.m. Og deres serviceteknikere kan yde den nødvendige service og rådgivning ved reparation af vakuumpumper.

## Lamelvakuumpumper

Lamelvakuumpumper er meget udbredte og man skelner mellem oliesmurte og tørtløbende pumper. Den oliesmurte er robust og modstandsdygtig over for fugt og giver



samtidig det bedste vakuum, men forudsætter regelmæssig service. Denne pumpe-type anvendes f.eks. til mekanisk håndtering, vakuumpakning og formning, tørring, filtrering, afgangning af olie og destillering.

Løwener AS har et stort udvalg af pumper, herunder også turbopumper, der dækker alle områderne fra grovvakuum 1013-1 mbar og til højvakuuområdet dvs. ned til 10<sup>-7</sup> mbar. Inden for højvakuum er det et meget stort program fra firmaet Alcatel, der også indbefatter helium-lækagesøgere.

## Tørtløbende vakuumpumper til sterile processer

Tørtløbende vakuumpumper sikrer at mediet ikke bliver forurennet. Denne type pumpe er dyrere i indkøb, men til gengæld er omkostningerne til drift og vedligeholdelse lavere end for en oliesmurt pumpe, da pumpen kræver færre serviceeftersyn og man undgår udgifter til olie. Tørtløbende vakuumpumper

er især egnet til sterile processer som skal foregå i renrum, kemiske processer, frysetørring, til forskning og til centrale vakuumanlæg m.m.

## Vandringsvakuumpumper

er en anden almindelig type vakuumpumpe med vand som driftsmiddel. Denne vakuumpumpe er fuldt modstandsdygtig overfor fugtighed og findes i mange forskellige materialeudførelser.

Pumpen kan også bruge andet end vand som driftsvæske. Slutvakuum er 33 mbar og med få mekaniske bevægelige dele er udgifterne til service og vedligeholdelse meget lave. Løwener markedsfører et stort udvalg af pumper fra firmaet Travnini fra 4–3100 m<sup>3</sup> med og uden motor, samt lukkede systemer hvor driftsmidlet genanvendes. Disse pumper tåler anvendelse i applikationer, hvor der forekommer store mængder kondenserbare dampe og kondensat.

## Ny platform fra Panasonic gør vedligeholdelses- og driftsarbejdet smartere

I april opdaterer Panasonic Aquarea Smart Cloud-systemet med en ny platform, der letter og effektiviserer servicearbejdet betydeligt.

Snart bliver det muligt for varme- og køleinstallatører at udføre vedligeholdelsesarbejde på afstand. Ved hjælp af en enkel og intuitiv platform bliver det nemlig muligt at forebygge eventuelle nedbrud og finjustere indstillinger på Panasonics varme- og køleanlæg.

Det cloudbaserede Aquarea Smart Cloud-system er et serviceværktøj, som hjælper teknikere med at varetage vedligeholdelsesopgaver hurtigt og enkelt. Aquarea Service Cloud fungerer på den måde, at

tekniske informationer og eventuelle fejlkoder lagres i skyen, så det er muligt at identificere et problem allerede inden, teknikeren er fremme på stedet. På den måde sparer man både tid og penge.

## Hurtig service

Ved hjælp af fejlfindingsfunktionen kan systemproblemer løses inden, kunden overhovedet opdager det. Opstår der et problem, giver systemet straks en fejlmelding til teknikeren, og der kan så-



ledes handles hurtigt, mens kunden får den bedst tænkelige serviceoplevelse.

En anden fordel for driftspersonalet er, at systemet giver mulighed for at fjern-

*Forts. side 85*

## Silkeborg kommune

# Sparer varme, energi og CO<sub>2</sub> med EC-ventilatorer

Ny EC-teknologi i kommunens ventilationsanlæg giver en årlig besparelse på 1,1 mio. kr. og udledning af 247 ton mindre CO<sub>2</sub>. Driften er nu styret efter fugtbelastningen eller koncentrationen af CO<sub>2</sub> i lokalerne, og styringen af anlæggene er flyttet ud af kældrene og over på internettet.

Silkeborg Kommune har de to sidste år investeret knap 11 millioner kroner i at optimere ventilationsanlæggene i alle sine bygninger, blandt andet ved at skifte til EC-ventilatorer fra Ebmpapst Danmark. Foruden at spare el og varme får kommunen gevinst på CO<sub>2</sub>-regnskabet.

I løbet af bare 365 dage har Silkeborg Kommune fået 149 ventilationsanlæg i de kommunale ejendomme optimeret. De gamle remtrukne AC-motorer er udskiftet med direkte trukne EC-ventilatorer. Driften er nu styret efter fugtbelastningen eller koncentrationen af CO<sub>2</sub> i lokalet, og urene på hvert anlæg er erstattet med tyverialarmen.

### Mindre energi og mindre CO<sub>2</sub>

De nye ventilatorer og den nye driftsform vil både spare varme og el, henholdsvis 812 MWh og 489 MWh, forventer kommunen. Dertil kommer, at der årligt vil blive udledt 247 ton CO<sub>2</sub> mindre. Der er investeret 10,9 mio. kr., og kommunen forventer at spare ca. 1,1 million kroner årligt, så anlæggene tjener sig hjem på under ti år.

### Skubbet i gang af EC-teknologien

Det var EC-teknologien, der skubbede kommunen i gang. De vidste godt, at der var potentiale i at renovere deres ventilationsanlæg, men man ville gerne have helt styr på, hvad der var muligt, og hvad der kunne svare sig. Derfor udvalgte man ti typiske anlæg for at få et helhedssyn på, hvad vi burde energirenovere.

Pilotprojektet blev udført på regning og med åbne kalkulationer, så kommunen derefter kunne lave sin egen model til at beregne, hvor det kunne betale sig at sætte ind.

Ventilationsanlæggene i de kommu-



En monitor på væg viser CO<sub>2</sub>, temperatur og relativ fuktighed

nale institutioner i Silkeborg styres nu efter temperatur, luftfugtighed og indhold af CO<sub>2</sub> i de enkelte lokaler.

### Driftstiden skulle ned

Temperaturen og den tid, anlægget kører, er en kæmpe faktor. Man har haft en tendens til at ventilere et par timer før, børnene kommer, og også efterventilere et par timer, for en sikkerheds skyld.

De fleste anlæg i deres børnehaver er faktisk bygget rigtig godt og er ikke store energislugere. Så det har mere handlet om at reducere driftstiden.

Foruden at skifte fra remtrukne ventilatorer til direkte trukne har kommunen derfor fokuseret på styringen af anlæggene. Ud med de gamle ure og ind med Internet of Things.

Man har ofret lidt mere på automatikken. Løn er en stor post i deres organisation, så det gælder om at få mest muligt for lønkronerne. Selvfølgelig er det mange penge at smide 25.000 kroner til automatik i hvert anlæg. Men kan man spare lønkroner, fordi hver medarbejder nu kan dække flere anlæg, så er pengene givet godt ud. Nu får man alarm via internettet og kan fra en smartphone komme i kontakt med hvert eneste anlæg. Man behøver ikke nødvendigvis at skulle ud på adressen, når vi får en alarm, men kan på distancen tage et første kig.

### Tyverialarm og ventilation

Hvad angår styringen, har kommunen fjernet urene og i stedet koblet ventilationen på tyverialarmen. Så når den første medarbe-

jder møder om morgenen og kobler tyverialarmen fra, bliver ventilationen samtidig sat i gang. Og omvendt til aften.

Samtidig er driften styret efter indholdet af CO<sub>2</sub> eller fugtbelastning i rummet. Så når alle ungerne i børnehaven er ude på legepladsen, går ventilationen automatisk ned på et lavere niveau. På skolerne er samme teknologi med til at spare betragteligt i de faglokaler, som kun er i brug en del af skoledagen.

Disse fremskridt kunne også være opnået med de gamle AC-motorer, men det ville kræve, at der blev bygget frekvensomformere på.

### Mindre støj

Samtidig støjer EC-motorer næsten ikke – hvilket også er blevet bemærket af personalet på flere institutioner.

## Fortsat fra side 84

styre selv de avancerede indstillinger på en enhed. Hvis en kunde ikke er tilfreds med temperaturen eller vil optimere energiforbruget, kan installatøren fjernjustere varmen, og begge parter sparer dermed tid.

Aquarea Smart Cloud-systemet er let at arbejde med, og det kræver ingen særlig software. Systemet er klar til brug, så snart brugeren logger ind via sin browser eller app. Allerede installerede systemer kobles automatisk til skyen og opdateres herved.

## Tekstilkanaler forhindret tåge under ishockey-VM

Indeklimaet i hallerne skulle være i top, da VM i ishockey for første gang blev afholdt i Danmark i maj. Derfor var SE Arena meget opmærksom på at undgå tåge over isen.

Kampene blev afviklet i Jyske Bank Boxen og Royal Arena, hvor Danmark dystet med 15 andre lande om guldet.

I indendørs sportsgrene plejer vejrforhold at være uden betydning, men i skøjtehaller forholder det sig anderledes. Både indeklima og temperaturen uden for arenaen kan give de driftsansvarlige problemer og kan medføre tågedannelser over isen.

Tåge var den helt store frygt i SE Arena, hvor man styrer luftfordelingen i hallen ved hjælp af tekstilbaserede indblæsningskanaler. Fungerer de ikke, kan man finde flere skrækeksempler på følgerne af manglende ventilation.

### Opdeler hallen i to zoner

For at nå optimale forhold i hallen skal



*Tåge på isen kan føre til aflyste ishockey-kampe. Problemet opstår, når hallens luftcirkulation er dårlig. Spillerne fra det amerikanske NHL-hold Vancouver Canucks oplevede problemet i særlig grad under et træningsophold i Kina. Foto: Konzept Marketing.*

der dannes et lufttæppe, som forhindrer varmen fra publikum i at hæve temperaturen over isen. I SE Arena sikret to separate luftfordelingssystemer, at det skedde.

Den ene fordeler sender kølet luft mod isen, mens

Den anden sender tolv grader varm luft mod tilskuerpladserne. På den måde sikrer systemet de ideelle tre grader på

isen og god komfort for tilskuerne under kampen.

FabricAir, der har produceret tekstilkanalerne til luftfordeling i arenaen siger at deres systemer sørger for, at der bliver sendt en usynlig væg af luft ned mellem lægterne og banen, så klimaerne ikke blander sig. Det er en spændende udfordring, som man har specialiseret sig i.

## Energieffektiv luft-vand varmepumpe



METROAIR I er en energieffektiv luft/vandvarmepumpe, der kan tilsluttes varmeanlæg og brugsvandsbeholdere – og kan endda også aktivt køle om sommeren. Den er velegnet til både nybyggeri og til eksisterende byggeri.

Varmepumpen har en SCOP-værdi på over 5. (Seasonal Coefficient of Performance), altså årseffektfaktor. Ud over at

levere meget energi for pengene er den nye varmepumpe også effektiv ved opvarmning af brugsvand og ved lave udetemperaturer. I så koldt vejr som  $-25^{\circ}\text{C}$  kan den producere en fremløbstemperatur på op til  $63^{\circ}\text{C}$ . Ved udetemperaturer over  $-10^{\circ}\text{C}$  kan fremløbstemperaturen komme op på  $65^{\circ}\text{C}$ .

### Fordele

- Energieffektiv: SCOP-værdi over 5
- Kan opvarme huse og brugsvand
- Aktiv køling
- Nem plug-and-play-installation
- Frekvensstyret regulering tilpasser sig husets aktuelle behov
- Energimærke A++/A++ på METROAIR I og A+++ på hele systemet
- Få energisparetilskud – op til 10.000 kr. for at skifte fra fx oliefy
- Få billigere elafgift – du opnår en reduktion pr. kW når du har varmepumpe
- Op til 6 års garanti med produktregistrering

## Gasalarmer til propankøleanlæg og varmepumper



Bundgaard Køleteknik er ikke i tvivl om hvad de vælger. Som dansk producent af propan-baserede køleanlæg og varmepumper er det vigtigt at sikkerheden er i orden, derfor vælger Bundgaard Køleteknik gasalarmer fra Geopal System. De propan-baserede køleanlæg og varmepumper fås med køle- og varmeeffekt fra 4 kW op til anlæg på 600 kW.

## Digitale kølemanifold sæt til service og vedligehold på klima- og køleanlæg

Der er to ting, som er afgørende ved en omfattende servicegennemgang eller fejlfinding på klima- og køleanlæg:

Manifoldens supporterede kølemidler samt konstante og præcise målinger. Igen mange år har digitale instrumenter fra Testo i Tyskland bevist sit værd. Med Testo's nye køle sæt, bliver det endnu mere attraktivt at skifte fra de traditionelle analoge manometre til digitale kølemanifolder.

Fremskridt og digitalisering kan ikke længere bremses og ændrer nu også køleindustrien. Der er mange grunde hertil, og her er de tre vigtigste;

- Moderne klima- og køleanlæg bliver mere og mere komplekse, med forbedret ydeevne.
- Der introduceres ofte nye kølemidler, hvorfor gamle kølemidler udgår.
- Ny lovgivning og reguleringer ændrer krav til energieffektivitet og miljøbeskyttelse.
- Den anvendte målemetode for idriftsætning og service af køleanlæg skal derfor være pålidelig og nøjagtig.

Denne udfordring opfylder Testo med deres innovative udstyr til industrien.

De digitale kølemanifoldsæt testo 550 og testo 557 inkluderer påfyldningslanger

Perfekt til komplet servicering af varmepumper, klima- og køleanlæg. De digitale kølemanifoldsæt testo 550 og 557 skiller sig ud, takket være det allerede

inkluderede tilbehør, omfattende to klemmefølere, en ekstern vakuummåler (gælder kun testo 557), den robuste transportkasse samt et slangesæt til påfyldning.

Ved forbindelse via Bluetooth til Testo's køle-App, er arbejdet endnu lettere at udføre med deres manifold. Beregninger som underafkøling og overophedning kan overvåges på en afstand af op til 20 meter på en smartphone eller tablet. Udarbejdelse af rapporter kan ske på stedet og sendes via e-mail til kunden. En anden styrke er automatiske, gratis opdateringer af nye kølemidler (til iOS og android).

### De nye testo Smart Probe aircondition- og køle test sæt

Perfekt til hurtig test 5af varmepumper, klima- og kølesystemer. 2 højtrykssensorer (testo 549i) og 2 klemmefølere til temperatur (testo 115i) er inkluderet i den store testo Smart Probes HVAC softcase. I tasken er der plads til yderligere 6 smart probes, til andre HVAC opgaver.

Testo Smart Probe aircondition- og køle test sæt betjenes udelukkende via Testo's Smart Probe App. I tillæg til de 80 kølemidler, giver de intuitive menuer mulighed for automatisk beregning af overophedning og underafkøling og fordampnings- kon-

denseringstemperatur. Rapportgenerering med billeder og kommentarer udføres let og kan sendes direkte via e-mail.

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

### Panasonic

## Satser på miljøvenlige CO<sub>2</sub>-kondenseringsenheder

Byd velkommen til to nye 15 kW CO<sub>2</sub>-kondenseringsenheder, som netop er blevet præsenteret på Nordbygg-messen i Sverige. De nye enheder er udviklet af Panasonic, som forventer stigende efterspørgsel på de miljøvenlige produkter i fremtiden.

De nye CO<sub>2</sub>-kondenseringsenheder på 15 kW egner sig særlig godt til mindre butikslokaler, fx dagligvarebutikker, kiosker og benzinstationer. Med Panasonics unikke to-trins CO<sub>2</sub>-rotationskompressorer og kølekreds leverer enhederne nemlig høj kvalitet, samtidig med at de er kompakte og lette på grund af den teknologi, som bliver brugt til trykstyring.

Med de nye 15 kW-enheder udvides sortimentet, som hidtil har bestået af en 4 kW CO<sub>2</sub>-kondenseringsenhed, der primært blev udviklet til mindre køle- og fryserum. Ifølge Panasonic vil efterspørgslen på miljøvenlige løsninger stige. Varme- og køle-eksperter arbejder derfor fortsat på at udvikle løsninger, der bruger CO<sub>2</sub> som kølemiddel for at bidrage til at reducere den globale opvarmning.



## Ny propanchiller for køleanlæg



Propan Chiller 35-334kW.

Aircold's Propan Chiller vandkøleanlæg kan anvendes inden for mange forskellige områder såsom f.eks komfortkøling, køling for ventilationsanlæg og lignende.

Aircold Propan køleanlæg er en miljøvenlig løsning da Propan R290 er et naturligt kølemiddel. Dette betyder også, at anvendelse af dette kølemiddel ikke har restriktioner med hensyn til fyldningsmængden.

Aircold tilbyder installation af komplette og fuldt intelligente kølesystemer baseret på propan kølemiddel. Samtidig leverer de propan chiller-anlæg til integration i eksisterende systemer. Med Aircold's Propan Chiller får man:

- Trinløs regulering
- Propan, et naturligt kølemiddel
- Fremtidssikker løsning
- Kølekapacitet 35 – 345kW
- Varmegenvinding fra køleanlægget, option
- Integreret frikøling, option
- Plug & Play, klar til drift med indbygget styring, kompressor, pumpe og buffertank

Information

Tlf.: 98190166 [aircold@aircold.dk](mailto:aircold@aircold.dk)

## Ny revolutionerende skruekompressor fra Compair



Markedets mest støjsvage og oliefri totrins kompressor.

- Kapacitet 75-160 kW (6,7 – 23,3 m<sup>3</sup>/min.)
- Markedets første 2-trins skruekompressor med to uafhængige elmotorer.
- 25 % mindre pladskrav i forhold til en standard skruekompressor.
- Markedets mest energieffektive skruekompressor
- Markedets første kompressor, hvor varmen overføres 100 % til kølevandet. Ingen køling af kompressorrum er nødvendig.
- Den leverer vand fra 55-90 °C, og derfor velegnet til varmegenvinding, hvor der ofte er energitilskud at hente.
- Temperatursættet gør det muligt at køle via frikøling hele året!
- Fuldt udviklet frikølerkoncept til Ultima.
- Reduceret serviceomkostninger pga. der ingen gear er i kompressoren.
- Oliefri kompressor - Pure Air.
- Granzow A/S

## Forenklet byggeri efter BR2020 med ventilationsvindu og kun en varmepumpe

Nu er det muligt at bygge boliger, der kan opfylde 2020 – energirammen på 20 kWh pr. kvm om året – uden et genvindingsanlæg og uden et solcelleanlæg, der henter el til varmepumper og andre installationer.

Det har Jakobsen Huse netop demonstreret ved et temamøde i Hornslet med deltagelse af 40 specialister inden for byggeri og energi. Her var der åbent hus i et nyopført hus på Overblikket 21 med fokus på Ventilationsvinduet og de fordele, vinduets teknologi giver i forhold til boligens energibehov, køling og indeklima.

Huset i Hornslet er udelukkende opført i bæredygtige materialer og har to luft-vand varmepumper, der udnytter henholdsvis indeluften til varmt brugsvand og udeluften til gulvvarme.



Ventilationsvinduet.

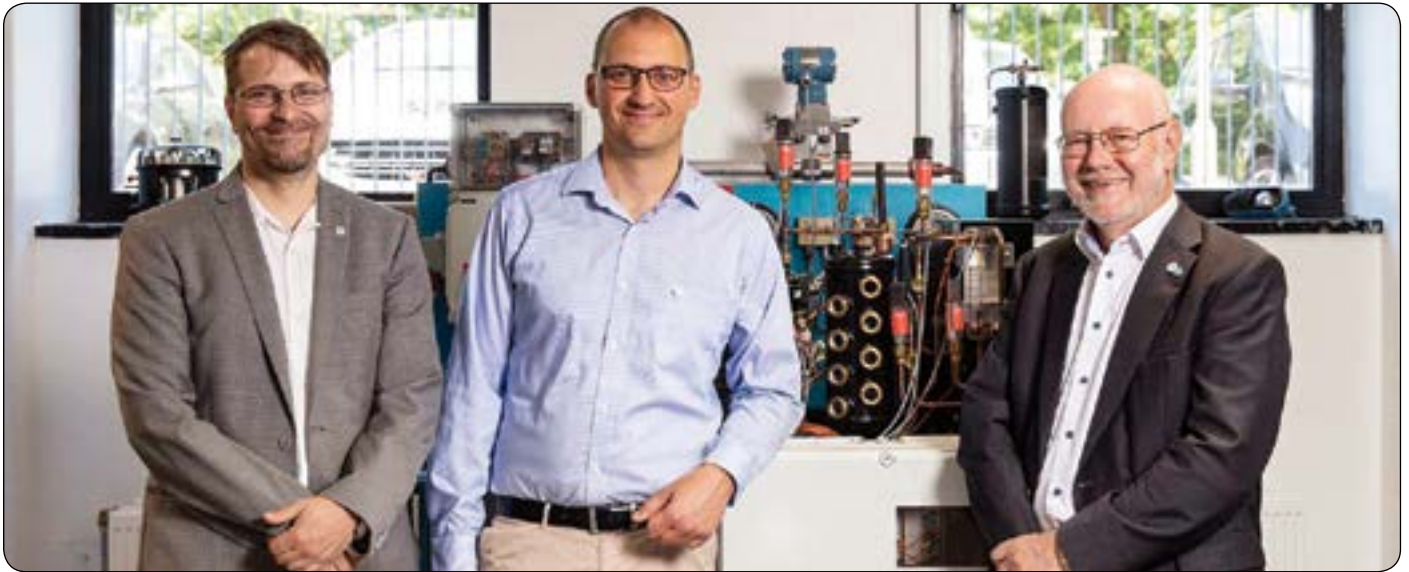
### Kun én varmepumpe i fremtiden

I næste byggeri forenkler Jakobsen Huse installationerne yderligere. Her vil en ny type luft-vand varmepumpe løse begge opgaver – ved at trække luften inde fra boligen og omdanne den til såvel varmt brugsvand som opvarmning via radiatorer eller gulvvarme.

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



## Efter 45 år med køleteknik går Lau Vørs på pension



(T.v.) Lektor Morten Mandrupsen og Peter Hørning som ansvarlig for kølelaboratoriet og Lau Vørs som nu går på pension

Alting har sin tid og efter 45 år inden for kølebranchen, har Lau valgt at gå på pension.

I den anledning, afholdt Maskinmesterskolen København en reception den 8. juni 2018 hvor mange havde en mulighed for at sige farvel til Lau, netværke og der var lidt til ganen og halsen.

### Center for Anvendt Køleteknik

Samtidig benyttet man lejligheden til at vise deres nye skole og nye kølelaborato-

rie Man præsenterede også Laus efterfølger som centerchef for «Center for Anvendt Køleteknik», lektor Morten Mandrupsen og Peter Hørning som ansvarlig for kølelaboratoriet.

### Takk fra Kulde

Som redaktør for Kulde og Varmepumper vil jeg takke for et meget hyggelig samarbejde med Lau gennem mange, mange år og specielt i forbindelse med Danske Køledage. Lau var altid imøte-

kommende og vennlig, og vi havde et fint samarbejde som styrket samarbeidet mellem Danmark og Norge.

Åse og jeg ønsker deg en god tid som pensjonist og mange lykkelig år.

*Halvor Røstad*

### Presentasjon av skolen

Presentasjon av deres nye skole og nye kølelaboratorie er lovet til et senere nummer av Kulde

## Med et enkelt trick fryser dine isterninger hurtigere

Værd at vide, hvis du trænger raskt til en kold drink



Med dette ekstremt enkle trick fryser dine isterninger hurtigere.

Af alle de ting, man kan lave i et køkken, er isterninger formentlig det nemmeste. Det handler bare om at fylde isterningebakken eller posen op og lægge den i fry-

seren. Dernæst er det bare at vente.

Men de fleste af os laver åbenbart en banal fejl, når vi laver dem. I hvert fald hvis man gerne vil have det til at gå hurtigt.

Der behøver nemlig ikke gå så længe før, du kan nyde en iskold gin og tonic.

### Tricket er at bruge varmt vand

i stedet for koldt, når man fylder poser eller bakker op. Det lyder måske kontraintuitivt, men i flere århundreder har forskere vidst, at varmt vand faktisk fryser hurtigere end koldt vand.

### Mpemba-effekten

Det kaldes Mpemba-effekten. Der har været flere teorier om, hvorfor det for-

holder sig sådan, men der er endnu ikke nogen endegyldige svar.

Et af de seneste bud har været at fokusere på kemien i vand. Vand består af hydrogen og oxygen – brint og ilt. En teori er, at hydrogenbindingerne trigger en naturlig frastødning mellem de individuelle vandmolekyler. Det får bindingerne mellem oxygen og hydrogen til at strække sig og opbevare energi.

Det betyder, at vandmolekylerne sidder længere fra hinanden, når hydrogenbindingerne strækker sig. Når de så "skrumper" igen, afgiver de energi. Det får dem til at køle hurtigere.

## Ny byggeprognose for 2018

# Væksten fortsætter

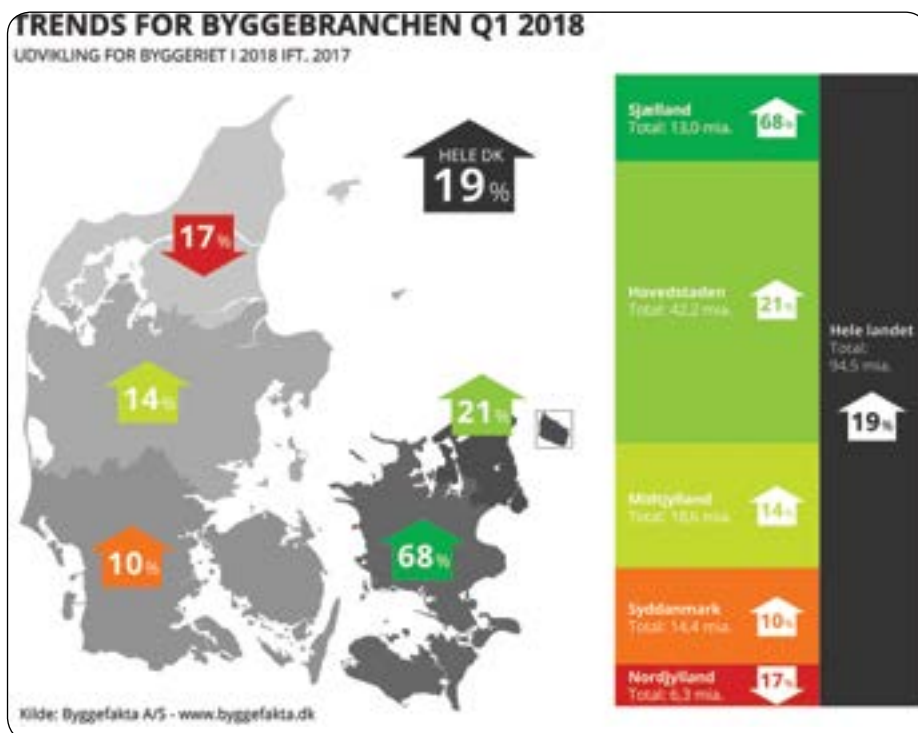
2018 ser ud til at blive endnu et rekordår for det professionelle projekbyggeri, det viser den helt nye analyse, som netop er udgivet af virksomheden Byggefakta A/S.

2018 ser ud til at blive endnu et godt år for byggebranchen. Byggeriet er kommet godt fra land, og i de tre første måneder af 2018 er der allerede igangsat byggeprojekter for 24,7 milliarder mod 19,3 milliarder kr. i samme periode i 2017.

### Byggerier for 95 milliarder i 2018

Ifølge den nye prognose forventes det, at der igangsættes byggeprojekter for 95 milliarder kr. i 2018. Det svarer til en fremgang på hele 19 pct. eller knap 15 milliarder kr. i forhold til 2017. Fremgangen i 2018 skyldes især flere store planlagte projekter i 2018, både inden for anlæg og sundhedssektoren, men også flere projekter inden for "Skoler, uddannelse og forskning" trækker niveauet op.

"Generelt er der planlagt både flere og større projekter i 2018 sammenlignet med 2017. Når vi ser på tendenserne fra første kvartal, så ser det rigtigt godt ud. Projekterne bliver overordnet set igangsat som planlagt, og der er allerede nu igangsat flere projekter end på samme tid sidste år. Trods det høje aktivitetsniveau følger branchen altså godt med," fortæller Jens Slott Johansen, direktør i Byggefakta A/S.



### Boligerne fylder mest i prognosen

Boligbyggeriet er eksploderet de seneste år, og den udvikling ser ifølge den nye prognosen ud til at fortsætte i 2018, dog med aftagende styrke i forhold til tidligere år. Det forventes nu, at der igangsættes boliger for 34,5 milliarder kr. i 2018, hvilket er en fremgang på 2,6 milliarder kr. eller 8 pct. i forhold til niveauet i 2017. Boligprojekterne udgør dermed fortsat langt den største del af byggeriet i 2018.

### Anlæg, uddannelses- og sundhedssektoren driver væksten i 2018

Væksten i 2018 drives primært af projekter inden for anlægssektoren og hovedgrupperne "Skoler, uddannelse & forskning" samt "Sundheds- & socialvæsenet". Alle tre hovedgrupper er i kraftig vækst – delvist grundet nogle ekstraordinært store projekter. Rapporten kan downloades gratis via [www.byggefakta.dk/trends-for-byggebranchen](http://www.byggefakta.dk/trends-for-byggebranchen)

## Salget af varmepumper stiger kraftigt

Salget af varmepumper steg markant i 2017. Særlig interessant er det, ifølge Tekniq og Varmepumpefabrikantforeningen, at markedet for luft-vand-varmepumper for alvor tog fart i 2017.

6.289 boligejere sagde i 2017 "ja tak" til at få installeret en luft-vand-varmepumpe. Det er en stigning på 59 procent i forhold til året før. Også salget af de billigere luft-luft-varmepumper steg markant fra 21.396 i 2016 til 35.504 sidste år.

Ifølge brancheforeningen Tekniq er det et tydeligt varsel om, at varmepumper som grøn helårsvarmeløsning stiger kraftigt.

"Det er klart de små luft-luft-varmepumper, der bliver solgt flest af, og sådan har det været alle år – hvilket understøttes af det stigende sommerhussalg. Men nu ser vi også en betydelig stigning



Kilde: Varmepumpefabrikantforeningen og Tekniq.

- inden for de tunge anlæg, der bruges til helårsboliger, og ikke kun små anlæg som supplement eller som løsningen i sommerhuset”, siger Simon O. Rasmussen, underdirektør i Tekniq, og fortsætter: ”Det er en bemærkelsesværdig udvikling, fordi varmepumper er ideelle ved udskiftning af olie- og gasfyr. Tallene vidner om, at markedet åbner sig mere nu”.

### Positiv omtale

Når flere slår til nu og køber luft-vand-varmepumper, skyldes det dels, at finanskrisen er bag os, og dels at tilliden til den nye teknologi er stigende. Det vurderer sekretariatschef i Varmepumpefabrikantforeningen, Lars Abel:

”Der har været en øget afsætning af reservedele til olie- og gasfyr i kriseårene, hvilket jeg kun kan tilskrive, at mange har ladet det gamle fyr køre lidt længere for at udskyde den store investering. Med bedre samfundsøkonomi og lånemuligheder ser vi så større interesse”, siger Lars Abel.

Han understreger, at de danske boligejere er blevet mere be-

vidste om grøn energi og CO<sub>2</sub>-udledning og undersøger forskellige muligheder.

”Her er det afgørende, at varmepumper ikke længere er nye, men italesættes meget positivt og som en gennemprøvet og vel-fungerende teknologi”, siger han.

### Elafgift med stor betydning

Både hos Varmepumpefabrikantforeningen og Tekniq er der dog enighed om, at der stadig er et stort uopfyldt potentiale for varmepumper. Således var kun 2,7 procent af den samlede danske helårsbeboelse opvarmet med varmepumper per 1. januar 2017.

”Markedet er langt fra sit mætningspunkt, og potentialet er stort. Olie- og gasfyr skal altså udskiftes, og de fylder stadig en væsentlig del af markedet. Hertil kommer, at boligejere prioriterer komfort i en grad, som vi ikke har oplevet tidligere. Men farten i udviklingen vil hænge sammen med, om vi får en stadig lavere elafgift, og om vi har stabile økonomiske rammevilkår”, lyder det samstemmende fra de to foreninger.

## Grønne tage køler storbyerne

Klimaforandringer og øget temperatur kan give særlige udfordringer i storbyerne, men grønne tage kan være løsningen.

### 2-3 grader varmere end land-områderne i byerne

Om sommeren kan en storby ifølge National Geographic være 2-3 grader varmere end landområderne omkring byen. I København mærker man også denne såkaldte *varmeø-effekt*. Her kan lufttemperaturen let være 1-2 grader højere i byen end i de grønne områder som parker.

### Årsagerne til den øgede temperatur i byerne

skyldes flere mennesker, der udleder en masse varme, bygningsmassen, der er tæt og med sorte tage samt asfalten, der absorberer varmen. Denne varme fra bygninger og asfalt holder byerne varmere i løbet af natten, hvor den absorberede varme afgives, hvilket øger effekten kaldet Urban Heat Island (varmeø).

### Grønne arealer er køligere

I København kan overfladetemperaturen i en park være hele 9 grader lavere end i midtbyen på en varm sommerdag, viser en rapport fra Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning ved Københavns Universitet.



*Varmeø-effekten kan afhjælpes med grønne tage, der bl.a. hjælper med at tilbageholde en del af vandet ved store mængder nedbør og give en bedre luftkvalitet.*

### På mørke overflader

som et sort tag kan den temperaturforskelle være endnu større sammenlignet med et grønt tag. En undersøgelse fra USA viser, at det grønne tag i gennemsnit var 19 grader køligere end et sort tag om sommeren.

Denne varmeforskel mærker Grow-Teks montører også på de varme dage, når de render rundt på et varmt sort tag og etablere grønne tage. Der, hvor der er lagt sedummåtter, er det lidt køligere at arbejde end på det sorte tag. Nogle vælger at male taget hvidt for at reflektere solens stråler og derved sænke temperaturen en del. Men et grønt tag er mere effektivt pga. vandindholdet i jord og

planter, ligesom fordampningen også giver en øget kølende effekt.

### Men er varmen overhovedet et problem i Danmark?

Vi er ikke ramt af de samme problemer, med ekstrem varme og hedebølger som i USA eller Kina, hvor folk falder om pga. hedeslag. Dog anbefales det at tage varmeø-effekten alvorligt og etablere flere grønne områder. Dette kan med fordel være på byens mange tage.

### Varmeø-effekten kan give skybrud

I Danmark oplever vi mere klimaforandringerne som større mængder regn ved skybrud. Hos DMI arbejder de dog med en teori om at varmeø-effekten, sammen med byernes høje huse, kan øge risikoen for skybrud. Især for byer ved havet, hvor vinden med varmluft presses op af de høje huse, mens luftmassen, der er overmættet med vand, afkøles og bliver ustabil og udløser korte men kraftige regnbyger.

### Tilbageholde en del af nedbøren

Udover at køle byerne hjælper et grønt tag med at tilbageholde en del af vandet ved store mængder nedbør og giver en bedre luftkvalitet. Derfor er grønne tage ofte med i planerne, når man taler om bæredygtig byudvikling og klimaforandringer.



## Info fra Dansk Køle- & Varmepumpeforenings sekretariat

Dansk Køle- & Varmepumpeforenings sekretariat er skrivende stund i fuld gang med at planlægge efterårets aktiviteter. Du kan følge med i planlægningen på [www.dkvf.dk](http://www.dkvf.dk) under fanen "Aktiviteter".

### Nu arbejdes der med følgende emner:

23. august 2018

**Besøg på Skejby Sygehus i Aarhus** – Arrangør IDA Energi, ØST, energiforbrug på Skejby Sygehus.

12. september 2018

**Besøg hos Advansor A/S i Aarhus** – status på CO<sub>2</sub> køleanlæg og anvendelse af ejektorer.

26. september 2018

**Besøg hos Røka Industri A/S i Rødning** – Mælkekøling med Propan som kølemiddel.

24. oktober 2018

**Temamøde om støj og støjmålinger på bl.a. køleanlæg og varmepumper.**

7. november 2018

**Besøg hos DTU, Kgs. Lyngby** – præsentation af relevante eksamensprojekter.

14. november 2018

**Industrielle varmepumper og energitilskud - virksomhedsbesøg i Ringkøbing.**

22. november 2018

**Temamøde på Bornholm – Kølemiddelsituationen, Rø-Ka Industri mælkekøling med propan og uddannelse, certifikater m.m. vedr. arbejde med brandbare kølemidler i fremtiden.**

### Har du forslag til aktiviteter?

Hvis du har forslag til aktiviteter, som branchen savner, er du meget velkommen til at kontakte sekretariatet.

Dansk Køle- & Varmepumpeforening følger spændt udviklingen i kølemiddelsituationen. Derfor har Dansk Køle- og Varmepumpeforening skrevet lidt om en deadline, som snart kommer i forhold til køleanlæg med R404A som kølemiddel.

### Deadline for køleanlæg med R404A1. januar 2020

er en vigtig skæringsdato for køleanlæg

indeholdende R404A som kølemiddel. Fra denne dato kommer der restriktioner på anvendelsen af nyt R404A, da dette kølemiddel er med over 2.500 GWP (påvirkning af jordens drivhuseffekt).

EU har vedtaget en række forordninger, som regulerer anvendelsen af HFC som kølemiddel - bl.a. denne forordning:

Europa-parlamentets og rådets forordning (EU) Nr. 517/2014 af 16. april 2014 om fluorholdige drivhusgasser og om ophævelse af forordning (EF) nr. 842/2006 (HFC) indeholder følgende:

*Fra den 1. januar 2020 er det forbudt at anvende fluorholdige drivhusgasser med et globalt opvarmningspotentiale på 2.500 eller derover til at servicere eller vedligeholde køleanlæg eller udstyr med en fyldningsstørrelse på 40 ton CO<sub>2</sub> - ækvivalenter eller derover.*

Det i første afsnit omhandlede forbud finder ikke anvendelse på følgende kategorier af fluorholdige drivhusgasser:

a) regenererede fluorholdige drivhusgasser med et globalt opvarmningspotentiale på 2.500 eller derover, som anvendes til vedligeholdelse eller servicering af eksisterende køleanlæg eller udstyr, forudsat at de er mærket i overensstemmelse med artikel 12, stk. 6,

b) genanvendte fluorholdige drivhusgasser med et globalt opvarmningspotentiale på 2.500 eller derover, som anvendes til vedligeholdelse eller servicering af eksisterende køleanlæg eller udstyr, forudsat at de er genvundet fra sådanne anlæg eller sådant udstyr. Sådanne genanvendte gasser må kun anvendes af den virksomhed, som har udført genvindingen som led i vedligeholdelse eller servicering, eller den virksomhed, for hvem genvindingen blev udført som led i vedligeholdelse eller servicering.

### Ovenstående betyder:

At der til vedligeholdelse af eksisterende køleanlæg med over 40 tons CO<sub>2</sub> ækvivalenter = ca. 10,3 kg med R404A som kølemiddel ikke må anvendes nyt R404A efter 1. januar 2020.

*Om det bliver muligt, at fremskaffe regenereret eller kølemiddel til genanvendelse* kan der ikke siges noget om – sandsynligvis kan det godt gå hen at blive et problem.

### Stopper fremstillingen af R404A allerede i 2018?

Der er i skrivende stund rygter om, at fremstillingen af nyt R404A stopper allerede i løbet af 2018 og så kan det være ligegyldigt, at der godt må anvendes nyt R404A til servicering af køleanlæg med op til 10 kg, hvis kølemidlet slet ikke findes på markedet længere.

### Miljøstyrelsen overvejer

i øjeblikket om det generelt skal være muligt at udskifte R404A på anlæg med over 10 kg fyldning, hvis det på visse betingelser sker til et kølemiddel med mindre GWP værdi.

### Vanskelig kølemiddelsituation

Som det kan læses i dette indlæg, så er kølemiddelsituationen langt fra til at overskue i fremtiden.

Dansk Køle- & Varmepumpeforening Foreningerne udsender løbende mails til medlemmer med informationer om arrangementer o.l.

### Adresseændring

Husk at meddele din medlemsforening ændringer i adresse, telefon, mailadresse m.m.,

Dansk Køle- & Varmepumpeforening vender tilbage i næste nummer med mere info om foreningen og dens aktiviteter.

*Dansk Køle- & Varmepumpeforening  
Sekretariatschef Eigil Nielsen  
Søren Loftis Vej 17  
8260 Viby J.*

*Tlf.: 29 45 26 60*

*[www.dkvf.dk](http://www.dkvf.dk) - [mail@dkvf.dk](mailto:mail@dkvf.dk)*

## UniCool åbner ny afdeling i Vejle

UniCool A/S er specialister inden for kølebranchen, og både nationalt og internationalt er nu også at finde i Vejle.

I bestræbelserne på at sikre høj servicegrad over hele landet har UniCool A/S åbnet en ny afdeling i Vejle. UniCools nøglemarkeder omfatter avancerede køle- og frikølings-løsninger og modulære gulve til datarum og telecom-industrien, HVAC-løsninger til hoteller, kontor samt industrielle køle- og varmepumpeanlæg.

UniCool A/S er specialister inden for kølebranchen, og både nationalt og internationalt arbejder firmaet på køleprojekter fra udtænkning til aflevering og har således datterselskaber i både Tanzania og Kenya, hvorfra det meste af Østafrika dækkes.

Kontoret i Vejle vil fra start være bemandet af to køleteknikere samt en lærling, i løbet af foråret forventes det at en sælger bliver ansat til at sikre kundetilfredshed og udvidelse af markedsandele.

## Detektering af NH<sub>3</sub> i varmepumpeanlæg

Gasdetektorer fra Geopal System sikrer overvågning af ammoniakudslip ved krydstogterminalerne i Nordhavnen.

Geopal System har leveret gasdetekteringen til det store NH<sub>3</sub> varmepumpeanlæg, der skal opvarme krydstogterminalerne i Nordhavnen.

Geopal System gasalarmcentral GJ-03R med 8 detektorer sikrer overvågning af et eventuelt udslip af NH<sub>3</sub>. GJ-03R kan leveres med op til 99 detektorer/målepunkter



Store eldrevne varmepumper må i Danmark kun baseres på naturlige kølemidler som f.eks. NH<sub>3</sub> og CO<sub>2</sub> og det forventes at de bliver en central teknologi i fremtidens energisystem.

## YUTAKI S-COMBI

Luft-vand varmepumpe



### ALL-IN-ONE UNIT

- VRF Teknik
- Innovativ
- Op til 60° C fremløb
- Elegant design

**ahlsell**

Abildager 24, Brøndby • +45 43241717 • [www.ahlsell.dk](http://www.ahlsell.dk)

## Lavere elvarmeafgift vil fortrænge biomasse for varmepumper

Hvis regeringens forslag om at sænke elvarmeafgiften til omkring 15 øre pr kWh i 2021 vil de store eldrevne varmepumper få et skub ind i fjernvarmen.

I 2030 vil en femtedel af fjernvarmen blive produceret med de store varmepumper, viser beregninger fra fjernvarmens tænketank Grøn Energi.

Ifølge Grøn Energis analysechef Jesper Koch vil en så lav elvarmeafgift gøre varmepumperne til fjernvarmeselskabernes førstevalg, uden dog at betyde et endegyldigt farvel til biomasse. Varmepumperne vil typisk blive installeret som grundlast og stå for 60-70 pct. af varmebehovet, mens supplerende kapacitet højst sandsynligt bliver biomasse.

# Leverandører til Dansk Kølebranche

## AIRCONDITION

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## ALARMANLÆG -OVERVÅGNING

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## AUTOMATIK OG INSTRUMENTER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## AFFUGTNING

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## BEFUGTNING

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## BUTIKK-KØLING

Advansor AS, Tlf. +45 72 17 01 74  
[www.advansor.dk](http://www.advansor.dk) [info@advansor.dk](mailto:info@advansor.dk)

## DATAPROGRAMMER

Güntner AG & Co. KG  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

## DATAROM KØLERE

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## EKSPANSIONSVENTILER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## FANCOILS

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## FILTRE

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## FORDAMPERE - LUFTKØLERE

Güntner AG & Co. KG  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## FREKVENSBOMFORMERE

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## ISMASKINER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## ISVANDSMASKINER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## ISOLATIONSMATERIALE

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## KOMPRESSORER OG AGGREGATER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## KONDENSATORER

Güntner AG & Co. KG  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## KULDEBÆRERE

Brenntag Nordic AS  
Borupvang 5 B, DK-2750 Ballerup  
Tlf. +45 43 29 28 00 Fax +45 43 29 27 00  
[main@brenntag-nordic.com](mailto:main@brenntag-nordic.com)  
[www.brenntag-nordic.com](http://www.brenntag-nordic.com)

## KULDEMEDIER

AGA AS +45 32 83 66 00  
[www.aga.dk](http://www.aga.dk) [lars.larsen@dk.aga.com](mailto:lars.larsen@dk.aga.com)  
Brenntag Nordic AS  
Borupvang 5 B, DK-2750 Ballerup  
Tlf. +45 43 29 28 00 Fax +45 43 29 27 00  
[main@brenntag-nordic.com](mailto:main@brenntag-nordic.com)  
[www.brenntag-nordic.com](http://www.brenntag-nordic.com)  
H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## KØLE- OG FRYSERUM

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
LO Madsen - INCOLD Tlf. +45 20 80 00 03  
[lars@lomadsen.dk](mailto:lars@lomadsen.dk) [www.incold.dk](http://www.incold.dk)

## KØLE- OG FRYSERUMSDØRE

LO Madsen - INCOLD +45 20 80 00 03  
[lars@lomadsen.dk](mailto:lars@lomadsen.dk) [www.incold.dk](http://www.incold.dk)

## KØLE- OG FRYSERUMS- INVENTAR

TONON Scandinavia Tlf. +45 20 80 00 03  
[www.tonon.com](http://www.tonon.com)  
[lars@tonon.com](mailto:lars@tonon.com) [ole@tonon.com](mailto:ole@tonon.com)

## KØLETÅRN

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## LODDE- OG SVEJSEMATERIEL

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## MÅLEUDSTYR

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## OLIER OG SMØREMIDLER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
PETRO-CHEM AS  
Smedeland 22, DK-2600 Glostrup  
[info@petrochem.dk](mailto:info@petrochem.dk) [www.petrochem.dk](http://www.petrochem.dk)  
Tel: +45 70 17 81 Fax +45 70 17 06  
Reflo 68A kølekompressorolie til  
ammoniakanlæg

## OLIE UDSKILLERE

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## PRÆISOLEREDE RØRSYSTEMER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## PUMPER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## RØRMATERIEL

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## SPLITSYSTEM

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## TEMPERATURLOGGERE

Güntner AG & Co. KG  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## TØMMEAGGREGATER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## TØRKØLERE

Güntner AG & Co. KG  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VARMEPUMPER OG SYSTEMER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VARMEVEKSLERE

Güntner AG & Co. KG  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VÆRKTØJ

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VIBRASJONSDEMPERE

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VIFTER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

For  
bestilling  
av  
annonseplads

Kontakt Åse Røstad, tlf: +47 67 12 06 59

[ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)



# Køleentreprenører til tjeneste



## Medlemmer av Autoriserede Kølefirmaers Brancheforening

Firmaer som er markert med \* er også grossistfirma

### FYN

**Amanda Køleteknik**  
amanda.koelateknik@mail.dk  
**AJ Køle- & Klimateknik ApS**  
aage@ajkoel.dk  
**B & V Køleteknik**  
info@bvcool.dk  
**Bravida Danmark A/S - Odense**  
klaus.gade@bravida.dk  
**Bøg Mortensen I/S**  
mail@bogmortensen.dk  
**COROMATIC A/S**  
service@coromatic.dk  
**Dansk Klima Service ApS**  
info@danskklimateknik.dk  
**Dæncker Køleinventar**  
kd@daencker.dk  
**El-Systems ApS**  
info@el-systems.dk  
**Exhausto A/S**  
exhausto@exhausto.dk  
**Fyns Varmepumpecenter ApS**  
post@fvpc.dk  
**GK Køle- og Klimateknik ApS**  
info@gk-k.dk  
**Ken A/S**  
ajj@ken.dk  
**Klimalux A/S**  
lr@klimalux.dk  
**Odense Køleteknik ApS**  
adm@odensecool.dk  
**PVN Køleteknik A/S**  
pvn@pvn.dk  
**Simon Risbjerg ApS**  
sr@simonrisbjerg.dk  
**Super Køl A/S**  
sko@superkol.dk  
**Syddansk Køleteknik i**  
nfo@syddanskkoelateknik.dk

### JYLLAND

**AB COOL A/S**  
abcool@abcool.dk  
**Advansor A/S**  
kim.g.christensen@advansor.dk  
**Agro Service ApS**  
ko@agroservice-aps.dk  
**Aircold ApS**  
aircold@aircold.dk  
**Air-Con Danmark A/S**  
post@aircon.dk  
**Anders Buus Køle-service ApS**  
carsten@buus.com  
**Angelo Køleteknik A/S**  
info@angelo-cool.dk  
**APM Terminals - Cargo Service**  
depot@cargoservice.dk  
**A-Z Trading**  
azt@a-z-trading.dk  
**B Cool Consult A/S**  
bendix@bccconsult.dk  
**Bjerg Køle Service Aps**  
mail@bjergkoelateknik.dk  
**Buus Køleteknik A/S**  
buus@buus.dk  
**Carrier Commercial Refrigeration**  
Denmark  
info@carrier-ref.dk  
**Caverion A/S**  
brian.hvilsum@caverion.dk  
**Christof Fischer**  
v.scholl@kaetefischer.de  
**Container Care A/S**  
aarhus@containercare.dk  
**Danfoss A/S**  
danfossdk@danfoss.dk \*  
**Danfrig A/S**  
SL@danfrig.dk  
**Dankøl A/S**  
info@dankol.dk  
**Dansk Aircondition A/S**  
info@dansk-aircondition.dk  
**Dansk Køle- og Varmepumpe**  
**Service ApS**  
post@dkvps.dk  
**Dansk Køleforening**  
bjg@koelateknik.dk  
**Den jyske Haandværkerskole**  
djh@hadstents.dk  
**Duo-Line ApS**  
dlklima@dlklima.dk  
**Eigildk**  
mail@eigild.dk  
**El:Con**  
elcon@elcon-as.dk

**FinDan Køle- og Elteknik A/S**  
jorgen@findan-as.dk  
**Forsvaret Produktions Område**  
**Nord**  
fmr-vnkp@mail.dk  
**Fri-Køl v/Dion Jensen**  
dj@fri-koel.dk  
**Færch Køl ApS**  
post@faerchkol.dk  
**Gastronord gas**  
tron@post.tele.dk  
**Gidex Aut. Køle- og Elservice ApS**  
jfa@gidex.dk  
**Give Køleservice**  
mail@givekkoleservice.dk  
**Grandts Køleteknik**  
pg@gskt.dk  
**Grotrian A/S**  
lhg@lagrotek.dk  
**Hjørring Køleteknik**  
info@hjoerring-koelateknik.dk  
**HP El Service A/S**  
iaa@hp-elservice.dk  
**Ib Andersen VVS og Ventilation**  
bb@ia-vent.dk  
**ICS Industrial Cooling Systems A/S**  
lc@incool.dk  
**IM Køleteknik, Ingeniørfirma**  
LF@industri-montage.dk  
**JF Køleteknik A/S**  
jf@jf-koelateknik.dk  
**Johnson Controls Denmark ApS**  
**-Køleteknik**  
cg-eur-dk-koelateknik@jci.com  
**JP Køl & El**  
service@jpkol.dk  
**Kaj Rasmussen A/S**  
erik@kajrasmussen.dk  
**Klimadan A/S**  
klimadan@klimadan.dk  
**Kool Solutions ApS**  
cb@koolsolutions.dk  
**Kølegruppen A/S**  
info@koelgruppen.dk  
**Kølemadsen A/S**  
nfo@koelermadsen.dk  
**L&E Consult**  
lau@leconsult.dk  
**Lemvig Maskin & Køleteknik ApS**  
lmk@lemvigmk.dk  
**Lindberg Køleteknik**  
Lindberg.koel@mail.dk  
**Lyvan Køleteknik A/S**  
info@lyvan.dk  
**Midtjyllands Køleservice**  
sf@midtjyllands-koleservice.dk  
**Midtjysk Køleservice**  
mjks@mjks.dk  
**Multi Køl A/S**  
multi@multikoel.dk  
**NH3 KØLEGRUPPEN ApS**  
mail@nh3koelgruppen.com  
**Nordjysk Køleservice ApS**  
njks@mail.dk  
**Nordkøl ApS**  
info@nordkoel.dk  
**OJ Plusvarme ApS**  
info@ojplusvarme.dk  
**Ole Jacobsen's Køleteknik**  
ojkt@stofanet.dk  
**P. E. KRISTENSENS EFTF. A/S**  
ak@pe-kristensen.dk  
**Randers Køleteknik**  
info@randerskt.dk  
**Røns Køleteknik ApS**  
ronskoelateknik@hotmail.com  
**SA-AL Køleteknik ApS**  
sa@koelateknik.dk  
**SCAN-AIR ApS**  
info@scan-air.dk  
**Schreiber Consult**  
jbs@schreiber.dk  
**Silkeborg Klimacenter ApS**  
stig@klimacenter.dk  
**Skagen Køleteknik ApS**  
skagenkoel@email.dk  
**Skipper's Køleteknik**  
info@skippers.dk  
**SR-Teknik**  
post@srteknik.dk  
**Stilling Køl & El ApS**  
mail@stilling-koel-el.dk  
**Strandby El-Teknik A/S**  
fth@strandbyelteknik.dk  
**Sæby Energiteknik**  
peter@sæby-energi.dk

**Sønderjyllands Køleteknik**  
koelateknik@c.dk  
**Teknologisk Institut, Køle- og**  
**Varmepumpeknik**  
info@teknologisk.dk  
**Thorsen Køleservice A/S**  
thorkol@mail.dk  
**Thy Teknik & klima ApS**  
per@thytk.dk  
**Thybo-Køleteknik ApS**  
mail@thybo-cool.dk  
**Trehøje Køleteknik A/S**  
tove@trehojekoelateknik.dk  
**Trevia A/S**  
info@trevia.dk  
**Trioterm Aalborg ApS**  
info@trioterm.dk  
**US Køleteknik ApS**  
info@uskoelateknik.dk  
**Varde Køleservice ApS**  
vardekoleservice@mail.dk  
**Vestjysk Køleteknik A/S**  
vk@vestjysk-koelateknik.dk  
**Vibocold A/S**  
kba@vibocold.dk  
**Victor Køleservice A/S**  
on@victorindusti.dk  
**Visby Køleteknik**  
visby.koelateknik@mail.tele.dk  
**Vojens Køleteknik A/S**  
jorn@voko.dk  
**Ogaard El**  
farsoe@oegaard.dk  
**Østjysk ventilation og**  
**varmepumpe service**  
ovvservice@yahoo.dk  
**Aalborg Sygehus**  
fdp@rn.dk  
**Aalborg Klimateknik A/S**  
aalborg@klimateknik.dk  
**ÅKJÆR EL ApS**  
ka@aaakjaerel.dk

### SJÆLLAND

**AKB**  
akb@koelateknik.dk  
**Anderberg Klima A/S**  
info@anderbergklima.dk  
**BP Køleanlæg**  
bpcool@bpcool.dk  
**Celcius Nordic ApS**  
lh@celcius.dk  
**COOLERS KØLETEKNIK IVS**  
Christian@coolers.dk  
**Coolmatic ApS**  
lars@coolmatic.dk  
**Dalgaard Køleteknik**  
post@dalgaardcool.dk  
**dhanArctica**  
jhl@danarctica.dk  
**Dansk Klima Center ApS**  
info@dkc-klima.dk  
**DK Køleteknik ApS**  
dan@dkcool.dk  
**DTU Campus Service VVS Teknik**  
Jacwe@dtu.dk  
**EL-Centret**  
el-centret@c.dk  
**Eurefa ApS**  
kontakt@eurefa.dk  
**Gilleleje Køle- og Energiteknik ApS**  
gilcool@gilcool.dk  
**Gramstrup Køling A/S**  
gramstrup@gramstrup-as.dk  
**H. Jessen Jørgensen A/S**  
jls@hjj.dk \*  
**Helcold Klima og Klimateknik**  
helsinki@helsinki.dk  
**Hitavent ApS**  
mail@hitavent.dk  
**HN Klima Teknik**  
hn@klima-teknik.dk  
**Holbæk Køl A/S**  
per@4300cool.dk  
**Holm & Halby A/S**  
hc@holm-halby.dk  
**ICS Roskilde A/S**  
info@icsenergy.dk  
**J.K. El og Køl**  
jk@jkelogkol.dk  
**Jens Aarø Køleservice**  
cool-jens@mail.dk  
**Jensen Klima**  
info@jensenklima.dk

**Jensen Køleteknik I/S**  
post@jensen-koel.dk  
**JT3 Klima A/S**  
t@jt3.dk  
**Kalundborg Køleservice A/S**  
kalundborg@kulde.dk  
**Kemp & Lauritzen**  
renh@kemp-lauritzen.dk  
**KL Køleteknik**  
klkoelateknik@gmail.com  
**Klima Solutions**  
kontakt@klimasolutions.dk  
**Kunaco**  
kunobay@gmail.com  
**Kurt Riishøj**  
hn@kurt-riishoj.dk  
**Køl & Varmepumperservice DK**  
ool@cool.dk  
**Kolecon Trolle**  
trolle@kolecon.dk  
**Køleindustrien ApS**  
mail@koelindustrien.dk  
**LMT Køling A/S**  
fe@lmt.dk  
**Meyland & Baage Køl A/S**  
kontakt@meyland-baage.dk  
**Pacco A/S**  
pt@pacco.dk  
**Plama Køleteknik A/S**  
plama@plama.dk  
**R. C. Køleteknik A/S**  
admin@rc-cool.dk  
**Rex Køleinventar A/S**  
rex@rexkoelieinventar.dk  
**Selantec ApS**  
stig@selantec.dk  
**Sirius & Frysen Køleteknik ApS**  
lennart@sirius-cool.dk  
**Skjødt Køleteknik**  
info@skjoedtkoelateknik.dk  
**Solforbindelsen ApS**  
info@solforbindelsen.dk  
**Svedan Industri Køleanlæg A/S**  
sg@svedan.com  
**Søren's Storkøkken Service**  
soeren.andersen@c.dk  
**VEL Køleteknik ApS**  
ole@vel.dk  
**Vestsjællands Køleservice**  
vsksv@vsksv.dk  
**WICOTEC KIRKEBJERG A/S**  
info@wk-as.dk

### STORKØBENHAVN

**2CR Køleteknik**  
carl@2cr.dk  
**3T**  
lars@3t-thermail.dk  
**A.P. Køleservice ApS**  
me@apkoleservice.dk  
**Ahlsell Køl**  
ahlsellkol@ahsell.dk \*  
**Baridi Køl & Klima ApS**  
info@baridi.dk  
**Bravida Danmark A/S**  
michael.jensen@bravida.dk  
**Brenntag Nordick - Chemicals**  
jens.brandt@brenntag-nordic.com  
**BS - Aircondition Service ApS**  
kluk2@mail.tele.dk  
**Dankøling A/S**  
adm@dankoeling.dk  
**D.S. Køleteknik**  
klima@disklima.dk  
**Interklima ApS**  
interklima@interklima.dk  
**Intervent A/S**  
ph@intervent.dk  
**IWO**  
iwo@mail.tele.dk  
**J.P. køleteknik**  
john@jpk.dk  
**K.H. Service**  
post@kh-service.dk  
**Københavns Maskinmesterskole**  
info@msk.dk  
**Kølefirmaet Peter Sand**  
sand@petersand.dk  
**Metro-service**  
ph@metroservice.dk  
**Nilan Service Center**  
niels@el-duhn.dk  
**Novo Nordisk A/S**  
hebl@novonordisk.dk

**PRO KØLETEKNIK A/S**  
info@prokoelateknik.dk  
**S&H Klimateknik A/S**  
sh@klimateknik.eu  
**Schiøtt Installation A/S**  
info@schiottdk.dk  
**Scotsman Køleteknik A/S**  
pem@scotsman.dk  
**Søborg Køl A/S**  
bnn@soborg-kol.dk  
**Thor Køleanlæg ApS**  
thor@thorkol.dk  
**Unicool A/S**  
unicool@unicool.dk  
**Vicecold**  
cooligvill@gmail.com  
**Ziegler Service ApS**  
bzs@ziegler-service.dk  
**Ørbæk Køleteknik ApS**  
info@32211222.dk

### BORNHOLM

**Bornfrost Rønne A/S**  
admin@bornfrost.dk

### FÆRØERNE

**West-Frost Sp/F**  
motorkol@post.olivant.no

### GRØNLAND

**Sukkertoppen Rør**  
s.roer@greenet.gl

Ønsker du at annoncere i  
Kulde- og Varmepumper  
eller på  
[www.kulde.biz/dk/](http://www.kulde.biz/dk/)?  
Kontakt Åse Røstad,  
tlf. +47 67 12 06 59  
[ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)

NORGES NYHET!

# ALTHERMA 3

DEN NYE STANDARDEN FOR LUFT/VANN VARMEPUMPER

COP Opp til 5.1

R-32



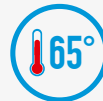
A+++

Nom.  
4-8kW



PRODUSERT I EUROPA

## ALTHERMA 3 GULVMODELL



- ▶ Innebygd varmtvannsbereder
- ▶ Innebygd magnetittfilter
- ▶ Legionellakontroll
- ▶ Kan leveres for 2 temperatursoner
- ▶ Moderne design i hvit eller sølv
- ▶ Støtte for smarthus styring
- ▶ Kan leveres med kjøling
- ▶ Mulighet for opplasting av innstillinger med SD-kort/USB-pinne

## ALTHERMA 3 VEGGMODELL



- ▶ Innebygd magnetittfilter
- ▶ Legionellakontroll
- ▶ Kan leveres for 2 temperatursoner
- ▶ Støtte for smarthus styring
- ▶ Kan leveres med kjøling
- ▶ Mulighet for opplasting av innstillinger med SD-kort/USB-pinne
- ▶ Kan leveres uten backup heater for oppkobling mot egen bereder med el. tilskudd

A+++

Nom.  
4-8kW



PRODUSERT I EUROPA



VERDENS STØRSTE PRODUSENT AV  
AIRCONDITION OG VARMEPUMPER

# DAIKIN

## VARMEPUMPER