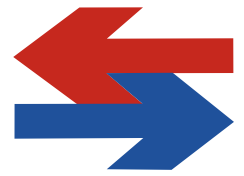


# KULDE

## OG VARMEPUMPER



nr. 3  
2019

### 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



4	Hvor ble et av det nordiske kuldesamarbeidet?
6	TINE fikk prisen Heat Pump City of the Year 2019
7	Anlegg med naturlige kuldemedier koster 10–15% mer
8	Kan veksten av varmepumper fortsette?
10	Overestimert varmtvannsforbruk
12	Økende etterspørsel etter propananlegg
13	Kuldebransjen omsetter for 4 milliarder
14	Håndverksfag som valgfag i ungdomsskolen
15	Økte fyllingsmengder for propan
16	Trykkpåkjent utstyr
17	Tre menn døde i ammoniakkulykke, men hvorfor?
18	Mye rart i Omsorgsbygg varmepumpeanlegg
20	Byggenæringens fremtidsbarometer 2019
21	Solvarme skal produseres hydrogen
22	Oppgang for varmepumper i Sverige
23	Ulovlig handel med R22
24	Firmanytt
26	Salg av overskuddsvarme gir kort tilbakebetalingstid på varmepumpeanlegg
28	Spennende historie om brennbare A2L kuldemedier
30	Brennbare kuldemedier er den store utfordringen
32	Nyheter på utdanningsfronten
34	Faglærer Gunnar Hansen går i pensjon
35	Trenger vi egentlig lærlinger?
36	Dramatisk fall i søkertall til kuldelinjene
36	Flere kvinner til Kuldefaget
41	Firmanytt
42	Produktnytt
43	Ny metode for å lagre sol og vind
44	Kan Norsk Kjølémøte bli en viktig int. konferanse?
45	Firmanytt
47	Internasjonal nyheter på engelsk
54	Driftspersonalet har en avgjørende rolle
55	Det første tyske ammoniakk anlegget fra 1876
56	Forskningsnytt
57	Kulde- og varmepumpepetteknikk i TEK 17
58	Firmanytt
59	Er gjenbruk av kuldemedium en løsning?
61	Ut med oppvarmingskarakter, inn med effektbehov



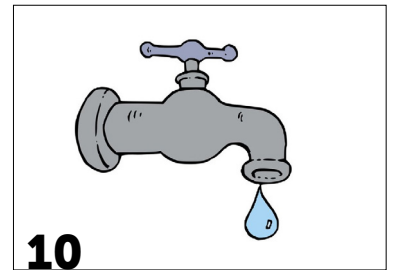
**4** Hvor ble et av det nordiske kuldesamarbeidet?



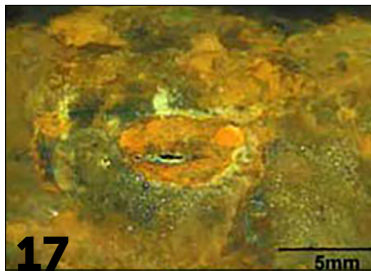
**6** TINE fikk prisen Heat Pump City of the Year 2019



**7** Anlegg med naturlige kuldemedier koster 10–15% mer



**10** Overestimert varmtvanns forbruket



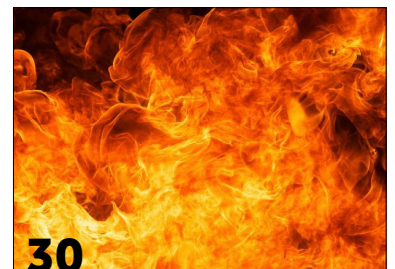
**17** Tre menn døde i ammoniakkulykke, men hvorfor?



**23** Ulovlig handel med R22



**26** Salg av overskuddsvarme gir kort tilbakebetalingstid på varmepumpeanlegg



**30** Brennbare kuldemedier er den store utfordringen

# KULDE OG VARMEPUMPER

**REDAKSJON**

Redaktør  
siv.ing Halvor Røstad  
Tlf +47 4147 4027  
postmaster@kulde.biz  
Red.sekretær  
Åse Røstad  
Tlf +47 91721499

**ANNONSEPRISER**

1/1 side kr 18.800  
1/2 side kr 14.000  
1/3 side kr 11.400  
1/4 side kr 9.200

**ANNONSER**

Anita Lindberg  
Tlf +47 9717 7068  
anita@skarland.no

**ABONNEMENT**

Pris kr 590  
Medarbeiderabonnement  
Pris kr 295  
Tlf. +47 2270 8300  
kari@skarland.no  
**UTGIVER**  
Skarland Press AS  
pb 2843 Tøyen, 0608 Oslo

**LAYOUT**

Cerice/Heidi Bredesen  
**TRYKKERI**  
Unitedpress

**UTGIVELSER I 2019**

Nr	Bestillingsfrist	Utgivelse
1	1.februar	28.februar
2	2.april	30.april
3	1.juni	30.juni
4	1.august	31.august
5	1.oktober	31.oktober
6	30.november	31.desember

ISSN 18908918

**OPPLAG/CIRCULATION** 3200 ex  
Enbloc abonnement for NKF, Norge  
AKB og KVF Danmark

# RIVACOLD

MASTERING COLD

FT

SN SPLIT CO<sub>2</sub>NNEXT

SF WL



R 290



R 290

CN CO<sub>2</sub>NNEXT

MC MULTI CO<sub>2</sub>NNEXT



R 744



## GRØNNE LØSNINGER

R 744

RCX



R 744

RISX



R 744

RDFX



R 744

RRCX



R 744

R 744



## KULDEAGENTURER AS

*Et firma i hillcogruppen*



## Hvor ble det av det nordiske kuldesamarbeidet?

Tidligere år hadde vi et godt samarbeide mellom de nordisk kuldeforeningene. Det ble avholdt en lang rekke nordiske kongresser med godt oppmøte. Ikke minst minnes mange det vellykkede nordisk møtet i hotell Alexandra i Loen med fullt hus og utflukt til Briksdalsbreen.

En ivrig forkjemper for det nordiske samarbeidet var professor Gustav Lorentzen. Han var også en forkjemper for det nordiske kuldetidsskriftet ScanRef hvor alle de nordiske kuldetidsskriftene ble innlemmet, også det norske tidsskriftet Kjøleteknikk og Fryserinæring.

På den tiden var det ingen språklig barrierer i Norden, men utviklingen har gått i en retning hvor man ikke forstår hverandre så godt lenger.

Men hva vi skal samarbeide om, er naturligvis det sentrale spørsmål. En sentral nordisk møteplass er vel selve grunnlaget. Da er det naturlig å skjele til de nordiske møtene.

I Sverige har man f.eks Värmepumpdagen som er et godt faglig møte med stor deltagelse. I Norge har vi Norsk Kjøleteknisk Møte som også er et godt faglig møte med stor deltagelse. I Danmark sliter man med Dansk Køledag, men Danmark Tekniske Universitet har sine årlige kuldemøter hvor det meste går på engelsk.

Det går i retning av at svært mange bruker det engelske språk og det må vi ta konsekvensene av. Så engelsk språklig som ungdommen er blitt, er det ikke noe problem.

På Norsk Kjøletekniske Møte kunne man f.eks ha en linje med bare engelskspråklige foredrag og parallelt med dette, en eller to linjer med norske foredrag.

Men man skal heller ikke undervurdere betydningen av gode møteplasser for gode sosiale kontakter, informasjonsutveksling og hyggelig samvær.

De nordiske land ligger i verdens målestokk langt frem på flere områder og de nordiske land blir også ofte brukt som et marked hvor man prøver ut nye produkter fordi man i Norden er meget mottaglige for ny teknologi, ofte mer enn i mange andre land

De nordiske møtene kunne også bli en møteplass for unge mastergradsstudenter. Her kunne de f.eks. presentere sine masteroppgaver på posterutstillinger.



Disse arrangementene kunne også være en god møteplass for formennene i kuldeforeningen. En møteplass for utveksling av ideer. Av egen erfaring vet jeg at slike møter kan være ganske nyttige hvor man informerer og mottar gode ideer fra de andre landene.

En dags møtene kan finne sted på fredager og to dagers møter på både torsdag og fredag. Weekendene er blitt «hellige dager i familiene», nå som flertall av ektefellene er i arbeid.

Men vi skal heller ikke se bort fra turistfaktoren. F.eks kunne et møte i Tromsø etterfølges av en tur på hurtigrute til Bodø. På en båt blir man virkelig godt kjent. Men dette er kanskje bare en urealistisk ide, nå som det ser ut til at alle bare vil jobbe.

Til slutt vil jeg bare presisere at jeg gjennom mer enn 50 år med jevnlig nordisk samarbeid har funnet dette utrolig givende og nyttig. Det er ikke få gode ideer jeg har mottatt fra mine nordiske kollegaer som også etter hvert ble mine venner.

Halvor Røstad

# CHILLAX.



$NH_3$   
lav ladning

$CO_2$

IoT 

Nedfasing av  
F-gasser 

HACCP  
HYGIENE

Korrosjon



Energi-  
effektivitet

LEGIONELLA  
PROTECTION

## Regler endres. Sikkerhet gjelder alltid.

Utfordringer med kjølemedier, energieffektivitet, forbrukervern ... Kravene i kulde- og varmepumpebransjen øker hele tiden. Da er det godt å ha en sterk samarbeidspartner du kan stole på. En partner som tenker framover og gir deg på alle måter en bærekraftig løsning for installasjonen din. Dermed kan du trygt se framover – uansett hva som hender.



[www.guentner.eu](http://www.guentner.eu)



## Tine har fått den internasjonale varmepumpeprisen Heat Pump City of the Year 2019



Det nye meieriet på Flesland vil være det første som får all varme og kulde levert av kjølemaskiner og varmepumper i samspill.



Tine, er tildelt den internasjonale prisen «Heat Pump City of the Year 2019». Bakgrunnen er de nye termiske varmepumpene som er installert i det nye meieriet i Bergen, som tidligere omtalt i Kulde. Varmepumpene er unike i norsk industri og bidrar betydelig mot en bærekraftig produksjon i Tine.

Ikke nok med at Tine vant Norsk Varmepumpeforenings pris for 2019 for mangeårig og målrettet arbeid med varmepumper. Nå har Tine også vunnet prisen «Heat Pump City of the Year 2019» for de nye termiske varmepumpene i det nye meieriet på Flesland. Prisen ble delt ut i mai onsdag på en stor konferanse i Brussel i regi av European Heat Pump Association (EHPA). Kim Andre Lovas var i Brussel for å motta prisen.

### Norges nye miljømeieri

Tine ønsker å være et lokomotiv mot en miljøvennlig og bærekraftig norsk industri. Målet er å kun benytte fornybare energikilder både i industri og transport innen 2025. Det nye meieriet vi nå har bygget på Flesland blir viktig for å nå dette målet.

- Vi kaller det miljømeieri fordi vi tar i bruk det som fins av muligheter og ny teknologi for bærekraftig produksjon. Noen av løsningene er helt nye i norsk industri. Det er helt naturlig for Tine å sette klimautfordringene høyt fordi de produktene vi lager får sitt råstoff, melke, fra naturen og derfor er vi helt avhengig av naturen, sier Lovas.

### Kjølemaskiner og varmepumper i samspill

Det nye meieriet på Flesland vil ha de mest moderne og energieffektive løsninger basert på fornybar energi. Det største tiltaket er disse termiske varmepumpene som skal produsere hett vann på 95 grader. I tillegg til dette hovedtiltaket blir det en rekke andre tiltak for å holde energien i meieriet og ikke slippe den ut til omgivelsene. Meieriet kobles til fjernvarmenettet på Flesland og får 6000m<sup>2</sup> solceller på tak for egenproduksjon av strøm. I selve produksjonsprosessen blir det en omfattende satsing på miljørik-



Det var både en stor glede og en stor ære å oppleve at vi får slik internasjonal oppmerksomhet og anerkjennelse for vårt arbeid med nye energieffektive løsninger. Det gir oss stor inspirasjon i det videre arbeidet med å erstatte fossil energibruk i industrielle prosesser med fornybare og effektive løsninger, sier Kim Andre Lovas, Han er fagspesialist på energi i Tine.

tige tekniske løsninger.

Det nye meieriet på Flesland vil være det første som får all varme og kulde levert av kjølemaskiner og varmepumper i samspill. Det blir også det første meieriet i Norge uten fossil eller direkte elektrisk oppvarming.

Enova, Innovasjon Norge, Sintef og Forskningsrådet har vært viktige bidragsytere for at Tine har klart å gjennomføre mange av sine prosjekt.



## Kjølesystemer med naturlige kjølemedier koster 10-15% mer enn tradisjonell teknologi

I diskusjonene mellom syntetiske og naturlige kuldemedier hører man sjelden noe om merkostnadene ved bruk av naturlige kuldemedier. Flere kuldemonstrerer har fortalt om kunder som sier nei til systemer med naturlige kuldemedier på grunn av de høye installasjonskostnadene. Det er bare de som er ihuga miljøaktive som sier Ja.

I mange land er investeringene fortsatt en faktor når systemer med naturlige kuldemedier koster ca 10–15% mer enn tradisjonell teknologi.

Mange er imidlertid sikre på at dette på sikt vil være mindre av et problem, av tre grunner

For det første, ettersom volumene øker, begynner kostnadene å falle.

For det andre, ettersom mer kunnskap og erfaring er oppnådd, reduseres også installasjonskostnadene.

Til slutt, etter hvert som flere data blir tilgjengelige blir tilbakebetalingsbildet

(return of investment) enda tydeligere og mer overbevisende.

Det største problemet om man vil oppnå en rask markedsutvikling er mangelen på kvalifiserte teknikere. En generasjon av eldre elektromekaniske ingeniører begynner å forlate arbeidsstyrken, og

som industri trenger du absolutt å finne og trene en ny generasjon teknikere til å installere og vedlikeholde en ny generasjon av kjøleteknologi.

Opplæring og rekruttering blir derfor megert viktige oppgaver i fremtiden



# ALT I KJØL OG FRYS! WWW.THERMOCOLD.NO



Thermocold



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

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



Thermocold

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)



# Over en million varmepumper installert – men kan veksten fortsette?

**Bransjen tror på ytterligere vekst på 14 prosent i varmepumpesalget.**

Prognosesenteret har gjennomført en markedsanalyse på oppdrag for NOVAP. Bakgrunnen for undersøkelsen, som ble presentert på Varmepumpekonferansen, var å kartlegge markedet for varmepumper i årene som kommer.

Det var totalt 110 forhandlere, importører og grossister som besvarte spørreundersøkelsen. Dette er et representativt utvalg som dekker hele landet og alle segmentene. I tillegg ser man på den kvartalsvis bransjereportering, der aktørene innrapportere salg og andre parametere.

## Sterk vekst fra 2016

Det var nedgang i antall solgte varmepumper fra 2010 til 2013, etterfulgt av tre år med relativt flat utvikling, før det ble sterk vekst fra 2016.

Veksten var spesielt sterk i 2018 da det ble solgt rundt 101.000 varmepumper, og man har estimert at den fornybare energiproduksjonen utgjorde 890 GWh.

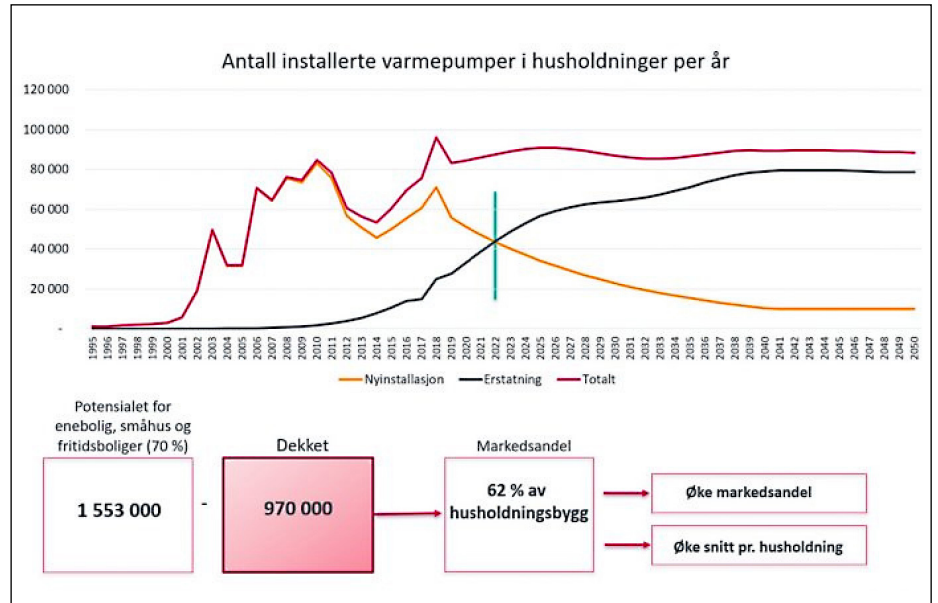
Det største segmentet er varmepumper installert i eksisterende boliger, noe som utgjorde 76 prosent av salget. Installasjoner i nye boliger kom på andreplass, med 13 prosent av salget, sier hun.

## Varm sommer og høye strømpriser ga økt salg

Prognosesenteret har sett på flere forhold som påvirker markedsutviklingen for varmepumper.

Prognosesenteret mener at hovedforklaringen bak den sterke veksten i fjor var den veldig varme sommeren som førte til økt behov for kjøling, kombinert med de rekordhøye strømprisene i høst og vinter som økte etterspørselen etter mer kostnadseffektiv oppvarming, sier hun.

Men det kan også være flere årsaker til at markedet også velger bort varmepumper.



Antall installerte varmepumper i husholdninger per år.

## Estetikk viktigere enn man tror

I årets spørreundersøkelse stilte Prognosesenteret et nytt spørsmål om hvorfor de tror folk velger bort varmepumpe, der majoriteten mente «estetikk» var den aller viktigste grunnen til å velge bort varmepumpe.

Andre årsak var «kjenner ikke til fordelene en varmepumpe gir».

Viktigste årsak til kjøp er fortsatt lavere energikostnader, som i tidligere år,

## Tror på fortsatt vekst

Prognosesenteret forteller at bransjen selv, målt som et gjennomsnitt, tror det blir en ytterligere vekst på 14 prosent i varmepumpesalget i året. 27 prosent tror på en omsetning i 2019 som er uendret fra 2018, mens rundt 70 prosent tror på høyere salg i 2019.

Prognosesenteret er ikke like optimistiske som bransjen, og tror fjorårets rekordsalg blir vanskelig å gjenskape med mindre årets sommer blir like varm og tørr som fjorårets. Det virker lite sannsynlig, men er heller ikke umulig.

Prognosesenterets prognose viser en nedgang på 10 prosent i 2019, ned til rundt

89.500 varmepumper, som fortsatt vil være veldig høyt i historisk sammenheng. Etter nedgangen i år, venter man moderat positiv vekst de kommende årene,

## Erstatningsmarkedet øker

I 2022 venter man at markedet for erstatning av varmepumper for husholdningene for første gang vil bli like stort som markedet for nye installasjonsmarkedet, målt i antall varmepumper.

Deretter vil erstatningsmarkedet øke hvert år frem til det flater ut i 2040. Markedet for nye installasjoner ventes å avta sakte, men sikkert, sammenhengende fra 2019 og frem til 2040, sier hun.

En del å hente på estetikk og design og kunnskaper om støtteordninger

Det er viktig at bransjen gjør seg klar for denne endringen, og svarene fra spørreundersøkelsen indikerer at bransjen har en del å hente på estetikk og design.

I tillegg er det mye å hente på å øke kunnskapen om støtteordninger for varmepumper både i bedriftene, men også for deres kunder.





## Brenner du for faget og trives i et flerfaglig teknisk miljø?

Riktig klima og effektiv energibruk er en selvfølge i moderne bygg

– det gjelder alt fra datarom og kjøledisker til næringsmiddelindustri og kontorer. I GK har vi høye ambisjoner for kuldefaget, og stor tverrfaglig bredde som kan gi deg gode muligheter for personlig utvikling.

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

Er du vår neste lagspiller?



Top 100

Engineering/Natural Sciences students



Byggautomasjon



Ventilasjon



Kulde



Rør



Elektro



Sikkerhet

GK er Skandinavias ledende tekniske entreprenør og servicepartner som leverer smarte løsninger innen ventilasjon, kulde, byggautomasjon, elektro, rør og sikkerhet - Vi tar hånd om all teknikk i bygget!  
Les mer om oss på: [www.gk.no](http://www.gk.no)





# Overestimerer varmtvannsforbruket

Ved valg av varmepumpe er det særdeles viktig og estimere et riktig forbruk også av varmt vann og ikke bare energiforbruket til oppvarming.

Detaljerte målinger av varmtvannsforbruket i tre hoteller, tre sykehjem og to boligblokker er nå ferdige, i regi av prosjektet VarmtVann2030.

Målingene er sammenlignet med norske og europeiske standarder, som benyttes ved dimensjonering av varmtvannsrør. Resultatene viser at det er store forskjeller mellom byggene, og mellom reelt og beregnet varmtvannsforbruk i henhold til dagens dimensjoneringsstandarder.

## Kunnskap om faktisk bruk er viktig

Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller en rekke funksjonskrav til innvendige vanninstallasjoner. Energieffektive varmtvannssystemer må f.eks. også ivareta drikkevannskvalitet og gi tilfredsstillende vannforsyning ved alle tappesteder. Feil dimensjonering kan derimot føre til kostbare anlegg som ikke virker etter hensikten.

For optimal utforming av varmtvannssystemer, inklusive valg av rørdimensjon og føringsveier, er kunnskap om faktisk forbruk viktig. Prosjektet har fokus på bygg med stort samlet behov for varmtvann, sier senioringeniør Karolina Stråby i SINTEF.

## Overestimerer største samtidige vannmengde

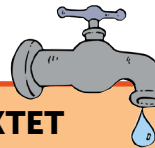
En nøkkelparameter for rørdimensjonering er hvor mye vann som maksimalt vil brukes samtidig i alle tapstedene. Målinger av største samtidige vannmengde varierer fra 1,3-3,3 l/s (0,008 l/s per rom) for de tre hotellene, fra 0,6-1,9 l/s (0,011-0,015 l/s per beboerrom) for de tre sykehjemmene, og fra 0,7-1,5 l/s (0,013-0,016 l/s per leilighet) for de to boligblokkene.

## Dimensjonering av vannledninger

For å dimensjonere vannledninger i bygg, benyttes standardene NS 3055:1989 eller NS-EN 806-3:2006. Foreløpige beregninger av største samtidige vannmengde i henhold til disse to standardene viser at dimensjoneringsstandardene overestimerer maksimalt øyeblikksforbruk med en faktor på 1,4-2,3 avhengig av bygg og standard.



Ved valg av varmepumpe er det særdeles viktig og estimere et riktig forbruk av varmt vann og ikke bare energiforbruket til oppvarming.



## OM PROSJEKTET

- SINTEF og NTNU samarbeider i VarmtVann2030 med ni næringslivspartnerne og fem byggeiere; Drammen Eiendom, Omsorgsbygg, Olav Thon Gruppen, OBOS og Boligbygg, og fem produktleverandører; Armaturjonsson, Høiax, Geberit, Uponor og FM Mattsson Mora Group.

Målinger er kun utført i fire til seks uker og i et begrenset antall bygg. Det er derfor for tidlig å trekke konklusjoner. Lignende feltmålinger og analyser fra andre europeiske land viser likevel også at dagens dimensjoneringsstandarder overestimerer varmtvannsforbruket.

## Andre faktorer enn antall tappesteder avgjør varmtvannsbehovet

Dagens standarder for dimensjonering av vanninstallasjoner tar utgangspunkt i antall tappesteder og deres respektive normalvannmengder. Summen av alle normalvannmengder justeres deretter med hensyn til sannsynlighet for samtidig bruk av tapstedene, og resulterer i største sannsynlige vannmengde.

Man ser derimot at det i større grad er antall brukere og hvordan installasjonen

brukes som avgjør behovet for tappevann. Det er for eksempel stor forskjell mellom tilfeldig bruk av tappesteder og systematisk tapping i lengre, sammenhengende perioder. Systematisk bruk krever større vannmengde og dermed også større rør dimensjon på fordelingsledningen sammenlignet med tilfeldig bruk av samme antall tappesteder.

Dimensjonering av vannledninger er også avhengig av hvor sikker vannforsyning man vil etablere. Det er derfor relevant å vurdere varmtvannsbehovet og valg av rør dimensjon opp mot antall brukere og byggets bruksområde.

## Vil se nærmere på tappemønster

Videre i 2019 vil forskerne analysere målingene mer i detalj, og blant annet se nærmere på tappemønster: Hvor lenge varer og med hvilken frekvens ser vi forbrukstoppene? Dette er også viktig for å dimensjonere varmtvannstanker og tappevannsvexlere.

Overdimensjonerte tappevannssystemer påvirker ulike deler av varmtvannssystemet, for eksempel størrelser på tappevannsvexlere. Dette påvirker igjen temperaturstabiliteten ut fra blandeventilen i teknisk rom, noe som resulterer i pendling på vanntemperaturen, sier teknisk sjef Thorn Fredrik Hemsén ved Armaturjonsson, som er prosjektpartner i VarmtVann2030.

# Elektrisk oppvarming



## Villaprodukter

Villakjeler med bl a pumpe, ekspansjonskar og sikkerhetsventil. Kan anvendes till varme og varmt forbruksvann i eneboliger. De mindre modellerne passer till gulvarme, garasje, hytter mm. Flere effekter finnes.



## Elektrokjeler EP TL

Komplett med bl a effektbrytere med shuntløsning, jordfeilmåler, og nivåvakt. Vannteknisk sikkerhetsutrustning och ModBus/BACnet finnes som tillegg. 25 modeller i effekter fra 31-750 kW. 230/400 V.



## Tilskuddsvarme

Elpatroner, elkassetter, og elkjeler som kan anvendes som egen varmekilde eller som tilskuddsvarme till varmepumpe. Mobile elkjeler som kan anvendes på byggeplass eller som reservekjel ved havari på eksisterende elkjel.



## Elektrokjeler EP BL

Elkjeler for rask utskifting når brytere og øvrig sikkerhetsutrustning allerede finnes på anlegget. 14 modeller i effekter fra 42-600 kW. 230/400 V.

Kontakt din VVS-grossist for pris!



[www.varmebaronen.no](http://www.varmebaronen.no) | [info@varmebaronen.no](mailto:info@varmebaronen.no) | Tel +46 44 22 63 20 |



### VIKTIGE KURS I BRENNBARE KULDEMEDIER

- For å dekke behovet for kompetanse om brennbare kuldemedier planlegger nå både NOVAP og Norsk Kjøleteknisk Forening kurs i brennbare kuldemedier.

To stk ENRAD varmepumper med propan som kuldemedium i master-slaveløsning med en varmekapasitet 283 kW.

## Økt etterspørsel etter kuldeanlegg med propan

– Vi merker økt etterspørsel etter propan som kuldemedium. Vi opplever at profesjonelle byggherrer som investerer i et nytt større varmepumpeanlegg til næringsbygg ofte ser fremover i tid. Større varmepumpe eller isvannsmaskin har gjerne en levetid på over 20 år, og da må en ta i betraktning tilgangen og pris på kuldemedier i fremtiden, sier Per Arne Aaslund som er salgssjef stormaskin

Det er økt etterspørsel etter propan som kuldemedium både fra konsulentensiden, større entreprenører og byggherrer med egen teknisk avdeling. En av årsakene til den sterke veksten er etterspørsel etter varmepumper og kjøleanlegg med naturlige kuldemedier

### Langsiktig investering

Men overgangen fra tradisjonelle kuldemedier er fortsatt relativt kostbart, men investeringen må sees på som langsiktig.

Om man skal skifte en varmepumpe eller

kjølemaskin er det ikke bare selve maskinen som må byttes, men også infrastrukturen rundt. Rørene kan komme på et annet sted, det elektriske må legges om, og styringssystemene må oppdateres.

Men på de tradisjonelle HFK kuldemediene må det også betales en avgift, eksempelvis kr 1060 per kilo for kuldemediet R410A. Dette kan fort bli en stor sum. Til sammenligning har de naturlige mediene ingen avgift, noe som utjevner prisforskjellen på varmepumpen eller kjølemaskinen. Dette gjør at prisforskjellen ikke blir ikke så veldig stor når dette tas med i regnestykket.

### Anbud med krav om naturlige kuldemedier

Statsbygg og andre store byggherrer har allerede krav om naturlige kuldemedier i anbudene. Man ser også at flere private utbyggere ønsker å bruke naturlig kuldemedier. I dag bruker Aasland omtrent 80 prosent av tiden på tilbud med naturlig kuldemedier, og bare de siste månedene har han merket et stort taktskifte med hensyn til hva markedet etterspør.

Propan egner seg i alle typer bygg, og sikkerhetstiltakene trenger ikke å være en utfordring.

Men siden propan er et brennbart medium, må det gjennomføres sikkerhetsanalyser og iverksettes sikkerhetstiltak, noe som også gjelder for syntetiske medier med lav GWP som er brennbare.

Men om man holder fyllingen under fem kilo og har kabinett med undertrykk er sikkerhetstiltakene overkommelige.

Det er en misforståelse at man ikke kan ha propan under bakkenivå, og om man bruker en fylling under fem kilo er dette problemfritt.



Per Arne Aaslund, salgssjef stormaskin hos ABK.

Selv om gassdetektorer i kabinettene ikke er påkrevd, anbefaler man alltid det som en ekstra sikkerhet. De aller fleste pleier å ta med dette i tilbudet til byggherren.



# Kulde- og varmepumpebransjen omsetter for 4,164 milliarder

I mai kom 2017-tallene fra Statistisk Sentralbyrå, nå består kulde- og varmepumpebransjen av 543 bedrifter, disse sysselsetter 1.958 personer og har en samlet omsetning på 4.164 millioner.

I 2013 meldte 363 kulde- og varmepumpebedrifter seg inn i den nye næringskodens 43.222, som omfattet installasjon av kuldeanlegg og varmepumper (inkludert utvidelse, omlegging, reparasjon og vedlikehold), installasjon av kuldeanlegg til kjøling av bygninger, og varmepumper til oppvarming av bygninger. Den gang syssel-satte disse 363 bedriftene 1.388 personer og omsatte for totalt 3.171 millioner. Bransjen kan altså vise til en formidabel vekst de siste årene.

## Synlighet

2013 var året da kulde- og varmepumpe-



Dette er en milepæl for bransjen, sier Stig Rath, Fagdirektør kulde i VKE.

bransjen for første gang ble synlig og søkbar for offentlige myndigheter, andre bransjer, journalister og allmennheten.

Dette var en milepæl for bransjen, sier

Stig Rath Fagdirektør kulde i VKE, for i 2012 holdt jeg foredrag på kjøleteknisk møte i Bodø om den usynlige kuldebransjen, og hvor umulig det var å rekruttere elever til en bransje som offisielt ikke fantes.

## Læreplasser

Den store veksten betyr etterspørsel etter flere kulde- og varmepumpeinstallatører, og forhåpentligvis stiller bedriftene med læreplasser.

– Inntil 2013 hadde ingen hatt oversikt over hvor mange firmaer eller ansatte det var i kulde- og varmepumpebransjen i Norge. Med egen næringskode ble bransjen synlig for fagopplæringen i fylkene, og elever på jakt etter læreplass fikk oversikt over kulde- og varmepumpefirmaene i sitt distrikt, fortsetter Rath.

Potensielle lærebedrifter kan elevene derfor nå finne på <https://finnlarebedrift.no/>



## 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



# Nytt praktisk håndverksfag som valgfag i ungdomsskolen

Det nye praktiske håndverksfaget skal nå prøves ut som valgfag i ungdomsskolen. Det vil gi ungdommen mulighet for å utøve praktiske fag tidligere i skoleløpet og dermed være lettere å ta vare på skoletrett ungdom slik at de ikke faller ut av skolene.

Praktisk håndverksfag blir innført som nytt valgfag i ungdomsskolen, melder Kunnskaps og integreringsdepartementet. Målet er ifølge departementet å gi elevene erfaringer med ett eller flere håndverk.

## Blir bedre kjent med håndverksfagene

Det er flott at det legges bedre til rette for at ungdom skal bli bedre kjent med håndverksfagene. Vi har sterkt behov for at flere velger håndverksfag. Man kan også håpe på at dette kan bli en god arena til å synliggjøre håndverksfagene bedre.

Det nye valgfaget; praktisk håndverksfag, har noen likhetstrekk med dagens valgfag design og redesign, men det er lagt mer vekt på at elevene får øve og oppleve mestring innenfor et håndverksområde. Elevene



Det vil gi ungdommen mulighet for å utøve praktiske fag tidligere i skoleløpet og dermed være lettere å ta vare på skoletrett ungdom slik at de ikke faller ut av skolene.

skal bli i stand til å møte nye utfordringer og samtidig videreutvikle de ferdighetene de for eksempel lærer i kunst og håndverk.

BNL har lenge jobbet for at det skal bli mer mulighet for å utøve praktiske fag tidligere i skoleløpet.

## Lokalt samarbeid mellom skole og bedrift

De synes også det er spennende med lokalt samarbeid med bedrifter og at elevene gjennom dette gir de bedre kjennskap til arbeidslivet.

## Ammoniakkanlegg med små fyllinger tar industrien med storm

Kjøleanlegg med lave fyllinger med ammoniakk ( $\text{NH}_3$ ) er i økende grad et emne av interesse og betydning for industriektoren. Både anleggene og kostnadene blir mindre.

Å ha mindre av det giftige og etsende kjølemediet i systemet, er en stor fordel for systemets sikkerhet og dens følsomhet overfor regulatoriske lover og standarder.

Den tidligere «mer er bedre» filosofien når det gjelder ammoniakkfyllinger blir nå avvist.

### Overvåkes nøye

Den faktiske størrelsen på ammoniakk-ladningen i et gitt anlegg blir nå i større grad undersøkt av myndigheter, samfunn og forsikringsselskaper.

### Hva er de teknologiske fremskrittene som tillater reduksjon av ladningen?

- Avanserte presise kontroller av ammoniakkmengden
- Avansert varmeoverføringsteknologi med høyere varmeoverføringskoeffisienter
- Avansert produksjonsteknologi som gir bedre komponenter
- Avanserte hjelpekomponenter som er optimert for ammoniakk

### Hva er lav fylling?

Det er imidlertid et åpent spørsmål om lavfyllings ammoniakkanlegg:

Hva er lav fylling? For å svare på dette



Ammoniakk er giftig og etsende så det er all grunn til å behandle den med respekt og lave fyllingsmengder er en av løsningene.

spørsmålet, må to hovedsynspunkter diskuteres.

Noen argumenterer for at definisjonen skal være basert på den spesifikke ladningen per system som brukes for å oppnå kjølekapasiteten. Andre sier at den totale mengden ammoniakk brukt, er tilstrekkelig.



## Økte fyllingsmengder for propan

Fyllingsmengden for propan kan nå økes fra 150 gram til 500 gram i frittstående kommersielle kjøle- og frysekabinetter, ofte kalt Plug-In. For såkalte HFO-kuldemedier (lav GWP) blir den nye fyllingsgrensen 1,2 kg. Dette i henhold til siste revisjon av produktstandarden IEC 60335-2-89.



FREOR Plug-In med R290 fra NordDisk AS.

Det er flere forutsetninger som skal oppfylles før produsenten kan øke fyllingsmengden. Den viktigste er at standarden pålegger produsenten å utføre en testing av produktet, hvor produktet må bevise at det ikke kan oppstå en eksplosjonsfarlig atmosfære rundt produktet ved en lekkasje. Dette fordi Plug-In-apparater gjerne plasseres tett inntil hverandre, og en ikke vil risikere at en elektrisk gnist fra et gammelt, ikke Ex-sikret apparat skal kunne antenne utlekket brannfarlig gass fra et nytt.

– Dette resultatet er en milepæl for å redusere klimaendringene og gjennomføre klimapolitikken, som har vært hindret av

sikkerhetsstandarder, sier Stig Rath Fagdirektør kulde. Han er forøvrig også utnevnt av Standard Norge og SBS (finansiert av EU og EFTA), for å representere små og mellomstore europeiske bedrifter i arbeidet med å få frem nye sikkerhetsstandarder for brannfarlige kuldemedier.

– I fjor ble fyllingsmengden økt til 500 gram for propan og til 80 kilo for HFO-er

i produktstandarden IEC 60335-2-40 for varmepumper og klimaanlegg. Nå mangler bare en revisjon av EN 378 «Kuldeanlegg og varmepumper – Sikkerhets- og miljøkrav» og ISO 60079-10-1 «Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres», så vil de viktigste standardene være rigget for en klimavennlig fremtid, avslutter Rath.

**SAMSUNG**  
Wind-Free™



Samsung Wind-Free™ Air condition UTEN direkte trekk!  
Luften siver ut gjennom 21'000 mikrohull i panelet.  
Ideel for soverom og mindre kontoreal.

21'000 mikrohull



Theodor Qviller AS | Brobekkveien 80 A, bygg 13 | 0582 Oslo | 63 87 08 00 | post@qviller.no

**Qviller**  
KLIMAPRODUKTER



# Forskrift om trykkpåkjent utstyr i kulde- og varmepumpebransjen

DSB har siden høsten 2017 ført tilsyn med produsenter av større kuldeanlegg med ammoniakk og CO<sub>2</sub> som kuldemedium. Vi fant en rekke alvorlige avvik hos flere av disse og besluttet å utvide tilsyn mot produsenter av mindre kulde- og varmepumpeanlegg. Vi fant ut at det er lite kompetanse rundt kravene gitt i forskriften og vil belyse dette mot kulde- og varmepumpebransjen.

## Tilsynsmyndighet

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) er sammen med Petroleumstilsynet tilsynsmyndighet etter forskrift om trykkpåkjent utstyr (FTPU). Forskriften implementerer EU-direktivet 2014/68/EU (Pressure Equipment Directive, PED) i norsk rett og inneholder samme krav som direktivet.

## Formål

Forskriften har som formål å sikre at trykkpåkjent utstyr og sammenstillinger som gjøres tilgjengelig på markedet, oppfyller grunnleggende sikkerhetskrav.

## Forskriften er ukjent for mange

Etter en rekke tilsyn med entreprenører i bransjen ble det klart for oss at FTPU i stor grad er ukjent og at man tror at anleggene som produseres i sin helhet ikke er omfattet av forskriften. Ved nærmere undersøkelser viser det seg at flere av disse produsentene har produsert anlegg som er i kategori II og/eller III uten å ha fulgt kravene som følger av FTPU.

## Kategorier i forskriften

Forskrift om trykkpåkjent utstyr deler utstyr inn i flere kategorier, kategori I til IV samt utstyr som er under kategori I (§ 11), hvor kategorien øker med økende risiko.

Kriteriene for hvilken kategori et utstyr kommer inn under er bestemt av blant annet

- trykk,
- volum/diameter og
- valg av kuldemedium.

Hvis utstyr ikke er klassifisert høyere enn kategori I og tillegg er omfattet av minst 1 av 5 andre forskrifter (bl.a. maskinforskriften), gjelder ikke FTPU. Men for kategori II og høyere må kravene i FTPU følges.

## DSB

### Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap

- DSB har allerede bred kontakt med bransjeforeninger for å informere om regelverket og kommer til å stille med innlegg på seminarer og invitere til egne seminarer.
- DSB hadde også et innlegg om forskriften på Norsk Kjøleteknisk Møte 4. april i Stavanger og invitert der de største grossistene i Norge samt bransjeforeninger til et miniseminar 8. mai.
- Standard Norge holder også et kurs i forskriften 23. mai. I tillegg planlegges det en større konferanse om regelverk for kuldebransjen mot slutten av året som kommer til å være åpent for alle.
- DSB har en veiledningsplikt overfor regelverket vi forvalter, men virksomheter må også ha oversikt over de krav i HMS-lovgivningen som er av særlig viktighet for dem (internkontrollforskriftens §5).
- **Kontaktpersoner i DSB:**  
Steinar van der Meer,  
e-post steinar.van.der.meer@dsb.no  
Damir Mihajlovic,  
e-post damir.mihajlovic@dsb.no



**dsb**

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap

## Krav til sammenstillinger

Når man setter flere trykkpåkjente komponenter sammen, blir dette definert som en sammenstilling og alle kulde- og varmepumpeanlegg er i praksis sammenstillinger. Entreprenører som kobler sammen en kondenseringsenhet og en fordampner med rør mellom har produsert et kulde- eller varmepumpeanlegg og blir etter forskriften definert som produsent av dette (selv om man «bare» har montert rørene mellom dem).

Kategorien til sammenstillingen blir bestemt av kategorien til den komponenten i sammenstillingen som har høyest kategori. Ofte er dette væskebeholderen i kondenseringsenheten, og kategorien kan finnes ved å gå gjennom samsvarserklæring eller øvrig dokumentasjon.

Hvis man f.eks. har et brannfarlig kuldemedium, skal det ikke en større beholder enn 2,5 liter ved et trykk på 20 bar før man er i kategori II.

## Samsvarsvurdering, samsvarserklæring og CE-merking

Hvis sammenstillinger (kulde- og varmepumpeanlegg) blir klassifisert som kategori II eller høyere utløser dette krav til både samsvarsvurdering og CE-merking av anlegget (selv om kondenseringsenhet og fordampner allerede er CE-merket). Dette medfører krav om bruk av teknisk kontrollorgan.

Samsvarserklæring er produsentens bekreftelse på at anlegget tilfredsstillende de grunnleggende sikkerhetskravene i forskriften (vedlegg I i FTPU). Produsenten kan velge mellom forskjellige fremgangsmåter for samsvarsvurdering (moduler) avhengig av anleggets kategori og andre forhold.

## Bruk av teknisk kontrollorgan

Det finnes i dag 4 tekniske kontrollorganer i Norge som er utpekt av DSB. De er:

- DNV GL AS
- Dovre Sertifisering AS
- KIWA Teknologisk Institutt Sertifisering AS
- Norsk Energi Kontroll AS

Man kan også benytte seg av andre tekniske kontrollorganer (Notified Body, NB) i EU/EØS. Oversikt over alle tekniske kontrollorganer finnes i EU-kommisjonens database NANDO.

## Hva må gjøres?

Produsenter (entreprenører) av kulde- og varmepumpeanlegg må ha prosedyrer som sikrer at kravene i forskrift om trykkpåkjent utstyr oppfylles og at teknisk kontrollorgan benyttes der det er krav til det. Produsenten er ansvarlig for at tidligere produserte anlegg er i samsvar med forskriften. Et teknisk kontrollorgan kan hjelpe med å vurdere i hvilket omfang allerede installerte anlegg skal etterkontrolleres.

## Hvor finner vi informasjon?

I tillegg til selve forskriften som ligger på Lovdata har DSB utarbeidet en veiledning til forskriften som ligger på DSBs nettsider.

## NS-EN 378-2

er en harmonisert standard mot FTPU/PED som betyr at om man følger kravene i denne, så vil man også følge kravene i forskriften (se tillegg ZA i standarden). Forskriften er også beskrevet i Norsk Kulde- og Varmepumpe-norm (kap. 3.3.4 i 2018-utgaven).





## Tre menn døde i ammoniakkulykke, men hvorfor?

«Tre menn døde i en ammoniakkulykke på en isbane i Canada» skrev vi om i Kulde Nr 1. En kjølemann har fulgt denne hendelsen tett, siden det var en hendelse som var veldig nær opp til det han selv jobber med.



Det som skjedde var at det var en lekkasje i Brine kjøleren, (se bilde) slik at det lekket  $\text{NH}_3$  fra kjøleanlegget og inn i brine kretsen.

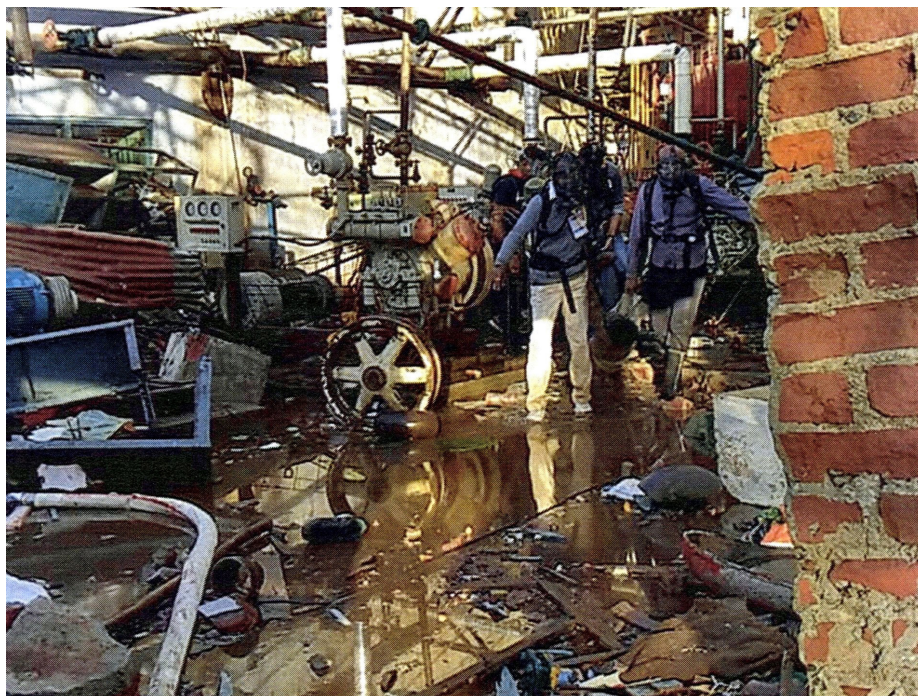
Brine kretsen var selvfølgelig ikke bygd for eller godkjent for å tåle de trykkene som da oppstod.

Kjøleren lakk  $\text{NH}_3$  inn i brine kretsen, trykket steg, og uheldigvis så nådde trykket i brinekretsen kritisk trykk mens det var folk i rommet, og ett rør på brine siden blåste av.

Her er alle rapportene med bilder osv: <https://www.technicalsaftybc.ca/fernieincident>

### Kan dette også skje i Norge?

Dette dreide seg om et eldre ammoniakkannlegg, og det kan tyde på at en uoppdaget rørkorrosjon p.g.a. manglende vedlikehold og ettersyn kan være en årsakene til ulykken



Dette dreide seg om et eldre ammoniakkannlegg, og det kan tyde på at en uoppdaget rørkorrosjon p.g.a. manglende vedlikehold og ettersyn kan være en årsakene til ulykken. Men kan dette også skje i Norge?

For mang enn «hardbarka»  $\text{NH}_3$  mann, er nok dette veldig interessant lesing. Det begynner med dårlig økonomi i bedriften, utsatt vedlikehold, kuldebedrift gir anbefalinger, men dette blir ignorert pga kundens dårlige økonomi, og kuldebedriften ikke har rapporteringskrav.

### Kjent scenario

Dette er nok dessverre også ett kjent scenario også i Norge. Bedrifter med marginal

økonomi bestiller service kun når det skjer noe med kuldeanlegget som forstyrrer produksjonen. Da vil de ha en «quick fix» for å få det opp og gå igjen på kjappeste og billigste måte.

Etter slike oppdrag så er det sikkert flere montører/serviceteknikere som har gått fra jobben ristende på hodet eller med tårer i øynene fordi det egentlig ikke er noe de kan gjøre for å hindre driften av livsfarlige anlegg...Red

## 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



# Mye rart i Omsorgsbyggs mange varmepumpeanlegg

Men nå vil man rydde opp. Med en dags jobb sparte man for eksempel 24 000 kWh i året.

Ombygging av varmepumpeanlegget til Liabakken barnehage i Oslo førte til en energibesparelse på 35 prosent. Jobben tok én dag og kostet Omsorgsbygg 20 000 kroner.

Det fortalte Håvard Ellann fra Omsorgsbygg under et innlegg på Varmepumpekonferansen den 20. mars. Man sparer 24 000 kWh i året i Liabakken barnehage som er på 700 m<sup>2</sup>, og noen ganger er det veldig lite som skal til for å øke energi-effektiviteten.

## Fjernet ekstern sirkulasjonspumpe

Et av tiltakene i barnehagen var å fjerne den eksterne sirkulasjonspumpen, fordi at det viste seg at varmepumpen hadde en egen intern sirkulasjonspumpe.

Energitilstanden til barnehagen ble oppdaget i forbindelse med et prosjekt Omsorgsbygg har satt i gang, for å få oversikt over hvordan varmepumpene som Omsorgsbygg har installert, fungerer.

Installasjonen i Liabakken barnehage var ti år gammel da de fikset problemet. Man har i prosjektet identifisert fem andre barnehager som har lignende problemer.

## 24.000kWh pr år

Tiltak ble utført i februar 2017. Besparelsen av energi er på 35 prosent tilsvarende 24 000 kWh per år. Kilde: Omsorgsbygg. Det er 51 varmepumper i Omsorgsbygg som man vil få kontroll på. Det er stort sett eldre installasjoner som er installert frem til 2017.

Bakgrunnen for Omsorgsbyggs prosjekt var at de hadde utfordringer med energiforbruket i byggene sine. Noen bygg brukte opptil 2 til 3 ganger så mye energi som beregnet.

– Særlig i forbindelse med varmepumper brukte man mye mer energi enn det som var prosjektert. Man hadde ingen kontroll på om varmepumpene fungerte, eller ikke. Det var heller ikke mulig å se om det var designproblemer med varmesentralen, eller om det var forskjellige fabrikanter som skilte seg ut. Man ønsket derfor å få en



I Liabakken barnehage i Oslo sparte man 24.000 kWh pr år etter bare en dags jobb. Foto: Oslo kommune.

oversikt over hva man hadde og hva som virket, og som ikke virket.

Det man blant annet har oppdaget i prosjektet, er at man har hatt problemer med varmepumper som startet og stoppet hele tiden; slik at man slet ut en del kompressorer. Man la også merke til at det var mange feilmeldinger på varmepumpene som ikke ble håndtert ordentlig. Det var flere driftstanser som ikke ble oppdaget og tatt tak i.

## Designet på varmesentralene var veldig varierende

Man så også at designet på varmesentralene var veldig varierende. Det var mange forskjellige løsninger på de ulike varmesentralene. Problemene man har hatt med varmepumper, skyldes enten dårlig design av varmeanlegget, driftsproblemer, at utstyret ikke fungerer eller at det er feil på måleutstyret.

Omsorgsbygg har i prosjektet funnet flere varmepumper som ikke leverer energi, og som har en COP på under 1. Resultatene viser også at man i enkelte tilfeller har lavere virkningsgrad enn det som er blitt lovet. Man har en mistanke om at man i prosjekteringsfasen har fått presentert en del optimistiske COP-verdier. Det beste vi har funnet, er en COP-verdi på 6. Det man har sett, er at det er store forskjeller på hvordan varmesentralene er designet, og at det i stor grad påvirker hvilken COP man får fra varmepumpene, sa Ellann.

## Dårlig vedlikehold

Prosjektet har også avslørt at flere av de eldre varmepumpene til Omsorgsbygg ikke har blitt vedlikeholdt. Det er enten ikke inngått serviceavtaler, eller de er ikke blitt fulgt opp. Det kan være så enkle ting som at filteret i brønnskretsen er tett, og ikke er blitt byttet på flere år. Problemene man har hatt med varmepumper, skyldes enten dårlig design av varmeanlegget, driftsproblemer, at utstyret ikke fungerer eller at det er feil på måleutstyret.

I Omsorgsbyggs varmepumpeprosjekt, har til nå omtrent halvparten av anleggene fått komplett overvåkning. Systemet overvåker energien som varmepumpen bruker og leverer, og det overvåker også spisslastenergien. – Det er gjort en stor jobb med å installere målere på eldre anlegg.

## Neste steg

Videre arbeid i prosjektet består i å fullføre målerinstallasjonen på alle anleggene, og å få alle systemer til å prate med hverandre og utveksle informasjon.

Neste steg er å analysere dataene, for å se hva man kan finne av resultater, og ikke minst identifisere de byggene som man forventer skal være mer energieffektive.

Man må også finne ut hva som er forventet energinivå i de forskjellige byggene. Dette er prosjekter som går helt tilbake til år 2000, så det er ikke alltid så lett å finne denne typen informasjon.



# Salget av kjøleprodukter tok helt av i april

Elkjøp melder om rekordsalg av kjøleprodukter i april. Sammenlignet med fjoråret, solgte elektronikkjeden nesten dobbelt så mange produkter innen avkjøling og inneklima som samme periode i fjor.

Aircondition er den store vekstvinneren i Norge, med nesten 10 ganger så mange enheter solgt som i april i fjor.

– Vi fikk jo en smakebit på sommeren i april over hele Norden, og vi så umiddelbart et kjempehopp i salget av airconditionanlegg, vifter og varmepumper, sier Arnstein Værdal salgssjef i Elkjøp Norge.

## Sommeren 2018

Sommeren 2018 var en knallsommer over hele Norden, og kjeden opplevde tidlig et sug etter vifter og andre kjøleprodukter. Både Elkjøp og andre butikker ble utsolgt for en rekke produkter, og noen butikker opererte med ventelister. Det er tydelig at kjedens kunder har lært, og vil sikre seg at de har det de trenger før sommervarmen setter inn for fullt.

– Det var helt vill etterspørsel etter vifter i fjor sommer, og vi opplevde å bli utsolgt på rekordtid., sier Værdal.

## Varmepumper som aircondition

Varmepumper har blitt veldig populært,



Sammenlignet med fjoråret, solgte Elkjøp i en meget varm april nesten dobbelt så mange produkter innen avkjøling og inneklima som samme periode i fjor.

både vinter som sommer. I tillegg til å varme opp hjemmet på kalde vinterdager vil den også fungere som en aircondition på sommeren. Varmepumpen vil også bidra til bedre inneklima, samtidig som den er miljøvennlig. Varmepumpene har også blitt smarte og kan styres fra mobilen, noe som gjør den mer energibesparende og ikke minst aktuell for mange å installere på hytta.

– Varmepumper fungerer like godt til å avkjøle hjemmet som å varme det opp, og er en god måte å kjøle ned huset når sommervarmen kommer. Det er en myte at det er dyrt å bruke en varmepumpe som en aircondition, den bruker faktisk mindre

strøm på å kjøle ned luften enn å varme den opp om vinteren. I fjor opplevde vi et kjemperush på varmepumper, og utfordringen i fjor sommer var å ha nok folk på plass til å gjennomføre installasjoner. Vi har god tilgjengelighet på alle produktene, men skal du ha varmepumpe til sommeren kan det vært lurt å bestille allerede nå, sier Værdal.

## Stor etterspørsel

Salgssjefen forteller videre at de generelt sett har sett en stadig større etterspørsel etter apparater som bidrar til bedre inneklima i norske hjem. I tillegg til luftavkjølere, satser kjeden også stort på luftrensere, luftfuktere (og avfuktere) og smarte dingser som måler og analyserer luftkvaliteten hjemme.

– Vi ser en økende interesse for og bevissthet om luftkvalitet og inneklima. Moderne hus er veldig tette, noe som isolert sett er bra for strømforbruket, men som kan ha negativ innvirkning på folks helse. Der kommer klimaprodukter som luftrensere, luftfuktere og avfuktere inn. Dette er en produktgruppe der vi ser stor vekst, og mange kunder kommer innom butikkene for å gjøre seg kjent med produktene og snakke med våre spesialister i butikk og på kundesenteret vårt. For mange er jo dette nye produkter, så mange ønsker litt ekstra rådgivning på dette området, avslutter Arnstein Værdal.

## HYGIENISK LAGRING REOLER OG VOGNER

Landsdekkende forhandlernet

Se vårt utvalg av vogner og reoler på vår nye hjemmeside [alminor.com](http://alminor.com)

- ALUMINIUM
- RUSTFRITT STÅL
- POLYPROPYLEN

Tel. 35 08 11 11 / [mail@alminor.com](mailto:mail@alminor.com) / [www.alminor.com](http://www.alminor.com)



# Byggenæringens fremtidsbarometer 2019

I årets konjunkturbarometer fra Byggenæringens Landsforening (BNL) trekker bedriftene frem kompetanse som bedriftens viktigste konkurransefortrinn. Undersøkelsen viser også at ny teknologi gir tids- og kostnadsgevinster og flere bedrifter er på god vei inn i det grønne skiftet.

Byggenæringens Landsforening (BNL) gjennomfører årlig en spørreundersøkelse blant bransjeforeningenes medlemsbedrifter. Spørsmål stilles om ulike forhold ved bedriftene og hvordan de ser på den økonomiske fremtiden.

Byggenæringen er en arbeidsintensiv næring. Det er ikke overraskende at bedriftene trekker frem kompetanse som viktigste konkurransefortrinn. Det kommer imidlertid klart frem i årets undersøkelse at det er fortsatt krevende å få tak i kvalifisert arbeidskraft, sier Jon Sandnes, adm. dir. i BNL.

## Største hinder

Arbeidsledigheten er lav, og som på linje med i fjor, planlegger omkringing halvparten av bedriftene i undersøkelsen å ansette, og det er få som planlegger å nedbemanne.

38 prosent mener at manglende tilgang til kvalifisert arbeidskraft er det største hinder for investeringer.

Vi ser at i tillegg til at det er krevende å få tak i fagarbeidere, er det en markant økning i bedrifter som også sliter med å få tak i ingeniører og arkitekter. Stadig større og mer komplekse prosjekter og nye krav fra bestillere bidrar nok til at bedriftene har behov for enda bredere kompetanse enn tidligere, sier Sandnes.

## Få bærekraftskrav

I årets undersøkelse har man også undersøkt om bedriftene blir stilt bærekraftskrav fra sine kunder.

Nesten 40 prosent av bedriftene har aldri fått slike krav, men blant de som har fått slike krav, er det vanligste kravet bedriftene møter er krav til kvalitet på materialer/levetid/utslipp fra materialproduksjon. Nesten en av tre bedrifter har møtt dette kravet. Krav til avfallsreduksjon og krav



til miljøsertifisering er heller ikke uvanlig, sier Sandnes.

Her ser vi at det er svært store bransjeforskjeller og forskjeller knyttet til størrelse på bedrift. Entreprenørene møter flest krav herunder også kravet til fossile maskiner og utstyr mens bedrifter innenfor eiendomssegmentet møter oftest miljøsertifiseringskravet.

## Lønnsomt å bli miljøsertifisert

Det ser ut til at flere bedrifter i næringen ser det som lønnsomt å bli miljøsertifisert – både for bedriften, men også fordi det er god omdømmebygging og gir en konkurransefordel i markedet, sier Sandnes.

Undersøkelsen viser også at ny teknologi er på full fart inn i byggenæringen. 53 prosent mener at det bidrar både til å redusere tidsbruken og mens en av tre mener det bidrar til å redusere kostnader, og øke kvaliteten. Det kan se ut til at det er spesielt de store bedriftene som klarer å hente ut disse gevinstene

**«Kompetanse er bedriftenes viktigste konkurransefortrinn.»**

## Hovedfunn i undersøkelsen:

- Mange skal ansette, vanskelig å få tak i riktig kompetanse:
- Nesten 50 prosent av bedriftene planlegger å øke antallet ansatte første halvår, mens det er bare fire prosent som planlegger å nedbemanne
- Fire av ti sliter med å få tak i fagarbeidere. Nytt av året er at det ser ut til at det er

en markant økning i etterspørsel etter ingeniører, fagskoleingeniører, sivilingeniører og arkitekter.

- Miljøfokus hos bedriftene og flere miljøkrav fra bestillere:
- Man ser tydelig tegn til at det offentlige er på banen og stiller krav innenfor miljø og bærekraft. En av tre bedrifter har møtt kravet til kvalitet på materialer, levetid og utslipp fra materialproduksjon.
- Avfallshåndtering, miljøplaner og miljøsertifisering er også vanlig. Her er det store forskjeller mellom bransjene. Entreprenørene opplever også krav til fossile byggeplasser og maskiner.

## Ny teknologi er lønnsomt

### – bedriftene profesjonaliserer seg:

- Hovedbildet er at ny teknologi bidrar til å redusere tidsbruken (53 prosent)
- redusere kostnadene (30 prosent)
- øke kvaliteten (30 prosent.)
- flere peker også på at det gir økt kundetilfredshet (25 prosent)
- bedrer samhandlingen i bedriften (28 prosent).

## Fortsatt optimisme, men sliter med å gå i overskudd:

Nesten halvparten, 47 prosent, av bedriftene tror at 2019 blir bedre enn 2018. De er gjennomgående mer optimistiske på egne vegne enn Norges økonomi.

Mange av bedriftene er optimistiske når det gjelder forventninger til resultat. Dessverre ser man at det er mer et mål enn en troverdig forventning.

25 prosent av bedriftene forventer å gå i null eller med underskudd i 2019. Dette er på linje med året før.



Hydrogen produsert med solvarme skal varme opp Nye Vest siden Ungdomsskole på Kongsberg om vinteren.

## Solvarme skal produsere hydrogen som lagres og benyttes til ny energiproduksjon om vinteren

**Solvarme skal produsere hydrogen som lagres og benyttes til ny energiproduksjon om vinteren.**

Nye Vest siden Ungdomsskole på Kongsberg er et pluss hus i massiv tre på 4800 kvadratmeter med plass til 480 elever. Skolen som ligger langt fremme miljømessig, kan bli

en av de første skolene i verden med hydrogenlagring.

Enova har gitt sin støtte til prosjektet der de spesielt trekker fram hydrogenlagring av energi i tillegg til; teknologisk innovasjon, batteribank, energibrønner til varmeopptak for varmepumpe samt frikjøling og vindu og glassfasader med svært god u-verdi

Det mest unike med skolebygget er at solenergien skal gjøres om til hydrogen om sommeren som så skal lagres og benyttes til ny energiproduksjon om vinteren.

Når man får iverksatt denne løsningen vil Vest siden ungdomsskole bli den en av de første skolene i verden som benytter seg av hydrogenlagring. Overlevering av byggene vil skje allerede i juni.

## 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





# Fortsatt oppgang for varmepumper i Sverige

Første kvartal 2019 begynte som i 2018, med positive salgstall for luftvannsvarmepumper og bergvarmepumper. Samlet salg økte med fem prosent i forhold til året før.

## Bergvarmepumper

Salg av bergvarmepumper fortsatte å øke kraftig i løpet av første kvartal, med hele pluss seksten prosent. Økningen er på samme nivå som i siste kvartal i 2018.

## Luft-vann varmepumper

Salget av luft-vann varmepumper økte med 15 prosent i løpet av første kvartal.

## Avtrekksvarmepumper

For avtrekksvarmepumper har Sverige hatt en jevn økning i salget siden 2013. Trenden med salgsøkninger ble brutt i første kvartal da de gikk ned med elleve prosent. Den nye konstruksjonen av eneboliger har stor innvirkning på salget av luftvarmepumper, da avtrekksvarmepumper primært er installert i disse bygningene. I 2018 gikk antall eneboliger ned med sytten prosent, og trenden ser ut til å fortsette ut i 2019.

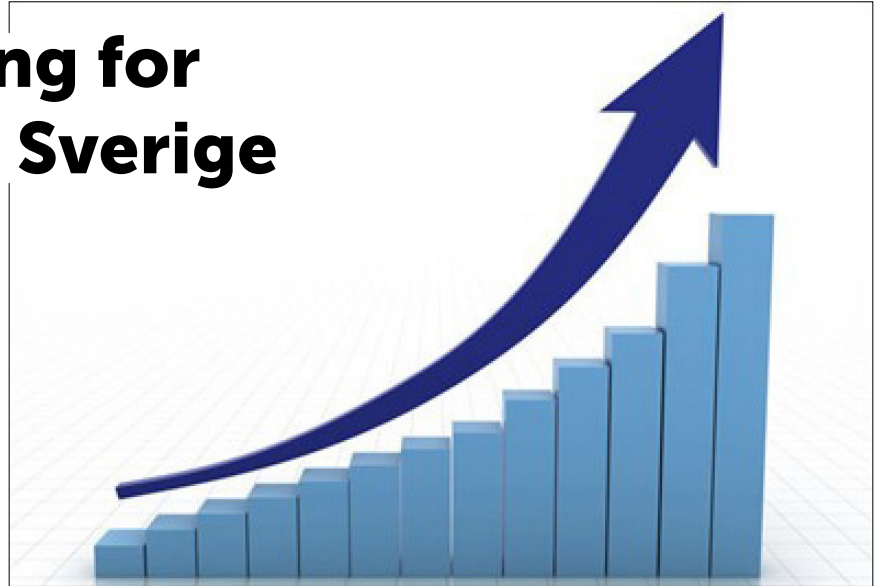
## Større bygg

Dette er også en positiv utvikling i markedet for varmepumper for større bygg. I løpet av første kvartal 2019 økte salget i dette segmentet med 20 prosent.

Disse trendene, sammen med en fortsatt stor interesse for varmepumper for større bygg, forventes å fortsette.

## Salg for 1.7 millioner SEK i første kvartal, opp 11 %

I første kvartal 2019 ble det solgt varme-



Samlet salg av varmepumper i Sverige er økt med 5 % i første kvartal 2019.

## SALGET FOR DE ULIKE PRODUKTTYPER:

• Totalt	+ 5%
• Luft- vann varmepumper	+15%
• Avtrekksvarmeopumpe	-11%
• Bergvarmepumper	+16%

pumper for 1,7 milliarder svenske kroner i Sverige, som er elleve prosent mer enn tilsvarende periode i 2018.

# Kjøleanlegg for 9 milliarder i Sverige



Mer enn 9 milliarder kroner er den estimerte verdien av alle kjøleanlegg installert i Sverige i 2018. Det rapporterer Svenska Kyl- och Värmepumpföreing SKVP, som refererer til vårens økonomiske rapport fra Industrifakta.

## 5 % høyere enn i 2017

Den totale verdien er over 5 prosent høyere enn 2017, og det er først og fremst vekst

i komfortkjølingen som finner sted. Ifølge prognosene forventes markedet å sakte noe og vokse med bare 3 prosent i 2019 og 2020.

## Store regionale forskjeller

Det er imidlertid store regionale forskjeller i veksten i 2018. I Västra Götaland økte markedsvolumet med mer enn 35 prosent. I Skåne er den redusert med litt over 25 prosent.

## Store behov for rekruttering

SKVP har lenge rapportert om det store behovet for rekruttering i kjøleindustrien. Nå sies situasjonen å være mindre presserende, men likevel har kjølefirmaet problemer med å rekruttere den rette staben. Det vanskeligste er å rekruttere installatører.

# 3

## Tre trender i kjølebransjen:

- Overgang til lav-GWP kjølemidler.
- Overgang til brennbare medier.
- Mer komplekse løsninger for CO<sub>2</sub>-systemer, kombinert med varme-gjenvinning i kjølesystemer.



## Tjente 1 million € på ulovlig handel med ti tonn R22

Spanske Guardia Civil har slått til mot et selskap som i samarbeid med en organisert mafiagruppe var involvert i ulovlig eksport av ozonnedbrytende stoffer. Ti tonn av den forbudte R-22-gass skulle smugles ut fra EU og hele ti personer var involvert i de ulovlige aktivitetene.

Etterforskningen viste at et selskap i Valencia, Spania, var involvert i å smugle ti tonn R-22 kjølemiddelgass uten en juridisk lisens. Dette ville gitt fra 0,5 € til 1 million € i fortjeneste til den kriminelle gjengen.

Politiet satte i gang undersøkelsene sine i 2017 da det spanske miljøverndepartementet ble informert om at R-22-gass angivelig ble eksportert til Panama ulovlig.

Operasjonen avslørte at selskapet flasket om R-22, som burde vært sortert som farlig avfall.

Dette førte til at rundt 10 tonn R-22 gass ble behandlet ulovlig som regenerert gass.



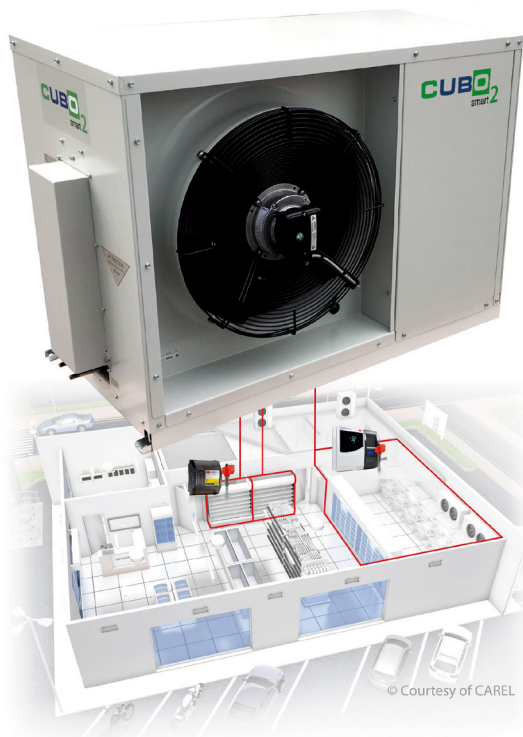
Operasjonen avslørte at et selskap flasket om ti tonn R-22, som burde vært sortert som farlig avfall.

Undersøkelsen viste også at disse ti tonn ulovlig eksportert R22 ville ha gitt et utslipp på 17.000 tonn CO<sub>2</sub> til atmosfæren.

### Europol's rolle

Det er Europol som har koordinert operasjonen siden 2017, og gitt analytisk og operativ støtte, samt kontakt med medlemsstater og tredjeland.

Undersøkelsen startet som en del av Project TECUM, som fokuserer på den internasjonalt organiserte miljøkriminaliteten. Prosjektet er støttet av Europol, og er også en multifunksjonsmetode for å forbedre og øke etterforskningskapasiteten. Den har også som mål å øke bevisstheten om denne kriminaliteten hos institusjoner og i det sivile samfunn.



**CUBO<sub>2</sub>**  
smart<sub>2</sub>

## Transkritiske CO<sub>2</sub> aggregater for kjøling 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



## Niprox overtar Moderne Varme

**Niprox Technology AS har kjøpt 51 prosent av aksjene i Moderne Varme på Nordfjordeid.**

Selskapet har åtte ansatte og var i 2016 det fjerde raskest voksende selskapet i landet innenfor teknologi/bioteknologi, media og telekom.

Moderne Varme bygger varmpumpeanlegg til næringsbygg, og passer dermed som hånd i hanske sammen med Niprox, som har som visjon å være nummer en på vannbehandling i vannbårne system.

– Vi har samarbeidet med dem i flere år allerede, sier salgs- og markedsjef Roy Austbø i en pressemelding, og forklarer at Moderne Varme lager system der de borer brønner og henter energi fra bakken. Det vil si at systemene deres er svært plassbe-sparende.

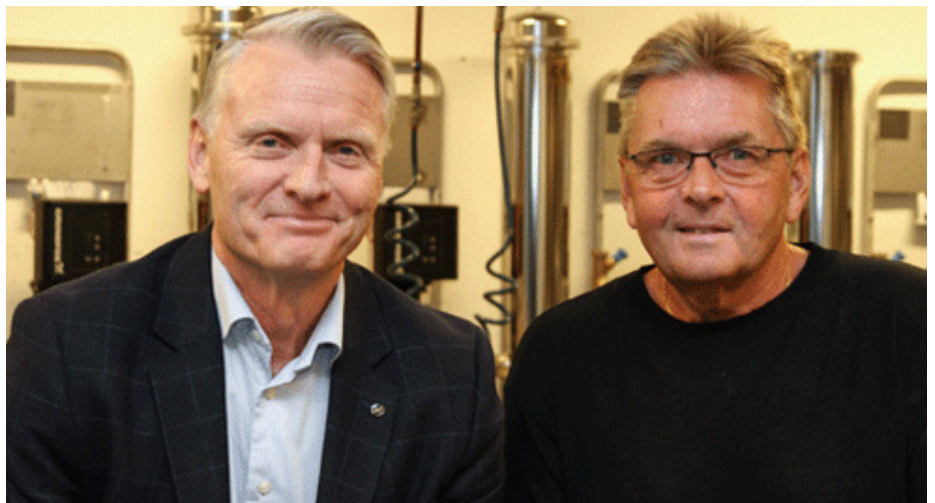
– Og er det noe som koster når man bygger i dag, er det areal. Men de er veldig avhengige av rent vann til systemene sine, og der kommer vi inn, sier Austbø.

### Energisparing

Alt som befinner seg på det tekniske rommet på Docen II er det Moderne Varme som har tegnet, og en annen stor, lokal kunde er Flora videregående skole. Niprox har alt i alt 1100 anlegg innenfor Skandinavia som de har all service på.

Moderne Varme blir det fjerde selskapet i porteføljen til Niprox Technology AS. Fra før har man Niprox Systems, som lager software, mens Enerin AS driv forskning og utvikling rundt energibesparing. De driver også rådgivning.

– Det bruker vi mye penger på. Det handler om energibesparing: Når anleggene vi leverer fungerer optimalt og bruker minst mulig energi, er det en god del penger å



Niprox overtar Moderne Varme på bildet: Roy Austbø (t.v.) og Inge Ellingsund i Niprox Technology.

spare for kundene, slår Austbø fast.

Han omtaler Moderne Varme sine produkt som «toppmoderne teknologi».

– Vi ser at de har et kvalitetsprodukt, og der vil vi også være. Sintef mener vi er nummer en på vannbehandling, og vi har ingen ambisjon om å være billigst. Det viktigste for oss er å levere kvalitet - og det gjenspeiler seg i alle selskapene våre, sier Austbø.

### Lokal forankring er viktig

Austbø understreker også den lokale forankringa i alt Niprox foretar seg.

– Det er viktig for oss. Vi får tak i alt her i byen, og jeg synes det er leit når folk ikke skjønner hvor viktig det er å bruke de tjenestene og produktene vi har lokalt, sier han.

På Nordfjordeid er de glade for å ha fått en investor som er med på laget for det lange løpet, og har allerede planer om å utvide staben. I første omgang ser de etter en salgs-

sjef. Kjartan Strand, styreleder i Niprox Technology AS, har stor tro på Moderne Varme, og på at oppkjøpet vil styrke begge selskapene sin kompetanse og rekkevidde:

Moderne Varme er en bedrift som er aktivt med på å skape det grønne skiftet. Som totalleverandør av energisentraler, leverer de teknologi helt i verdensklasse. Vi i Niprox gleder oss til å være med på utviklingen deres, sier Roy Austbø avslutningsvis.

Niprox:

Teknologien Niprox bruker ble utviklet for å fjerne oksygen fra borevann offshore på starten av 90-talet, deretter ble den tatt i bruk i vannbåren varme- og kjøleanlegg på land. Niprox har nå ansvaret for 1100 slike anlegg. Det er til sammen 13 ansatte i Niprox Technology AS, Niprox Systems og Enerin. I tillegg kommer de åtte ansatte i Moderne Varme. Niprox omsatte i 2017 for knappe 17 millioner kroner og satt igjen med et resultat før skatt på 2.864.000 kroner.

## Leverer driftsløsning til Livsvitenskapsbygget

Schneider-Electric Norge har fått kontrakten på systemet som skal gjøre det største universitetsbygget i Norge på 66.700 m<sup>2</sup> miljøvennlig og enkelt å drifte.

Schneider Electric skal lansere et SD-anlegg til Livsvitenskapsbygget på to milliarder kroner. Prislappen på SD-anlegget, som både styrer, regulerer og overvåker de tekniske installasjonene i bygget, som

eksempelvis ventilasjon, varme, kjøling og lys, er på 50 millioner kroner.

Kontrakten er basert på såkalt samspill. Målsettingen er at denne modellen skal legge grunnlaget for en mer effektiv byggeprosess med lavere kostnader og raskere gjennomføringstid, sier prosjektdirektør Per Roger Johansen i Statsbygg.







## Kuldeteknikk har aldri hatt så fulle ordrebøker

**Kravet om å fase ut HFK-gasser gir dem drivkraft.**

Eksport av sjømat og krav om å bytte ut HFK-gasser er viktige drivere for Kuldeteknikk i Tromsø. Deres visjon er å være ledende på bærekraftig temperaturhåndtering

Kuldeteknikk i Tromsø er en av landets største entreprenører innen kuldetekniske løsninger og er leverandør på både teknologi og rådgivning innen energibehandling. Og det er ikke tilfeldig at bedriften etterstreber riktig temperatur.

### Full ordrebok

Vi har aldri hatt så full ordrebok som i dag. Det er jo politiske drivkrefter som driver frem et behov gjennom kravet om å fase ut HFK-gasser. En annen stor drivkraft – er Norge som sjømatdestinasjon. Norge har blitt ekstremt flink til å produsere god sjø-

mat som er etterspurt som eksport. Det bygges mange fiskeanlegg og fabrikker. Og der er det selvfølgelig behov for både frysing og kjøling. Så vi blir tatt med i dragsuget i denne næringen, sier, administrerende direktør Martin Schjølberg.

### Ny linje for kuldeteknikk

En av de største barrierene for å vokse er å få tak i tilstrekkelig med arbeidskraft. – Det bor bare 70 000 bare i Tromsø, så vi har et begrenset arbeidsmarked. Det er en stor utfordring.

Vi var så heldig å åpne linjen for kuldeteknikk i Tromsø. Heldigvis fikk de over 100 søkere så nå får vi mulighet til å rekruttere kuldeteknikere. Vi henter også folk fra UiT og NTNU.

Schjølberg trekker frem bedriftens kunnskap som det sterkeste konkurranse-trinn. – Vi har som mål å være Norges beste kuldefirma. Vi holder på både med innovasjon og nyskaping og lager og designer nye



Administrerende direktør Martin Schjølberg i Kuldeteknikk i Tromsø.

produkter. Vi har gjort en del pionerarbeid på å utvikle nye konsepter.

### Ny teknologi viktig

– Både når vi utvikler nye produkter hvor vi ser at «big data» blir mer viktig, men også hvordan ledelsen tar i bruk digitalisering. Begge deler er viktig om man skal henge med i utviklingen, avslutter Schjølberg.

Kilde: BNL.no

## Nordnorsk Brønn- boring har fått nye eiere

Far og sønn, Finn Hansen og Ivan Hansen har overtatt selskapet Nordnorsk Brønnboring AS, som gikk konkurs. Og de nye eierne er allerede i full drift i Nordnorsk Brønnboring. De har kontorplass på Stokmarknes som før, og alle tidligere og nye kunder vil få den samme gode service som tidligere, opplyses det.

## Fra Honeywell til Resideo

Resideo informerer om at deres «spin-off» fra Honeywell International Inc. nå er ferdig, og de er i dag et helt nytt selskap, kjent som Resideo Honeywell Home sitt nye hjem. Ny adresse Resideo Technologies, Inc., Grønland 53 3045 Drammen.

Tlf: +47 22 64 00 64 vvs.no@resideo.com

<https://homecomfort.resideo.com/no>

## Chiller Oslo AS er nytt medlem i VKE

Chiller Oslo AS er en kulde- og varmepumpeentreprenør lokalisert i Oslo, og fokuserer på leveranser av kjøle- og varmeprodukter som aircondition, varmepumper, datarømskjøling, kjølerom og fryserom med aggregater til næringslivet.



**NH<sub>3</sub>Solutions**<sup>®</sup>  
Chillers and Heatpumps

[WWW.NH3SOLUTIONS.COM](http://WWW.NH3SOLUTIONS.COM)



# Kort tilbakebetalingstid på varmepumpeanlegg ved salg av overskuddsvarme

Deling og salg av overskuddsvarme har stort miljømessig og økonomisk potensial, men de krever gode totalløsninger for å fungere optimalt.

Tradisjonelle nærvarmeanlegg bruker en felles varmesentral som leverer varme til flere bygg. Prosjektene Jørn Stene fra COWI AS og NTNU presenterte på NOVAP-konferansen i Oslo i april, har overskuddsvarme i deler av året som brukes i nærliggende bygg.

I Otto Nielsens vei 12E i Trondheim er det mye prosesskjøling som gir overskuddsvarme. Dette kan brukes både internt i bygget, men også eksternt. I utgangspunktet dimensjoneres varmepumper i nærvarmeanlegg etter varmebehovet i byggene. I dette prosjektet sendes overskuddsvarmen direkte til nabobygg.

## ZEN-programmet

Stene deltaker også å vegne av COWI AS og NTNU Energi- og prosesssteknikk i ZEN-programmet (<https://fmezzen.no/>) som ledes av NTNU og SINTEF. Forskningscenteret er oppfølgeren til FME ZEB, (Zero Emission Buildings) som har spilt en sentral rolle i utviklingen av totalt ni pilotprosjekter over hele landet

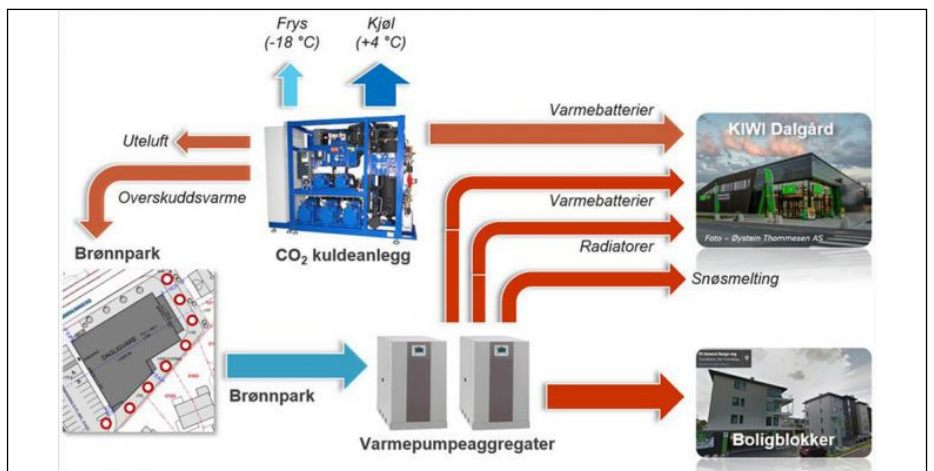
## Lagrer overskuddsvarme i brønnpark

Han peker på flere typer bygninger med muligheter for deling av overskuddsvarme.

Deling av overskuddsvarme egner seg spesielt for

- Datasentre,
- Sykehus,
- Dagligvarebutikker og
- Bygninger med prosesskjøling og store kjøleanlegg.

Om du ser på dagligvarebutikker har ikke slike bygg varmebehov om sommeren, og kan heller lagre overskuddsvarmen i



Energifyttdiagram – KIWI Dalgård, Trondheim

«geotermiske batterier» (energibrønner i fjell)

KIWI Dalgård i Trondheim (2018) er et slikt bygg hvor overskuddsvarmen lagres i en brønnpark som tas ut med varmepumper



Jørn Stene, førsteamanuensis ved Institutt for energi- og prosesssteknikk på NTNU og spesialist i varmepumper og kjøleanlegg i COWI AS, presenterte to spennende prosjekter på Varmepumpekonferansen 2019.

om vinteren og leveres til tre leilighetsbygg.

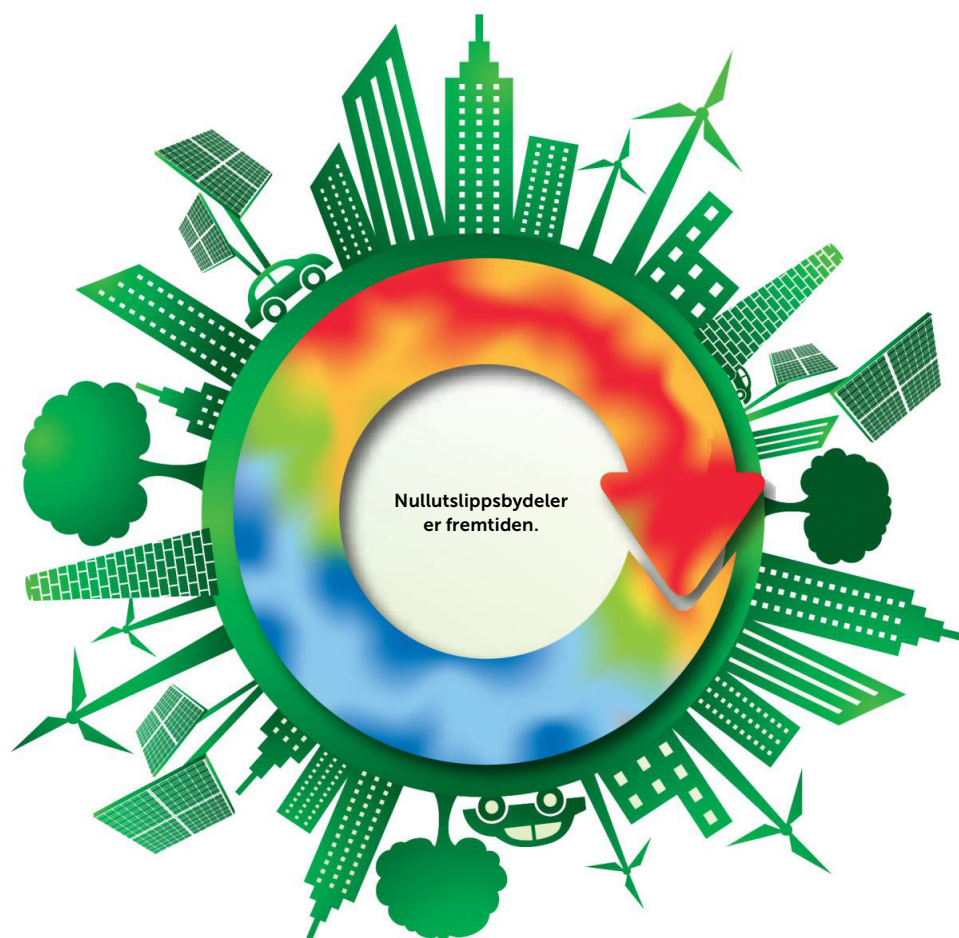
Også datasentre har et stort potensial som leverandører av overskuddsvarme.

COWI er involvert i prosjekt med høytemperatur varmegjenvinning fra et datasenter hvor kjøleanlegget er på mange megawatt. Om man dimensjonerer/bygger en slik kjølemaskinen riktig, kan den levere høy temperatur (>80 °C) ut til nærvarme- eller fjernvarmeanlegg.

## Utvinning av kryptovaluta

Om du ser på utvinning av kryptovaluta blir overskuddsvarmen ofte ikke gjenvunnet, men om man setter inn en høytemperatur kjølemaskin/varmepumpe på slike datasentre kan den levere overskuddsvarme opp til 80–90 °C. Investeringer i slike anlegg er både miljøvennlige og lønnsomme.

Slike løsninger krever i en del tilfeller relativt moderate investeringer som gir kort tilbakebetalingstid, og som derfor kan være svært lønnsomme. Man legger en rørledning, installerer varmepumpe eller varmeveksler og kan på den måten selge overskuddsvarme til nabobygg. I konsesjonsområder for fjernvarme må man ifølge



loven dokumentere at løsningen er mer miljøvennlig enn fjernvarme. Siden dette er miljøvennlig overskuddsvarme kommer man ikke i konflikt med konsesjonsreglene.

### Må koordinere prosjektene bedre

Flere av prosjektene har vært vellykkede, men det kan også oppstå utfordringer forbundet med prosjektering på tvers av bygg.

Problemet i KIWI-prosjektet var den komplekse strukturen av aktører som representerte butikken og boligblokkene. Det var ikke avklart hva man skulle betale og hvilke avtaler man hadde på varmeleveranse. Om det er andre eierforhold får man utfordringer med å selge varme på en fornuftig måte, og det kan bli et administrativt problem, sier Stene

I nye bygg bruker man varmesystemer med lavt temperaturnivå, men når man skal levere overskuddsvarme til et bygg med gamle radiatorer som krever høyt temperaturnivå er det ingen vits å utforme et lavtemperatursystem da leveranse av overskuddsvarme blir temperaturledende.

I KIWI-prosjektet ville entreprenøren for butikken levere lavtemperatur til

gulvvarme, mens entreprenøren på boligblokkene ville ha et radiatorsystem. Dette skjedde høyst sannsynlig på grunn av dårlig koordinering mellom prosjektene. Norges-Gruppen, eier av KIWI, ønsker derfor å være mer aktiv i å finne gode totalløsninger i fremtidige prosjekter,

### Avvik mellom prosjektet og reelle verdier

Stene har vært veileder for mange Prosjekt- og Masteroppgaver på NTNU og har sett store avvik i prosjektene som har omfattet feltmålinger av varmepumpeanlegg.

Særlig det første året ser man avvik mellom beregnet og målte verdier.

Det er alltid slik at varmebehovet er høyere enn det som blir beregnet.

Dette er fordi man bruker standardverdier på innetemperatur, velger høy effektivitet på ventilasjonsanlegg, og forutsetter en bygningskropp som er eksakt i henhold til spesifikasjoner.

Bygningskroppen vil f.eks. alltid ha kvalitet i forhold til håndverksmessig utførelse.

Man ser at bygningene har større varmebehov enn beregnet, høyere innetempere-

tur, og lavere varmegjenvinningsgrad enn det som er oppgitt. Man forventer optimale driftsforhold og bruker de mest optimale rammebetingelsene, siden det er standarden. Siden man aldri vil oppnå optimale forhold vil man i mange tilfeller få store avvik.

Når vi kjører lønnsomhetsanalyser bruker vi simulerte verdier, men ser at den reelle årlige varmeleveransen er høyere. Vi ser også at det ikke stemmer at man har svært lave varmebehov i passivhus. I realiteten brukes det alltid mer varme enn prosjektet også i denne typen bygninger, sier Jørn Stene.

### Inngår i konseptet om nullutslippsbydeler

Nå ønsker Stene å ta erfaringene videre i ZEN-programmet for å utvikle mer bærekraftige bydeler.

Overføring av overskuddsvarme inngår i konseptet om å redusere energiforbruket i samfunnet. Sammen med varmepumper, solfangere, biovarme, og annen spillvarme kan man utvikle bydeler med minimale utslipp.



# A2L

## Dette er den litt spennende historien om fareklassen A2L, det litt brennbare kuldemediet.

På figuren nederst på siden ser du øverst den opprinnelige inndelingen i tre klasser av brennbarhet (Current EN 378)

- A1 Higher flammability
- A2 Lower flammability
- A3 No flame propagation

Det er jo greit nok. Men da det begynte å komme nye syntetiske kuldemedier som D32 til erstatning for R410A på markedet var det ikke greit lenger. Begrepet flammability var ikke spesielt markedsvennlig. Dermed kom det press fra de store verdenskonsernene og de fikk presset gjennom

overgangen fra tre til fire fareklasser for flammability, (pr EN 378 proposal) nemlig

- A1 Higher flammability
- A2 Flammable
- A2L Lower Flammability
- A3 No flame propagation

Markedsmessig var A2L «Lower Flammability» mye bedre enn A2s nye navn «Flammable» og dermed ble nok D32 mer ufarliggjort.

### Hva kjennetegner A2L»

A2L litt brannfarlige kjølemedier er kjennetegnet ved lav forbrenning varme og en flamme forplantning hastighet (Burning Velocity) under 10 cm/sek (ASHRAE34-ISO5149).

Spesielt brannhastigheter av de vanligste A2L typene er:

- 6,7 cm/sek for R32
- 5,2 cm/sek for R454B.
- 3,0 cm/sek for R452B.
- 1,5 cm/sek for R1234yf.
- 1,2 cm/sek for R1234ze.

### Prosedyre under drift:

1. Sjekk etter kuldemedielekkasjer;
2. Hvis en lekkasje oppdages deaktiveres kompressorene, viftene og pumpene.
3. Sørg for at ventilasjon av el. skap og rom går.
4. For å sikre riktig visuell og/eller akustisk drift av alarmene selv om maskinen slås av bør man ha en ekstern eller batteridre-

### Current EN378:

Higher flammability	<b>A3: Hydrocarbons</b>	<b>B3: No refrigerants</b>
Lower flammability	<b>A2: R32, R152, Most HFO's</b>	<b>B2: Ammonia</b>
No flame propagation	<b>A1: CFC, HCFC, most HFC's</b>	<b>B1: R123</b>
	Lower toxicity	Higher toxicity

Increasing toxicity

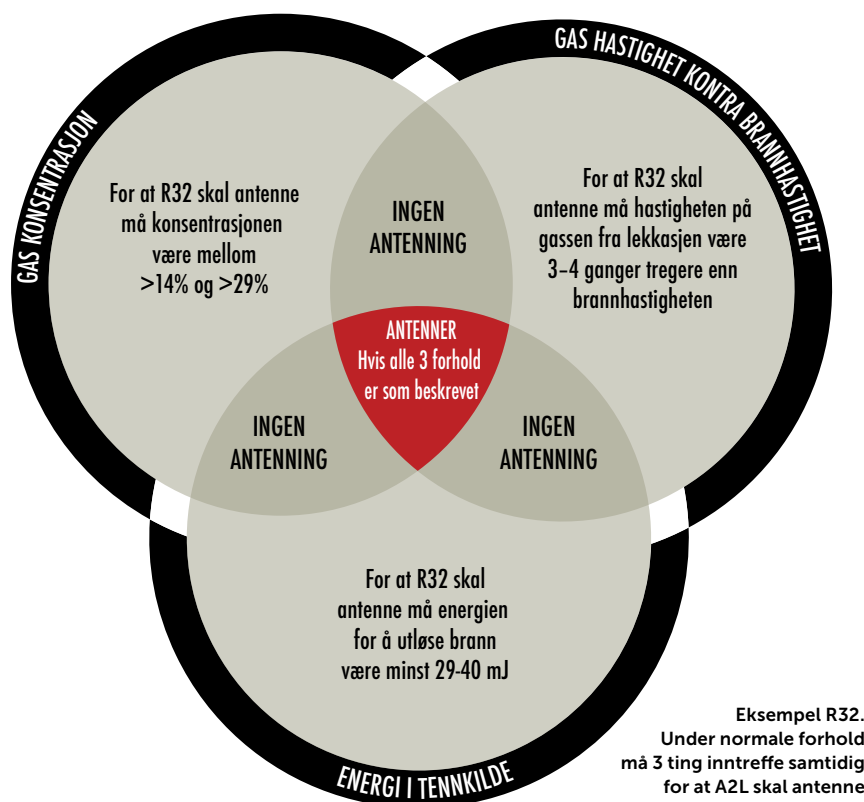
↑ Increasing flammability

### prEN378 proposal:

Higher flammability	<b>A3: Hydrocarbons</b>	<b>B3: No refrigerants</b>
Flammability	<b>A2: R152</b>	<b>B2: Seldomly used</b>
Lower flammability	<b>A2L: Most HFO's, R32</b>	<b>B2L: Ammonia</b>
No flame propagation	<b>A1: CFC, HCFC, most HFC's</b>	<b>B1: R123</b>
	Lower toxicity	Higher toxicity

**Sikkerhetskravene til 2L kjølemedier er nesten de samme som den gamle klasse 2.**

**Det er faktisk den nye klasse 2 som er ny!**



vet strømforsyning til enheten; på denne måten forblir alarmsignalet aktiv til en operatør ankommer.

### Drift av anlegg

Kontinuerlig og effektiv overvåking av lekkasjer er nødvendig. Reparasjon av kjølesystemet i følge (EN 378-4)

Før du utfører reparasjoner på kjøle kurs, må følgende forholdsregler tas:

- At det ikke er noe brennbart materiale i arbeidsområdet, og at det ikke finnes noe som kan tenne.
- Kontroller tilgjengeligheten av egnede brannslukking utstyr
- Sørg for at arbeidsområdet har riktig ventilasjon før arbeidet med kuldemediet kretsen.
- Bruk lekkasjedeteksjons enheter som er egnet for bruk i farlige områder
- Sørg for at alt vedlikeholds personell har riktig opplæring.

Arbeidsområdet må inspiseres med en passende kuldemediedetektor før og under vedlikehold for å varsle teknisk personell om eventuell brennbar gass som er i luften.

### Krav til oppnevnt personell

(Eget punkt i EN 378 - 4)

Vedlikehold og reparasjoner krever autorisert personell. Personer som arbeider med kjølesystemer med brennbare kjølemedier, må ha fått opplæring i de nødvendige ferdighetene med hensyn til trygg bruk av brannfarlig kjølemedier.

### Slik trening må sikre at teknikere har:

- Kjennskap til gjeldende lovgivende standarder, bestemmelser og forskrifter om brennbare kjølemedier
- Evne til å håndtere brennbare kjølemedier
- Dypgående kjennskap til personlig verneutstyr, forebyggende metoder for kuldemediel lekkasje.

### Hva er minste mengde energi for tenning av kuldemediet?

En karakteristikk som deles av disse typer kuldemedium er den høye verdien for parameteren MIE (Minimum Ignition Energy) Det vil si den minste mengden energi som kreves for tenning (jo høyere MIE verdi, jo lavere er sannsynligheten for tenning).

R32 har f.eks en MIE mellom 30 og 100 R1234ze mellom 61 000 og 64 000.

For disse kuldemediene trengs en kilde

av betydelig energi - slik som åpen flamme eller en svært varm overflate for å starte tenningen.

Til sammenligning er kuldemedier fareklasse A3, som f.eks. propan med MIE under 1 like lettantennelig som bensin.

Den lave brennhastigheten og den betydelig energimengde som er nødvendig for tenning, gjør nok disse kjølemedlene litt brannfarlig, men sannsynligheten for tenning er svært lav.

### Hva er egentlig hovedproblemet?

La oss nå gå videre til hovedproblemet med A2L-kjølemedier. De er brennbare eller flammable. Eller for å være nøyaktig, er de «mildt brennbare». Men hva betyr dette?

Jeg har hørt noen i bransjen si: «Dette er vel ikke så veldig brannfarlig og at dette bare er mye å si om ingenting».

### La oss se på fakta og virkelighet.

I de siste tjue årene har verden endret seg. En åpen flamme påført R22 med mineralolje ville f.eks skape en lignende effekt som R32 med syntetisk olje.

Mineralolje som Suniso 3GS som brukes med CFC eller HCFC kjølemedier er f.eks et «produkt som ikke er klassifisert som brennbart, men er i seg selv brennbart»

### Men det var da, og dette er nå.

Vi lever nemlig i en verden dominert av helse og sikkerhet, lovgivning og regulering.

Med mindre du er ekstremt heldig, vil du ha klienter som forventer at du skal være oppmerksom på at A2L-kjølemedier er brennbare (om enn mildt), og at du har trening, dokumentasjon og prosedyrer for å håndtere dette.

Helse og trygghet er nå et reelt problem, og alt som er potensielt brennbart får kundene til å reagere.



# Brennbare kjølemidler er den store utfordringen

Det er ikke noe alternativ til kompressorkjøling ennå. Kjøleindustrien jager nye kjølemiddelprodukter som er energieffektive og har lite klimapåvirkning. Ulempen er at mange av dem er brennbare.

F-gassreguleringen har tvunget industrien til å se på alternative kjølemidler. Hele verden forsøker nå å komme seg unna HFC-kjølemidler,

## Veksthuseffekten handler om både direkte og indirekte innvirkning.

Direkte fra utslipp av kjølemidler med høy GWP-faktor (Global Warming Potential) og indirekte fra generering av elektrisitet.

I de fleste tilfeller er den indirekte delen viktigere.

Min anbefaling er derfor ikke å bytte til kjølemidler som gir lavere energieffektivitet. I et globalt perspektiv er elektrisitet fortsatt stort sett generert ved forbrenning av kull, gass eller olje. Det er også vanskelig å lage generaliseringer, det avhenger også av hvor mye det lekker, hvor stor fyllsystemet er og hvor mye det kan lekke, sier Björn Palm, professor i energiteknik ved Kungliga Tekniska Högskolen i Stockholm til VVS-Forum

De ozonpåvirkende CFC-kjølemidler som f.eks. R12, har lenge vært forsvunnet. Etter dette ble HCFC som f.eks. R22 erstattet av HFC som f.eks. R134a for omtrent 15 år siden.

## Påvirkes av fuktighet

De har ingen innvirkning på ozonlaget, men de fleste har ganske høy GWP-faktor.

I løpet av de siste årene ble HFO-kjølemidler som f.eks. R1234yf blitt brukt. De ble tidligere vurdert å ikke være tilstrekkelig stabile som kjølemidler.

Inne i kjølesystemet er det godt kontrollerte forhold. Det ble funnet at de er tilstrekkelig stabile inne i systemet, men utenfor systemet blir de raskt nedbrutt. Stabilitet er fortsatt et lite spørsmålstegn

Hvis det kommer i små mengder fuktighet, kan det i stor grad påvirke kuldemediet, sier Björn Palm, og påpeker at selv oljene i systemene kan være hygroskopiske.

## 70.000 stoffer undersøkt

I søket er nesten 70.000 stoffer undersøkt,



Björn Palm, professor i energiteknik ved Kungliga Tekniska Högskolen i Stockholm.

og av disse er bare 20–30 stoffer egnet som kjølemidler.

Konklusjonen er at alle disse, som er egnet for normale kjøle- og varmepumpeapplikasjoner, med unntak av karbondioksid, er brennbare.

Industri arbeider selv med passende blandinger. Ideelt sett bør de ikke være brannfarlige og samtidig ha lav GWP, forklarer Björn Palm. – Det er en avveining.

**«Hele verden forsøker å komme seg unna HFC-kjølemidler.»**

## Brennbarhet mot GWP.

Det er mulig å finne ikke-brennbare blandinger, men da må du akseptere at GWP blir høyere, sier han.

– Det er også ekstremt viktig at kjøleingeniører er klar over at det er brennbare kjølemidler i dag.

Ulykker i utlandet har skjedd i forbindelse med service når installatørene ikke har forstått hva dette betyr.

En annen ulempe ved visse blandinger er at fordampning og kondensering ikke forekommer ved konstant temperatur, såkalt «glide». Med lite «glide» som med R410A er det ikke noe problem.

De med større «glide», som for eksempel R407, kan forårsake problemer hvis påfylling er gjort uten å kontrollere konsentrasjonene, sier Björn Palm.

## På komponentsiden

kan små forbedringer øker effektiviteten i kjøleprosessen. For eksempel kan det være bedre varmevekslere.

Björn Palm har selv deltatt i utviklingen av en ny overflatestruktur med bedre varmeoverføring under fordampning. I tillegg kan energien ved utvidelsen utnyttes bedre, dessverre er slike løsninger dyre og kompliserte, ifølge Björn Palm.

Varmevekslerne og temperaturforskjellene er alltid viktige. Den teoretiske effektivitetsgrensen er bestemt av Carnot-prosessen og avhenger av hvilke temperaturnivåer det virker mellom. I praksis er det vanligvis mulig å nå 50 prosent av det som er mulig ifølge Carnot. Det er flere positive konsekvenser med mindre temperaturforskjeller. Fri kjøling kan brukes mer effektivt, siden aktiv avkjøling ikke alltid er nødvendig hvis f.eks. 17 °C er tilstrekkelig, kan uteluft brukes store deler av året.

Ellers handler KTH-undersøkelsen veldig mye om å utvikle CO<sub>2</sub>-kjøling og bruk av rene hydrokarboner, for eksempel propan.

## De rene hydrokarbonene er veldig gode som kjølemidler

De gir høy effektivitet, god varmeoverføring og lite trykkfall. Men man må være forsiktig med brennbarheten. For å minimere denne risikoen, bør volumene være små, noe som reduserer dem vil være viktig i fremtiden.

På dette området har det vært store

Det er nå en fungerende varmepumpe, utviklet av Klas Andersson innenfor forskningsprogrammet EffsysExpand, med omtrent 100 gram propan som gir 10 kW effekt. En vanlig varmepumpe med den effekten har vanligvis mer enn ti ganger større fylling.

## Magnetokalorisk kjøling er ennå ikke aktuelt

Forskning pågår også i alternative kjøleprosesser som ikke bruker kjølemidler. En av de mer aktuelle prosessene er magnetokalorisk kjøling. Prosessen bruker materiale, for eksempel gadolinium, som endrer temperatur når det blir utsatt for et magnetfelt.

Forskningsgruppen på KTH har nylig gjennomført et forskningsprosjekt og testet en prototype. Dessverre var resultatene ikke veldig positive. Vi kan ikke se at med materialene som eksisterer i dag og innen en rimelig fremtid, vil det være en prosess som kan konkurrere med kompressorkjøling, sier Björn Palm.



## Kjølemaskin uten utendørs enhet



Den slankeste og mest stillegående modell, Unico Air, er kun 16 cm tykk og vant «Good Design» prisen for sitt moderne design.

Mange har nok irritert seg over den store utedelen som oftest hører med for å få kjøling innendørs. Nå finnes det et alternativ. Ved å benytte deg av SGP Armatec sine kjølemaskiner – Unico Air og Unico Smart – vil du kunne holde en behagelig innnetemperatur hele sommeren, uten å måtte installere en kasse utenpå veggen. Du kan sågar gjennomføre hele installasjonen innenfra, også i fjerde etasje.

Deres slankeste og mest stillegående modell, Unico Air, er kun 16 cm tykk og vant «Good Design» prisen for sitt moderne design. Dette er en meget populær kjølemaskin i en rekke land i Europa. Et godt alternativ til denne kjølemaskinen



To hull er alt som synes utvendig og passer nok spesielt godt for eldre bygg med vakre fasader. Men vakre fasader burde jo egentlig alle bygg ha.

er Unico Smart, en billigere, kraftigere og noe tykkere modell.

### Kun to 20 cm hull i veggen

Kjølemaskinene monteres enkelt i to hull i veggen, med en diameter på 20 cm og dekkes av to runde rister som enkelt kan males over i samme farge som fasaden på bygget.

Unico er en solid, velprøvd og enkel løsning for å få til kjøling på en glovarm sommerdag. Det finnes mange ulike typer kjølemaskiner (aircondition) på markedet og det kan være utfordrende å velge.

Info: SGP Armatec Reidar Evensen.  
re@sgp.no eller telefon 930 67 00

## Forslag til læreplaner for fagutdanning i ventilasjon og kulde

Ventilasjonsteknikkfaget blir et eget lærefag i videregående skole fra 2021. Nå er forslagene til læreplaner for ventilasjonstekniker og kuldemontør på innspillsrunde fra 20. juni til 1. september. Planene skal fastsettes av Utdanningsdepartementet mars 2020.

Nytt for læreplanen er at Vg2 skal inneholde kompetansemål for det nye programfaget Ventilasjonsteknikk i tillegg til kulde- og varmepumpeteknikk. Dette betyr at elevene som velger kulde- og varmepumpemontørfaget i Vg3 også får kunnskap innen ventilasjonsteknikk og at elevene som velger Ventilasjonsteknikerfaget i

Vg3 får kunnskap i kulde- og varmepumpeteknikk. For å sørge for at elevene får nok fordypningskunnskap i Vg3 vil det bli utvidet læretid med restteori spesialisert innenfor enten kulde eller ventilasjon.

– Med de nye læreplanene vil bransjen få utdannet høyt kompetente fagarbeidere som imøtekommer fremtidens krav til miljø, sikkerhet og lønnsomhet, sier Thor Lexow, administrerende direktør i VKE. Han opplyser at læreplan gruppene har søkt om å utvide opplæringstiden for ventilasjonstekniker og kuldemontør med et halvt år for å dekke kompetansemålene i nye læreplaner.

### Si ditt om forslag til læreplaner

På vke.no kan du lese læreplanene og gi innspill:

- Vg2 Ventilasjon- og kuldeteknikk
- Vg3 Kulde- og varmepumpemontørfaget
- Vg3 Ventilasjonsteknikkfaget

**Høringfristen er 1. september 2019**



# Studentoppgave gir anlegg nyttige besparelser

Peder Moe analyserte det termiske energisystemet ved Justvik skole i Kristiansand og fant feil.

Justvik skole i Kristiansand er bygget i passivhusstandard med fire geobrønner for vannbåren varme og frikjøling. I forbindelse med sin prosjektoppgave ved NTNU analyserte Peder Moe anlegget. Han presenterte sine funn på Varmepumpekonferansen 2019.

## Bergvarmepumpe med CO<sub>2</sub>

En væske-vann bergvarmepumpe med CO<sub>2</sub> som arbeidsmedium benyttes for varmtvannsberedning, romoppvarming, og oppvarming av ventilasjonsluften.

Her er varmekursene seriekoblet for å oppnå lav returtemperatur tilbake til varmepumpen. Dette er nødvendig for god drift med høy COP og varmeytelse ved bruk av CO<sub>2</sub>-varmepumpe. Seriekobling er gjort med radiatorer som varmer opp andre etasje, deretter gulvvarme for første og til slutt ventilasjonsbatteri for både skolebygget og idrettshall. Dette sikrer lav returtemperatur, i området 18–30 grader.

Varmepumpen er svært godt egnet for oppvarming av tappevann som her skjer parallelt og inkluderer også oppvarming av sirkulerende varmtvann. Retur fra varmeveksler til oppvarming av sirkulerende tappevann er høy nok til å gjenbrukes i prosessen. Etter hvert som bygg blir mer energieffektive blir andelen av energiforbruk til varmtvannsberedning høyere, og tradisjonelt dekkes ikke hele denne lasten av varmepumpen. Her hvor skolen er bygget etter passivhus standarden, og med en stor idrettshall som benyttes utover skoletid, er det beregnet et høyt forbruk av varmtvann

## Godt datagrunnlag

Energisentralen som er utstyrt med energimålere og temperaturfølere ga et godt datagrunnlag som gjorde det mulig å analysere anlegget. Energimålere er utstyrt for hver av varmekursene samt varmepumpe og el. kjel. Her ble åtte måneder av første driftsår logget og undersøkt. Helt i begynnelsen var det litt oppstartsproblemer med varmepumpen som medførte en del nedetid, og senere også enkelte problemer med ventilasjonsanlegget. Dette er det justert for på best mulig måte i analysen. Årsvarmefaktor og



Justvik skole. Foto: Kristiansand skole

**«Kulde- og varmepumpebransjen kan få bedre anlegg ved å tilby studenter prosjektoppgaver på egne anlegg.»**

energidekningsgrad er derfor ekstrapolert ut ifra målte verdier.

## Lavere varmtvannsforbruk enn forventet

Et interessant funn i oppgaven var store avvik mellom prosjekterte og reelle

## Prosjektoppgaven

Da Peder Moe som masterstudent ved NTNU skulle bestemme seg for prosjektoppgave lette han etter et interessant tema innen varmepumpeteknologi, som også var knyttet opp til industrien.

Han fant Justvik skole som med en gang slo han som et veldig spennende prosjekt. Her benyttes en CO<sub>2</sub>-varmepumpe for alle oppvarmingsformål, og er blant de første byggene i Norge med en slik løsning. Skolen er bygget etter en OPS-avtale (Offentlig Privat Samarbeid) mellom Veidekke og Kristiansand kommune, som gjør at Veidekke, som står for FDV av skolen, har en ekstra

interesse av at den driftes godt.

Moes veileder ved NTNU var Jørn Stene som er ekspert på bruken av CO<sub>2</sub> og varmepumper generelt.

I tillegg har Tor André Monan, RIV for anlegget, vært hjelpsom og brukt mye tid for å bistå og besvare spørsmål om anlegget.



Masterstudent ved NTNU, Peder Moe, analyserte i sin prosjektoppgave det termiske energisystemet ved Justvik skole i Kristiansand.





## Det beste var å få lære plass



Jeg gjorde det beste jeg kunne gjøre for å få lære plass, sier Bashir Ahmad til VKE Jeg banket på hos alle firmaene i Fredrikstad og Sarpsborg.

Stig Rath møtte Bashir Ahmad under skole-NM i Sarpsborg, da hadde han akkurat fått lære plass hos GK Inneklima

AS avd. Greåker fra august av.

– Jeg kom alene som flyktning fra Afghanistan til Skiptvet i august 2014, for-

teller Bashir, – og er nå straks ferdig med Vg2 kuldemonter på Malakoff i Moss.

Han hadde ingen kjennskap til yrker og yrkesvalg fra Afghanistan, men fikk god veiledning av lærerne på Askim vgs til å finne ut hva han kunne tenke på. Elektriker virket mest interessant, også fordi han er praktisk anlagt og likte tanken på å være håndverker. Kuldelinjen var derfor ikke førstevalget, men når han hørte at kuldebransjen trengte folk var det en viktig motivasjon for å begynne der.

– Foruten å banke på dører, hva er ditt råd til de som vil ha lære plass, spør Stig Rath.

Bashir tenker seg litt om før han svarer:

– Det var yrkesfaglig fordypning som til sist gjorde utslaget, sier han, – under utplassering i bedrift gjelder det å stå opp tidlig og være hyggelig!

verdier. Energiforbruket til romoppvarming ble målt til å være en del høyere enn simulerte verdier.

Årsaken til dette er ikke grundig undersøkt, men i perioden er det benyttet høyere innetemperatur enn ved simulering. Dette kan delvis også skyldes bruksvaner som mye åpning av vinduer og dører, og større varmetap fra bygningskroppen enn prosjektert. I tillegg er kjølebehovet en del høyere enn prosjektert, men dette vil bare bidra til bedre drift vinterstid, siden mer varme tilbakeføres til berggrunnen ved frikjøling, såfremt det ikke blir for høy innetemperatur.

Et annet interessant funn var at forbruket av varmtvann ved skolen har vist seg å være langt lavere enn antatt.

– Her viser målingene at dette er en del lavere enn tabellverdier fra NS3031 for denne typen bygg og langt lavere enn beregnet når det tas i betraktning økt forbruk ved dusjing etter gymtimer og treninger. I tillegg kommer størstedelen av forbruket fra gjenoppvarming av sirkulerende varmtvann, denne posten inkluderer også småtapping, som betyr at elevene faktisk dusjer langt mindre enn forventet. Dette tyder på at kunnskapsnivået generelt rundt varmtvannsforbruk er for lavt, sier han.

### Avdekket feil på temperaturføler

Han forteller at varmepumpen presterte litt dårligere enn hva som var lagt til grunn i prosjekteringen av skolen, med SCOP på omtrent 3,0 og energidekningsgraden rundt 78 prosent.

Tar man med i betraktningen at dette inkluderer varmtvannsberedning er dette fortsatt høyt, men altså lavere enn ønsket.

Årsaken til den dårlige driften undersøkte jeg i oppgaven og det viste seg at temperaturføler på turvannet til varmepumpen viste 9 grader for lavt. Dette gjorde at varmepumpen varmet opp vannet mer enn sett punkt og førte til feil intern regulering med for lavt gasskjølertrykk som resulterte i pinch-punkt i gasskjøler, sier han og legger til:

CO<sub>2</sub>-gassen avkjøles da langt mindre enn hva som er mulig, noe som fører til dårlig COP og varmemytelse. Dette ble fikset for et par uker siden og driften siden da har vist betydelig bedre COP og varmemytelse.

Verdiene på disse er økt med henholdsvis opp mot 15 og 20 prosent, og ligger nå nærmere hva som ble lagt til grunn i prosjekteringen. Faktisk energibesparelse gjenstår fortsatt å se.

### Mye å lære av prosjektet

Moe forteller at anlegget viser at det er

mulig å benytte CO<sub>2</sub>-varmepumpe for alle oppvarmingsformål og samtidig oppnå høy energibesparelse for et mindre bygg av passivhus standard.

Nå som HFK-gasser skal fases ut er det viktig å vite hvilke alternativ som finnes, og her er propan, ammoniakk og CO<sub>2</sub> som naturlig arbeidsmedium aktuelle. Blant disse stiller CO<sub>2</sub> ingen krav til sikkerhet og gjør dermed utførelsen av energisentral enklere og mer fleksibel, samtidig kreves litt planlegging for å utnytte potensialet, sier han.

### Avvik fra simulerte verdier

Analysen viser også at energiforbruk kan avvike i stor grad fra simulerte verdier med SIMIEN og tabellverdier for bygningskategorien. Spesielt lavt forbruk av varmtvann tyder på at kunnskapsnivået på dette området kanskje er for lavt. Dette er tema for et forskningsprosjekt som pågår nå i regi av SINTEF. Som oppgaven viser er analyser av ferdigstilte anlegg også svært viktige med tanke på avdekking av feil.



# Faglærer Gunnar Hansen går i pensjon

Jeg får mange artige brev til Kulde og dette er en av dem. Gunnar Hansens morbide humor har jeg absolutt sansen for, og gjengir derfor brevet hans i sin helhet.

Halvor, jeg hadde lyst til å skrive en nekrolog og da tenkte jeg at den beste nekrologen er sikkert den du skriver selv, mens du fortatt lever!



Gunnar Hansen

Det har blitt 31 kuldeklasser fra 1987 til nå. (Ca. 370 elever). De 7 siste årene på Ås vgs. I tillegg alle «p.g.20 kursene», hovedsakelig på Moderne kjøling fra 1990 (Ca. 450 kandidater).

## Tilfeldig

At jeg havnet i kjølebransjen var selvfølgelig bare en tilfeldighet.

I 1976 var jeg reparatør på en rustholk som lå utenfor Abu Dabhi i 50 varmegrader og proviantkjøleanlegget sa takk for seg.

Ølet ble varmt og biffen var i fare. «Dette skal jeg nok fikse» tenkte jeg, mens maskinsjefen nærmest fikk hysterisk anfall. «Dette må du ikke røre!» I følge han var det flere års utdanning, før man kunne begynne å skru på et kjøleanlegg.

Der og da bestemte jeg meg for at dette må det være moro å kunne!

Kom omsider hjem, – fant ut at «flere års utdanning» var ett år på kjølemaskinist-skolen. Derfor tok jeg den pluss et år på skipsmaskinist-skolen.

Jeg var en tur innom jobber som kjølemaskinist på Gilde, en gasstanker og en cruisebåt (Vistafjord) før jeg ble lærer, – igjen ved en tilfeldighet.

Albert Hansen, som var kjølelærer på Sogn vgs., ble syk og jeg ble hentet inn som vikar og det var det!

I forbindelse med lærerjobben har jeg holdt på med læreplaner og fagprøver sammen med Ragnar Dischler.

Jeg har også opprettet en kuldelinje i Kaunas i Litauen, på oppdrag fra UD, sammen med Atle Solum.

## Farlig seilas i Stillehavet

Forholdsvis kjent i bransjen er også at jeg i 2007 tok et friår for å seile over Stillehavet.



Klar for en spennende verdens omseiling som dessverre endte med et i et havari.



Etter en storm måtte den skadde båten tragisk nok forlates synkende drivende i Stillehavet



Lasteskipet Rio Dulce som reddet dem.

Det som også er kjent er at vi sank midtveis. Det fascinerende er at et par stykker har fortalt meg at den historien var en inspirasjon til at de begynte å seile (?)

Nå begynner barnebarntallet å stige faretruende, så nå vil jeg trenge mer tid til det.

Men, jeg vil fortsette med kurs – hvis behovet er der.

Gunnar Hansen

## Merknad

Det var nok nære på at det ble en nekrolog i Kulde for Gunnar Hansen etter den dristige seilasen over Stillehavet i 2007, men som det heter, bedre sent enn aldri. Red



# Trenger kuldebransjen egentlig lærlinger?

Vi kuldelerere stiller spørsmålet til bransjen.

Det var med stor glede vi fikk høre av redaktør Halvor Røstad i Kulde at vi er svært viktige for bransjen. Jeg vet at bedriftene setter pris på skolene og oss lærere. Derfor er det også viktig at bedriftene tar inn lærlinger slik at bransjen kan dekke behovet for flinke kuldemontører.

Se mottoet vi lærere hadde med til Norsk Kjøleteknisk Møte på Sola i april var følgende:

Kuldebedriftene er generelt flinke til å ta inn lærlinger. Mange av bedriftene er også bevisste på sitt samfunnsansvar ved at de tar inn og lærer opp ungdommer slik at de kan ta et fagbrev i kuldefaget. Dette er viktig for ungdommene og deres liv fremover.

Vi mener at det er flere bedrifter som kan påta seg oppgaven med å være lærebedrift.

Det vi ser som lærere, er at i landsdelene er det store forskjeller på hvor mange av elevene våre som får læreplass.

Noe av årsaken til forskjellene er at elevene som søker eller er blitt plassert, har svært ulike utgangspunkt som også gir oss større utfordringer. Da blir det også slik at ikke alle elevene våre egner seg eller ønsker seg inn i faget. Her har hele næringen et ansvar med å markedsføre kuldefaget og skolene slik at faget blir attraktivt for ungdommene.

Vi lærere kan gjøre noe, men vi trenger hjelp fra dere bedrifter til å løfte opp faget.



Faglærer Otto Alvestad ved Godalen vgs.



Vi kuldelerere jobber for at din bedrift skal få best mulig rekruttering til ny og viktig arbeidskraft. Hjelp ungdommen, ta samfunnsansvar og ansett lærling i Kulde og varme pumpefaget du også. Bildet er dessverre dårlig, men det viser at faglærerne virkelig står på for å skaffe lærlinger plass i bedriftene.

Opplæringskontorene som jobber for bransjen, kan også bidra.

Kan bedriftene avse engasjerte lærlingene noen timer til å besøke skolene i sin region?

Hvem er best til å oppfordre elever til å søke seg til kuldefaget? Stig Rath i VKE har en klar mening om dette, og jeg er svært enig med ham. En lærling eller skoleelev som snakker det samme språket, har en større troverdighet og påvirkningskraft enn jeg som lærer.

Vi er sikkert enig om at bransjen trenger flinke og gode fagfolk.

- Vi/bransjen ønsker flinke lærlinger fra skolene.
- Vi/skolen ønsker flinke elever som er engasjerte og som ønsker seg inn i en spennende næring.
- Vi/alle trenger søkere til kuldelinjene som vil, har hørt om, sett eller blitt anbefalt en spennende bransje som tar inn lærlinger.

- Vi trenger mange 1. prioritetsøkere som høyner kvaliteten og gjør linjen/faget populært.
- Disse tingene kan gi oss flere engasjerte søkere til linjene/skolene som til slutt vil gi oss flinkere kuldemontører med bred og høy kompetanse.

## Dette er mottoet vi tok med oss på NKM og vil prøve å jobbe for:

Vi kuldelerere jobber for at din bedrift skal få best mulig rekruttering av ny og viktig arbeidskraft.

Hjelp ungdommene, ta samfunnsansvar og ansett en lærling i Kulde- og varmepumpefaget du også.

Dette er jeg sikker på at bransjen også vil jobbe for.

Med vennlig hilsen  
Otto Alvestad  
Godalen VGS



## En søt historie: Flere kvinner til kuldefaget

Under Norsk Kjøleteknisk Møte i Stavanger i april var det naturlig for meg som redaktør av Kulde og Varmepumper å slå av en prat med det nye kvinnelige styremedlemmet i Norsk Kjøleteknisk Forening Cathrine Ellingsen.

Jeg fortalte som vanlig at det er det dessverre er så alt for få kvinner i kuldefaget.

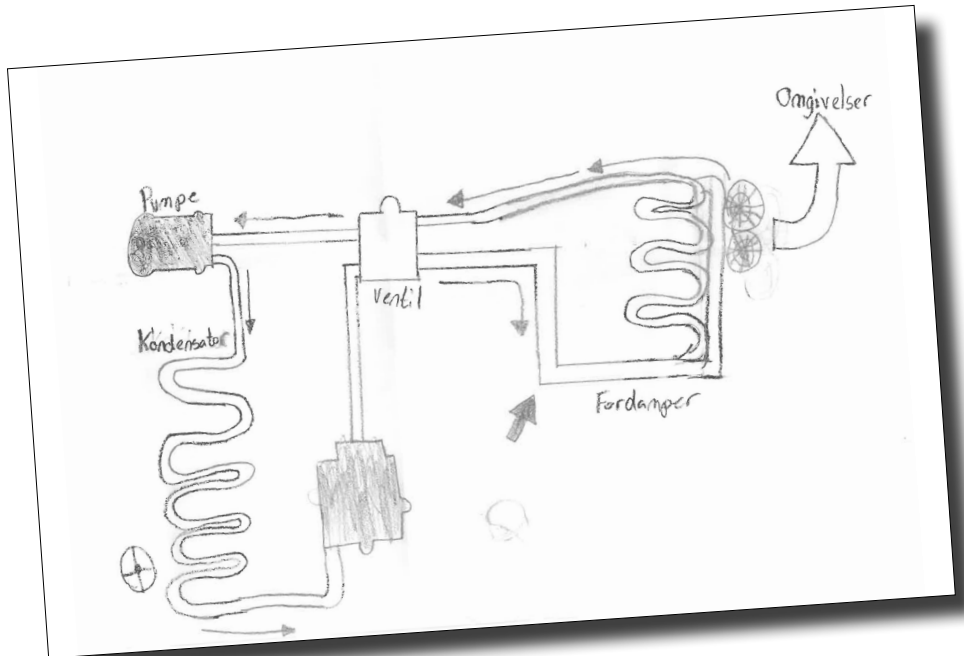
Hun fortalte da: Jeg har en liten datter Eva Waal 12 år.

En dag huns spurte: hun: Hva arbeider med mamma? Jeg var litt travelt opptatt så jeg ga henne et nummer av Kulde i farten og så ble det stille lenge.

Og så kom hun tilbake meg med denne imponerende tegningen. Cathrine forteller at Eva ble veldig inspirert av bladet og det spørs nok om det ikke er ei lita kuldespire på gang i den jenta.

Redaktøren er i hvert fall meget imponert av tegningen. Han har sett dårlige skisser og tegninger av erfarne kuldefolk.

Et lite tankekors er at gode idealer er viktige, og her vi nok en av dem.



Cathrine Ellingsen 12 år gamle datter Evas tegning av et kuldeanlegg er jo rett og slett imponerende. Hun har nok hennes mor all grunn til å være stolt av.

NKFs nye styremedlem Cathrine Ellingsen med sin lille sjarmerende datter Eva på 12 år, og spørs om ikke det ei lita kuldespire på gang i den jenta der når man ser den fine tegningen hennes av et kuldeanlegg.

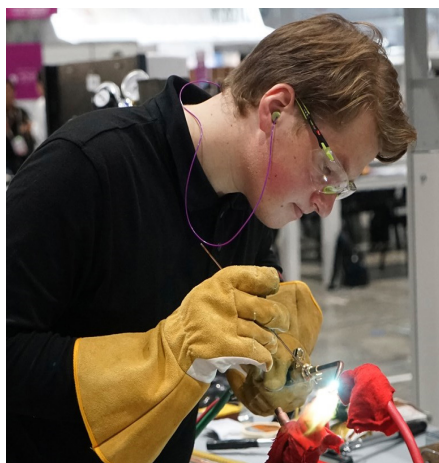


## Dramatisk fall i søkertall til kuldelinjene

På to år har det totale antall søkere til kuldelinjene falt med nesten 40 prosent fra 148 i 2017 til 93 i 2019. Flere kuldelinjer ligger an til ikke å bli startet opp til høsten, og VKE er bekymret for rekrutteringen.

Erfaring fra Tromsø i 2017, da kuldelinjen ble lagt ned på bakgrunn av lavt søkertall, viser at rekruttering ikke kan hvile på kuldelæreren alene. VKE vil nå gå i dialog med de enkelte skolene for å se på hvordan rekrutteringen til skoleåret 2020/2021 kan organiseres.

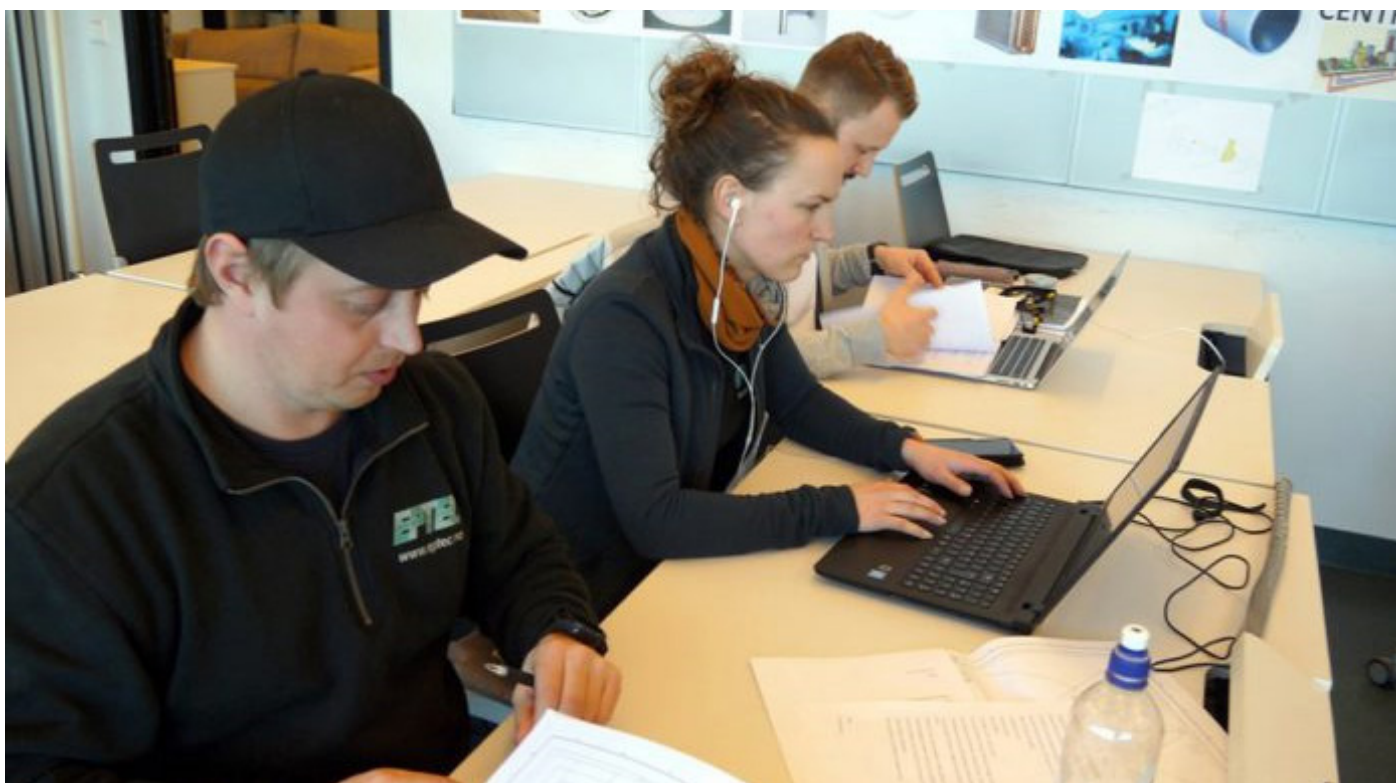
Det viktigste er at alle kulde- og varme-



pumpebedriftene må på banen, ikke bare VKE sine medlemmer. VKE vet at suksessoppskriften er å sende ut engasjerte kuldemontørlærlinger til Vg1 Elektro-skolene i regionen. En lærling snakker samme språket som skoleelevene og har derfor en større troverdighet og påvirkningskraft enn eldre lærere eller bransjefolk.

– Nå må alle gode krefter trå til for å få løftet rekrutteringen, uttaler Stig Rath, Fagdirektør kulde.

Søkere til kuldelinjene falt med nesten 40 prosent fra 148 i 2017 til 93 i 2019.



Fra venstre: Lars Erik Kjøstelsen, Maria H. L. Reinnel og Viktor Brudevoll elever på KEM, Fagskolen Oslo Akershus. Foto:VKE

## KEM:

# En tverrfaglig suksess med stor betydning for bransjen

**Fagskolestudiet Klima, energi og miljø er en suksess med stor betydning for bransjen, mener faglærer Mats Eriksson.**

Studiet «KEM – Klima energi miljø i bygg» opprinnelig ble etablert ved Sofienberg tekniske fagskole i Oslo (nå Fagskolen Oslo Akershus, FOA) i 2004.



Faglærer Mats Eriksson

Studiet er meget vel ansett, og elever som gjennomført studiet ved FOA er i dag å finne i ca. 200 viktige posisjoner i små og store bransjebedrifter, poengterer Mats Eriksson, nå faglærer ved KEM-studiet på FOA.

### Viktig tverrfaglig dynamikk

KEM-studiet tilbys i dag på en rekke fagsko-

ler landet over, og kan tas på heltid, deltid eller nettbasert.

– Ved at studiet rekrutterer fra flere fag, som ventilasjon, kulde- og varmepumper, rørlegger, automasjon og elektro, skapes en meget verdifull dynamikk i elevgruppen. Det gjelder særlig når prosjektoppgavene skal gjennomføres, mener Eriksson.

Fagskolen Oslo Akershus ser denne tverrfaglige dynamikk som så viktig at den gir ekstra inntakspoeng til søkere fra underrepresenterte fagbrev, for å sikre reell tverrfaglighet i studentgruppen. Skolen gir også ekstra poeng for å øke andelen kvinnelige studenter.

### Fin videreutdanning for deg med fagbrev

Administrerende direktør Thor Lexow i VKE poengterer at KEM-studiet gjør deg kvalifisert til ledende stillinger innen prosjektering, beregning og tegning, drift og vedlikehold av VVS-anlegg.

– Dette er en fin videreutdanning for dem som har fagbrev og som ønsker å tilegne seg

enda mer kunnskap og formell kompetanse, blant annet for sentral godkjenning som prosjekterende i tiltaksklasse 2, sier han.

Søknadsfristen er hvert år 15. april for alle fagskolene. Etter 15. april kan du søke den enkelte fagskole direkte om tilgang til restplasser.

### Disse skolene tilbyr KEM-studier

#### På heltid:

- Fagskolen Innlandet, avdeling Gjøvik
- Fagskolen i Sogn og Fjordane, avdeling Førde
- Sørlandets fagskole

#### På deltid:

- Fagskolen Oslo Akershus, avdeling Oslo
- Fagskolen Rogaland, avdeling SOTS
- Nettbasert:
- Fagskolen i Hordaland, avdeling Nordnes
- Fagskolen Innlandet, avdeling Gjøvik
- Fagskolen Tinius Olsen
- Fagskolen i Sogn og Fjordane, avdeling Førde

Kilde: vke.no



## Martin Rokstad fra Malakoff vgs.vant skole-NM i kuldefaget og Mons Ringen fra Ringsaker tok sølv

For tredje året på rad ble skolekonkurransen World Skills arrangert for elever i videregående skole, og for andre gang deltok elever i kuldefaget.

Hensikten er å høyne statusen, interessen og kvaliteten på kuldemontørutdanningen.

Årets skole-NM for kulde- og varmepumpeelever ble avholdt på Borg vgs utenfor Sarpsborg den 10.-11. april. I år var det disse fire skolene som konkurrerte om hvem som hadde de dyktigste elevene.

- Haram vgs,
- Malakoff vgs,
- Ringsaker vgs, og
- Ås vgs

### Oppgavene

Deltagerne skulle gjennom tre oppgaver.

Først en røroppgave hentet fra læreboken «Kuldemontøren», som inneholdt flaring, lodding, bøyning, blokking, tetthetsprøve og vakuumering. Deretter skulle det fylles og tappes av kuldemedium på et lite kuldeanlegg under drift uten å slippe ut kuldemedium.

Siste oppgave var å koble opp en elektrisk



Fra skole-NM på Borg vgs i Sarpsborg. Fra venstre: Mons Ringen Moen (Ringsaker, Hedmark) kjemper mot Martin Rokstad (Malakoff, Østfold). Det var tilslutt Martin som vant Skole-NM, mens Mons tok sølv.

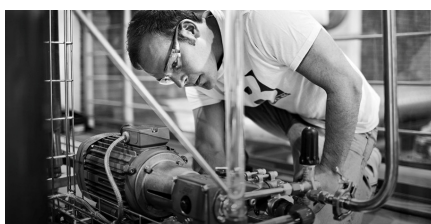
krets i henhold til skjema, som skulle funksjonstestes og før sluttkontroll.

### God oppslutning

Kuldebransjen i Østfold stilte både med dommere, Christian Kjørstad fra Kaldt og Varmt og Hans Jørgen Johansen fra Thermocold, og flere firma besøkte konkurransen. I tillegg var elever og faglærere fra

de forskjellige kuldelinjene interesserte tilskuere. Organisator var kuldelærer Vegard Veel ved Malakoff vgs, som har gjort en utmerket jobb med tilretteleggingen.

Skolekonkurranser er en viktig arena for inspirerende møter mellom skole og næringsliv, dette samarbeidet kan ikke bli tett nok, fremhever Stig Rath, Fagdirektør kulde.



## Kurs for lærlinger over hele landet

Kursaktiviteten i Trøndelag har som normalt vært høy og med svært god deltagelse.

Fagskolen har satt i gang en ny kursrekke for lærlinger i Trøndelag. Hensikten er at lærlingene skal få den teoretiske opplæring som de har krav på i løpet av lærlingtiden. Hvis kurset blir vellykket vil dette kunne bli kjørt ved de ulike skolene som har kuldemontørutdanning rundt om i landet.



## Dyktige student-gründere fra NTNU

18 norske studentbedrifter får én million hver fra Forskningsrådet. Hele ti av dem har sitt utspring ved NTNU.

– Vi satser stort på nyutvikling og innovasjon. Dette er resultatet av flere års satsning, sier prorektor for nyskaping Toril Nagelhus Hernes ved NTNU.

Også tidligere har studentbedrifter fra NTNU forsynt seg godt av potten fra Forskningsrådet.

De ti studentbedriftene som får støtte denne gangen er svært varierte. Ideer og studenter kommer fra flere miljøer ved universitetet.



## Den første skolen for kuldeteknikere i henhold til UNI EN 13313 i Italia

Fagskolen Magenta i Milano har sammen med firmaene Assocold og Assofrigoristi innviet det første laboratoriet på en kuldeskole i Italia for å trene opp fremtidige teknikere.

De første 24 studentene startet opp allerede i september i fjor. Laboratoriet ble innviet i februar i år ved Magenta (Milano), Frigoristi Training Center.

### I henhold til UNI EN 13313

Fagskolen sammen med Assocold Assofrigoristi og andre foreninger har dermed opprettet den eneste yrkesskolen i Italia for fremtidige kuldeteknikere i henhold til UNI EN 13313.

Det er også den første skolen i Europa, hvor han har bygget opp en hel liten butikk og utstyrt det med den innovative transkritiske CO<sub>2</sub>-teknologien. Butikken er stilt til rådighet av teknisk partner Epta, en internasjonal gruppe som er spesialisert på kommersiell kjøling, og det er installert av medlemmer av Assofrigoristi.

### Voksende behov for eksperter

Det er et behov for å investere i profesjonalisering i kuldeanlegg med naturlige kulde-medierstammer fra det voksende behovet i markedet, og etter flere eksperter på dette området.

Nye naturlige kjølemidler er som kjent en del av de fremtidens løsninger med lavere miljøpåvirkning.

«Vi er veldig stolte av denne åpningen,» sier Marco Nocivelli, president i Assocold,

«Italia har en stor teknisk arv når det gjelder kjøling og aircondition. Vi vil nå gi unge mennesker muligheter til positivt til å øke suksessen av vår nasjonale industri»

Etablering av instituttet og laboratoriet er også et aktivt bevis på vår sosiale forpliktelse og den tilliten vi viser til de nye generasjonene.

Dermed er en fremtidsrettet utdanning svært viktig.

### Kuldeteknikken var tidligere et far-sønn yrke

«Tidligere ble yrket som kuldemontør overført fra far til sønn, men slik er det ikke



En gruppe studenter fra ASLAM i det nye laboratoriet som er en egen, liten butikk med CO<sub>2</sub> installasjoner.



Gianluca De Giovanni, president i Assofrigoristi.

lenger,» sier Gianluca De Giovanni, president for Assofrigoristi. «I dag er kjøle- og klimasektoren i sterk og jevn vekst på det innenlandske, profesjonelle, industrielle og kommersielle markeder, samt når det gjelder eksport.»

Den tekniske og regulatoriske utviklin-



Dette er den eneste yrkesskolen i Italia for fremtidige kuldeteknikere i henhold til UNI EN 13313. Den er også den første skolen i Europa, hvor han har bygget opp en hel liten butikk og utstyrt det med den innovative transkritiske CO<sub>2</sub>-teknologien.

gen gjør det derfor viktig å ha nye og høyere ferdigheter for å kunne fortsette å operere og utvikle seg i et marked med stor uro. Det er et stort behov for kvalifiserte teknikere»

### En total investering på over 500.000 Euro

Vi er glade for å være den første profesjonelle skolen som har skapt Frigoristi Training Center, og vi håper at denne erfaringen også kan utvikle seg andre steder,» sier Angelo Candiani, president for ASLAM Cooperativa Sociale.



# Kan kaldtvannsavlusning ha noe for seg?

Havforskningsinstituttet har testet om termisk behandling med kaldt vann har potensial som en ny avlusingsmetode.

I et pilotforsøk har Havforskningsinstituttet undersøkt om termisk behandling med kaldt vann kan bli et fremtidig behandlingsalternativ for avlusning av laks, og om det påvirker laksens velferd.

## Dagens avlusning med varmt-vann

Forskerne påpeker at dagens termisk avlusning med varmt vann har økt kraftig på kort tid og utgjør i dag en av de vanligste formene for ikke-medikamentell behandling av laks og regnbueørret mot lakselus.

Dagens varmtvannsmetode går ut på å holde laksen og dens påsittende lus i vann som holder 28–34 °C i omtrent 30 sekunder.

I tillegg til varmtvannet i seg selv, håndteres fisken inn og ut av det varme vannvolumet med trenging, pumping, vannavsiling, behandling, vannavsiling og tilbakeføring til merd gjennom ulike rørgater og kanaler.

Det antas at håndteringen medvirker til den avlusende effekt og mye av lusen samles opp under avsilingene.

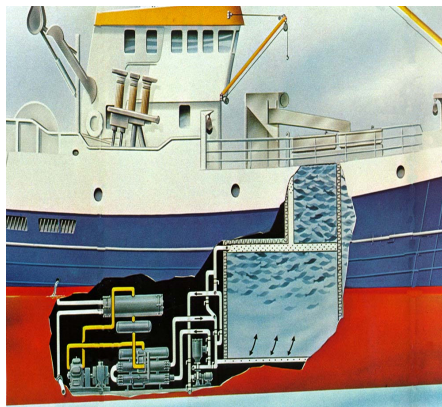
Basert på empiri antas det at lus tåler varmt vann mye dårligere enn laksen på grunn av dens ubetydelige størrelse sammenlignet med fisken. Lusen vil varmes mye raskere opp til skadelig temperatur, og slippe taket eller løsne fra laksen.

## Også kaldt vann i f.eks. RSW-anlegg kan drepe lusa

På samme måte kan det antas at nedkjøling av lakselus vil foregå raskere enn fisken



Termisk behandling med kaldt vann har potensial som en ny avlusingsmetode. Dette pilotforsøket undersøker kaldt vann sin effekt på lusefjerning og laksens velferd.



RSW-anlegg (Refrigerated Sea Water) for nedkjøling av fisk om bord i brønnbåter og fiskefartøy, og for nedkjøling av fisk i mottakstanker.

og at lusen tålegrense kan nåes før det får negative konsekvenser for laksen.

Levende kjøling av laks med nedkjølt sjøvann (RSW) brukes av noen til å senke kroppstemperaturen på vei fra merd til

slakt, eller i fiskeri, for å forbedre filet-kvaliteten og holdbarhet. Av denne grunn er mange brønnbåter allerede utstyrt med RSW-utstyr ombord.

Tilgjengelighet av kaldt vann kan dermed være tilstede ved merdkanten hvis kaldt vann har en god avlusningseffekt, mener forskerne ved Havforskningsinstituttet.

De mener at rask reduksjon i sjøvannstemperatur kan resultere i en fysiologisk respons hos fisk som kan karakteriseres som kuldesjokk.

Men dette kan redusere fysiologisk stress for fisk da det virker som et naturlig beroligende middel og til slutt bedøver fisken. Frekvensen og omfanget av rask kjøling kan dermed få negative konsekvenser for fiskenes velferd, spesielt når temperaturen i omgivende sjøvann er høy, advarer de.

Derfor er det viktig å forstå hvordan ulike temperaturer og behandlingstider kan påvirke laksens velferd og eventuell dødelighet.

## Utvikler av varmepumpe truet av konkurs

Etter å ha brukt flere hundre millioner kroner på utviklingen av blant annet en energibesparende varmepumpe, risikerer seriegründer Tore Hansen-Tangen å bli slått personlig konkurs.

– Ja, klokken er fem over 12, jeg legger ikke skjul på det. Og dette har vært noe så inni granskauen tøft at jeg til tider har grint. Men dette bare skal vi få til, sier Tore Hansen-Tangen til DN.

For ti år så alt veldig annerledes ut for Hansen-Tangen. Da hadde han like før finanskrisen høsten 2008 solgt boreteknologiselskapet V-Tech til amerikanske Weatherford og fått 220 millioner kroner rett inn på konto.



Kemneren i Kristiansand har begjært seriegründeren Tore Hansen-Tangen og to av hans selskaper konkurs.





IWMAC lanserer ny sertifisering:

# Disruptive Technologies først ut

I årevis har teknologikonsernet IWMAC opplevd utfordringer med variasjoner i dokumentasjonen av teknisk utstyr. Nå etablerer de «IWMAC Ready» for å sikre høyere effektivitet og kvalitet på integreringen.

– En IWMAC Ready-sertifisering viser at utstyret er åpent og kommuniserbart mot flere mottakere, og at det har den rette dokumentasjonen. Slik kan byggherren og andre sluttbrukere vite at utstyret deres er i stand til å snakke med forskjellige leverandører, sier Trond-Øystein Bjørnnes, konsernsjef i IWMAC.

## Disruptive først på ballen

Det norske tech-selskapet Disruptive Technologies, produsenten av verdens minste trådløse sensor, er først ute med å Ready-sertifisere produktet.

– Vi skal være partnere med de beste i klassen, og IWMAC er en foregangsfigur. De kobler seg opp mot hva som helst, akkurat som oss. Derfor er dette så spennende for oss å være med på. Vi leverer ekstrem hardware, og IWMAC har en fantastisk plattform som kan skape verdi på toppen av dataen vi fanger, sier Ole Petter Novsett, salgsdirektør i Disruptive.

## Spennende symbiose

Novsett mener Ready-sertifiseringen var en «no-brainer».



Når IWMAC nå lanserer sitt «Ready»-konsept, sikter de mot en ny bransjestandard. Første sertifisering får sensor-vidunderet Disruptive Technologies.

## IWMAC

- IWMAC utvikler, overvåker og styrer tekniske anlegg innen varme, ventilasjon, kjøling og frys.
- De innovative løsningene sørger for at bedrifter reduserer energikostnader og varetap, samtidig som de øker kontroll og trygghet.
- IWMAC ble etablert i Trondheim i 2001. Hovedkontoret ligger fortsatt her, men nedslagsfeltet har vokst betydelig siden oppstarten. I dag har IWMAC kunder og sertifiserte partnere over hele Norge og Sverige.

– IWMAC Ready er måten vi jobber på. Sensoren vår har mange bruksområder, spesielt opp mot sentrale driftsanlegg, hvor vi kan være en budbringer av datapunkter på en effektiv måte. Vi kan ikke helse, eienedom eller industri, men vi lager sensorer som kan brukes i alle disse vertikale. Her er IWMAC og vi en god match.

Bjørnnes i IWMAC slutter seg til dette:

– Med Ready ønsker vi å fremme utstyr som er godt dokumentert, men også fremtidsrettet og åpent for tredjeparter. Derfor er dette en spennende symbiose. Vi kan hjelpe dem inn i marked som trenger denne typen utstyr, og de kan hjelpe oss inn hvor vår software skaper tilleggsverdi.

## Verktøy for brennbare kuldemedier



RS3D-EX  
Vakuumpumpe  
ATEX IP54

For å gjøre service på kuldeanlegg med brennbare kuldemedier kreves det gnistfritt verktøy.

For de mest brennbare kuldemediene R290 (propan) og R600a (isobutan) bør det benyttes vakuumpumpe med ATEX sone 2 godkjenning. Moderne Kjøling har derfor tatt inn en vakuumpumpe fra Wigam som er et sikkert valg ved vakuumering av kuldeanlegg med kuldemedier i sikker-

hetsklasse A3.

Inficon GAS-Mate-Lekkasjesøker for hydrokarboner hører også med i verktøykassen. Inficon GAS-Mate lekkasjesøker for HC/NH3 brennbare gasser er enkel i bruk og rimelig.

Moderne Kjøling Tlf. 22087800





# Ny kommersiell varmepumpeserie med R32

Panasonic går i bresjen i skiftet til det mer miljøvennlige kuldemediet R32. Nå introduserer varme- og kuldegiganten varmepumpeserien Big PACi med R32.

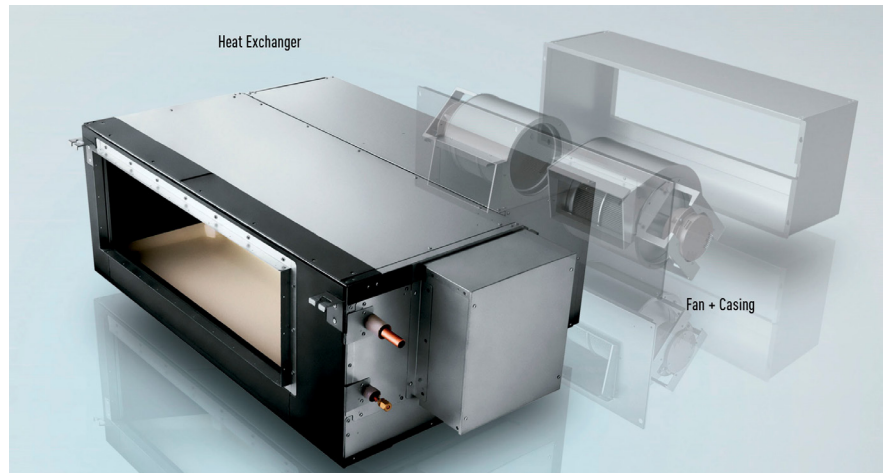
Big PACi er Panasonics serie med luft-luft varmepumper tilpasset kommersielle virksomheter. Den nye Big PACi-serien bruker utelukkende kuldemediet R32 og lever opp til Panasonics miljøvisjon for 2050, som er selskapets egne mål for bærekraft.

## Sikkert valg for fremtiden

I tillegg til at serien bidrar til en grønnere fremtid ved å redusere mengden HFK-kulde-medier, vil virksomhetseiere som skifter til en R32 varmepumpeserie også kunne spare både energi og penger. Kuldemediet R32 har opptil 10 prosent høyere energieffektivitet enn andre vanlige kjølemedier.

Panasonic er en av produsentene i Norge som selger flest varmepumper med R32 i dag. R32 Big PACi-serien overholder kommende europeisk lovgivning om bærekraft og gir derfor distributører og installatører et fremtidssikkert tilbud til sine kunder

Serien finnes i 20-25 kW og har varme-



veksler. Det gjør løsningen til et ideelt alternativ til tradisjonelle kjøleanlegg for små, miljøbevisste butikklokaler og kontorer.

## Lettere, mindre og enklere å installere

De nye modellene er designet for enkel montering. De har et delbart kanalsystem som kan deles mellom varmeveksleren og ventilatordelene, noe som gjør de enkle å

installere i mindre lokaler og små butikker. Serien har også et mer kompakt innendørs skjelett enn det konvensjonelle Big PACi R410-sortimentet. Den nye serien er opp til 16 kilo lettere i vekt enn R410 og 230 millimeter mindre i dybden, men er allikevel like effektiv. Den har SEER-rating på opp til 5,25 og SCOP-rating på 3,61.

Elin Berg Hennem, [elin@iteo.no](mailto:elin@iteo.no), Tlf. 917 79 065

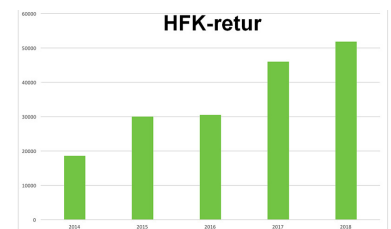
## Forbudt å installere varmepumper!

Det er fortsatt forbudt å montere varmepumpe og parabol i Dovrehei borettslag i Lillesand. Dette blir vel nærmest en kamp mellom lokalt miljø på den ene siden og globalt miljø på den andre siden.



## Økende HFK-retur

Det viser tall fra Stiftelsen Returgass. Informasjon til bransjen hjelper, kommenterer Stig Rath i VKE.



VKE er blant de som har jobbet mye med informasjon om retur av HFK-medier de siste årene.

– Vi har jobbet med å opplyse om hvor klimavennlig og lønnsomt det er å returnere HFK, så det er gledelig at pila nå peker oppover, understreker Rath, bransjeditør Kulde.

Sammen med NHP-nettverket fikk

VKE gitt ut den uavhengige rapporten Utredning av fluorholdige gasser i næringsbygg.

– Vi har også forsøkt å løfte fram medlemsbedrifter som har gode rutiner for å håndtere HFK-gass, og som vi tror kan inspirere andre, forteller Rath.

En av bedriftene er Åndheim Kulde på Otta.



# Ny metode for å lagre sol og vind

Fornybar energi kan være vel og bra, men ofte trenger vi energien til andre tider enn når det blåser eller sola dukker frem. Energien må derfor lagres. En ny løsning er på vei.

Derfor må vi kunne lagre denne energien til senere. Vi er på jakt etter energilagringssystemer som er mer effektive enn andre, oppsummerer professor Merete Tangstad ved Institutt for materialteknologi ved NTNU. Det du trenger er en egnet beholder med et stoff som kan varmes opp og kjøles ned uten at du mister for mye av energien underveis. Nå er NTNUs folk på sporet av nettopp det.

Vi eksperimenterer med å varme opp silisium eller blandinger med silisium, sier professoren.

Silisium er det nest vanligste grunnstoffet i jordskorpen, etter oksygen. Det er billig og lett å få tak i. Miljøet ved NTNU har allerede jobbet med silisium i 30–40 år, blant annet for å lage materialer til solcellepaneler. Dette har de ofte gjort i samarbeid med industrien.

## Ny metode

I Norge er vi heldige og kan regulere bruken av fornybar energi ved hjelp av vannkraft. Når vi har god tilgang på annen fornybar energi, trenger vi ikke tappe bassengene. Men de fjerreste land kan gjøre den slags. De må ha en slags batterier.

Flere forskjellige faseforandringsmaterialer er i bruk.

Dette er materialer som først kan holde på energien, og deretter kunne gi den fra seg når det trengs. Det gjør de ved å endre fase fra flytende til fast form og tilbake igjen.

Det finnes ikke nok litium til at vi kan lagre all energien.

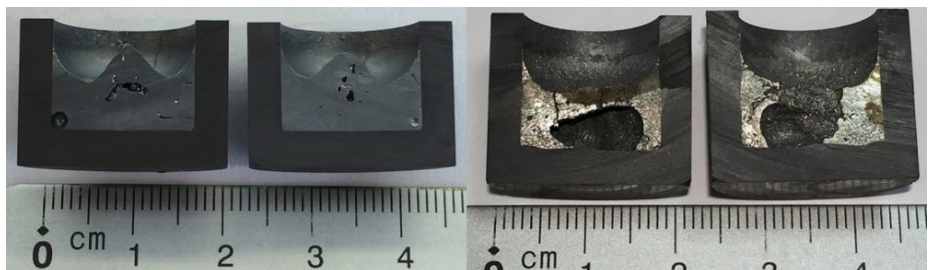
Salter er vanlige å bruke, men de er ikke særlig effektive, blant annet fordi de ikke kan varmes opp til mer enn rundt 600 grader. Det er lite i forhold til de 1400 gradene som trengs for å smelte silisium.

En helt annen variant av lagring er ved hjelp av litiumbatterier, som rett nok er mer effektive, men det er ikke nok. Det finnes ikke nok litium til at vi kan lagre all energien slik, sier professor Tangstad.

Derfor trengs flere metoder, og gjerne en kombinasjon av ulike fremgangsmåter. Ved



NTNU eksperimenterer med å varme opp silisium eller blandinger med silisium, men enkelte er nok skeptiske til å ha en beholder som holder minst 1400 grader i huset. Foto: Per Henning.



Slik oppfører metallet seg under avkjøling: Silisium vil utvide seg, som du kan se av toppen på midten av overflaten til venstre. Dette kan gjøre at digelen sprekker. Når en setter til litt jern (det andre bildet) ser du at du ikke får denne toppen og istedenfor får et hulrom, fordi den krymper ved størkning. Illustrasjon: NTNU

NTNU er faseforandringsmaterialet altså en silisiumblanding, en såkalt legering.

Silisiumlegeringen varmes opp til flytende form. Dette krever energi, men den flytende massen holder på energien. Når silisiumblandingen størkner, gir den fra seg energi. Om dette skjer i en godt nok isolert beholder, kan du få tilbake det aller meste av energien som du bruker for å smelte silisiumblandingen. Du får igjen energi både fra lyset fra det smeltede materialet og fra varmen som avgis, altså både fotoner og elektroner.

## Stabilt materiale og solid beholder

Her er det så klart mye å ta tak i. Jobben ved NTNU er todelt.

Vi må finne en stabil legering. Samtidig

må vi finne en beholder som tåler 1400 grader, som er smeltepunktet for silisiumet, sier Tangstad. Alle materialer smelter og degenereres over tid, og påkjenningene på beholderen vil være store. Beholderen de har funnet frem til er blant annet laget av karbon, som er svært stabilt så lenge det ikke kommer oksygen til.

Silisium byr på et ekstra problem for den som vil bruke det til å lagre energi. Det er ett av få materialer som utvider seg når det går over i fast form, akkurat som vann gjør når det blir til is. Dette betyr at du kan få store endringer i volumet, og det vil du slett ikke ha i en lukket beholder som ikke må sprekke.

Utdrag av Steinar Brandslets artikkel i *Gemini.no*.



# Kan NKM bli en viktig internasjonal konferanse?

**Jeg tror at det vil være mulig å utvikle det årlige NKM - Norsk Kjøletekniske møte- til å bli en internasjonalt viktig konferanse.**

Vi ligger i Norge i forkant av den tekniske utviklingen på veldig mange områder. Også når det gjelder bærekraftig utvikling innenfor anvendt kuldeteknikk ligger vi helt i forkant.

Det er etter min mening en meget god ide å invitere kollegaer med spesialkompetanse fra andre land for å tilføre oss ting som vi

ikke dekker selv. Etter min mening må vi øke samarbeidet med andre land for å få tilført det beste som andre kan tilby og for å utvikle et bedre internasjonalt marked for oss selv.

Jeg er sikker på at NKM er en god markedsføring av oss til andre kuldemiljøer i verden. De utlendinger jeg snakket med på kuldemøtet i Stavanger var overrasket over det høye nivået på konferansen (og det burde de kanskje ikke være).

Jeg tror faktisk vi er for lite flinke til å fortelle om oss selv, og markedsføre det vi står for. Og også det fantastiske at vi kan ha

en konferanse som NKM 2019 og som engasjerer hele kuldebevegelsen fra montører til direktører og professorer. Jeg tror ikke det finnes noe liknende noe annet sted.

Jeg var på britiske RAC for noen år siden. Det er ikke engang en skygge av NKM.

Jeg tror altså fremtiden for NKM er å utvikle en større kontaktflate mot internasjonale fagmiljø. Både for å lære av disse og for å fortelle om oss selv og markedsføre oss selv. I tillegg skal vi ta vare på det nasjonale fagmiljøet og være en konferanse som tiltrekker hele kuldebevegelsen, fra montører til professor og direktør.

Diskusjonsforslag:

## Nytt opplegg av Norsk Kjøleteknisk Møte?

### Av: Halvor Røstad

Dette er tanken også jeg har gjort meg opp gjennom årene, og på NKM 2019 plaget jeg nok både vår egen leder Armin Hafner og lederen av Kyltekniska Föreningen Lennart Asteberg med dette. Mye av mine tanker om et nytt opplegg, er basert på de erfaringene jeg har gjennom å arrangere større internasjonale konferanser og messen VVS-dagene i mange, mange år.

### Opplegget

Jeg tror at opplegget med å bruke torsdag og fredag til møtet har vist seg å være meget positivt. Også opplegget med et seminar på onsdagen er positivt. Week-endene har på mange måter blitt «hellig» for familielivet.

### Språk

Når det gjelder språk, tror jeg vi må innse at engelsk er blitt og kommer til å fortsette å være som det mest foretrukne konferansespråket. Mitt forslag er derfor at etter åpningen deles NKM inn i parallelle strenger: en på engelsk og to parallelle på norsk. Derved får man fortsatt mulighetene til å pendle mellom de to norske strengene. Men ved

at man kjører en streng med bare engelsk foredrag gjennom hele møte blir man et internasjonalt møte.

### Lange pauser i utstillingen

De lange pausene i utstillingsområdet er en viktig del av opplegget og dette bør man fortsette med. Det blir derved også en viktig møteplass for utveksling av ideer og kontaktskaping.

### Åpningen

Etter min mening er det noe gammeldags (og ikke spesielt interessant) å invitere ordførere til å åpne kjølemøtene. I stedet bør man kanskje heller ta kontakt med stedlig turistkontor og sette av litt plass i utstillingslokalet til dette.

### Markedsføring i Norden

Som redaktør av Kulde og Varmepumper kan jeg vel ikke klage på markedsføring til norske lesere. Nå som de fleste kjølemøtene avholdes på Østlandet er det jo ikke spesielt lange avstander fra hverken Sverige eller Danmark. NKM bør derfor markedsføres bedre mot Sverige ved utsendelse av pressemeldinger i det svenske tidsskriftet Kyla, evt. annonsering.

Gjennom en annonseutveksling burde man også i Kulde og Varmepumper ta inn mye mer om den årlige og meget interessante Kyl- og Varmepumpdagen i Sverige.

For Danmark bør man nok i den danske delen av Kulde og Varmepumper spisse annonseringen mer mot Danmark.

### Internasjonal markedsføring

Om man gjennomfører en egen engelsk foredragsstreng, bør man kunne bruke alle de kjente internasjonale organisasjonene som IIR/IIF, REHVA, ASHRAE m.fl. ved å sende pressemeldinger og gjerne i god tid i forveien.

(Vi skal i markedsføringen heller ikke undervurdere Norge som turistland)

### Teknisk sekretær

Jeg lufter igjen en av min gamle ideer om at NKFs leder bør ha en egen teknisk sekretær som kan arbeide med det faglige kontinuerlig og til avlastning av NKFs leder som har en tøff og arbeidskrevende jobb.

Det er naturligvis på ingen måte en nedvurdering av den flotte jobben Tekna gjør med opplegget og gjennomføringen av NKM.

Men det er flere dyktige pensjonister



Fremtidens mål bør være at NKM blir anerkjent som en av de beste konferanser vedrørende kuldeteknikk og varmepumper i verden, med det unike at den appellerer og har et tilbud til alle, fra læregutt til direktør og professor.

Med vennlig hilsen  
Rune Teigland  
Telefon 930 92 575  
rte@cowi.com



Kenth Granljung, Swegon, prisutdelaren Annika Christensson, enhetschef på Boverket och juryns ordförande Lars Ekberg. Foto: Ulrik Hammarsträng/Slussen.biz

## Swegon vinnare av Stora Inneklimatpriset

**Swegon står som segrare av 18:e opplagan av Stora Inneklimatpriset för systemet Wise.**

Priset delades ut under Inneklimatgalan den 16 maj på Münchenbryggeriet i Stockholm. Kenth Granljung, Vice President Sales Northern Europe & Group Marketing, var den som representerade Swegon och tog emot priset. Det är Swegons tredje innteckning i Stora Inneklimatpriset.

### Juryns motivering

Till vinnare av 2018 års Stora Inneklimatpris har juryn utsett SWEGON för systemet WISE – en flexibel og heltäckande lösning för behovsstyrning av byggnaders system för ventilation, värme og komfort-kyla. Lösningen byg-

ger på innovativt utnyttjande av trådlös kommunikation mellan komponenter og delsystem. I byggskedet skapar WISE goda förutsättningar för korrekt installation og okomplicerad driftsättning av klimatsystemet. I driftskedet bidrar WISE till att arbetet med uppföljning og optimering av klimatsystemets funktion kan ske effektivt. I samband med förändrade driftförutsättningar kan systemet anpassas med hög grad av flexibilitet. WISE har goda förutsättningar att bidra till ett komfortabelt inomhusklimat i energieffektiva byggnader.

### Flexit nominerat

Bland 36 inkomna förslag till priset var, utöver vinnaren, även Flexit nominerde till Stora Inneklimatpriset.

blant medlemmene med store faglige kunnskaper i NKF som muligens kunne tenke seg denne jobben.

Til dette arbeidet bør man kunne avsette en rund sum. Denne kan igjen fort tjenes inn ved enda bredere deltakelse på NKM så vel nasjonalt som internasjonalt

### Diskusjonsforum

En annen ting jeg av og til kunne ha ønsket meg, er at man legger opp til kortere diskusjonsforum hvor man tar opp aktuelle emner med innledere og «ordet er fritt» diskusjoner for å få frem nye tanker og ideer. For dem er det mange av blant medlemmene og dem trenger vi.

### Diskusjon

Det er et diskusjonsforslag som med stor fordel bør tas opp i NKF's styre for deretter å bli tatt opp med NKF's medlemmer.

Vi hadde i sin tid store nordiske kjølemøter som bedret kontakten mellom alle de nordiske land.

Det er på tide å gjenopplive dette nyttig nordiske samarbeidet hvor vi kan lære så mye av hverandre.

## Første World Refrigeration Day

Året 2019 kommer til å være svært viktig for kjølebransjen. Det blir det året hvor verdens første kjøledag vil bli feiret 26. juni.

Til støtte for denne spesielle dagen, og med sikte på å øke bevisstheten oppfordrer IIR alle interessenter til aktivt å bidra til å bedre kunnskapene om denne viktige- ved å organisere tiltak i sine nasjonale markeder.





# Energiforbruket i dagligvarehandelen kan halveres

17 prosent av verdens energiforbruk brukes til å kjøle mennesker og mat. For å nå EUs energi- og miljømål har RISE i Sverige samlet store deler av matkjedene i en innovasjonsklynge. Nå viser BeLivs resultater at dagligvarehandel kan redusere energiforbruket med så mye som 50 prosent.

Mer enn halvparten av matbutikkens energiforbruk går til kjøling og frys, og butikkene installerer stadig flere kjøle- og fryseinstallasjoner. Noen diskere har verken dører eller lokk som reduserer kuldetapet.

Andre kjøledisker er åpne for at varene skal være lett tilgjengelige og enkle for forbrukerne å plukke og putte i kurvene sine.

## Riktig temperatur i hele kjølekjed en krever kompetanse

Å kunne lagre, transportere og selge mat som opprettholder riktig temperatur hele veien frem til forbrukeren, krever både dyp og tverrfaglig kompetanse, sier Ulla Lindberg, RISE prosjektleder for BeLivs.

BeLivs har samlet 90 prosent av de svenske dagligvarehandlerne for at de i fellesskap skal kunne vurdere hva bransjen kan gjøre for å redusere sitt energiforbruk. BeLivs finansieres av Energistyrelsen og er et unikt nettverk med både store matkjeder og mindre lokale handelsfolk.

BeLivs har gjennomført mange studier og casestudier og har oppnådd gode resultater gjennom fellesforpliktelsen og mangfoldet i nettverket, sier Ulla Lindberg.

## Motivasjon og kunnskap

Å arbeide klimasmart i næringsmiddelindustrien handler fremfor alt om kunnskap om hvordan man skal håndtere varme og kulde. Resultatene fra casestudier i BeLivs



Nå viser BeLivs resultater at dagligvarehandelen kan redusere energiforbruket med så mye som 50 prosent hvis man lar de forskjellige systemene i butikkene samarbeide riktig og at man installerer frysekapdører.

har gitt ideer til nye systemløsninger.

Engasjementet i bransjen er bra, men utfordringen ligger i å få de enkelte aktør til å forstå hvordan de kan optimalisere sine egne installasjoner til å bli mer energieffektive.

## Løsningen

Løsningen ligger i å la butikkens ulike installasjonstekniske systemer fungere sammen som et enkelt system der det hele tiden er utveksling mellom et varmere innklima og en kjøligere temperatur i kjøleinstallasjonene.

På denne måten utnytter man både varme- og kuldesiden og gir dem den riktige temperaturer på riktig sted og på en mer effektiv og energieffektiv måte

Hvis man lar de forskjellige systemene i butikkene samarbeide riktig, og tar hensyn

## OM BELIVS

- BeLivs var i 2011–2018 en innovasjonsklynge i svensk matindustri. Nettverket ble drevet av RISE og ble finansiert av Energistyrelsen.
- Ulla Lindberg, forsker i ressurseffektivitet i dagligvarehandel og forbrukeradferd på RISE har vært prosjektleder.
- BeLivs har gitt mange innblikk i hvordan dagligvarebutikker kan oppnå høyere energieffektivitet.

Kilde: Kyla och Värme

til den ufrivillige ventilasjonen som oppstår fra åpne inngangsdørene og dørene i kjølediskene som ikke lukkes, kan matbutikkene redusere energiforbruket med opptil 50 prosent.



## Salget av frossen pizza øker

Nordmenn spiser mer og mer frossen pizza. Så langt i år har vi spist 12 % mer pizza enn på samme tid i fjor. Hittil i år er det solgt frossen pizza for 773 millioner kroner i Norge.



# International News



Kulde- og varmepumpenyheter fra hele verden i dine hender

## Internationale nyheter

På de neste sidene får kulde- og varmepumpenyheter fra hele verden på engelsk. Nyhetene er samlet inn fra alle de store organisasjonene innen kuldeteknikk og varmepumper. Det tas også sikte på å gi henvisninger til kilder som kan gi deg et mer utfyllende materiale.



## Natural refrigerant-systems cost 10–15 percent more than traditional technologies

Upfront investment remains a factor, with natural refrigerant-based systems costing approximately 10–15% more than traditional technologies. Many are confident, however, that this will be less of an issue, for three reasons.

First, as volumes increase, core equipment costs begin to fall. Second, as more knowledge and experience is gained, installation costs also decrease. Finally, as more data becomes available, the ROI picture becomes even more clear and compelling. The biggest potential limit to the speed of adoption in markets is the shortage of qualified technicians. A generation of older electro-mechanical engineers is beginning to leave the workforce, and as an industry, you absolutely need to find and train a new generation of technicians to install and maintain a new generation of cooling technologies.

## Carrier to replace R452A

Carrier Transicold Europe selects Chemours Opteon™ XL refrigerant family to replace R-452A

The Chemours Company, a global chemistry company with leading market positions in fluoroproducts, announced today that Carrier Transicold Europe, located in Rueil-Malmaison, France, is collaborating with Chemours to specify and adopt an Opteon™ XL low global warming potential (GWP) hydrofluoroolefin (HFO) refrigerant to replace R-452A in transport refrigeration in 2021. Opteon™ XL HFO refrigerants are the lowest GWP and long-term options under F-Gas Regulation for transport refrigeration reducing CO<sub>2</sub> emissions by up to 85% when compared to R-452A.



## Maritime sector urged to replace HFCs with natural refrigerants



A new report for the Nordic Council of Ministers highlights the efficiency and environmental benefits of adopting CO<sub>2</sub> and ammonia in maritime applications.

The release of refrigerants from global shipping is estimated to be 8,400 tons (corresponding to 15 million tonnes of CO<sub>2</sub>-equivalent emissions). Eliminating that would save about 2% of the total greenhouse gas emissions from shipping, according to the report 'Refrigeration units in marine vessels: Alternatives to HCFCs and high-GWP HFCs', authored for the Nordic Council of Ministers by Prof. Armin Hafner, Dr. C. H. Gabriellii and Dr. K. Widdell.

In fishing vessels, refrigeration units are mainly applied to cool or freeze the catch. In passenger ships and cargo ships, refrigeration plants provide air conditioning for passenger and crew areas and provide cooling to preserve food.

The International Maritime Organisation estimates that the total use of HCFC/HFCs as refrigerants in the merchant shipping fleet worldwide comprises

- 70% R22,
- 26% R134a and
- 4% R404A (2014 data).

Maritime cooling equipment based on natural refrigerants CO<sub>2</sub> and ammonia, meanwhile, is readily available and already widely used. The report, published in April, calls on the maritime sector "to convert current refrigeration units from HFCs directly to natural working fluids".

It also calls for the establishment of a Nordic Technology Hub for global maritime refrigeration R&D, helping to develop dedicated natural refrigerant-based compressors and heat exchangers for maritime applications.

Adopting natural refrigerants now will avoid "costly retrofit actions in the future," the report argues. It urges customers to specify their preference for natural refrigerants over other low-GWP options

when talking to system providers.

Mitigating risk. Acknowledging the toxicity of ammonia, the report points out that it has nonetheless been applied successfully in refrigeration systems for 150 years.

The authors see the high working pressure of CO<sub>2</sub> as an advantage in marine applications, where space on board vessels is often limited. Equipment for CO<sub>2</sub> is compact, designed for a higher fluid density than for conventional systems, the report says.

Some customers are turning to a new generation of synthetic refrigerants – HFOs – as alternatives to the HCFCs and HFCs being phased down in response to the Montreal Protocol, its subsequent Kigali Amendment, and similar such regional and national regulations.

"The risks related to the use of HFOs and their blends when it comes to human health, safety and the environmental impact of decomposition products are not yet fully understood," according to the report.

## Apple electric vehicle patent features CO<sub>2</sub> thermal management



California-based Apple Inc. has submitted a patent application for a new thermal management system designed for electric vehicles. The application was published by the US Patent & Trademark Office in April yesterday. The patent identifies «an increased need for more efficient power management systems, particularly in the area of vehicle thermal management,» for battery-powered electric or hybrid vehicles. The use of R744 as a refrigerant is described within the patent's detailed description.

«Through use of R744 refrigerant,» the patent states, «the system can operate as a heat generator in temperatures down to -30 degrees Celsius. In this manner, the refrigerant loop operates as a heat





pump to generate heat from a refrigerant cycle.»

According to the website Patently Apple, the patent application is related to 'Project Titan' — the code name for Apple's long-rumored electric vehicle project.

## Danfoss New Showroom Features Turbocor Compressors



Danfoss recently inaugurated a new Danfoss Turbocor showroom. A key feature of the new facility is an

impressive lineup of three large Turbocor compressors installed behind a glass wall in the meeting center at Danfoss Headquarters in Denmark. Customers and guests can see the company's products in operation. The installation provides cooling for the ventilation system and other cooling systems in the main office building. When inaugurating the new Danfoss Turbocor showroom, Danfoss Cooling Segment President Jürgen Fischer highlighted that cooling installations tend to be hidden, but Danfoss decided to showcase its energy-efficient technology.

## In this issue of HPT Magazine

Heat pumps are often looked at from a systemic perspective. That is reasonable, considering the vast demand for smart systems for housing, industries or entire cities. However, in order for a system to be truly energy efficient, its components also need to be efficient. In a heat pump, one of the key components is the heat exchanger.

This issue of HPT Magazine focuses on heat exchangers and how their efficiency is affected by design and choice of material. One of the challenges with heat pumps is the refrigerant: the



alternatives either deplete the ozone layer, have a high global warming potential, are flammable or are toxic.

Below is a list of articles included in the Magazine. The articles in bold can also be found further down, in versions shortened by the HPC.

- Heat Pump Conference in Jeju 2020
- Column: Decarbonising heat with heat pumps: a role for hybrid heat pumps? By Roger Hitchin
- Annexes in HPT TCP: 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54
- Market report for Sweden, by Per Jonasson
- Low Charge Evaporators for Industrial Heat Pumps, by Zahid Ayub
- Experimental Analysis of Falling Film Evaporator Applied in Centrifugal Chillers, by Hua Liu

Read the full HPT Magazine .

[https://issuu.com/hptmagazine/docs/hpt\\_magazine\\_no1\\_2019](https://issuu.com/hptmagazine/docs/hpt_magazine_no1_2019)

## Events in 2019

**27. June–1. July**

### ASHRAE Annual Conference

Austin, Texas, USA

<https://www.ashrae.org/conferences/ashrae-conferences>

**13.–16. July**

### Purdue International Compressor. Engineering, Refrigeration & AC, High Performance Buildings Conferences.

West Lafayette, Indiana, USA

<https://engineering.purdue.edu/Herrick/Conferences/2020>

**26.–29. July**

### Rankine 2020 Conference

#### – Advances in Cooling, Heating and Power Generation.

Glasgow, United Kingdom

<http://www.iifir.org/clientBookline/recherche/NoticesDetailles.asp?VIEWALL=TRUE&TouVisualiser=1&INSTANCE=exploitation&iNotice=7&ldebut=>

**14.–16. September**

### Indoor Environmental Quality Performance Approaches

#### – Transitioning from IAQ to IEQ

Athens, Greece

<https://www.ashrae.org/conferences/topical-conferences/indoor-environmental-quality-performance-approaches>

**6.–9. December**

### 14th IIR-Gustav Lorentzen Conference on Natural Refrigerants (GL 2020)

Kyoto, Japan

<http://www.iifir.org/clientBookline/recherche/NoticesDetailles>.

## Re-use of energy – a key to reducing car-bon emissions

Energy production is a major source of global greenhouse gas emissions. Sweco can reduce these emissions by using energy in smarter ways and reusing excess energy. In a new report, Sweco analyses various solutions for more efficient energy usage. The report concludes that substantial reductions in both costs and emissions can be achieved through smarter energy use.

Fuel consumption for electricity together with heat production and fugitive fuel losses account for more than half of EU-wide greenhouse gas emissions. Many countries are investing in renewable energy sources in order to reduce emissions, but this is not happening fast enough to achieve Paris Climate Agreement targets.

An alternative way to reduce carbon emissions is to use the energy we produce in a smarter, more efficient way and reuse excess energy that would otherwise be dissipated into the environment.

## Heat Pump City of the Year Award 2019

We are again in that time of the year where we collect the applications for the Heat Pump City of the Year Award – 2019 edition. Therefore, if you have any projects involving heat pumps at: Local level - Heat Pump City of the Year Award

- **Commercial and residential level** – DecarBuilding category
- **Industrial level** – DecarIndustry category
- **Innovative technological solutions** – Next Generation Heat Pump category

Give them a try and send your application to EHPA, European Heat Pump Association. [serena.scotton@ehpa.org](mailto:serena.scotton@ehpa.org). Deadline 29. April.





## The 8th IIR Conference Ammonia and CO<sub>2</sub> Technologies, was very successful

It was attended by 180 participants from 33 countries worldwide; presented 51 scientific and technical papers including five keynote lectures. Record numbers of participants and papers are achieved.

There were presentations on

CO<sub>2</sub> refrigeration: Improved transcritical refrigeration systems for warm climate; Integrated CO<sub>2</sub> system for refrigeration, air conditioning and sanitary hot water; new improved components; successful applications, etc.

Ammonia refrigeration: Low charge refrigeration systems and their energy performances; packaged ammonia systems; ammonia charge reduction potential in recirculating systems; innovations in effective defrost systems, etc

Prof. Dr. Risto Ciconkov are looking forward to organize next 9th IIR conference on ammonia and CO<sub>2</sub> refrigeration in Ohrid in 2021.

## World Refrigeration Day

The year 2019 is going to be very important for the refrigeration community. Not only will 2019 welcome the 25th International Congress of Refrigeration, it will also be the year that the world's first Refrigeration Day will be celebrated – June 26.

In support of this special day, and with the aim of raising awareness and boosting accessibility of the refrigeration sector from the grassroots up on an international level, the IIR is calling to all stakeholders to actively help bring the HVACR sector to the public eye by organising initiatives in their national markets

## Multiple TC CO<sub>2</sub>-systems

More transcritical CO<sub>2</sub> systems are expected to be on display at China Refrigeration this year compared to last.

Panasonic is expected to exhibit its recently developed new 80 HP transcritical CO<sub>2</sub> rack at next week's China Refrigeration 2019 exhibition, a representative from Panasonic Appliances Refrigeration System (Dalian) Co., Ltd. (PAPRSDL). read on r744

## European associations launch "HVACR Week"

AREA, EPEE and EVIA are joining efforts to emphasise the importance of the Heating, Ventilation, Air-Conditioning and Refrigeration sector during the first ever "HVACR Week", that took place from 6 to 12 June 2019.

The associations hosted two show-piece events, namely the 18th European Conference in Milan on 6.–7. June, and EUREKA 2019 in Bruges on 11.–12. June.

"We want the HVACR Week to be a highlight of our sector's calendar for years to come," said Marco Buoni, President of AREA. "Six months after the entry into force of the Kigali Amendment, two weeks following the European elections, and at a time when climate change is a major concern for worldwide citizens was the perfect time for our sector to gather, stop and think about how it can help make the world a better place."

### ABOUT AREA:

The Voice of European Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pump Contractors

AREA, the European association of refrigeration, air conditioning and heat pump (RACHP) contractors, was established in 1989, voices the interests of 25 national associations from 22 countries representing 13,000 companies employing 110,000 people and with an annual turnover approaching € 23 billion. The average company thus employs 8 people and generates € 1.8 million turnover. Contractors are the essential link between end users and manufacturers. They design, install and maintain RACHP equipment using every available solution with complete neutrality towards equipment and refrigerants, in the sole aim of ensuring the highest level of reliability, energy efficiency and cost-effectiveness. Check our website: <http://area-eur.be/>

### ABOUT EPEE:

The European Partnership for Energy and the Environment represents the refrigeration, air-conditioning and heat pump industry in Europe. Founded in the year 2000, EPEE's membership is composed of 48 member companies, national and international associations. EPEE member companies realize a turnover of over 30 billion Euros, employ more than 200,000 people in Europe and also create indirect

employment through a vast network of small and medium-sized enterprises such as contractors who install, service and maintain equipment. EPEE member companies have manufacturing sites and research and development facilities across the EU, which innovate for the global market. As an expert association, EPEE is supporting safe, environmentally and economically viable technologies with the objective of promoting a better understanding of the sector in the EU and contributing to the development of effective European policies.

Please see our website [www.epee-global.org](http://www.epee-global.org) for further information.

### About EVIA:

The European Ventilation Industry Association was established in Brussels in July 2010. EVIA's mission is to represent the views and interests of the ventilation industry and serve as platform between all the relevant European stakeholders involved in the ventilation sector, such as decision-makers at the EU level as well as our partners in EU Member States.

Our membership is composed of more than 41 member companies and 6 national associations across Europe realising an annual turnover of over 7 Billion Euros and employing more than 45,000 people in Europe. EVIA aims to promote highly energy efficient ventilation applications across Europe, with high consideration for health and comfort aspects. Fresh and good indoor air quality is a critical element of comfort and contributes to keeping people healthy in buildings. Check our website: <http://www.evia.eu/en/>

## Carrier delivering 10,000 CO<sub>2</sub> systems

Carrier Commercial Refrigeration is celebrating having delivered 10,000 CO<sub>2</sub> systems to customers worldwide.

Read this on [r744.com](http://r744.com)

## Supersmart project

Proposal for an Ecolabel for food retail store. Supersmart EU project deliverables include a proposal for an ecolabel for food retail stores covering their environmental impact including the refrigeration system, the building's design and operating procedures. <http://www.supersmart-supermarket.info/downloads>



## EU: Illegal HFC trade singled out

The illegal importation of HFCs into the European Union – which could represent 20% of the F-gas Regulation quota – gives rise to concern from the refrigeration industry.

The EU F-gas regulation, which was implemented on January 1, 2015, put in place an HFC phase-down from 2015 to 2030 by means of a quota system and sectorial bans on high GWP refrigerants.

However, it led to huge price increases and some product scarcity last year, and encouraged a considerable black market in refrigerants. Much of this product is being

imported outside of the quota system with a large proportion of it in illegal disposable cylinders.

Numerous air conditioning and refrigeration industry stakeholders expressed concerns, alleging that “substantial amounts” of HFCs were being imported illegally into the EU, jeopardising the European F-gas phase down’s environmental integrity and hindering fair competition.<sup>1</sup>

## The very first ammonia chiller exhibited in Germany



The first ammonia chiller, created in 1876 by Carl von Linde, will be exhibited from June in a new museum in Regensburg.

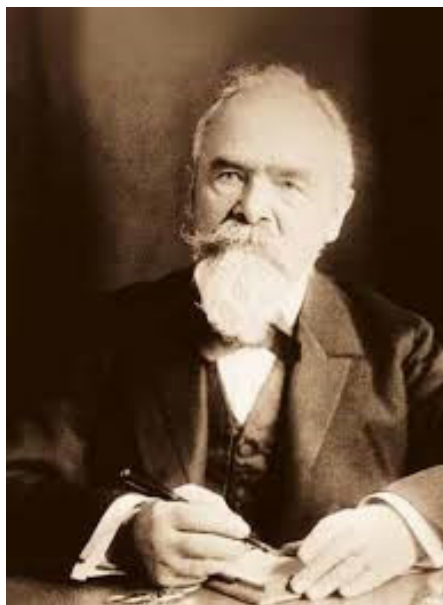
In the new museum that will open in June in Regensburg, Germany, the very first ammonia chiller will be given pride of place.

This machine, which weighs nearly 6 tons and is more than 2 metres high, will be one of the biggest pieces of the museum.

Its use has revolutionised the production of lager. Indeed, some low fermentation beers require temperatures below 9°C. These temperatures are difficult to

obtain during the warmer months. The machine displayed in Regensburg was used by the Dreher brewery in Trieste.

Consisting of two vertical cylinders, the cooler is equipped with an ammonia compressor and uses glycerin as a sealer. It was used until 1908.



Carl von Linde

## 2018 RTOC Report: a comprehensive overview of refrigerants per application



The 2018 Assessment Report of the Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee (ROTC) published by UN Environment in February 2019 provides a comprehensive overview of the refrigerants currently used and the refrigerant options for existing and new equipment in the various domains of the refrigeration sector. Additional chapters deal with energy efficiency and sustainability issues, Not-in-Kind Technologies (NIK),

high ambient temperature issue, and the modeling of refrigerant banks, emissions and demand.

Several IIR experts participated in the drafting or the reviewing process of this reference report.

## ROTC experts stress that perfect refrigerants do not exist.

Whatever refrigerants are chosen they must balance availability and cost of the refrigerant and the associated equipment, efficiency, safety, environmental impacts, and other factors. Due to the phase down under the Kigali amendment, the target refrigerants for main applications will therefore include low GWP refrigerants, among them R-717 (ammonia), R-744 (CO<sub>2</sub>), hydrocarbons (HCs), unsaturated halochemicals such as hydrofluoroolefins (HFOs) and hydrofluorochloroolefins (HFCOs), and mixtures of these refrigerants possibly even with traditional fluids. Many new alternatives are proposed which create a challenge in finding the right refrigerant for each application, and many of the alternatives proposed are intermediate solutions in the HFC phase down.

## Domestic appliances

It is expected that, by 2020, about 75% of new refrigerator production will use HC-600a and the rest may use HFC-134a and possibly HFO-1234yf or some blends, particularly in North America. In the USA, it is not yet clear whether the manufacturers will choose HC-600a or HFC-1234yf as both are flammable and still must adhere to current and emerging safety and energy efficiency standards.

## Commercial refrigeration

Commercial refrigeration equipment, used for storing and displaying fresh and frozen food, are characterized by varied designs. HCFC-22, and more recently R-404A are the commonly used refrigerants. The choice of replacing lower GWP refrigerants for HCFC-22 and R-404A should therefore be made in a holistic manner, taking all factors into account. Lower GWP HFC/HFO blends





and non-halocarbon options like R-717, R-744 and R-290 are growing in use, especially as research and development continues into improving system performance; this trend will increase once the new standards and codes go into effect in the next few years.

### Industrial refrigeration and heat pump systems

Industrial refrigeration and heat pump systems are an integrated part of the global food cold chain from harvest to table. But industrial refrigeration is also used in a range of other industries such as fishing ships, pharmaceuticals, petrochemicals etc. The majority of large industrial systems in most parts of the world use R-717 as the refrigerant. Currently also a growing number of systems apply cascades with R-717 and R-744 that are used in a variety of low temperature systems worldwide. Existing HCFC-22 systems are substituted with R-717/R-744 cascade systems, particularly in warm climates where the latter have a better efficiency and durability than most competing technologies (such as R-744 only or HFC solutions).

### Industrial heat pumps are gaining popularity

Because they can produce hot process water, cleaning water, pasteurisation or hot water for other purposes. R-717 is very used for high temperature heat pumps (up to 90°C). HFOs, like HFC-1234ze(E), are also a possible low-GWP alternative to HFC-134a for district heating systems.

### Transport refrigeration

In truck and trailer refrigeration, a major development since the last assessment has been the introduction of R-452A as alternative to R-404A. Both non flammability and its drop-in characteristics have led to a substantial penetration in new equipment in Europe, while Asia and North America are continuing using R-404A. As the phase down of equivalent CO<sub>2</sub> emissions continues in Europe in aggressive steps, R-452A will probably not become a long term solution due

its GWP of approximately 2000. A list of non-flammable blends (such as R-448A, R-449A) with GWP around 1400 are being evaluated, and may represent a second step of the GWP phase down. In parallel, mildly flammable blends, R-744 and R-290 are subjects of relevant research activity and of field trials, and may represent the next step.

### Air-to-air conditioners and heat pumps

Globally, in 2018, about half of the installed units currently use HCFC-22 and approximately 60% of new units use non-ODP refrigerants. Enterprises within Article 5 (developing) countries, but mainly within non-Article 5 regions, are continuing to evaluate and develop products with various HFC/unsaturated HFC blends, such as those comprising HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-1234yf and HFC-1234ze. In addition to the widespread introduction of HFC-32 in residential split air conditioners in Japan, increased production is continuing in certain countries in South East Asia. Introduction of products has begun in Europe. Further conversion of production lines to HC-290 in China is underway, and (except for small and portable units) there is limited market introduction due to safety standards requirements for certain product groups. In India widespread production of HC-290 split air conditioners continues, with production line conversions underway in several other high ambient temperature countries. However, some enterprises within the Middle East still see R407C and HFC-134a as favourable alternatives to HCFC-22.

### Water heating heat pumps

Most heat pumps commercialised today make use of non-ODS refrigerants. Refrigerants used are R-410A, HFC-134a, R-407C, HC-290, HC-600a, R-717, R-744 and recently HFC-32. The majority of new equipment uses R-410A. In some Article 5 countries, HCFC-22 is still used but there are no technical barriers in replacing HCFC-22 by a non-ODS refrigerant.

### Chillers

The phase-out of ozone-depleting refrigerants in chillers is nearly complete. They are still used very little in Article 5 countries. The current generation of chillers using zero-ODP refrigerants, dominated by HFCs with relatively high GWP, was introduced without a sacrifice in reliability or energy efficiency. Investigations into alternative refrigerants with lower GWP began some years ago, and is nearly over.

### Vehicle air conditioning

HFC-134a will remain widely adopted worldwide while HFC-1234yf will continue its growth in new models mainly in the USA and Europe due to in force regulations. R-744 is expected to be reconsidered as an option for electrified vehicles due to its performance when used in heat pump systems.

### International heat pump community gathers in Nuremberg



- Expert knowledge-sharing at the highest professional level
  - Foyer Expo presents the latest products and innovations
- On 22 and 23 October 2019, heat pump experts from around the world will gather for the sixth European Heat Pump Summit – powered by Chillventa at Exhibition Centre Nuremberg. The event facilitates professional dialogue on market developments, technology and application trends relating to all aspects of heat pumps. The accompanying Foyer Expo is a welcome enhancement to the European Heat Pump Summit that provides a platform for participating companies to showcase their latest products and innovations.

## Future-proof solutions in cooling and heating applications

Symposium June 27.–28. 2019  
Klostergut Paradies Schaffhausen  
Switzerland

Operators, planners, manufacturers and interested expert visitors will meet at the eurammon symposium.

In lectures and a panel discussion, the symposium will deal with questions of «Future-proof solutions in cooling and heating applications».

This year's topic will focus on future-proof solutions in refrigeration and air conditioning technology and the challenges resulting from legal regulations such as the F-Gases Regulation. International experts will show how the increased ecological requirements can be better achieved by refrigeration and air conditioning systems with natural refrigerants. Participants will gain insight into current legislation and technical regulations, learn about new solutions for charge reduction in ammonia refrigeration systems and discuss different refrigeration systems in supermarket applications.

## HC refrigerants: A future-proof solution for small-scale refrigeration



Low-GWP hydrocarbon refrigerants are highly efficient, non-toxic and inexpensive, and their flammability is well-controlled in small-charge systems.

Hydrocarbon refrigerants are an environmentally friendly and viable option to replace synthetic refrigerants.

They are most widely adopted in domestic applications, bottle coolers, light commercial refrigeration, small air conditioners, heat pumps and plug-in units. For HVAC&R applications, propane (R290), isobutane (R600a) and propylene

(R1270a) are most frequently used.

Hydrocarbon refrigerants are non-toxic, have a low global warming potential (GWP) and are no ozone depleting potential (ODP).

Due to favourable thermodynamic properties, HC refrigerants require less energy, thus decreasing energy bills. This advantage in domestic fridges was confirmed by Rasti et al (2012). They can be used with less pressure than other refrigerants, putting less stress on components.

What is R723 refrigerant ?

It is a mixture of 60% ammonia and 40% dimethyl ether best suited for medium- to small-range applications.

Ammonia dimethyl ether (R723) is a non-fluorinated refrigerant blend that consists of 60% ammonia (R717) and 40% dimethyl ether (RE170). It has zero ozone depleting potential and a global warming potential (GWP) of eight. Eurammon considers R723 to be a natural refrigerant.

The blend has 150% of the volumetric capacity of ammonia, making it more efficient in small to medium range applications up to 100 kW, with a higher coefficient of performance (COP). The compression end temperature is 15°C lower than that of ammonia, enabling the use of air-cooled condensers.

The blend is azeotropic, meaning that it does not change in concentration during evaporation or condensation. R723 works as a drop-in ammonia replacement in semihermetic compressors, so it can be used in retrofitting existing ammonia systems – with the help of an experienced refrigeration engineer.

Apostol et al. compared R723 to R717 in a theoretical thermodynamic analysis. The researchers see advantages in both refrigerants. The blend has an approximately 30% lower latent heat of vaporisation and a higher evaporator volume heat load. However, ammonia is operated with less pressure. Pure NH<sub>3</sub> also has a higher evaporator mass heat load without lowering the COP, which the academics name the most important advantage of R717.

In terms of safety, the blend has to be treated like ammonia, according to Kälte und Klima Aktuell

## World Compressor Market 2018 – overview

The International Monetary Fund (IMF) revised the global economic growth forecast for 2018 down-ward to 3.7%. Including the newly industrialized countries, the global air conditioning and refrigeration (AC&R) market has cooled down sharply, experiencing negative growth following five consecutive years of growth. According to JARN, the global air conditioning market in 2018 grew by only 0.6% from the previous year. The total market demand was 130.14 million units.

The compressor is the most critical component in AC&R systems. As competition intensifies, the market is increasingly concentrated in a few large companies, and mergers and acquisitions (M&As) have increased. With revolutionary breakthroughs in electronic technology, inverter control and new materials now widely applied in compressors, compressor technology has been raised to a new level. The expansion of the AC&R market has intensified the environmental issues. Although the pace of implementing alternative refrigerants seems to be inconsistent from one country or region to another, every country is trying to solve the environmental and energy-saving issues. Compressors of different types, different applications, or in different regions will use different types of refrigerants, creating complexity for compressor manufacturers.

### ROTARY

The global rotary compressor market amounted to 195.9 million units, indicating 4.1% year-on-year growth in 2018. The rotary compressor market scale in 2018 by region amounted to 141.7 million units in China, 18.5 million units in Southeast Asia, 4.8 million units in India, 3.6 million units in Japan, 2.0 million units in the Middle East, 2.4 million units in Brazil, 2.2 million units in Europe, and 1.5 million units in the United States.

### SCROLL

Scroll compressors benefit from a big opportunity created by higher demand for air conditioning systems such as PACs, chillers and VRFs as well as heat pumps and refrigeration equipment. There was little growth in the global scroll compressor market in 2018. However,



demand for scroll compressors in North America is very strong, driven by 6.5% growth in the U.S. unitary air conditioner market, and the good performances of the PAC and chiller markets. North America continues to lead the global scroll compressor market. China, the world's second-largest commercial air conditioning market, experienced significant slowdowns, hindering the growth of the scroll compressor market.

## SCREW

The screw compressor market was stagnant. In the air conditioning field, the two major markets in China and Europe are in a downturn due to competition from both parallel scroll compressor units and magnetic-bearing centrifugal units. However, the screw compressor market for medium- and to be continued low-temperature applications is rapidly growing in China and Asia. Excluding the amount of in-house self-supply, the global screw compressor market amounted to 116,000 units in 2018. The Chinese, the U.S., and the European markets increased by 0.6%, 2.2%, and 1.1%, respectively. The Indian market has attracted numerous overseas manufacturers, and Southeast Asia saw economic growth. These factors have boosted demand for screw compressors in these areas.

## CENTRIFUGAL

The world market scale for centrifugal compressors is estimated to have reached 19,000 units in 2018, a year-on-year increase of 2.6%, thanks to the rapid development of the magnetic-bearing market. China and the United States are the two largest centrifugal chiller markets, and production is also concentrated in these two countries. The leading U.S. manufacturers produce the majority of the compressors and chillers in the centrifugal market.

## World Guide to Low Charge Ammonia

Shecco will publish the World Guide to Low Charge Ammonia this year. During ATMOsphere America 2018, Derek Hamilton from sheccoBase presented a preview of the guide's findings. One aspect was the definition of low charge.

sheccoBase did a survey and found out that 65% of the respondents favour a definition based on the specific charge of the system without reference to capacity.

"The majority of people responded to the survey favor a definition based on specific ammonia charge, rather than relative to the cooling capacity"

## Russia market increased 12%

The year 2018 can be considered one of the quietest and the most predictable for the Russian air conditioner market in recent years. According to preliminary data, sales of room air conditioners (RACs) and packaged air conditioners (PACs) to end-customers increased by 12% to 1,850,000 units in 2018. The main contribution to the growth of the market was planned replacement of the equipment with expired service life. Replacement accounted for about 40% of all sales, a 29% increase compared with 2017.

## The European heat pump market is still rising

According to the European Heat Pump Association<sup>1</sup>, IIR partner for economic data, heat pump sales increased by 13.1% in 2017 –the third double digit growth in a row. With 1.13 million units sold across Europe, a new sales record has been achieved and the 1 million mark was passed for the first time.

88% of the European market volume was sold in only ten countries.

The five biggest European heat pump markets in 2017 were

- France (245 068; +11.6% year-on-year),
- Italy (178 850; -1.1%),
- Spain (106 770; +20.4%),
- Sweden (104 246; +3%), and Germany
- (91 600; 15.1%).

Assuming a life expectancy of approx. 20 years, the current European heat pump stock amounts to 10.59 million units.

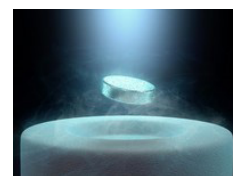
According to EHPA, signs from several markets in Europe indicate that the growth of the heat pump market continued in 2018 since more than 11 million heat pumps were installed by the end of the first half of 2018.

181.7 TWh of useful energy

All heat pumps installed produce 181.7 TWh of useful energy, 116.2TWh of which being renewable. Their use saved 148.2 TWh of final and 68.9 TWh of primary energy. Furthermore, they contributed to 29.8 Mt of greenhouse gas emission savings in 2017.

## A possible major step in the quest of room-temperature superconductivity

Two researcher teams have just reported experiments indicating that a hydride of lanthanum



compressed to 1.7 to 1.85 million bar has a critical temperature of 250–260 K (-23--13°C).

## Superconductivity

Below a certain "critical" temperature ( $T_c$ ), the majority of chemical elements undergo transition into the superconducting state, characterized by two basic properties: firstly, they offer no resistance to the passage of electrical current. When resistance falls to zero, a current can circulate inside the material without any dissipation of energy. Secondly, provided they are sufficiently weak, external magnetic fields will not penetrate the superconductor. This field expulsion phenomenon is known as the Meissner effect, name of the physicist who first observed it in 1933.<sup>1</sup> The technical superconductors in use today allow partial penetration of the magnetic field, which renders them suitable for electrotechnical applications.



## Lindeprosessen

# Det aller første tyske ammoniakk kjøleanlegget fra 1876



Den første ammoniakk kjøleanlegget ble bygget i 1876 av Carl von Linde. Det vil nå bli utstilt i et nytt museum i Regensburg.

I det nye museet som åpnes i juni i Regensburg, Tyskland, vil den aller første ammoniakk kjøleren bli stolt vist frem.

Kjølemaskinen, som veier nesten 6 tonn og er mer enn 2 meter høy, vil være en av de største utstillingsgjenstandene i museet.

Det nye kjøleanlegget revolusjonert produksjonen av øl. Faktisk krever noen gjæringsøl temperaturer under 9 °C. Disse temperaturene er vanskelige å oppnå i de varmere månedene. Maskinen som ble vist i Regensburg ble brukt av Dreher-bryggeriet i Trieste.

Maskinen består av to vertikale sylindere. Selve ammoniakkkjøleren er utstyrt med en ammoniakkompressor og bruker glyserin som forsegler. Det ble brukt frem til 1908.

### Lindeprosessen fremstiller flytende luft ned til -190 °C

Linde utviklet i 1895 en metode for fremstilling av flytende luft, også kalt Lindeprosessen. Lindes kuldemaskin utnyttet Joule-Thomson-effekten, oppdaget av James

Prescott Joule i 1853. For å komme ned i lave temperaturer anvendte Linde en trinnvis og syklisk avkjøling. Luften ble satt under høytrykk (4 MPa) og deretter lot man den ekspandere hurtig slik at kjølingen oppsto. Eksempelvis blir luft på 20 °C som ekspanderer fra et trykk på 50 atm til 1 atm, avkjølt til 9 °C. Denne effekten ble kombinert med en varmeveksler som brukte den kalde luften fra ekspansjonen til å kjøle ny luft som gikk inn i kuldemaskinen. Ved gjentatte sykluser ble luften etter hvert flytende ved ca. -190 °C.

### Flytende luft

Linde utviklet i 1902 teknologi for kommersiell produksjon av nitrogen og oksygen fra luft. Dette ble gjort ved at luften først ble gjort flytende, og deretter ble oksygen og nitrogen skilt fra hverandre med sakte oppvarming. Dette er en destillasjonsprosess som utnytter at gassene kondenserer ved forskjellig temperaturer (fraksjonell destillasjon).

### Oksygenproduksjon

Oksygenproduksjon ble tidlig på 1900-tallet først og fremst brukt i forbindelse med oksygenkjæring og acetylen sveising. I 1901 hadde det første kommersielle acetylen sveiseapparatet blitt utviklet i Frankrike. Når

acetylen brennes med oksygen i stedet for luft kunne flammemetemperaturen økes fra 1900 til 3000 grader celsius.

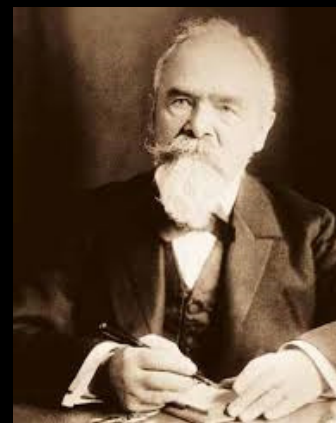
### Nitrogengass

Nitrogengass ble brukt i produksjon av kunstgjødsel framstilt etter Frank-Carro-prosessen. Lindeanlegget ved kalsiumcyanamidfabrikken i Odda (senere Odda Smelteverk) var i sin tid verdens største. I 1915 ble det daglig produsert 100 tonn flytende luft som ble destillert til 77 tonn nitrogen.

I 1910 hadde kollegaer, inkludert Carl's sønn Friedrich, utviklet en dobbelkolonnenprosess, som fremdeles er i bruk i dag.

## Carl Paul Gottfried Linde

Professor dr. Carl Paul Gottfried Linde ble født 11. juni 1842 i Berndorf i Oberfranken. Han døde 16. november 1934 i München. Linde var en tysk ingeniør som oppfant mekanisk kjøling i 1876. Oppfinnelsen av mekanisk kjøling ble først utprøvet på et bryggeri i München, hvorefter øl ikke lenger var en sesongvare.





# Dette er verdens gjerrigste solcellepanel

Det ambisiøse målet til forskerne var å redusere det økologiske fotavtrykket til solcellepanel med 40 prosent. Nå har de overgått sine egne ambisjoner.

Forsker og prosjektleder Martin Bellman i SINTEF viser fornøyd fram panelet som har blitt til gjennom et omfattende utviklings-samarbeid med ti partnere fra industri og forskning i hele Europa.

Panelet er resultatet fra det tre år lange prosjektet ECO Solar, og fortjener statusen som gjerrigknark.

## Består av mange ulike materialer

Ideen til forskerne i prosjektet var å gå systematisk til verks for å se om de kunne redusere forbruket av de ulike ressursene i hvert trinn av produksjonen, uten at det reduserte effekten på sluttproduktet.

Grunnen til det er at et solcellepanel blir til ved hjelp av sju ulike materialer, mange er dyre: Argon, keramikk, sølv, silisium, aluminium, de-ionisert (superrent) vann og et organisk polymer.

– Nå kan vi konstatere at vi har redusert det økologiske fotavtrykket fra produksjonen med hele 45 prosent, sier SINTEF-for-



SINTEF-forsker Martin Bellmann med det nye solcellepanelet. I hånda har han en bit av de nye die-gel-materialet, som er laget av «sagflis» fra silisiumwafer. Begge er konkrete resultater fra EU-prosjektet ECO Solar. Foto: Thor Nielsen

sker Bellmann. Lager vi en fabrikk der vi tar alle våre innovasjoner med i produksjonslinja vil også kostnaden bli ni prosent lavere.

## Modulkonsept

I tillegg har forskerne utviklet et modul-konsept som gjør det mulig å demontere og gjenbruke hovedkomponentene i solcellepanelet. Som en del av det arbeidet har teamet utviklet et spesialdesignet og automatisert verktøy.

Totalt har alle innovasjonene langs verdikjeden redusert det økologiske fotavtrykket (total miljømessige påvirkning) fra solcelleproduksjon med hele 45 prosent. Samtidig er kostnadene redusert med ni prosent, uten at det har gått ut over solcellenes produktivitet, mens karbon-fotavtrykket ble redusert med omtrent 20 prosent.

Av Christina Benjaminsen i Gemini.no

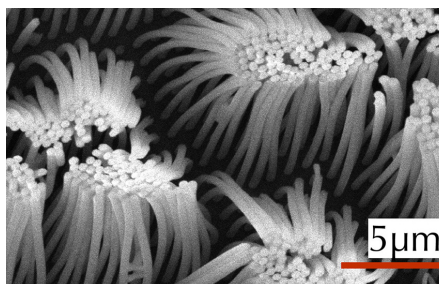
## Nanotepper virker kjølende

Nanoteknologi kan bidra til å løse mange problemer, også i elektronikk og kraftverk. Forskere ved NTNU har sett på hvordan varme flater kan kjøles ned med nanoteknologi. De har eksperimentert med tepper av nanotråder for å kjøle varme overflater. Resultatet er kjent, men hvorfor det virker har vært uklart.

Når man sprayer en veldig varm overflate med vann for å kjøle det ned, har det begrenset effekt. Dråpene er rett og slett ikke i stand til å lande på den varme overflaten.

### Leidenfrost-effekten

Når dråpen berører overflaten begynner den umiddelbart å fordampe, og det dannes en damppute under den. Denne dampputen



Nanotråder fotografert gjennom elektronmikroskop. Foto: NTNU

forhindrer at dråpen kommer i kontakt med overflaten – og bremser vannets evne til å kjøle ned.

Dette fenomenet ble observert for 260 år siden av Dr. Johann Gottlob Leidenfrost og kalles derfor Leidenfrost-effekten.

Et typisk eksempel der temperaturen

kan bli for høy og Leidenfrost-effekten oppstår, er superdatamaskiner med kjølingssystemer som baserer seg på flytende kjølemedier.

### Nanotråder på en varm overflate

NTNU-forskere har lagd et bestemt mønster av nanotråder på en varm overflate. De ser da at væsken sprer seg på overflaten, og at temperaturen synker. Det er altså nanotrakturen som bidrar til å spre væsken mye raskere.

Dermed er forskerne ett steg nærmere svaret på hvorfor nanoteppet gjør at superdatamaskinene tåler høyere temperaturer.

Nanoteppet eller nanotrådene er laget av silisium ved NTNU nanolab. Matrialet er testet i NTNU Thermal Two Phase Flow Lab.

Forskningen er finansiert av Forskningsrådets FRINATEK.





## Gladnyhet fra Ringsaker VGS!

Her kommer noen bilder og ord fra kuldelinja på Ringsaker VGS som jeg håper Kulde kan formidle som en gladnyhet til bransjen. Dette fordi vi dette skoleåret har hatt en «all time high» år hvor resultatet er 100 prosent formidling til lærekontrakter.

VG2 Kulde- og Varmepumpeteknikk har i år bestått av 15 gutter fra Innlandet. 13 stk har søkt læreplass i Kulde & Varmepumpemontørfaget og alle har fått lærekontrakt i Hedmark og Oppland!

### Flere års hardt arbeid

Dette er helt fantastiske resultater fra flere år med rekrutteringsarbeid, investering av moderne utstyr og nettverksarbeid mot næringslivet. Gutter med gode holdninger, interesse for faget og sultne nok etter å starte i arbeidslivet. God tilrettelegging fra skolen hvor vi har skapt mange gode arenaer i møte med bedrifter, opplæringskontorer og prøvenemd som igjen har resultert i lærekontrakter.

En stor takk til elevene og positive bedrifter som bidrar til disse «rekord» resultatene.

### «Frie» tøyler til å planlegge

Dere kan gjerne skryte av skolen som «tørr» å være en yrkesfagskole hvor lærere og de ulike fagseksjonene får «frie» tøyler til å planlegge innhold til det beste for elevene. Vi har hatt et skoleår med mange ulike arenaer som bedrifter og elever har kunnet møttes. Praksis perioder i bedrift, speed date, bransjefrokost, bedriftsbesøk og skolekonkurranser har lagt grunnlaget for at elevene nå får muligheten til å fullføre sitt utdanningsløp frem mot å bli en faglært kulde og varmpumpemontør.

### Skryt til VKE

I tillegg skal VKE få skryt av at de prioriterer utdanning med deltakelse mot skolene, konkurranser og læreplassjeger.

### Bedriftene

Disse bedriftene tar inn lærlinger fra Ringsaker VGS i år:

- Kuldeteknikeren AS, Brumunddal
- Hamstad AS, Hamar
- Caverion AS, Gjøvik
- GK Inneklima AS, Lillehammer
- Larsens Kjøleservice AS, Hunndalen
- Bekkvang Varmepumper AS, Løten

- Kulde og Varmepumpeteknikk AS, Skarnes
- Østlandet Klima AS, Nord Odal
- Østlandske Kjøleservice AS
- Klimatjenester AS, Hamar
- Coolteam AS, Rudshøgda

I tillegg har vi to lærlinger til i Innlandet Kuldeteknikk AS Elverum og Carrier Refrigeration AS Hamar som har blitt flyttet fra andre lærebedrifter.

De to siste elevene har søkt videre skole og lærekontrakt i et annet lærefag.

### Tro på gode resultater også i årene fremover

Vi har stor tro på gode resultater også i årene fremover med Innlandet Fylkeskommune, ventilasjonstekniker og gode utsikter for kuldemontøren i fremtiden.

Med vennlig hilsen

Thomas Bergersen

Faglærer VG2 Kulde & Varmepumpeteknikk  
Ringsaker videregående skole

Tlf: 62 35 58 00 Mobil: 482 81 081



# Daikin fortsetter veksten i Norge

Daikin fortsetter veksten i Norge og styrker i den forbindelse staben ytterligere. Sist inn er Arne Ytre, Oliver Vestbø og Hans Petter Borchgrevink. Siden høsten 2017 og frem til i dag er det blitt 10 ny kollegaer og totalt teller firmaet nå 33 ansatte i Norge.

Tidligere har man hentet inn bl.a. Thomas Nilsen fra Panasonic/Ventistål, Aleksander Bremnes fra Mitsubishi, Vidar Moe fra Coromatic.

Firmaet har i samme periode ansatt flere nye distriktsansvarlig rundt omkring i Norge, Hans Petter Nygård, Stian Samdal og sist inn er Oliver Vestbø.

De søker nå distriktsansvarlig for Hordaland og Sogn og Fjordane,

## Arne Ytre

### – Produktansvarlig Altherma

Arne Ytre kommer fra stillingen som Teknisk Produktsjef Nibe og er nå Produktansvarlig Daikin Altherma. Ytre gir firmaet mer tyngde på de vannbårne produktene med sin bakgrunn og kompetanse. Daikin lanserer nå nye væske-vann varmpumper og Arne på laget styrker man seg betraktelig. Ytre går nå inn i teamet sammen med bla Thomas Nilsen (tidligere Panasonic/Ventistål) der man også har fått med seg Vidar Moe (Coromatic) og Gilbert



(f.v.) Arne Ytre, Oliver Vestbø og Hans Petter Borchgrevink

jobbet med Daikin i flere år allerede, han inngår i ett team av distriktsansvarlig som alle innehar kjøleteknisk bakgrunn. Det har vært viktig for firmaet å også gå denne veien med dem de har ute på veien. De skal følge opp alle kundene og må da inneha riktig kompetanse.

## Hans Petter Borchgrevink

### – Teknisk support

Hans Petter er utdannet kjølemontør og kommer fra Østlandske Kjølenservice der han var tekniker. Hans Petter Borchgrevink

har vært tekniker ute og innehar viktig kompetanse for å bistå firmaets kunder.

## Morten Schaug kommer

I tillegg har man ansatt Morten Schaug fra Pingvin Klima. Morten Schaug begynner hos i firmaet 1. juni i stillingen som Produktsjef. Man gleder seg stort over å få Morten med på laget. Det at enda en bransjemann velger vårt firma betyr mye. Morten har lang erfaring i bransjen og vil være en viktig brikke for oss videre i oppbygningen av Daikin og satsningen Daikin gjør i Norge,–

## Marine og Offshore

Daikin går inn i en meget spennende tid der man nå også ser økt ordresreserve i Marine og Offshore.

Marine og Offshore har ligget litt brakk noen år, men endelig har det begynt å løsne der også. Dette sammen med veksten man har på privatmarked samt nå også industri og teknisk kjøling gjør dette til en veldig spennende tid for dem.

## Det europeiske varmpumpemarkedet med tosifret vekst for fjerde år på rad

European Heat Pump Markets viser tosifret vekst for fjerde året på rad, og næringen er klar til å opprettholde denne veksten i det neste tiåret.

Da HP Forum arrangert av EHPA, den europeiske varmpumpeforeningen samlet det mer enn 200 bransjeksperter som diskuterte den siste utviklingen i markedet. Man vurderte også hvordan varmpumper kan fortsette å bidra til et fremtidig og lysere Europa.

Med 11,8 millioner enheter installert over hele Europa, har varmpumpe-teknologien utviklet seg raskt til å bli en hjørnestein i den europeiske varmemiks.

Litt under 10% av alle europeiske bygninger oppvarmes i dag av en varmpumpe.

Med sitt fleksibilitetspotensial på etter-spørselssiden vil det bli nødvendig med varmpumper i det nye energisystemet for å oppnå klimanøytralitet innen 2050 og tilby et godt reindustrialiserings prosjekt for EU. Men dette betyr at «oppvarming og kjøling» først må bli topp prioritert i det Europeiske parlament og i kommisjon.

# 11,8 mill.

varmpumper i Europa





# Er gjenbruk av kuldemedium en løsning?

Fra 1. januar 2020 blir det forbudt å etterfylle med nytt R507A og R404A (GWP > 2500) på kuldeanlegg med mer enn 10 kg total fyllingsmengde. Dette betyr at kuldeanlegg med større fyllingsmengder må skrotes eller modifiseres etter en lekkasje.



Foto: Honeywell

Myndighetenes løsning på problemet er å åpne for etterfylling med brukt kuldemedium, men er dette virkelig en mulighet? VKE har dykket inn i regelverket for å gi bransjen en avklaring.

## To typer brukt kuldemedium

Den reviderte F-gassforordningen skiller mellom to typer brukt kuldemedium, regenerert og gjenvunnet. Regenerert er kuldemedium rensert til samme kvalitet som nytt. Kuldemedium for gjenbruk skal også

rensnes, men verken kvalitet eller metode er nærmere definert i forordningen.

## Regenerert HFK

Regenerert HFK er produsert med brukt kuldemedium som råstoff. Utgangspunktet er brukt HFK av god kvalitet, som er rensert for fuktighet, olje, luft og andre forurensninger. Fordi avgift allerede er betalt for det opprinnelige innkjøpet, vil regenerert HFK være avgiftsfritt. Det kan selges og påfylles i alle anlegg av F-gass sertifiserte bedrifter. Den store ulempen er at ingen produserer dette i Norge, og eksport/import til f.eks. Eco Scandic Oy i Finland er sannsynligvis en komplisert affære med Toll- og Miljødirektoratet.

## Hva med gjenvunnet HFK?

Gjenvinning er å tappe av kuldemedium fra et kuldeanlegg og rense det for gjenbruk. Normalt renses kuldemediet for olje, fuktighet, syrer og annen forurensning, men det oppfyller ikke samme strenge krav som for regenerert. Altså gis det heller ingen garanti mot at gjenbruk ikke kan føre til skader og havarier. Den svenske bransjeforeningen SKVP fraråder etterfylling med gjenvunnet kuldemedium, først og fremst på grunn av konflikten som kan oppstå i tilfelle kuldeanlegget havarerer etter påfylling. Siden nordmenn er mer risikovillige og foreløpig ikke har tilgang på regenerert HFK, mener VKE at gjenvunnet HFK for gjenbruk kan være en løsning for anlegg

med kort restlevetid og der anleggseier er innforstått med at kuldeentreprenøren ikke gir noen garanti.

## Etterfylling, betaling og videresalg av gjenvunnet kuldemedium for gjenbruk

Tillatelsen til å fylle på gjenvunnet kuldemedium har kun den virksomheten som har utført gjenvinningen som et ledd i vedlikehold eller service, eller den virksomheten som gjenvinningen ble utført for i forbindelse med vedlikeholds- eller servicearbeider. Anleggseier kan altså bare gjenbruke HFK-en i det samme systemet som det ble gjenvunnet fra, eller i et hvilket som helst annet system han eier.

Kuldeentreprenøren kan fylle gjenvunnet HFK på alle systemer de gjør service på, og ta betalt for kuldemediet dog uten å fakturere HFK-avgift. Avgiften er, som tidligere nevnt, allerede betalt for det opprinnelige kuldemediet. Kuldeentreprenøren kan også videreselge det, men kjøper vil ikke ha lov til å fylle det på. Den retten er forbeholdt virksomheten som utførte gjenvinningen eller eide systemet det ble gjenvunnet fra.

## Merking

F-gass forordningen stiller samme krav til merking for både regenerert og kuldemedium for gjenbruk. Merkingen skal opplyse om at dette er regenerert eller kuldemedium for gjenbruk, et sporbart ordrenummer, og kuldeanleggets navn og adresse.

## Termo er det nye svenske forskningsprogrammet for oppvarming og kjøling

Termo er Energistyrelsens forskningsprogram for fremtiden for oppvarming og kjøling. Det erstatter myndighetens tidligere program Effsys.

Programmet må støttes for utvikling av teknologi, for eksempel forretningsmodeller, organisasjon og forskrifter. Det skal også bidra til å styrke svensk konkurransevne. Energistyrelsen skal totalt distribuere 160 millioner kroner til prosjekter innenfor programmet.

Forsknings- og innovasjonsprosjekter som kan tildele støtte, skal ha et godt

potensial for å bidra til programmets virkningsmål. Dette inkluderer resirkulert og fornybar energi for oppvarming og kjøling, samspill mellom oppvarming og kjøling og ressurseffektiv bruk av varme og kjøling med minimal miljøpåvirkning.

Produkter, systemløsninger og tjenester må være konkurransedyktige i et globalt marked.

Energistyrelsen skal totalt distribuere 160 millioner kroner til prosjekter innenfor programmet.





# Propan er på full fart inn i USA

## – men lokale brannkorps er skeptiske

Nå som den internasjonale elektrotekniske kommisjonen (IEC) har økt fyllingsgrense for hydrokarboner fra 150 g til 500 g for kommersielle anlegg, kan man undre hvordan det amerikanske matmarkedet vil reagere på dette?

Gary Cooper, direktør for nedkjøling til Lowe's Markets, en Texas-basert dagligvarekjede, ser at den nye globale standarden «åpner markedet betydelig» og gjør det lettere for R290, propan å få fotfeste, spesielt for middels temperaturer. Det vil være mange muligheter, selv med åpne skap, sier han «

Cooper har lang erfaring med R290, og har installert 35 stk R290 kondenserende enheter i butikkens 88 fryseavdelinger siden 2015.

En slynge med glykol brukes til å fjerne varme fra kondensatorene Systemet går bra, men med en ladning på 500 g vil det gjøre det mulig å bruke færre kondensenheter og kutte kostnader.

### Startskudd gikk den 9.mai

Den 9. mai annonserte IEC sin godkjenning av fyllingsgrensen for hydrokarboner på 500 g

Videre har man vedtatt en økning i fyllinger for A2-brennbar og A2L-lett brennbar kuldemedier fra 150 g til 1200 g i frittstående kommersielle kjøleskap under IEC standard 60335-2-89

### Å få brannmyndighetene positive er selve nøkkelen.

Det er nå noe lettere nå i og med at det er flere R290 anlegg på markedet,

I begynnelsen gikk lokale brannkorps tungt inn før en tillatelse kunne gis. Enkelte brannsjefer kunne være problematisk, sier Cooper.

For sin Lubbock-butikk måtte han gjennom flere opp og nedturer for å få godkjenning for R290-enhetene.

Men brannkorpsene var mye mer komfortable da propan-enhetene var oppe og



Propan's store problem er brann- og eksplosjonsfaren. Lokale brannsjefer i USA var meget skeptiske til propan anlegg og det har vært mange diskusjoner.



EPTEC, propan kjølemaskin med semi-hermetisk stempelkompressor for vann- eller glykolkjøling med svært liten fyllingsmengde.

Illustrasjonsbilde

gikk slik at brannmyndighetene kunne se propan enhetene opererte trygt.

### Mer fleksibelt med 500g

Cooper mener at 500 g «ville gi oss mer fleksibilitet enn 300 gram» med kompressorstørrelse og antall kondenserende enheter som ville være påkrevd. Men Cooper anerkjenner at grensen på 500 g kan kreve noen designendringer for å forhindre at en R290-lekkasje samler seg i en lukket enhet.»

Det vil nok også kreve noen «best practice» revisjoner om hvordan man skal håndtere det



## Ut med oppvarmingskarakter, inn med effektbehov

Oppvarmingskarakteren på energiattesten er etter alt å dømme på vei ut. 7. februar presenterte Enova en ny mulig modell for energimerke, og foreslår blant annet å beholde levert energi og ta hensyn til effektbehov.

Oppvarmingskarakteren i energimerket mister relevansen fordi fyring med fossil olje går ut. Samtidig opplever markedet at oppvarmingskarakter blir vesentlig mindre brukt som krav enn energikarakteren.

Dagens todimensjonale skala gjør informasjonen kompleks og reduserer forståelse. Det var stor enighet i innspillmøte som OED holdt i 2017 om å ta bort oppvarmingskarakteren.

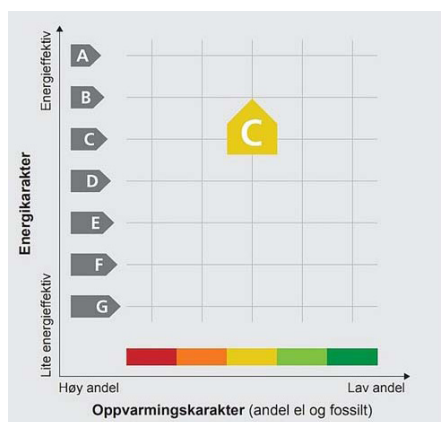
Det nye forslaget går ut på å fjerne oppvarmingskarakteren som i dag er vist som en farge, og i stedet å innføre en vektning der man tar hensyn til både energi- og effektbehov, forteller administrerende direktør Thor Lexow i VKE.

Han forteller at det var stort oppmøte fra bransjen og mange engasjerte innspill da Enova og Multiconsult presenterte prinsippene i den nye modellen og det pågående arbeidet.

Multiconsults presentasjon om beregning av energimerke må sees som en skisse til konsept, ikke et ferdig utredet forslag.

### Multiconsult presenterte to alternative modeller:

- I den første modellen blir energimerket beregnet som en funksjon av beregnet



levert energi og maks effektbelastning på el-nettet.

- Den andre modellen gir et energimerket som en funksjon av beregnet levert energi og vektingsfaktorer for energiforsyning og effektreduserende tiltak. Multiconsult mener den første modellen er best egnet, og den ble utdypet på møtet.

### Viktig å få fram at varmepumper er energieffektive

Energidelen av energimerket skal si noe om energiegenskapene til bygningen, og baseres på beregnet normalisert levert energi (som i dag). Lavt netto energibehov og energisystemer med høy systemvirkningsgrad som for eksempel varmepumpe belønnes.

Effektdelen av energimerket skal si noe om byggets effektbelastning på el-nettet i perioder med høy belastning på el-nettet. Alternative energivarer til elektrisitet som fjernvarme og bioenergi belønnes samt effektreduserende tiltak som styrings-

systemer belønnes.

– Det er viktig at det nye energimerket får frem at varmepumper er energieffektive og miljøvennlig, og derfor blant de foretrukne teknologier til romoppvarming og varmtvann, mener Lexow, og legger til at det er stadig mer vanlig å dimensjonere væske-vann varmepumper for full effektdekning.

– Da er varmepumpe et effektreduserende tiltak ved dimensjonerende utetemperatur, poengterer Lexow. Beregning av en effektandel i energimerket skal i størst mulig grad baseres på anerkjent beregningsmetodikk og reelle effektreduksjoner. Lexow mener det er behov for nye standardiserte metoder for å beregne effektbehov.

### Ikke glem inneklima!

Lexow synes det er positivt at Enova nå jobber med et nytt energimerke som vil treffe bedre og gjenspeiler de gode tekniske installasjonene i bygningene og tiltak for å redusere effekttopper.

Samtidig er det viktig at energimerket tar hensyn til det inneklimate man oppnår. Det er tross alt for å skape et godt inneklimate bygninger trenger energi, understreker Lexow.

### Fortsatt krav til kompetanse for dem som utfører energimerking.

Enova har ikke funnet grunnlag for å redusere dagens krav til kompetanse for ekspertene som utfører energimerking, det vil si fortsatt krav til fagutdanning med erfaringskrav i tillegg. Enova var åpen for innspill frem til 1. mars.

## Stor ulovlig HFC-import i Europa

Den ulovlige importen av HFC i EU, kan utgjøre så mye som 20 % av kvoten for F-gassforskriften. Dette gir anledning til stor bekymring fra kjøleindustrien.

EUs F-gassforskrift, som ble implementert 1. januar 2015, vil sette ned bruken av en HFC-kuldemedier ned fra 2015 til 2030 ved hjelp av kvotesystem og sektorforbud mot høye GWP-kjølemedier.

Dette førte imidlertid til store prisøkninger og noe produktbrist i fjor, og det var oppmuntret av et betydelig svart marked for kjølemedier.



### Ulovlige engangsbeholdere

Mye av disse HFC-produktene er importert utenfor kvotesystemet og en stor del av dem i ulovlige engangsbeholdere.

Mange firmaer og organisasjoner i luftkondisjonerings- og kjølebransjen har gitt uttrykk for store bekymringer. De påstår at dette vil true den europeiske F-gass utfasen og hindre rettferdig konkurranse.



# Økende internasjonal deltagelse på Norsk Kjøleteknisk Forening

På NKM 2019 i Stavanger i april var det 321 deltakere hvorav 35 fra utlandet.

Disse fordelte seg på: Danmark 17 stk., Sverige 5 stk., Finland 2 stk., Japan 1 stk., Storbritania 1 stk., Nederland 2 stk., Tyskland 6 stk., Belgia 1 stk. Som omtalt i Kulde Nr 2 er tiden kanskje moden for å gjøre NKM mer internasjonal med særlig vekt på oppmøte fra de nordiske land. NKM er også etterhvert blitt en viktigere og viktigere møteplass for hele bransjen.



Wolfgang Zaremski fra ASERCOM - Association of European Refrigeration Component Manufacturers - fortalte om hvordan nye F-gass reguleringer vil påvirke kulde- og varmepumpebransjen



Noe av det mest spennende med NKM er den intense interessen til de mange deltakerne



Gode kompanjonger Espen Johnsen og Kjell Robert Overelv



Det er blitt nye store dimensjoner over utstilt utstyr Lennart Kohlstöm



Danfoss var på plass /f.v.) Tine Hellie og Svein Robert Halder



Utstillingsområdet under NKM og selvfølgelig baren er kanskje den norske kulde- og varmepumpebransjes viktigste møteplass



# Større risiko å bruke useriøse håndverkere

**Skikkelig dokumentasjon på arbeid utført av fagfolk blir enda viktigere med den nye avhendingsloven.**

Skal du installere en varmepumpe eller oppgradere det elektriske anlegget hjemme? Sørg for skikkelig dokumentasjon på arbeidet, så risikerer du ikke tap ved senere boligsalg.

## Den nye avhendingsloven

Med den nye avhendingsloven som Stortinget vedtok 16. mai, er det ikke lenger lov å selge bolig med forbeholdet «som den er», og uten dokumentasjon på arbeid utført av fagfolk. Den nye loven skal gjøre det tryggere å kjøpe brukt bolig. Samtidig kan den bidra til å luke ut useriøse håndverkere.

Rørleggere og elektrikere er pålagt å dokumentere arbeidet de gjør. Dokumentasjonen er som verdipapir å regne, og møter du håndverkere som slurver med dette, bør du styre unna, sier fagsjef Martin Andersen i Rørentreprenørene Norge.

## Bruker app

Hos rørleggerkjeden VB har de laget et eget digitalt verktøy for å gjøre dokumentasjonsarbeidet enklere og tryggere. Det brukes på alt fra små oppdrag i private boliger til større prosjekter i næringsbygg.

Rørleggeren som er ute på oppdrag bruker en app som inneholder sjekklister med beskrivelse av arbeidet som skal gjøres fra start til slutt.

Appen, som de tok i bruk i 2016, sikrer at arbeidet blir dokumentert for kunden, og minsker risikoen for feil.

Sjekklisterne sørger for at arbeidsprosessen følges til punkt og prikke, slik at jobben gjøres riktig første gang.

Rørleggeren tar bilder av alt som gjøres, helt fra arbeidet starter. Disse bildene følger med sluttokumentasjonen på oppdraget.

Skikkelig dokumentasjon vil bidra til å skille de seriøse fra de useriøse aktørene i bransjen.

Det er en trygghet i dokumentasjon, da vet man at det er et firma man kan stole på. Det gjør det også lettere å få rettet opp feil hvis de skulle oppstå, når man som boligeier kan vise bilder eller andre papirer på hva som er gjort.



Med den nye avhendingsloven av 16. mai, er det ikke lenger lov å selge uten dokumentasjon på arbeid utført av fagfolk.

## Egen boligmappe for din bolig.

Det aller meste av dokumentasjonen er i dag digital, og det er lurt å be håndverkeren legge det direkte inn i Boligmappa for din bolig.

Boligmappa er en tjeneste som samler all dokumentasjon om en bolig på ett sted. Den følger gårds- og bruksnummeret til boligen, på samme måte som serviceheftet til en bil.

Rundt 3700 håndverksbedrifter bruker i dag Boligmappa, og 350 000 privatpersoner er aktive brukere. Den nye avhendingsloven vil gjøre at enda flere får øynene opp for denne tjenesten.

Den gamle boligkjøpsloven ga ikke selger noe særlig insentiv til å dokumentere boligens tekniske tilstand. Det blir det slutt på nå. Manglende dokumentasjon vil bli kommentert i tilstandsrapporten, og det kan bli en utfordring når man skal selge.

Det stilles krav til hvilke håndverkere som kan ta i bruk Boligmappa. De sjekkes for fagkompetanse, økonomi og selskapsform.

Det vil også bidra til å digitalisere bort svart arbeid.

## FAKTA OM ENDRINGENE I LOVEN:

- Avhendingsloven fra 1993 regulerer kjøp og salg av bolig.
- Det er ikke lenger lov å selge bolig med forbeholdet «som den er» med den nye lovendringen.
- Egenandelsgrensen for å dekke kostnader ved mangler på boligen settes ned til 10 000 kroner. Selger må dekke beløp over dette. Tidligere var grensen på fem prosent av boligens verdi.
- Det stilles strengere krav til takstmenns kompetanse og til utformingen av tilstandsrapporten.
- Undersøkelsesplikten strammes inn. Kjøper kan ikke kreve erstatning for forhold som er beskrevet i tilstandsrapporten eller i annen dokumentasjon.
- Den nye avhendingsloven er ventet å tre i kraft fra sommeren 2020.

Kilder: Stortinget.no/Boligmappa.no



# Kjøle ned hytta med varmepumpe i sommer

Alt for få vet at varmepumper har kjølefunksjon.

En varmepumpe er ingen dum investering til sommerhuset eller hytta. Da vil man være godt rustet for sommerens varme dager og tropenetter.

Det virker nesten som om vi slår varmere rekord etter varmere rekord, og norske sommere får stadig mer tropiske temperaturer. Når varmen står på som verst haster folk til nærmeste utsalgssted for vifter, kun for å oppdage at alt er utsolgt.

Hytter og sommerhus vil bli et tilfluktssted de varme sommermånedene med en varmepumpe installert. Den gjør rett og slett alle sesonger på hytta mer komfortable. Selv om mange trives godt i tradisjonelle hytter hvor utedo er mer enn godt nok, og at innlagt vann er en luksus, blir det mer og mer populært å gjøre hytta til et fristed hvor de bare kan slappe helt av.

## Bli skikkelig uthvilt på hytta i sommer

Dersom temperaturen på soverommet ikke er ideell vil det enkelt påvirke nattesøvnen din. De fleste vil kjenne at de sover bedre i svale temperaturer enn i varme. Menneskekroppen er god på å regulere egen tempe-



ratur, men det skal få grader til før vi føler oss utilpass.

Det er viktig å huske på at noen hytter vil ha behov for flere varmepumper. Dersom man eksempelvis kjøper en modell som kan kjøle ned et 30 kvadratmeters rom, men forventer at den kjøler ned en hel hytte vil man selvsagt ikke få like god effekt. Store hytter

med flere soverom vil derfor i visse tilfeller kunne ha godt av flere varmepumper, og kanskje også ulike typer til forskjellige rom.

Uansett om du har helårshytte, vinterhytte, sommerhytte eller -hus vil en varmepumpe kunne være en lønnsom investering. Hvorfor velge mellom varmepumpe og aircondition når du kan få begge deler?

## Inneklimamarkedet ned 0,2 % fra i fjor

**Inneklimamarkedet forventes å ha en omsetning på om lag 12,6 milliarder kroner i 2019, ned 0,2 % fra i fjor.**

Det framgår av VKE Markedsrapport for inneklimamarkedet, som utgis hver vår og høst. Rapporten produseres i samarbeid med Prognosesenteret AS og sendes til VKEs medlemsbedrifter. Inneklimamarkedet defineres her som markedet for installasjon og vedlikehold av ventilasjons- og kulde- eller varmepumpeanlegg, inkludert automatikk og produkter.

Etter sterk vekst i 2017 og 2018 ser det ut til at markedet går svakt tilbake i 2019 med en nedgang på 0,2 %, oppsummerer rapporten.

### 12,6 milliarder i år

Inneklimamarkedet forventes å nå en omsetning på om lag 12,6 milliarder kroner i 2019. I tillegg omsettes det i størrelsesorden et par milliarder kroner innen dagligvarekjøling og prosesskjøling i industrien. I 2018 ble det utført klimaarbeider tilknyttet bygg for om lag 12,6 milliarder kroner, det vil si 6,4 % økning fra året før målt i faste priser.

### Hovedsakelig knyttet til yrkesbygg

Markedet for inneklimaarbeider ventes å holde seg relativt stabilt i prognoseperioden 2019-21 slik at aktivitetsnivået i 2021 trolig vil ligge om lag 1 % over nivået i 2018. Om trent % av inneklimaarbeidene er tilknyttet yrkesbygg i forbindelse med både oppføring av nye bygg og renovering og vedlikeholdsarbeider.



**SUPERSMART**

### Forslag til miljømerke for næringsmiddelbutikker

Supersmart EU-prosjekt er kommet med et forslag til et miljømerke for næringsmiddelbutikker. Miljømerket vil dekke miljøpåvirkning, inkludert kjølesystem, bygningens design og driftsprosedyrer. Les mer på <http://www.supersmart-supermarket.info/downloads>





## Roy Holmen nytt styre- medlem i VKE

Nyvalgt styremedlem Roy Holmen fra Arctic Kulde berømmer VKEs satsing. Han ble valgt inn i VKEs styre på årsmøtet 23. mai.

Jeg sa ja med en gang jeg ble spurt om å stille, for jeg vil gjerne bidra i bransjen. VKE gjør veldig mye som folk kanskje ikke tenker over til vanlig, understreker han. Blant annet trekker han fram fagutdanning, lover og regler som berører bransjen.

### Fronte mindre firmaer

Arctic Kulde holder til i Spydeberg, og Holmen har vært daglig leder for entreprenørbedriften i halvannet år.

– Vi er 11 ansatte, så vi er ikke veldig store. Jeg tror jeg kan bidra med å fronte litt mindre firmaer i VKE, for det er ganske mange rundt omkring, poengterer han.

### Få fram faget

Også rekruttering er en viktig sak for Holmen; Arctic Kulde merker godt at det er stor mangel på fagfolk.

– Jeg har ganske bred erfaring, og tror jeg kan bidra til å få faget fram, sier han, og legger til at han fortsatt jobber en del ute. Det har blitt en selvfølge å være medlem i VKE.

– Jo mer jeg ser hva de faktisk gjør, jo mer setter jeg pris på det, fastslår Holmen.



## Vellykket VKE årskonferanse om krangel i tekniske entrepriser

Deltakerne på VKE Årskonferanse på Holmen Fjordhotell 23. mai gir den terningkast fem av seks i evalueringen. Det var mange aktuelle og interessante foredrag og fire av fem vil komme igjen også neste år.

Temaet for årets konferanse var forhold ved tekniske entrepriser, kontrakter og finansiell risiko i prosjekter.

Forholdet mellom byggherre, hovedentreprenør, underentreprenører og leverandører står sentralt for å oppnå balanserte kontrakter og redusert konfliktnivå.

VKE hadde fått store aktører fra teknisk entreprenør, rådgiver, byggherre, prosjektledelse og entreprisadvokater til å belyse konflikter i tekniske entrepriser.

### Dette fikk man høre mer om:

- Tekniske entreprenører – urimelig utsatt for prosjektrisiko?
- Tillit – en grunnleggende forutsetning for kontrahering, prosjektgjennomføring og verdiskaping i alle ledd.
- Hva gjør de beste prosjektvirksomhetene, de som leverer gode resultater hver gang?
- Valg av kontrakter – risiko og fallgruver.
- Underentreprenør – en særlig utsatt rolle?
- Effektive prosjekter med lavere konfliktnivå?
- Betrachninger rundt standardkontrakter og spesielt «modifiserte» standardkontrakter.

## Dantherm Norge 50 år

Dantherm AS, med over 100 mill. i omsetning og 25 ansatte, har hatt produkter og tjenester til inneklimateknikk som sitt virkefelt siden starten for 50 år siden.

Produktområdene omfatter i dag avfukting, ventilasjon, kjøling, oppvarming samt stålskorsteiner og ventilasjonstårn. Opp igjennom årene har Dantherms fagområder fått et stadig sterkere fokus

på grunn av endrede inneklimateknikker og at kravene til miljøhensyn og energiøkonomisering har blitt betydelig skjerpet.

Hovedkontoret og lager befinner seg fortsatt på Nøtterøy i Vestfold. I tillegg har Dantherm en avdeling i Mysen. dantherm.no@dantherm.com



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



Avdelingsleder for Entro i Oslo, Jørgen Arentz (foran til venstre) og Patrik Hjertkvist (t.h.) har begge lang erfaring fra drift, forvaltning og utvikling av eiendom. Gjennom Entro kompetansesenter deler de sin kunnskap med driftsteknikere og tekniske forvaltere over hele landet. – Vi forventer å ha minst 100 driftsteknikere og forvaltere på kurs i Oslo, Trondheim og Bergen i løpet av året, forteller Arentz. Foto: Entro

## Driftspersonalet har en avgjørende rolle om man vil nå målet om 10 TWh energisparing innen 2030

For å nå målet om 10Twh energisparing i eksisterende bygg spiller driftspersonalet en avgjørende rolle. Det er på tide å investere i kompetansen til dem som drifter og forvalter eksisterende bygg. Uten dem vil ikke regjeringen nå målet om å spare 10 TWh innen 2030, hevder energirådgiver i Entro, Patrik Hjertkvist.

Det ligger et stort potensial i å bygge kompetanse blant driftsledere og tekniske forvaltere. Jeg tør påstå at sender du driftspersonalet på ett kurs hos oss, kan du spare mer enn 10 % av energikostnadene i bygget på kort tid, sier Hjertkvist.

Denne våren sparker Entro i gang en serie kurs for driftspersonell og tekniske forvaltere og andre som jobber med drift, vedlikehold og utvikling av bygg.

### Viktig med kunnskap

Vi ser det hos nær sagt alle kundene våre.

Har driftsorganisasjonen god forståelse av systemene og anleggene i bygget, klarer de raskere å avdekke og rette feil og er flinkere til å justere og tilpasse anleggene til det som skjer i bygget.

Kunnskap er et av de viktigste verktøyene driftspersonalet har, hevder Hjertkvist.

Det er mange veier det er inn i yrket som teknisk forvalter, driftsleder, driftstekniker, vaktmester med driftsansvar og alle de andre titlene medarbeiderne i en driftsavdeling har

### Fagbrevet som byggdrifter

Siden 2013 har det vært mulig å ta fagbrevet som byggdrifter. Det er vel og bra. Men for de fleste voksne arbeidstagere med lang yrkeserfaring er det ikke aktuelt å sette seg på skolebenken igjen.

Derfor har vi laget et kurstilbudet, for å tilby dem som allerede jobber med drift og forvaltning av bygg å heve kompetansen sin og bli tryggere på de valgene de tar hver dag, sier avdelingsleder i Entro i Oslo, Jørgen Arentz.

### Stort ansvar

Selv skulle han ønske at Entro kompetansesenter eksisterte da han sammen med kollegene sine i Trondheim kommune hadde ansvaret for drift og vedlikehold av mer enn 900 000 kvadratmeter fordelt på svært mange ulike bygg.

Vi håper jo at alt det vi i Entro har lært gjennom mange år med å plassere ut målere, overvåke energiforbruket og sjekke SD-anlegg i mer enn 8000 bygg i Norge skal komme deltagerne på kurset til gode



Kunnskap er et av de viktigste verktøyene driftspersonalet har.



## Montør skulle sette inn varmepumpe – kuttet bærebjelken



**Rune Hunter hyret inn profesjonelle montører for å installere ny varmepumpe, men fikk i stedet hull i taket og ødelagt bærebjelke.**

I januar i år kjøpte Hunter og hans kone nytt rekkehus i Bærum i Akershus. De ønsket å bytte ut husets varmeapparater med en flunkende ny varmepumpe.

Snart tre måneder senere ligger varmepumpen fortsatt i esken den kom i. Ekteparet har i stedet for nytt varmeapparat fått et digert hull i taket i gangen og store deler av bærebjelken i taket er avkuttet.

– Da håndverkerne kom på befaring fikk vi beskjed om at dette var en relativt enkel og liten jobb å utføre. Vi gikk for monteringsfirmaet, fordi det hadde fått mange gode tilbakemeldinger på ulike anbudstjenester, forteller Hunter.

Det var firmaet som foreslo hvor i taket varmepumpen skulle monteres.

– Så skar de ut et stort hull i taket og gjentok at denne jobben ville gå superfort

og at dette løser vi. Jeg stolte fullt og helt på håndverkerne. Etter at de hadde utført store deler av jobben kom de tilbake. Da var beskjeden en annen. De hadde skåret i den ene bærebjelken og turte ikke gjennomføre monteringen av varmepumpen i frykt for hva som kunne skje, fortsetter Hunter.

### **Gikk konkurs, men så**

Montørene mente det var for liten plass mellom takbjelkene og skyldte på husets konstruksjon.

– Vi hadde det et stort hull i taket og det ble mye styr. De kunne ikke fullføre jobben før takbjelken ble forsterket. En jobb de ikke kunne gjøre uten en annen håndverker, fortsetter Hunter.

Dagen etter sendte håndverkerne faktura til ekteparet.

– Men den nektet vi å betale. Så sendte min kone en lang mail hvor hun listet opp jobben som ikke var gjort. Det fikk vi aldri svar på, i stedet kom det en ny faktura. Også den nektet vi å betale, fortsetter han.

Etter hvert lovet firmaet at de skulle løse

problemet. Hunter tok seg fri fra jobb for å ta imot den nye håndverkeren.

– Så sendte han bare en SMS om at selskapet var konkurs og at konkursboet skulle kontakte oss. Litt senere kontaktet de oss igjen, da fikk vi vite at firmaet ikke var konkurs likevel og at de nå ville komme og gjøre ferdig jobben, sier han.

Siden har det vært mye frem og tilbake. Men firmaet har fortsatt ikke klart å finne en håndverker som kan påta seg bærebjelkebiten. Hunter har også måttet krangle seg til at firmaet dekker den ødelagte takbjelken.

– Vi har hatt et hull i taket i tre måneder nå. Det var litt kaldt i starten for dette skjedde i mars måned. Hvis vi må bytte hele bærebjelken i huset så blir det en vanvittig stor jobb, men det kan også tenkes at det bare er en quick-fix jobb og at kun den ene bjelken må forsterkes. Men de har tatt ganske mye av bærebjelken, så jeg ønsker derfor at en ekspert kommer og ser på det, fortsetter han.

### **Be håndverkerne kartlegge utfordringer**

Hunter ønsker å fortelle sin historie for å advare andre mot å havne i samme situasjon som dem.

– Mitt råd er å lage en driftsplan med oversikt over hvem som skal gjøre hva. Jeg snakket med fire forskjellige personer, og de visste ikke hva de andre hadde sagt. Sjekk også om firmaet har god økonomi og kan påta seg større oppdrag, så det ikke går konkurs underveis, tipser han.

Han anbefaler også å ha befaring med flere firmaer og be dem oppgi hva som skal gjøres og hvilke utfordringer de ser med jobben.

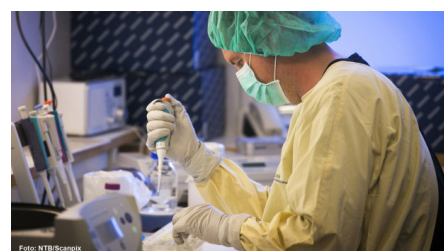
Hunter ønsker ikke å navngi firmaet i media.

## Trådløst temperaturovervåkningssystem for Folkehelseinstituttets fryser

Folkehelseinstituttet startet i 1998 med temperaturovervåkning av alle sine kjøle- og fryse enheter. De har i dag ca. 600 målepunkter og systemet overvåker målepunkter på 3 forskjellige lokasjoner.

Det benyttes ulike typer utstyr for å oppbevare og behandle materiale i en bestemt temperatur over en gitt tid Mate-

rialet kan for eksempel være virus, bakterier, DNA, legemidler, vaksiner og mange ulike typer medier som benyttes i laboratorievirksomhet. Det er helt avgjørende å oppbevare disse i korrekt temperatur. Det har også vært noe temperaturovervåkning av inkubatorer. Prissammenheng er på 3,3 millioner kronet.



# KULDE- OG VARMEPUMPEBRANSJENS INNKJØPSREGISTER

Kulde- og varmepumpebransjens innkjøpsregister  
utkommer seks ganger i året.

Pris 2019: kr. 190,- pr. linje pr. halvår.

Bestilling: Kari Nordgaard-Tveit

## AIRCONDITIONING

### CA-Nor Kjøleindustri AS

Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
ca-nor@ca-nor.no www.ca-nor.no

### EPTEC Energi AS

Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
eptec@eptec.no www.eptec.no

### Friganor A/S

Østensjøveien 39/41, 0667 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51  
Daikin

### Klimax AS,

Tlf. 02149 www.klimax.no  
post@klimax.no

### Mitsubishi Electric Europe

**B.V.Norwegian Branch,**  
Tlf. 02650 post@no.mee.com  
www.mitsubishielectric.no

### Norild AS

Tlf. 69 81 81 81 post@norild.no  
www.norild.no

### Novema kulde AS

www.novemakulde.no  
Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90

### Schlösser Møller Kulde A/S,

Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

### Simex Klima & Kulde AS

Tlf. 51 57 86 00 post@simex.no

### Theodor Qviller AS

Ryenstubbene 10,0679 Oslo  
Tlf. 63 87 08 33 Mobil 99 56 77 69  
www.qviller.no post@qviller.no  
Airwell - RC Group - Samsung

## ARMATURER OG VENTILER

### Astec AS

Tlf. 22 72 23 55 Fax: 22 72 38 19  
E-post: post@astec.no Spjeldventiler og  
strupeventiler. Innregulerings- og returven-  
tiler: Comap, Vacuum- og lufterventiler: Durgu

### Brødrene Dahl AS, Tlf. 22 72 55 00

### Cimberio AS

Tlf. 22 70 79 10 Fax 22 70 79 11  
www.cimberio.no info@cimberio.no  
Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

## AUTOMATIKK OG INSTRUMENTER

### Brødrene Dahl AS, Tlf. 22 72 55 00

### BS Elcontrol AB

Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel. +46 303 3345 60 Fax +46 303 7483 89  
E-post: info@bselcontrol.se  
Spesialprodukter: Styr- og reglerteknikk

### Johnson Controls Norden A/S

Tlf. 23 03 61 00 Fax 23 03 61 01  
E-post: firmapost@jci.com

### JUMO AS

Storgata 4 A, 1767 Halden  
Tlf. 67973710 Fax 67973711  
www.jumo.no info@jumo.net

### PAM Refrigeration A/S

Flatebyvnn 8B, Tistedal, PB 327, 1753 Halden  
Tlf. 69 19 05 55 Fax 69 19 05 50  
E-post: pam@pam-refrigeration.no

### Schlösser Møller Kulde A/S, Tlf. 23 37 93 00

www.smk.as post@smk.as

### Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

## AVFUKTNING

### Mitsubishi Electric Europe B.V.

Norwegian Branch, Tlf. 02650  
post@no.mee.com www.mitsubishielectric.no

### Norild AS Tlf. 69 81 81 81

post@norild.no www.norild.no

## BEFUKTNING

### Friganor A/S

Østensjøveien 39/41, 0667 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51  
Nordmann Engineering

### Norild AS Tlf. 69 81 81 81

post@norild.no www.norild.no

**Novema kulde AS** www.novemakulde.no  
Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90

### Theodor Qviller A/S

Ryenstubbene 10,0679 Oslo  
Tlf. 63 87 08 33 Mobil 99 56 77 69  
www.qviller.no post@qviller.no  
Defensor og Condair

## BRØNNBORING

### Båsrum Boring AS

Tlf. 32 14 78 20 Fax 32 14 79 70  
www.basum.no E-post: nils@basum.no

## BUTIKK-KJØLING

**Advansor AS** Tlf. +45 72 17 01 74  
www.advansor.dk info@advansor.dk

### Alfa Laval Nordic AS

Billingstadsletta 13, 1396 Billingstad  
Tlf. +47 66 85 80 00 www.alfalaval.com  
E-post: info.no@alfalaval.com

### Norild AS Tlf. 69 81 81 81

post@norild.no www.norild.no

## BÆRENDE KONSTRUKSJONER FOR AGGREGATER, RØR ETC.

### Kruga AS, Tlf. 32 24 29 00

post@kruga.no www.kruga.no  
Skinnesystem og opphengssystemer

## DATAROMKJØLERE

### CA-Nor Kjøleindustri AS

Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
ca-nor@ca-nor.no www.ca-nor.no

### EPTEC Energi AS

Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
eptec@eptec.no www.eptec.no

### Friganor A/S

Østensjøveien 39/41, 0667 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51  
Liebert Hirooss, Emerson

### Klimax AS, Tlf. 02149

www.klimax.no post@klimax.no

### Norild AS Tlf. 69 81 81 81

post@norild.no www.norild.no

### Novema kulde AS www.novemakulde.no

Skedsmo 63 87 07 50 Fredrikstad 69 36 71 90

### Simex Klima & Kulde AS

Tlf. 51 57 86 00 post@simex.no

### Theodor Qviller a.s

Ryenstubbene 10,0679 Oslo  
Tlf. 63 87 08 33 Mobil 99 56 77 69  
www.qviller.no post@qviller.no  
RC Group

## EKSPANSJONSVENTILER

### Brødrene Dahl AS, Tlf. 22 72 55 00

**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00

www.smk.as post@smk.as

### Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

## EL-TAVLER/SKAP

### BS Elcontrol AB

Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel. +46 303 3345 60 Fax +46 303 7483 89  
E-post: info@bselcontrol.se  
Konstruksjon og produksjon

### Schlösser Møller Kulde A/S, Tlf. 23 37 93 00

www.smk.as post@smk.as

### Teknotherm Marine AS, Tlf. 69 19 09 00

www.teknotherm.no sales@teknotherm.no

## FANCOILS

### Alfa Laval Nordic AS

Billingstadsletta 13, 1396 Billingstad  
Tlf. +47 66 85 80 00 www.alfalaval.com  
E-post: info.no@alfalaval.com

### CA-Nor Kjøleindustri AS

Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
ca-nor@ca-nor.no www.ca-nor.no

### EPTEC Energi AS

Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
eptec@eptec.no www.eptec.no

### Friganor A/S

Østensjøveien 39/41, 0667 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51  
Olimpia Splendid

### Klimax AS, Tlf. 02149

www.klimax.no post@klimax.no

### Norild AS Tlf. 69 81 81 81

post@norild.no www.norild.no

### Novema kulde AS www.novemakulde.no

Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90

### Theodor Qviller a.s

Ryenstubbene 10,0679 Oslo  
Tlf. 63 87 08 33 Mobil 99 56 77 69  
www.qviller.no post@qviller.no

### AIRWELL fan coils

**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00

www.smk.as post@smk.as

### Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

## FILTRE

### Astec AS

Tlf. 22 72 23 55 Fax 22 72 38 19  
E-post: post@astec.no

### Brødrene Dahl AS, Tlf. 22 72 55 00

### Norild AS Tlf. 69 81 81 81

post@norild.no www.norild.no

### Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

## FORDAMPERE - LUFTKJØLERE

### Alfa Laval Nordic AS

Billingstadsletta 13, 1396 Billingstad  
Tlf. +47 66 85 80 00 www.alfalaval.com  
E-post: info.no@alfalaval.com

### Brødrene Dahl AS, Tlf. 22 72 55 00

### Friganor A/S

Østensjøveien 39/41, 0667 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

### Güntner AG & CO KG

Tlf. +47 97 63 67 16  
odd.hanssen@guentner.dk  
www.guentner.com

### Klimax AS, Tlf. 02149

www.klimax.no post@klimax.no

### Kuldeagenturer AS

Strømsveien 346, 1081 Oslo  
Tlf. 31 30 18 50 Fax 32 89 44 70

### post@kuldeagenturer.no

### www.kuldeagenturer.no

### Norild AS Tlf. 69 81 81 81

post@norild.no www.norild.no

### Novema kulde AS www.novemakulde.no

Skedsmo 63 87 07 50 Fredrikstad 69 36 71 90

### Schlösser Møller Kulde A/S, Tlf. 23 37 93 00

www.smk.as post@smk.as

### Technoblock Sinop AS, Tlf. 22 37 22 00

Skullerud Næringspark, Olaf Helsetts vei 5,  
0694 Oslo www.technoblock.no

### ttc Norge A/S

Postboks 54, 1851 Mysen  
Tlf. 69 84 51 00  
sales@ttc.no www.ttc.no

### Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

## FREKVENSOMFORMERE

### Danfoss AS

Årenga 2, 1340 Skui, Tlf. 67 17 72 00  
www.danfoss.no  
kundeservice.no@danfoss.com

### Norild AS Tlf. 69 81 81 81

post@norild.no www.norild.no

## ISAKKUMULATOR

**Balticool** as Tlf. 64 93 54 80 Fax 64 93 54 81

**Baltimore Aircoil** www.baltimoreaircoil.be

svein.borresen@balticool.no

### Klimax AS, Tlf. 02149

www.klimax.no post@klimax.no

### Novema kulde AS www.novemakulde.no

Skedsmo 63 87 07 50 Fredrikstad 69 36 71 90

# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

**Theodor Qviller a.s**  
Ryenstubbene 10,0679 Oslo  
Tlf. 63 87 08 33 Mobil 99 56 77 69  
www.qviller.no post@qviller.no  
RC Calmac

## ISMASKINER

**Buus Kjøleteknikk A/S**  
Elsøvej 219 Frøslev, DK-7900 Nykøbing  
Tlf. +45 97 74 40 33 www.buus.dk

**Karstensen Kuldeteknikk**  
9990 Båtsfjord Tlf. 78 98 43 85  
www.kuldeteknikk.net post@kuldeteknikk.net

**Simex Klima & Kulde AS**  
Tlf. 51 57 86 00 post@simex.no

**Ullstrøm-Fepo A/S**  
Østre Aker vei 99, 0596 Oslo  
Tlf. 23 03 90 30 Fax 23 03 90 31

## ISVANNSMASKINER

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**CA-NOR Kjøleindustri AS**  
Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
ca-nor@ca-nor.no www.ca-nor.no

**EPTEC Energi AS**  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
eptec@eptec.no www.eptec.no

**Klimax AS**, Tlf. 02149  
www.klimax.no post@klimax.no

**Novema kulde AS** www.novemakulde.no  
Skedsmo 63 87 07 50 Fredrikstad 69 36 71 90

**Proterm AS**  
Kabelgaten 37 A, 0580 Oslo  
post@proterm.no www.proterm.no

**Simex Klima & Kulde AS**  
Tlf. 51 57 86 00 post@simex.no

## ISOLASJONSMATERIELL

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**Cimberio AS**  
Tlf. 22 70 79 10 Fax 22 70 79 11  
www.cimberio.no info@cimberio.no

**Fresvik Produkt A/S**, Tlf. 57 69 83 00  
post@fresvik.no www.fresvik.no

**Kruger AS**, Tlf. 32 24 29 00  
post@kruger.no www.kruger.no  
Klammer og festemateriell

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

## KJØLE- OG FRYSEROMS-DØRER OG PORTER

**DAN-doors AS**  
Industrivej 19, DK-8660 Skanderborg  
Tlf. +45 87 93 87 00,  
www.dan-doors.dk E-post: pp@dan-doors.dk

**Fresvik Produkt AS**,  
Tlf. 57 69 83 00  
post@fresvik.no www.fresvik.no

**Thermocold KFD**,  
Tlf. 69 10 24 00 Fax 69 10 24 01  
www.thermocold.no post@thermocold.no

## KJØLEROM OG INNREDNINGER

**Alfa Laval Nordic AS**  
Billingstadsletta 13, 1396 Billingstad  
Tlf. +47 66 85 80 00 www.alfalaval.com  
E-post: info.no@alfalaval.com

**Alminor AS**  
Mogan 36, 3650 Tinn Austbygd  
Tlf. 35 08 11 11 Fax 35 08 11 00  
E-post: mail@alminor.com  
Alminor hylleinredning

**Fresvik Produkt A/S**, Tlf. 57 69 83 00  
post@fresvik.no www.fresvik.no

**Kuldeagenterer AS**  
Strømsveien 346, 1081 Oslo  
Tlf. 31 30 18 50 Fax 32 89 44 70  
post@kuldeagenterer.no  
www.kuldeagenterer.no

**Norild AS** Tlf. 69 81 81 81  
post@norild.no www.norild.no

**Scott Termofrost AS**  
Postboks 107 Kalbakken, 0902 Oslo  
Tlf. 66 98 36 60 Fax 66 98 36 66  
E-post: linda@termofrost.no

**Thermocold KFD**,  
Tlf. 69 10 24 00 Fax 69 10 24 01  
www.thermocold.no post@thermocold.no

**Ullstrøm-Fepo A/S**  
Østre Aker vei 99, 0596 Oslo  
Tlf. 23 03 90 30, Fax 23 03 90 31

## KJØLESKAP OG MONTERE

**Kuldeagenterer AS**  
Strømsveien 346, 1081 Oslo  
Tlf. 31 30 18 50 Fax 32 89 44 70  
post@kuldeagenterer.no  
www.kuldeagenterer.no

**Norild AS** Tlf. 69 81 81 81  
post@norild.no www.norild.no

## KJØLETÅRN

**Balticool as** Tlf. 64 93 54 80 Fax 64 93 54 81  
**Baltimore Aircoil** www.baltimoreaircoil.be  
svein.borresen@balticool.no

**EPTEC Energi AS**  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
eptec@eptec.no www.eptec.no

**EPTEC Energi AS**  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
eptec@eptec.no www.eptec.no

## KOBBERRØR

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

## KOMPRESSORER OG AGGREGATER

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**Ca-Nor Kjøleindustri AS**  
Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
ca-nor@ca-nor.no www.ca-nor.no

**Danfoss AS**  
Årenga 2,1340 Skui, Telf. 67 17 72 00  
kundeservice.no@danfoss.com  
www.danfoss.no

**EPTEC Energi AS**  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
eptec@eptec.no www.eptec.no

**Friganor A/S**  
Østensjøveien 39/41, 0667 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

**Klimax AS**, Tlf. 02149  
www.klimax.no post@klimax.no

**Kuldeagenterer AS**  
Strømsveien 346, 1081 Oslo  
Tlf. 31 30 18 50 Fax 32 89 44 70  
post@kuldeagenterer.no  
www.kuldeagenterer.no

**Mitsubishi Electric Europe B.V.**  
**Norwegian Branch**, Tlf. 02650  
post@no.mee.com www.mitsubishielectric.no

**Norild AS** Tlf. 69 81 81 81  
post@norild.no www.norild.no

**Novema kulde AS**, www.novemakulde.no  
Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90

**PAM Refrigeration A/S**  
Flatebyen 8B, Tistedal, PB 327, 1753 Halden  
Tlf. 69 19 05 55 Fax 69 19 05 50  
E-post: pam@pam-refrigeration.no

**Technoblock Sinop AS** Tlf. 22 37 22 00  
post@technoblock.no www.technoblock.no

**Technoblock Sverige AB**, Tlf. 0855-111 155  
post@technoblock.se www.technoblock.se

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Teknotherm Marine AS**, Tlf. 69 19 09 00  
www.teknotherm.no sales@teknotherm.no

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

**Øyangen AS, Ålesund**  
Tlf. 70 10 06 90 / 90 36 67 89  
bernhard@oyangen.no  
klynghjem@oyangen.no  
HOWDEN Representant

## KONDENSATORER

**Alfa Laval Nordic AS**  
Billingstadsletta 13, 1396 Billingstad  
Tlf. +47 66 85 80 00 www.alfalaval.com  
E-post: info.no@alfalaval.com

**Balticool as** Tlf. 64 93 54 80 Fax 64 93 54 81  
**Baltimore Aircoil** www.baltimoreaircoil.be  
svein.borresen@balticool.no

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**EPTEC Energi AS**  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
eptec@eptec.no www.eptec.no

**Friganor A/S**  
Østensjøveien 39/41, 0667 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

**Güntner AG & CO KG**  
Tlf. +47 97 63 67 16  
odd.hanssen@guentner.dk  
www.guentner.com

**Klimax AS**, Tlf. 02149  
www.klimax.no post@klimax.no

**Novema kulde AS** www.novemakulde.no  
Skedsmo 63 87 07 50 Fredrikstad 69 36 71 90

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Simex Klima & Kulde AS**  
Tlf. 51 57 86 00 post@simex.no

**Technoblock Sinop AS**, Tlf. 22 37 22 00  
Skullerud Næringspark, Olaf Helsetts vei 5,  
0694 Oslo www.technoblock.no

**Teknotherm Marine AS**, Tlf. 69 19 09 00  
www.teknotherm.no  
components@teknotherm.no

**ttc Norge A/S**,  
Postboks 54, 1851 Mysen  
Tlf. 69 84 51 00  
sales@ttc.no www.ttc.no

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

## KULDEBÆRERE

**Brenntag Nordic AS**

Torvli 2, 1740 Borgenhaugen  
Tlf. +47 69 10 25 00 Fax +47 69 10 25 01  
norge.order@brenntag-nordic.com  
www.brenntag-nordic.com

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**Cimberio AS**  
Tlf. 22 70 79 10 Fax 22 70 79 11  
www.cimberio.no info@cimberio.no

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Univar AS**  
Tlf. 22 88 16 00 Fax 22 72 00 52  
ordre.no@univar.com

## KULDEMEDIER

**Brenntag Nordic AS**

Torvli 2, 1740 Borgenhaugen  
Tlf. +47 69 10 25 00 Fax +47 69 10 25 01  
norge.order@brenntag-nordic.com  
www.brenntag-nordic.com

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Stiftelsen Returgass**  
Horgenveien 227, 3300 Hokksund  
Tlf. 32 25 09 60 Fax 32 25 09 69  
E-post:post@returgass.no  
Web: http://www.returgass.no

Mottak av brukte regulerte kuldemedier  
analyser, regenerering

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

## LABORATORIE- OG ANALYSETJENESTER

**Invicta AS** oil lab, Tlf. 22 90 13 80  
support@invicta.no www.invicta.no

**Isovator AS** Tlf. 32 25 09 60  
Analyse av syntetiske kuldemedier og olje  
anne.ebbesen@returgass.no www.returgass.no

## LODDE OG SVEISEMATERIELL

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

## LUFTKJØLERE

**Alfa Laval Nordic AS**  
Billingstadsletta 13, 1396 Billingstad  
Tlf. +47 66 85 80 00 www.alfalaval.com  
E-post: info.no@alfalaval.com

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**Güntner AG & CO KG**  
Tlf. +47 97 63 67 16  
odd.hanssen@guentner.dk  
www.guentner.com

**Klimax AS**, Tlf. 02149  
www.klimax.no post@klimax.no

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

## MEDISINLABORATORIE-KJØLESKAP

**Dometic Norway AS**  
Tlf. 33 42 84 50 www.dometic.no

**Norild AS** Tlf. 69 81 81 81  
post@norild.no www.norild.no

**Ullstrøm-Fepo A/S**  
Østre Aker vei 99, 0596 Oslo  
Tlf. 23 03 90 30, Fax 23 03 90 31

## MEDISINSK KJØL OG FRYS

**Dometic Norway AS**  
Tlf. 33 42 84 50 www.dometic.no

**Norild AS** Tlf. 69 81 81 81  
post@norild.no www.norild.no

## MIKROBOBLE-UTSKILLER

**Astec AS**  
Tlf. 22 72 23 55 Fax 22 72 38 19  
E-post: post@astec.no

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**Nor-Shunt AS**  
Tlf. 37 19 68 80  
firmapost@nor-shunt.no www.nor-shunt.no

## MONTASJEUTSTYR OG MATERIELL

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**Hillco Agenturer AS**  
Tlf. 23 17 52 80 Fax 23 17 52 81  
www.hillco.no post@hillco.no

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

## MÅLEUTSTYR

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**Cimberio AS**  
Tlf. 22 70 79 10 Fax 22 70 79 11  
www.cimberio.no info@cimberio.no

**Impex Produkter AS**, Tlf. 22 32 77 20  
www.impex.no info@impex.no

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

## OLJE- OG SYRETESTER

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

## OLJER OG SMØREMIDLER

**Brødrene Dahl AS**, Tlf. 22 72 55 00

**Petrochem Norge AS**  
Postboks 6313, Etterstad, 0604 Oslo  
Tlf. +47 94 85 62 27  
jl@petrochem.no www.petrochem.no

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Uno-X Smørelje AS**  
Besøksadr: Lysaker Torv 35, 1366 Lysaker  
Postadr: Postboks 127, 1325 Lysaker  
Tlf. +47 04210 Mobil +47 92 80 91 54  
www.unox.no eirik.stromnes@unox.no  
Spesialprodukter: Smøremidler og oil safe  
smørestyrt

## OLJEUTSKILLERE LYDDEMPERE

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

## OVERVÅKNINGS- OG ALARMANLEGG

**BS Elcontrol AB**  
Box 3, 5-446 21 Älvängen  
Tel. +46 303 3345 60 Fax +46 303 7483 89  
E-post: info@bselcontrol.se  
Spesialprodukter: Styr- og reglertechnik

**IWMAC AS**, Tlf. 98 25 00 07  
www.iwmac.no E-post: iwmac@iwmac.no  
Leverandør og tjenester for overvåkning, styring, innsamling og formidling av data fra bl.a. kjøle- og fryseanlegg og ventilasjonsanlegg via web og mobilteknologi.



# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

## Akershus

**2 Snømenn AS**  
Tlf. 99 72 55 50 post@2snomenn.no

**Akershus Kjøleservice AS**  
Tlf. 67 97 48 10 Fax 67 97 48 11  
sigmund@a-kjoleservice.no

**Johnson Controls Norway AS**  
Ringeriksveien 169  
Postboks 53, 1313 Vøyenenga  
Tlf. +47 67 17 11 00  
Fax +47 67 17 11 01  
kulde@jci.com

**Kelvin AS**  
Postboks 268, 1301 Sandvika  
Tlf. 67 56 52 11 Fax 67 56 53 55  
arnstein.gjerde@kelvinas.no

**Kulde og Energiteknikk AS**  
Tlf. 97 96 94 03 dah@ket.no  
Termo Teknisk AS, tlf. 916 46 882  
termoteknikk@gmail.com

## Aust-Agder

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Tlf. 810 00 225

**Klima Sør AS** post@klimasor.no  
Tlf./Mobil 92 44 02 22

**Mandal Kjøleservice AS, avd. Grimstad**  
Servicetelefon 97 96 90 00  
post@mandalks.no www.mandalks.no

## Buskerud

**Buskerud Kulde AS**  
Horgenveien 229, 3303 Hokksund  
Tlf. 32 25 26 70  
post@buskerudkulde.no

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Bokfinkveien 2, 3370 Vikersund  
Tlf. 32 77 95 70 Fax 32 77 95 72  
www.carrier.com

**Drammen Kjøøl og Frys AS**  
Kobbervikdalen 119, 3036 Drammen  
Tlf. 32 83 16 88  
magne@dkf.no www.dkf.no

**Drammen Kuldeteknikk AS**  
Borgeveien 25, 3178 Våle  
Tlf. 32 88 06 20  
post@drammenkuldeteknikk.no  
www.drammenkuldeteknikk.no

**Gol Kjøøl og Frys AS**  
Postboks 215, 3551 Gol  
Tlf. 32 07 60 50 Mobil 99 25 16 80  
anders@gkof.no www.gkof.no

**Gravermoen Klima**  
Nakkerud alleen 48, 3533 Tyrstrand  
Tlf. 91 59 71 90  
trond@gravermoenklima.no

**Hallingdal Storkjøkken og Kjøleservice AS**  
Lienveien 109,  
3580 Geilo  
Tlf. 32 08 84 30 Fax 32 09 25 75  
hstokjo@online.no



**Buskerud Kulde AS**  
ETABLERT 1966

Horgenveien 229, 3303 Hokksund  
Telefon: 32 25 26 70

*Klima - Kulde - og energiteknikk*



## Finnmark

**GK Kulde Alta**  
Postboks 240,  
Altavn. 232, 9507 Alta  
Tlf. 78 44 90 00 kulde@gk.no

**GK Kulde Hammerfest**  
Rørvikvn. 13, Pb 259, 9615 Hammerfest  
Tlf. 78 41 16 36 kulde@gk.no

**GK Kulde Kirkenes**  
Postboks 143, 9915 Kirkenes,  
Tlf. 78 99 24 42 kulde@gk.no

**Karstensen Kuldeteknikk,**  
9990 Båtsfjord www.kuldeteknikk.net  
post@kuldeteknikk.net Tlf. 78 98 43 85

**Mitech AS**  
Tlf. 51 82 66 00  
www.mitech.no mail@mitech.no

**Nord Norsk Kulde AS**  
leverer alt av kulde, varme og storkjøkken  
Amtmannsnesveien 57 B, 9515 Alta  
Tlf. 91 62 88 90  
www.nnkulde.no frank@nnkulde.no

## Hedmark

**Celsius Kulde AS**  
Tlf. 62 97 10 00  
sveinjarle@celsiuskulde.no

**Kuldetekniker'n**  
Tlf. 62 36 42 90  
www.kulde.as firmapost@kulde.as

**Østlandske Kjøleservice AS**  
Tlf. 62 54 60 00  
bernt@asostlandske.no

## Hordaland

**APPLY TB AS, Div. Sunnhordland**  
Postboks 204, 5402 Stord  
Tlf. 53 40 93 00  
jostein.bortveit@apply.no

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Hardangerveien 72, Seksjon 15,  
5224 Nesttun,  
Tlf. 55 98 40 40 Fax 55 98 40 41

**GK Kulde Bergen**  
Pb 4, Ytre Laksevåg, 5848 Bergen  
Wallemslien 18, 5164 Laksevåg  
Tlf. 55 94 50 00 kulde@gk.no

**Klima og Energi Service AS**  
Tlf. 53 40 99 70 post@kes.no

**Kuldeteknisk Vest AS**  
Tlf. 77 66 15 50 kulde@kuldeteknisk.no  
www.kuldeteknisk.no

**KV Teknisk AS**  
Tlf. 56 55 44 22 hans@kvteknisk.no

**Maskinkontakt AS**  
Tlf. 55 24 87 90 Fax 55 24 80 35  
post@maskinkontakt.no

**Termo Teknisk AS**  
Parken 4, 5725 Vaksdal  
Tel. 55 27 33 90, 93 00 98 91  
bruvik.termoteknikk@gmail.com

**Utstyr og Kjøleservice AS**  
Kokstadveien 10, 5257 Kokstad  
Tlf. 55 98 79 50  
tor.brekke@kuldeservice.com  
www.therma.no

## Møre og Romsdal

**Berget Kjøleservice**  
Nordmørsveien 54, 6517 Kristiansund  
Tlf. 71 58 34 34 Mobil 48 00 34 34  
berget.kulde@neasonline.no

**GK Kulde Ålesund**  
Breivika Industriveg 48, 6018 Ålesund  
Tlf. 70 17 64 50 kulde@gk.no

**Johnson Controls Norway AS**  
Tonningsgate 23  
Postboks 954, Sentrum, 6001 Ålesund  
Tlf. +47 70 10 31 70 Fax +47 70 10 31 71  
kulde@jci.com

**Multi Kulde Vest AS**  
Sjukenesstranda 47, 6037 Eidsnes  
Tel. 70 12 00 50  
postvest@mkvest.no www.multikulde.no

**Nilsen Kulde AS**  
Tlf. + 47 90 99 97 82  
www.nilsenkulde.no  
robert@nilsenkulde.no

**Teknotherm Marine AS**  
- serviceavdeling Ålesund  
Kalvøyvegen 20, 6014 Ålesund  
Tel. 70 14 26 00 www.teknotherm.com  
service@teknotherm.no

**Tempra AS**  
Tlf. 98 05 55 55  
post@tempra.no www.tempra.no

**Therma Industri AS, avd. Ålesund**  
Kalvøyvegen 20, 6014 Ålesund  
Tlf. 91 71 93 69  
alesund@therma.no www.therma.no  
Trondheim Kulde AS avd. Molde  
Tellusveien 2, 6419 Molde  
Tlf. 71 21 02 36  
info@trondheimkulde.no  
www.trondheimkulde.no

**Varme og Kulde AS**  
Gammelseierlia 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



**Teknotherm Marine AS - Serviceavd. Ålesund**  
Kalvøyvegen 20, 6014 Ålesund  
Tel. 70 14 26 00

[www.teknotherm.com](http://www.teknotherm.com) - [service@teknotherm.no](mailto:service@teknotherm.no)

# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

## Nord-Trøndelag

**Kjøleteknikk Midt Norge AS**  
Tlf. 74 14 33 93  
post@kjoelateknikk.no  
www.kjoelateknikk.no

**Namdal Kjøleservice AS**  
Mob: 95 16 53 87 post@namkjoel.no

**Rørvik Kulde AS**  
Tlf. 74 39 08 72 Fax 74 39 10 77  
post@rorvik-kulde.no

**Trøndelag Kuldeteknikk AS**  
E6 Vinne 16, 7657 Verdal  
Tlf. 92 43 51 11  
trondelag@kuldeteknikk.as  
www.kuldeteknikk.as

## Nordland

**GK Kulde Bodø**  
Nordstrandsveien 69, 8012 Bodø  
Tlf. 75 55 12 00 kulde@gk.no

**GK Kulde Sortland**  
Markveien 17, 8400 Sortland  
Tlf. 76 11 18 30 kulde@gk.no

**Lofoten Kjøleservice AS**  
Tlf. 76 08 82 81 Fax 76 08 86 55  
post@lofoten-ks.no

**Multi Kulde AS**  
Jordbruksveien 46, 8008 Bodø  
Tlf. 75 52 88 22  
post@multikulde.no www.multikulde.no

**Sitec AS**  
Postboks 299, 8301 Svolvær  
Mobil 91 59 06 78 Fax 76 07 03 15  
sitec@lofotkraft.net

**Therma Industri AS**  
Marmorveien 9, 8208 Fauske  
Tlf. 75 56 49 10  
nordland@therma.no www.therma.no

**Øyvind Østeig AS**  
Postboks 6, 8378 Stamsund  
Tlf. 98 99 69 05  
post@kuldeogvarmemester.no

## Oppland

**EPTEC Energi AS**  
Tlf. 95 22 54 60 www.eptec.no

**Larsens Kjøleservice AS**  
2827 Hunndalen  
Tlf. 61 13 10 00 Fax 61 13 10 01  
larsen.kulde@lks.no

**Master-Service AS**  
Tlf. 61 13 83 50  
www.master-service.no  
firma@master-service.no

**Åndheim Kulde AS**  
Selsvegen 133, 2670 Otta  
Tlf. 61 23 59 00  
post@andheimkulde.no  
www.andheimkulde.no



**LARSENS**  
KJØLESERVICE AS

**SALG - MONTASJE - SERVICE**  
2827 HUNNDALEN Tlf.: 61 13 10 00



## 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

**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**  
Ryenstubbene 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 Dehlis 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 Deviksvei 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.no



**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 Deviksvei 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 Nidarvøll, 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@kuldesevice.com	<b>Stavanger</b> Therma Industri Stavanger AS Orstadvægen 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

For bestilling av annonseplass:  
**Kontakt Kari Nordgaard-Tveit**  
Tlf: 22 70 83 00, e-post: kari@skarland.no



# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

## Rogaland

### GK Kulde Haugesund

Norevn. 12, Norheims Næringspark,  
5542 Karmsund  
Tlf. 52 84 59 00 kulde@gk.no

### Haugaland Kjølleservice AS

Sjoargata, 5580 Ølen  
Tlf. 53 76 60 90 Fax 53 76 60 99  
avd.Haugesund Tlf. 52 70 78 00  
post@hks.no www.hks.no

### Jæren Kulde AS

Tlf. 47 46 23 17  
kir@jkulde.no www.jkulde.no

### Kvaleberg Kulde & Elektro AS

Skvadronvegen 22, 4050 Sola  
Tlf. (24t) 98 28 43 88  
www.kvalebergas.no  
kvaleberg@kvaleberg.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

Orstadvegen 132 C, 4353 Klepp Stasjon  
Tlf. 97 18 03 99  
stavanger@therma.no www.therma.no

## Sør-Trøndelag

### Bartnes Kjøleindustri AS

Tlf. 73 89 47 00 Fax 73 91 89 20  
www.bartnes.no bartnes@bartnes.no

### Carrier Refrigeration Norway AS

Hornebergveien 9, 7038 Trondheim  
Tlf. 81 00 02 25

### EPTEC Energi AS

Tlf. 72 56 51 00  
www.eptec.no

### GK Kulde Trondheim

Baard Iversens veg 7, 7037 Trondheim  
Tlf. 73 82 57 00 kulde@gk.no

### Johnson Controls Norway AS

Sluppenvegen 13, 7037 Trondheim  
Tlf. 73 96 04 80 Fax 73 96 04 81  
kulde@jci.com

### Multi Kulde Midt Norge

Fossegrenda 24, 7038 Trondheim  
Tlf. 48 49 74 30 www.multikulde.no  
post.midtnorge@multikulde.no

### Polar Kølleservice AS

Tlf. 73 96 68 60 Fax 73 96 68 45  
www.polarkulde.no post@polarkulde.no

### Reftec AS

Vestre Rost en 85, 7075 Tiller  
Tlf. 73 10 39 50 Fax 73 10 39 55  
post@reftec.no

### Therma Industri AS,

Postboks 5508, 7480 Nidarvoll,  
Tlf. 93 28 42 14  
trondheim@therma.no www.therma.no

### Trondheim Kulde AS

Tlf. 73 83 26 80  
info@trondheimkulde.no  
www.trondheimkulde.no

### Urd Klima Service Oppdal AS

Tlf. 72 42 30 04  
jht@urdklima.no www.urdklima.no



HAUGALAND  
**Kjølleservice**  
Haugesund-Ølen

Salg, prosjektering, montasje og service innen butikk, marine og industri.

Haugaland Kjølleservice AS  
Sjoargata,  
5580 Ølen

Telefon: 53 76 60 90  
E-post: post@hks.no

www.hks.no  
24t service

## Sogn og Fjordane

### Fjordane Kjøletstyr AS

Tlf. 90 07 99 95 hakars@online.no

### Florø Kjølleservice AS

6940 Eikefjord  
Tlf. 57 74 90 53 Mobil 97 19 93 22  
florokj@start.no www.fks-service.com

### Kjøøl og Frys

6813 Førde  
Tlf. 91 37 42 65, 90 69 98 15  
Fax 57 81 81 11  
arild.gamlestol@eninvest.net

### Sogn Kjølleservice AS

Tlf. 57 67 11 11 Fax 57 67 46 66  
post@sognkulde.no www.sognkulde.no

### Øen Kuldeteknikk AS

6793 Hornindal  
Tlf. 57 87 84 00 Fax 57 87 84 01  
post@kuldeteknikk.com  
www.kuldeteknikk.com

## Telemark

### Folkestad KVV Service AS

Tlf. 35 06 11 11 Fax 35 06 11 10  
helge@ener.no www.ener.no

### GK Kulde Porsgrunn

Melkeveien 13, 3919 Porsgrunn  
Tlf. 35 56 05 60 kulde@gk.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

## 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

### Kuldeteknikk AS

Tlf. 77 66 15 50 www.kuldeteknikk.no  
kulde@kuldeteknikk.no

### Therma Industri AS

Stakkevollvegen 20, 9010 Tromsø  
Tlf. 77 61 11 00  
tromso@teknotherm.no www.therma.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

## 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



Øen  
**Kuldeteknikk as**

Kulde- og varmepumpeanlegg

6763 HORNINDAL  
TLF. 57 87 84 00 - FAX 57 87 84 01  
post@kuldeteknikk.com  
www.kuldeteknikk.com

For bestilling av annonseplass:  
**Kontakt Kari Nordgaard-Tveit**  
**Tlf: 22 70 83 00, e-post: kari@skarland.no**

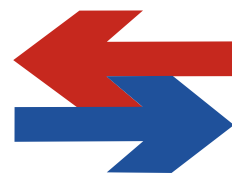


 **DANMARK**

# KULDE

## OG VARMEPUMPER

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



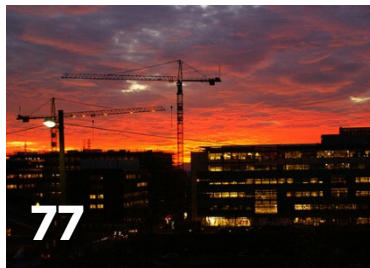
**nr. 3**  
**2019**



**Mere fokus på import af illegale kølemidler  
20% illegale HFC-kølemidler?**



- 77 Svag opbremsning i det professionelle projektbyggeri
- 78 Varmepumper på abonnement hitter
- 78 Husk at søge om tilskud
- 79 Miljøstyrelsen skruer op for kontrollen av f. gasser
- 80 Værd at vide om luftfugtighed i indeklimaet
- 81 El forsk støtter varmepumperne med millioner
- 81 Nyt extra køleanlæg på AUH koster 14, 4 millioner
- 82 Mer fokus på import av illegale kølemidler
- 82 Kølebranchen har nedbragt sit GWP-bidrag kraftigt
- 82 20 % illegale HFC-kølemidler
- 82 Anmeld ulovlig arbejde og ulovligt salg!
- 83 Har du problemer med vægten
- 83 Køle- og Varmepumpeforum 2019 blev en succes
- 84 Hofor skruer kortvarigt ned for fjernvarmen for at undgå spidsbelastning
- 85 Bygge- og anlægsbranchen rykker på digital udvikling
- 86 10-kilos regelen forventes ændret i 2020
- 86 Grundvandsvarmepumpen mødte solid modstand
- 87 Kursus- Grundlæggende køleteknik: Principper og Hands-on
- 88 Forslag, der bliver kaldt klimavenlige uden at være det, kan give tilbageslag
- 8 Kontaktmøde med Arbejdstilsynet
- 89 Køletelt
- 90 Seniorer vil bo i sommerhuset hele året
- 90 Nu bliver det billigere at varme sommerhuset op
- 91 Politisk aftale om overskudsvarme
- 92 Iscremfryser med 27% mindre energiforbrug
- 93 Leas en varmepumpe i stedet for t købe den



77 Svag opbremsning i det professionelle projektbyggeri



78 Varmepumper på abonnement hitter



79 Miljøstyrelsen skruer op for kontrollen av f. gasser



80 Værd at vide om luftfugtighed i indekli-



82 Mer fokus på import av illegale kølemidler



83 Har du problemer med vægten



85 Bygge- og anlægsbranchen rykker på digital udvikling



90 Nu bliver det billigere at varme sommerhuset op

www.kulde.biz

Nr. 03 | 2019 | 35 årgang

# KULDE OG VARMEPUMPER

**REDAKSJON**

Redaktør  
siv.ing Halvor Røstad  
Tlf +47 4147 4027  
postmaster@kulde.biz

Red.sekretær  
Åse Røstad  
Tlf +47 91721499

**ANNONSEPRISER**

1/1 side kr 18.800  
1/2 side kr 14.000  
1/3 side kr 11.400  
1/4 side kr 9.200

**ANNONSER**

Anita Lindberg  
Tlf +47 9717 7068  
anita@skarland.no

**ABONNEMENT**

Pris kr 590  
Medarbejderabonnement  
Pris kr 295  
Tlf. +47 2270 8300  
kari@skarland.no

**UTGIVER**

Skarland Press AS  
pb 2843 Tøyen  
0608 Oslo

**TRYKKERI**

Unitedpress

**UTGIVELSER I 2019**

Nr	Bestillingsfrist	Utgivelse
1	1.februar	28.februar
2	2.april	30.april
3	1.juni	30.juni
4	1.august	31.august
5	1.oktober	31.oktober
6	30.november	31.desember

ISSN 18908918

**OPPLAG/CIRCULATION** 3200 ex  
Enbloc abonnement for NKF, Norge  
AKB og KVF Danmark



# Svag opbremsning i det professionelle projektbyggeri

Det har været en sløv start for byggeriet i 2019 – hvor der i første kvartal er igangsat færre byggeprojekter end samme periode i 2018. Det viser nye tal fra rapporten «Trends for byggebranchen Q1 2019», der netop er udgivet af Byggefakta A/S.

For første gang i fem år ses tendenser, der peger mod en svag opbremsning på det professionelle projektmarked. Ifølge den nye prognose fra Byggefakta forventes det, at der bliver igangsat byggeprojekter for 92,8 milliarder kr. i 2019. Det svarer til en nedgang på knap 8 milliarder kr. i forhold til det rekordhøje niveau i 2018. Byggeriet holder på trods af nedgangen dog fortsat et højt niveau i 2019 sammenlignet med tidligere år.

## Færre anlægsprojekter

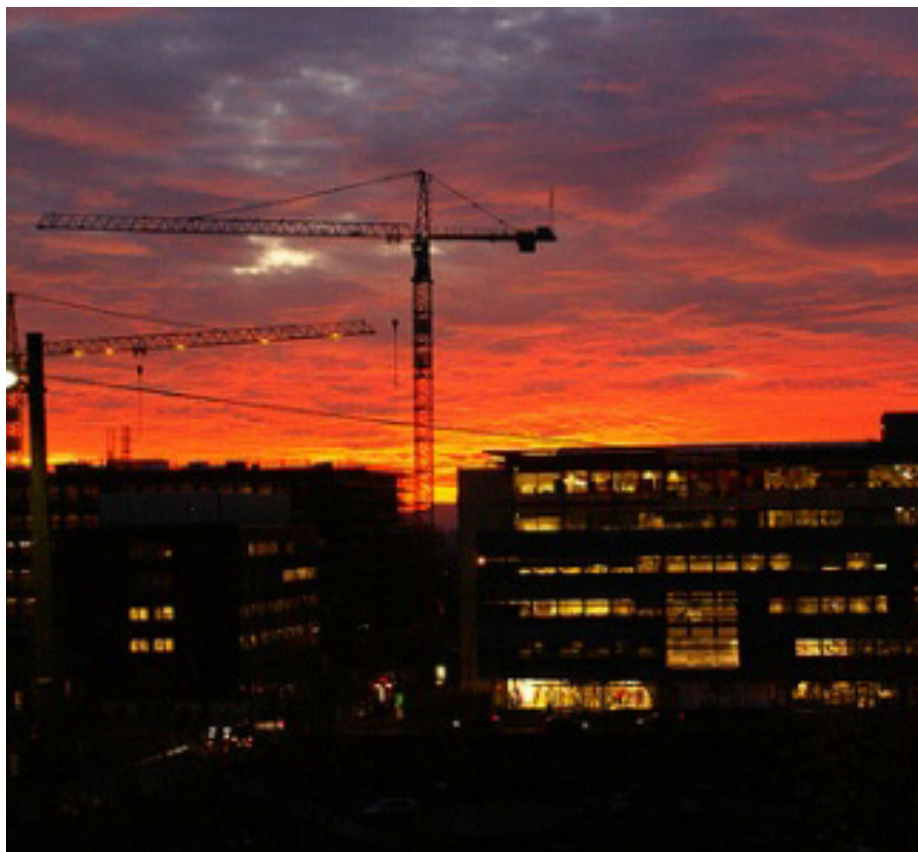
«Den helt overordnede årsag til nedgangen i 2019 findes inden for hovedgruppen 'Anlæg'. Ifølge prognosen forventes det, at der igangsættes anlægsprojekter for knap 9 milliarder kr. i 2019, hvilket er en tilbagegang på 13,4 milliarder kr. i forhold til niveauet i 2018», fortæller adm. direktør Thomas Berger-Andersen, Byggefakta A/S.

Hvor hovedgruppen «Anlæg» i 2018 ramte et rekordhøjt niveau takket være flere mega-projekter, ser 2019 omvendt ud til at ramme et rekordlavt niveau. Ved rapportens udarbejdelse blev det udmeldt, at det indledende arbejde til Femern Bælt kan blive igangsat i år, men omfanget er endnu ikke afklaret, og derfor heller ikke medtaget i rapporten.

## Mere nybyg og renovering i 2019

Der er dog mere nybyggeri og flere renoveringer på vej i forhold til sidste år. Direktøren for Byggefakta uddyber:

«Ser vi alene på nybyggeri og renovering, er der fortsat fremgang at spore i 2019 – med 5,5 milliarder kr. mere end i 2018. Det er især regionerne, som er klar med hospitalsbyggerier for milliarder. Første spadestik er dog endnu ikke taget til nogle af dem, og derfor er der fortsat risiko for, at de komplekse projekter bliver yderligere forsinket. Derudover er der også fortsat gang i boligbyggeriet på trods af forlydender om en sværere markedssituation.»



Der i første kvartal er igangsat færre byggeprojekter end samme periode i 2018.

## Ny rekord på vej for boligbyggeriet

Ifølge rapporten forventes boligbyggeriet faktisk at sætte endnu en rekord i 2019. Med projekter for hele 40 milliarder kr. udgør boligerne hele 44 procent af det professionelle projektmarked, hvilket er det højeste niveau siden finanskrisen.

«Boligbyggeriet fortsætter den kurs, vi har set de seneste år. Der er masser af projekter i pipelinen, og projekterne igangsættes som planlagt. Det er særligt i Region Sjælland, der forventes vækst for boligbyggeriet i 2019, men også de øvrige regioner, bortset fra Nordjylland, står til en moderat vækst», afslutter Thomas Berger-Andersen.

## Fortsat høj andel af private projekter

De private bygherrer står for lang hovedparten af projektmarkedet, men efter en ekstraordinær høj andel af projekterne i 2018, forventes markedsandelen i 2019 at blive noget lavere. Niveauet er dog stadig højere end vi har set tidligere år. Generelt går udviklingen for bygherrerne i modsat

retning end i 2018. Kommunerne går tilbage, mens både de almene boligselskaber og staten forventes at gå frem. Regionerne ser efter nogle stille år ud til at ramme et niveau, der ikke er set højere siden 2015.

## Massivt datagrundlag

Rapporten «Trends for byggebranchen Q1 2019» er en gratis rapport, som er udgivet af Byggefakta A/S. Rapporten indeholder prognoser for det professionelle byggeri i 2019, efter 1. kvartal er realiseret.

Rapportens data omfatter både offentlige og professionelle private byggeprojekter. Tallene dækker ikke Hr. og Fru Jensens byggeri af et nyt parcelhus eller en ny carport. Ved indsamlingen af informationer til rapporten har researchafdelingen hos Byggefakta været i kontakt med beslutningstagerne på hvert byggeprojekt op til 10 gange. Dermed er der samlet set gennemført ca. 100.000 research-interviews fordelt på 13.000 byggeprojekter for at tilvejebringe og verificere rapportens data.



# Varmepumper på abonnement hitter



Familien Skovgaard er nogle af de 108 boligejere på Sydhavsøerne, der i løbet af det seneste år har fået skiftet oliefyret ud med en varmepumpe. Foto: TV ØST

**I løbet af det seneste år har mindst 108 boligejere på Lolland og Falster fået installeret en varmepumpe, som de betaler over et abonnement.**

Skift dit oliefyr ud med en mere miljøvenlig varmepumpe og betal den af over et abonnement. Sådan lyder det tilbud, som bl.a. firmaet Best Green kan tilbyde boligejere. Og det har familien Skovgaard i Nykøbing Falster takket ja til:

– Det er miljøvenligt, det kræver ikke noget vedligeholdelse fra vores side, og så er det meget billigere end vores gamle løsning, fortæller Louise Skovgaard Larsen.

Før var det et oliefyr, der varmede boligen op. Det stod i bryggerset. Nu har de fået installeret en varmepumpe, der står i garagen, som kan sende mere miljøvenlig varme rundt i huset.



På den anden side af garagen står en boks, der hiver varmen ud af udeluften.

## Sparer 25.000 om året

Den nye varmekilde koster familien en årlig abonnementspris på 5.000 kroner pluss den varme, som de bruger.

– I vores gamle løsning kostede det jo omkring 50.000 kroner om året, og med den nye løsning, der kommer det til at koste omkring 20–25.000 kr, så det er halv pris. Det er rigtig godt, siger Louise Skovgaard Larsen.

Varmepumpe på abonnement er blevet en mulighed, fordi regeringen i 2016 indførte et tilskud til en række energivirksomheder, så de kunne tilbyde varmepumper til boligejere i landdistrikterne.

## Mange varmepumper på Sydhavsøerne

Familien Skovgaard har købt deres varmepumpe-abonnement hos firmaet Best Green. Her oplever man stor interesse hos boligejere på Sydhavsøerne. På et år har firmaet sat varmepumper op hos 108 boligejere på Lolland og Falster.

Der er en relativ stor procentdel af de installationer, som vi får lavet, som sker på Lolland og Falster. Det er som om, at folk hernede, de har forstået, at det er den vej, vi skal, at det er grønne initiativer, der vinder frem, og at man kan spare rigtig mange penge på sin varmeregning.

– Der er en relativ stor procentdel af de installationer, som vi får lavet, som sker på Lolland og Falster. Det er som om, at folk hernede, de har forstået, at det er den vej, vi skal, at det er grønne initiativer, der vinder frem, og at man kan spare rigtig mange penge på sin varmeregning, siger Best Green.

## Lolland-Falster sparer 530 tons CO<sub>2</sub>

Om det er bedst at købe en varmepumpe på abonnement eller selv betale den fulde pris for den fra starten, er der ikke noget entydigt svar på:

Det er svært at sige helt præcist, hvilken løsning, der er bedst. Det kan sagtens være en fordel at investere i sin egen, hvis man har midlerne til det. De 108 boliger, der nu har fået installeret en varmepumpe på Lolland og Falster, giver samlet en CO<sub>2</sub>-reduktion på omtrent 530 tons om året.

## Husk at søge om tilskud, inden du energirenoverer

**Står du foran at skulle renovere din bolig, kan det godt betale sig at prioritere de energibesparende løsninger.**

Det betyder ikke alene, at du sparer penge på varmeregningen - din boligs værdi vil også blive øget.

En politisk aftale om energiselskabernes

energisparsindsats giver virksomheder og private forbrugere mulighed for at søge om tilskud til og/eller rådgivning om energisparetiltag. Du kan søge om tilskud direkte hos et energiselskab eller gennem en aktør, der har en aftale med et energiselskab, hvis arbejdet resulterer i energiforbedringer. En aktør kan være en rådgiver, håndværker,

installatør, energivejleder eller lignende.

Energiforbedringer i boligen kan være mange ting, og det er ikke alle projekter, der ydes tilskud til. Det er derfor vigtigt, du søger om energitilskud, inden du påbegynder den ønskede energiforbedring, uanset om du selv laver en aftale med et energiselskab, eller om du indgår en aftale via en aktør.



# Miljøstyrelsen skruer op for kontrollen af f-gasser

Efter pres fra AKB iværksætter Miljøstyrelsen nu i 2019 en kampagne, hvor der bliver skruet op for kontrollen med anvendelse af f-gasser til køle- og varmepumper.

Miljøstyrelsen har en særlig kontrolenhed, som hedder Kemikalieinspektionen, Den skal holde øje med kemikalier i en lang række produkter, der spænder over alt fra legetøj og elektronik til kosmetik og insektgifte. Og så skal den holde øje med, at salg og anvendelse af f-gasser følger lovgivningen.

Kemikaliekontrollen har ret få ansatte i forhold til de mange kontrolopgaver. Samtidig hjælper det ikke på kontrolindsatsen, at Miljøstyrelsen sidste år og i år har været i gang med en udflytning ligesom mange andre, statslige styrelser.

## Efterlyser feir play og seriøsitet

De seneste år har kontrollen med f-gasserne begrænset sig til f-gassen som drivmiddel i hårspray, hvilket kølebranchen naturligvis ikke har meget glæde af. Den sidste kampagne på kølebranchens område var faktisk i 2013. Dermed ikke være sagt, at der ingen myndighedsudøvelse har været, men Kemikalieinspektionens fokus har altså været på andre områder.

Som de fleste i branchen sikkert ved, har AKB siden sidste forår opfordret til at anmelde ulovligt arbejde med f-gasser og salg af f-gasser. Det gør AKB ud fra en holdning om, at det er fair play i forhold til konkurrence, at alle skal overholde de samme

regler, Især når en række virksomheder bruger så mange kræfter og ressourcer på at overholde loven.

## Iværksetter kampagne

Samtidig giver det ikke så meget mening at opstille målsætninger for at nedbringe brugen af f-gasser, hvis ingen kontrollerer, om det rent faktisk sker.

Disse budskaber er blevet afleveret til Miljøstyrelsen flere gange i løbet af 2019, og i sidste ende med det resultat, at der nu iværksættes en kampagne, hvilket er meget tilfredsstillende.

På Køle- og Varmepumpeforum 2019 den 7. marts, kunne Kemikalieinspektionens inspektør Ida Lundstein Scharff så løfte sløret for indholdet i kampagnen som man kan se beskrevet i boksen.

## Opsamling af erfaringer

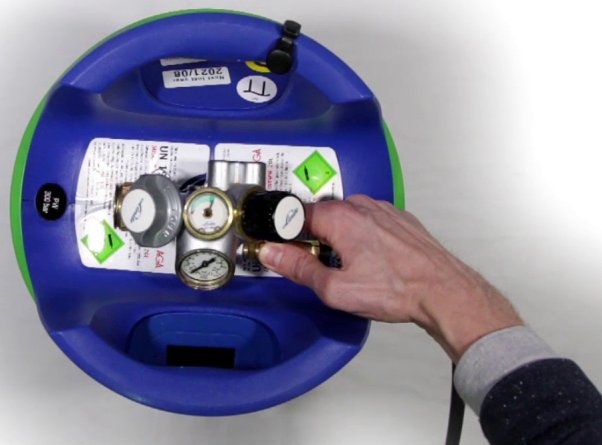
2019 bliver et år med opsamling af erfaringer fra de forskellige dele af kampagnen.

Hvad der sker herefter, kommer til dels til at afhænge af erfaringerne - eksempel hvor stort et omfang af ulovligt salg af kølemidler som kampag afdækker.

## OM KAMPAGNEN

### Kontrol af ulovligt salg, herunder:

- Samarbejde med TOLO i forhold til import fra ikke-EU lande
- Internetsalg af ulovlige kølemidler og salg uden kvoter
- Ulovlige anlæg med drivhusgasser
- Kontrol af lovpligtige godkendelser
- Er de udførende virksomheder i besiddelse af KMO-godkendelse?
- Information
- Salg af varmepumper [detailsalg] med henblik på oplysning om kravet om autoriseret installation.
- Opdatering af Miljøstyrelsens hjemmeside med informationer om f-gasser.



Der bliver skruet op for kontrollen med anvendelse af f-gasser til køle- og varmepumper.

# HYGIEJNISK LAGRING

## REOLER OG VOGNE

Skræddersyede løsninger / Hurtig levering  
Lave fragtomkostninger / Vi søger forhandlere i Danmark  
Se vores udvalg af vogne og reoler på vores hjemmeside [alminor.com](http://alminor.com)

- ALUMINIUM
- RUSTFRIT STÅL
- POLYPROPYLEN

# ALMINOR

Tel. +47 35 08 11 11 / [mail@alminor.com](mailto:mail@alminor.com) / [www.alminor.com](http://www.alminor.com)





# Værd at vide om luftfugtighed i indeklimaet og måling af luftfugtighed

Vådt klima er lig med flere bakterier i indeklimaet. Ved afkøling skabes kondens. Kondens skaber råd og svamp det kan give allergi idet der kommer flere husstøvmider og skimmel-svamp.

For høje niveauer af fugt giver dårlig luftkvalitet. Luften føles trykkende, det kan være svært at trække vejret. Et højt varmeindeks medfører fare for hedeslag,

Fugt og varme skal altid holdes inden for de værdier, der er optimale for mennesker og bygninger. Høj luftfugtighed kombineret med høj temperatur gør, at luften føles trykkende.

Luftfugtighed er et mål for, hvor meget vanddamp luften indeholder.

Luftfugtigheden måles enten som absolut luftfugtighed eller relativ luftfugtighed. Absolut luftfugtighed: angiver massen af vanddamp i en given mængde luft. Den måles typisk i  $g/m^3$  (gram pr. kubikmeter). Den mængde/masse af vanddamp der kan indeholdes af luften afhænger af temperaturen.

## Fugtmåling i vægge med håndholdt fugtmålere

Håndholdte fugtmålere til daglig fugtmåling af materialer kan lynhurtigt kontrollere gulvbrædder, vægge og paneler for skjult fugt i helt ned til fem centimeters dybde.

En fugtmåler er særdeles velegnet til måling af fugt i almindelige huse og bygninger.

Fugtmålere kan supplere et termisk kamera med fugtmåler. En professionel fugtmåler kan spare dig for mange timer med brækjernet ved at du udfører en hurtig måling af fugt i vægge og konstruktioner.

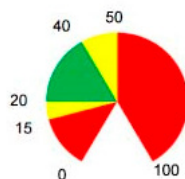
## Luftfugtighedsmåler

Et håndholdt måleinstrument til fugtmåling kaldes en luftfugtighedsmåler eller et termohygrometer. Fordelen ved håndholdt måleudstyr er, at det kan tages med i felten. Du kan nemt afsløre fugt- og skimmelskader med en bærbar fugtmåler.

En luftfugtighedsmåler kan overvåge fugtniveauet på en given lokation. Ved længerevarende målinger anbefaler Buhl & Bønsøe en opsætning af fugtdataloggere, der automatisk overvåger klima 24/7. Testos



Vådt klima er lig med flere bakterier i indeklimaet. Ved afkøling skabes kondens. Kondens skaber råd og svamp det kan give allergi idet der kommer flere husstøvmider og skimmel-svamp.



Anbefalt luftfugtighed i vinterhalvåret Relativ fugtighed i % RH.

pocket line af små bærbare måleinstrumenter indeholder også en fugtmåler. Til mere avancerede behov for måling af fugtniveau, har vi blandt andet Testo 608-H1.

## Nem fugtmåling med dataloggere

En data logger til fugtmåling kan være alt fra en minidatalogger som Testo 174H, der kun måler fugt og temperatur på en enkelt lokation, hvilket gør den velegnet til måling af fugt på små lagre, kontorer med mere, helt op til Testo 176-2 der er en multifunktions datalogger, med 4 eksterne følere huset i et særdeles robust kabinet. Det er vigtigt at finde den helt rigtige fugtlogger til dit behov.

Buhl & Bønsøe kan kalibrere og opsætte fugtighedsdataloggere fra en enkelt fugtlogger helt op til store fryserum med 100 dataloggere til fugtmåling. Buhl & Bønsøe kan også foretage validering af kølerum, hvor de benytter egne fugtlogger til kvalificering og validering. Hold øje med dit indeklima og dit nærmiljø ved hjælp af dataloggere til fugtmåling.

## Bestem luftfugtigheden med en fugtmåler – men gør det korrekt

- Sørg for at hverken kropsvarme eller den luft du udånder, kommer i kontakt med føleren eller fugtmåleren
- For at opnå de bedste resultater med din fugtmåler, skal du altid bevæge føleren forsigtigt når du måler luftfugtighed
- Overhold akklimatiseringstiden for hygrometre og følere
- Mål luftfugtighed med et termohygrometer i en højde af ca. 1,1 meter i midten af rummet







# Elforsk støtter varmepumperne med millioner

**Mere effektive og miljøvenlige varmepumper kan gøre Danmarks boliger, bygninger og industrier grønnere. Derfor kan en stribe varmepumpeprojekter nu se frem til at modtage støtte fra Dansk Energis pulje for forskning, udvikling og demonstration, Elforsk.**

– Varmepumper er helt afgørende for, at bygninger og industrier kan få nedbragt deres udledninger af klimagasser. Heldigvis er den teknologiske opfindsomhed stor i Danmark, og vi er rigtig glade for at kunne støtte udviklingen af en række lovende projekter, siger chefkonsulent Richard Schalburg fra Dansk Energi.

## **Ny generation af luft-vand-varmepumpe**

Et af varmepumpeprojekterne, der har modtaget støtte, handler om at udvikle en ny generation luft-vand varmepumper, der benytter et naturligt kølemiddel, propan, i stedet for kølemidler med negativ påvirkning af klimaet.

Teknologisk Institut er projektleder – og har et mål om at kunne udvikle en varmepumpe, der kan få energimærket A+++ og



leve op til en række skrappe krav i EU's Ecodesign-direktiv.

– Hvis det lykkes, er det verdensklasse, fastslår Richard Schalburg og nævner to andre varmepumpeprojekter, der kan skabe mange arbejdspladser i Danmark.

Virksomheden Metro Therm fra Helsingør er projektleder for udviklingen af en mere energieffektiv varmepumpe inklusiv varmtvandsbeholder, der både kan levere brugsvand og rumvarme. Ambitionen er, at den nye varmepumpe skal kunne spille sammen med lavtemperaturfjernvarme og PVT-paneler, der er kombinerede solcelle/solvarme-anlæg.

Også i forhold til industrien kan der være mere effektive varmepumper på vej. Nordisk Energirådgivning i Snekkersten skal sammen med en række partnere udvikle mere smart styring til industrielle

varmepumper. En 'smart controller' skal indsamle data om varierende energipriser og optimere varmepumpens drift i forhold til høje/lave priser.

## **Understøtter elektrificeringen**

– Varmepumper understøtter elektrificeringen af sektorer, der historisk har haft svært ved at nedbringe deres klimapåvirkning. Samtidig kan varmepumper bringes i spil i forhold til at levere fleksibilitet til et elmarked, der i stigende grad bliver domineret af fluktuerende elproduktion fra vindmøller og solceller, siger Richard Schalburg.

Elforsk har i år også givet tilskud til projekter med fokus på ventilation, belysning og energistyring.

– Bedre udnyttelse af data og digitalisering er temaer, der går igen i næsten alle projekterne, siger Richard Schalburg.

## **OM ELFORSK**

- Elforsk giver i år støtte til 17 projekter – heriblandt varmepumpeprojekterne – med et samlet støttebeløb på lidt over 18 mio. kr.
- Projektdeltagerne bidrager selv med finansiering, så samlet vil der blive forsket for knap 32 mio. kr.

## **Nyt extra køleanlæg på AUH koster 14,4 millioner kroner**

**Fordi airconditionanlægget var blevet sparet væk ved byggeriet af supersygehuset.**

På trods af store spareplaner kan der findes penge til et nyt køleanlæg på Aarhus Universitetshospital i Skejby, så patienter og personale kan holde til at være på hospitalet, når vejret er varmt.

I sommeren 2018 kom det frem, hvordan flere ansatte og patienter havde problemer med meget varme afsnit på Aarhus Universitetshospital.

Årsagen var, at airconditionanlægget var blevet sparet væk ved byggeriet af supersygehuset, og det betød op til 30 graders varme stuer flere steder inde på hospitalet.

Ifølge DR kan hospitalspersonalet og patienterne dog se frem til nogle køligere somre i fremtiden, og det har slet ikke noget med vejret at gøre. Region Midtjylland lægger ifølge mediet nemlig op til, at hospitalet bruger omkring 14,4 millioner kroner på et nyt køleanlæg.



Airconditionanlægget var blevet sparet væk ved byggeriet af supersygehuset i Aarhus, og det betød op til 30 graders varme stuer flere steder.



## Mere fokus på import af illegale kølemidler

5. marts var EU's miljøministre samlet for at drøfte fælles miljømålsætninger – herunder hvad der skal gøres for at sikre nedfasningen af HFC-kølemidlerne. Europa-kommissionen kræver handling med bl.a. toldkontroller.

EU-kommissionen har samtidig meldt ud, at den ønsker at medlemslandenes toldkontrol får mere fokus på import af illegale kølemidler. Der er iværksat et IT-projekt, som i 2020 skal give toldvæsenet en automatisk advarsel, hvis der er tale om illegale kølemidler,

EU-kommissionen erklærer sig samtidig klar til at trække medlemslande for retten, hvis de ikke lever op til deres forpligtelse til at forhindre Importen af illegale kølemidler. For eksempel ved at undlade kontrol af udstyr og beholdere, der indføres fra Asien.



## Kølebranchen har nedbragt sit GWP-bidrag kraftigt

Omstillingen til kølemidler med lavere GWP har allerede været i gang i en række år, men hvor meget hjælper det egentlig?

Miljø- og Fødevareministeriet får lavet en årlig rapport, der sætter tal på den udledning af kølemidler, som man regner med, at der er. Der er netop kommet en ny rapport med tal for 2017.

Den samlede udledning fra køle- midler i 2017 er beregnet til 488.000 tons CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Det svarer til

CO<sub>2</sub>-udledningen fra cirka 33.000 hus- stande eller 1-2% af det samlede, danske CO<sub>2</sub>-udslip.

Cirka 3/4 af den samlede, danske GWP-påvirkning fra kølemidler kommer fra kommerciel køling, og man kan se en kraftig reduktion indenfor de seneste par år. 40% mindre alene fra 2015 til 2017.

Selv hvis disse, officielle tal skulle overse illegal import på måske 20%, er der tale om en betydelig reduktion.

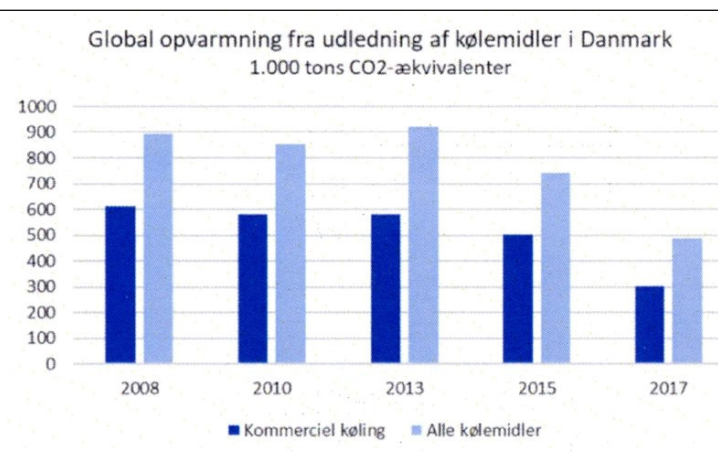
## Nye medlemmer af AKB

### Pro Køleteknik

PRO Køleservice er en del af PRO Elteknik og leverer køle- og klima- tekniske løsninger til private, detail- handel, erhverv og industri. Pro Køle- service har afdelinger i nærheden af Herning, Vildbjerg, Aulum, Holstebro, Ringkøbing, Silkeborg, Skjern og Vide- bæk og er et ISO 9001-certificeret kølefirma.

### BC Køleteknik

BC Køleteknik ligger i Brøndby og har som kerneområde salg og service- ring af alle former for køleanlæg og varmepumper til såvel erhverv som privat brug.



Udvalgte år.  
Kilde: Miljø- og Fødevareminis- teriets rapporter «The Greenho- use gases: HFCs, PFCs and SF<sub>6</sub>»

# 20%

illegale HFC-køle- midler?

En gruppe af tyske eksperter fra Chemour og Honeywell, har set nærmere på salget af f-gasser og mener at kunne konkludere, at den illegale import svarer til 20% af den samlede f-gas kvote. Der vil i så fald være tale om et meget stort problem, ifølge ek- spertgruppen er den illegale import samtidig forklaringen på, at den officielle nedfas- ning af f-gasser inden for kvoteordningen er gået som forventet. Det vil sige, at det kun er på papiret, at forbru- get af f-gasser falder som EU ønsker det.



## Anmeld ulovligt arbejde og ulovligt salg!

AKB opfordrer til, at man an- melder ulovlige anlæg, ulovligt udført arbejde og ulovligt salg. Det er kun fair play at alle skal overholde de samme regler! Hvis nogen udfører kølear-

bejde uden de nødvendige certifikater, ISO 9001 eller KMO-godkendelse, bør de anmeldes. Herunder hvis der sælges f-gas fyldt udstyr eller kølemidler uden kontrol af, om udstyr eller kølemidler anvendes af godkendte personer.

### Du kan anmelde via:

- AKB akb@akvb.dk
  - akb@koeleteknik.dk
  - [Sikoeleteknik.dk
- eller direkte til den rette myndighed:**
- Arbejdstilsynet at@at.dk



# Køle- og Varmepumpeforum 2019 blev en succes



## DE STOD BAG KØLE- OG VARME- PUMPEFORUM 2019:

- **Søren Bulow**, AKB, Autoriserede Køle- og varmpumpefirmaers Brancheforening
- **Jonas Sønder Nielsen**, Dansk Køleforening
- **Dan Fredborg Jakobsen**, IDA Køle- & Varmepumpeteknologi
- **Claus Schön Poulsen**, Teknologisk Institut
- **Wiebke Brix Markussen**, DTU Mekanik
- **Mette Rasmussen**, DTU Mekanik
- **Brian Elmegaard**, DTU Mekanik

Der var 129 deltagere til Køle- og Varmepumpeforum 7. marts og udbredt tilfredshed med et højt, fagligt niveau på de 20 sessioner.

Efter de to indledende fællesessioner kunne deltagerne i 10 sessioner fordelt på 3 spor blandt andet høre om og debattere ammo-

niakanlæg, situationen for varmpumper, fjernkøling, HFC-udfasning og meget mere

### Et come-back for Dansk Køledag

Køle- og varmpumpeforum 2019 blev et come-back for foreningen Dansk Køledag, der i et par år ikke har gennemført nogen aktiviteter. I fokus er ikke længere udstillinger af produkter, men at bidrage til en årlig

begivenhed, der styrker viden og know-how i kølebranchen. Væk er de gratis øl og kuglepenne. Det man fremover skal have ud af Dansk Køledag er ny og opdateret viden, kontakter og faglig sparring.

Der er endnu ikke truffet nogen beslutning om, hvordan Dansk Køledag skal se ud i 2020, men et godt bud kunne være en gentagelse af forløbet fra i år.

## Har du problemer med vægten?

Der gælder særlig krav til den vægt der anvendes, når køb eller salg er formålet med vejningen.

Et par medlemmer har henvendt sig til AKB fordi de er begyndt at få anmærkninger og spørgsmål fra deres auditor om de vægte, de anvender.

Kort fortalt, så er de hidtidige vægte ikke længere «gode nok», og hvorfor nu det?

I de sager som AKB har set på, drejede det sig om, at der gælder særlige krav til de vægte som anvendes når formålet med vejningen er salg. Det vil sige når der afvejes kølemiddel som afregnes med kunden - for eksempel i forbindelse med en serviceopgave.



### Mærkning

En vægt, der benyttes til dette skal have en bestemt mærkning - CE- og M-mærkning. Det er ikke noget nyt krav, og det er heller ikke noget, som kun gælder kølebranchen. Det er hele dansk erhvervsliv og dermed ikke noget, vi umiddelbart kan få lavet om på.

Medlemmerne har også fortalt om problemer med at kunne finde vægte med den rette mærkning, og på dette punkt kan

AKB konstatere, at det ganske rigtigt ikke er alle branchens leverandører, der har disse vægte. Men de kan findes ved for eksempel en søgning på internettet.

I 2018 blev bekendtgørelsen om anvendelse af ikke-automatiske vægte ændret, men ikke i forhold til det emne, som er på tale her. Kravet om en M-mærkning er ikke nyt, men det kan naturligvis være nyt, at auditorerne begynder at «lægge vægt» på det.

Sikkerhedsstyrelsen har skrevet en vejledning som beskriver reglerne. Både med hensyn til M-mærkningen og de ændringer som blev indført i 2018 i forhold til re-verification.

Find vejledningen på:

[www.sik.dk/sites/default/files/2019-Q3/vejledning\\_for\\_ikke-automatiske\\_vaegte\\_nawi\\_i\\_brug.pdf](http://www.sik.dk/sites/default/files/2019-Q3/vejledning_for_ikke-automatiske_vaegte_nawi_i_brug.pdf)



Hofor er nå i gang med at undersøge, hvor stort potentialet er for at udnytte den varme, der er lagret i bygninger i stedet for at tænde op for spidslastproduktionen.

## Hofor skruer kortvarigt ned for fjernvarmen til bygninger for at undgå spidsbelastning

Hofor er nå i gang med at undersøge, hvor stort potentialet er for at udnytte den varme, der er lagret i bygninger i stedet for at tænde op for spidslastproduktionen.

Forsøg i Nordhavn, hvor Hofor kan skru kortvarigt ned for fjernvarmen til bygninger, har vist sig at være så stor en succes, at det nu udvides til mange beboere på Nørrebro og til gavn for byens CO<sub>2</sub>-regnskab.

Familien Engelbrecht Carlsen og andre beboere i Nordhavn og på Nørrebro mærker ingen forskel i temperaturen i hjemmet, når Hofor skruer kortvarigt ned for varmen til bygningen i perioder med spidsbelastning på fjernvarmenettet. Det er med til at gøre fjernvarmen grønnere.

Forestil dig en typisk mandag morgen i den kølige tid. Alle skal have et varmt bad, inden arbejdsugen for alvor begynder, og Københavns mange virksomheder tænder op igen for varme til radiatorerne og varmt vand i hanerne efter at have været på nedsat blus i weekenderne.

Isådanne perioder er der et stort pres på byens fjernvarmenet, der sikrer varme og varmt vand til alle københavnere.

– Vi kan jo ikke risikere, at nogen står uden varme, så vi skal kunne tænde hurtigt op for ekstra varme, når der er behov for det. Det er for eksempel på de kolde mor-



Familie i Nordhavn mærker ingen forskel i temperatur med fleksibel fjernvarme.

gener, hvor alle skal i bad eller skruer godt op for varmen, fortæller Christine Emilie Pettersen Sandersen, der er projektleder i Hofor.

### Spidslastproduktion er dyrt

Spidslastproduktionen koster mange penge og er tung, når det gælder CO<sub>2</sub>, fordi den ofte er baseret på olie eller gas.

Derfor er Hofor i gang med at undersøge, hvor stort potentialet er for at udnytte den varme, der er lagret i bygninger i stedet for at tænde op for spidslastproduktionen.

– Vi har derfor aftalt med beboere i flere etageejendomme, at Hofor må skru ned for varmen hos dem i perioder, hvor der er stort pres på produktionen. Den varme, der er i mure, gulve og lofter afgives langsomt og bidrager i stedet til opvarmningen, så

stuetemperaturen forbliver den samme, siger Christine Emilie Pettersen Sandersen.

Det er et mål for Hofor, at forsøget ikke påvirker komforttemperaturen hos beboerne. Skulle det mod forventning ske, kan den enkelte beboer let afbryde forsøget.

### Udvikler fremtidens energiløsninger

Med forsøget får man viden om, hvor meget varme forskellige bygningstyper kan holde på, uden der opleves en ændret indetemperatur. Det vil give mulighed for at nedsætte spidslastproduktionen til gavn for byens CO<sub>2</sub>-regnskab. Den fleksible udnyttelse af fjernvarmen hjælper Hofor til at udnytte og fordele varmen bedre i hele fjernvarmenettet.

Det begyndte i Nordhavn, som en del af samarbejdet EnergyLab Nordhavn, et fireårigt projekt, der udvikler fremtidens energiløsninger.

Forsøget i Nordhavn har givet så lovende resultater, at Hofor nu udvider med mere end 3.300 lejligheder på Nørrebro, og har planer om at inddrage endnu flere.

### Merknad

*Spisslast er et stadig økende problem for de fleste distribusjonsnett for energi, enten det er vann eller strøm. Den løsningen. Den løsning Hofor har valgt, kan derfor vært svært aktuell også i andre sammenheng f.eks med varmepumper, vindkraft m.m. Red*



## Bygge- og anlægsbranchen rykker på digital udvikling

Der er mange timer og ressourcer at spare ved at digitalisere så mange administrative og finansielle processer som muligt. Det har man fået solidt fat på i bygge- og anlægsbranchen, som i en ny undersøgelse er rykket op på en førsteplads

Digitaliseringen har i varierende grad fundet vej til både store og små virksomheder og er blevet en naturlig del af hverdagen. Men der er stadig stor forskel på, hvor langt de danske virksomheder er nået med digitalisering - især er der signifikante forskelle på, hvilke brancher der har størst fokus på digitalisering.

Det viser Digital Index 2018, som giver et overblik over, hvor mange af de administrative og finansielle processer, som kører helt digitalt. Eksempelvis ved at fakturaer kan modtages og håndteres automatisk, så man kun skal godkende posteringerne, før de bogføres, ved at bruge elektroniske fakturaer der omgår mailsystemet. Ved at vigtige nøgletal automatisk genereres. Eller ved at timeregistrering sker fra mobilen og direkte ind i systemet.

### Bygge- og anlægsbranchen i top

I 2018 er bygge- og anlægsbranchen rykket fra andenpladsen til førstepladsen over de mest digitale brancher inden for automatisering af administrative og finansielle processer.

Bygge- og anlægsbranchens flotte placering overrasker ikke. Branchen har været



Der er mange timer og ressourcer at spare ved at digitalisere så mange administrative og finansielle processer som muligt.

igennem en omfattende transformation de seneste år og bl.a. implementeret digital time-, materiale- og projektstyring. Mange har set det store potentiale, der er i digitaliseringen og anvender digitale værktøjer flere steder i værdikæden og administrative forretningsgange, fortæller Mads Rebsdorf, adm.

### Mere turbo på digitaliseringen

På tværs af brancherne er årets totale index på 31,7 %, hvilket er en flot fremgang, da samme tal i 2017 kun lå på 24,2%.

Øverst på listen ligger bygge- og anlægsbranchen, som i 2018 er nået op på 38,1 %,

hvilket er en stigning på 33,5 % flere digitale processer i forhold til sidste 2017.

Helt i bund ligger landbrug, skovbrug og fiskeri, hvor under en femtedel af processerne klares 100 % digitalt.

Stort potentiale hos mindre virksomheder

Mange har prøvet at få tastet forkert, at miste et bilag, at overse en betalingsfrist eller have rod i timeregistreringen. Mindre firmaer er meget følsomme overfor fejl, og det er helt afgørende for deres succes, at de bruger tiden på det rigtige. Så den rette softwareløsning kan gøre en stor forskel og skabe både mere effektivitet og tryghed.

## Tyveri af værktøj:

### Anholdelser sender tydeligt signal

Hos brancheorganisationen TEKNIQ glæder man sig over, at dansk politi i marts kunne optræde en organiseret tyvebande, som havde stjålet store mængder værktøj. Der er brug for flere politiaktioner af denne slags, hvis tyvene skal afskrækkes fra at gå på rov i bl.a. håndværkernes varebiler.

Politiet kunne offentliggøre, at man havde anholdt i alt 13 personer for organiseret indbrud og tyveri i Storkøbenhavn. Kriminalitet, som bl.a. er gået ud over dan-

ske håndværksvirksomheder.

Nye tal fra Rigspolitiet viser, at der stadig bliver begået mange tyverier fra last- og varebiler. I 2018 blev der således anmeldt 6.943 af denne type sager.

Man skal huske på, at man kom fra et rekordhøjt antal anmeldelser i 2017. Og selvom der er sket en mindre fald i 2018, er tallet stadig det næsthøjeste siden 2011. Det til trods for, at eksempelvis mange installatører har gjort en stor indsats for at

forebygge indbruddene ved for eksempel at installere alarmer og panserglas i bilerne eller mærke værktøjet. Samtidig ser man, at tyvene tager grovere midler i brug for at komme ind i bilerne. Så der er stadig et stykke vej, før vi er i mål.

Tallene fra Rigshospitalet viser desuden, at der i 2018 blev rejst i alt 382 sigtelser for tyverier fra last- og varebiler. Det er en beskedent stigning i forhold til året før men stadig markant færre end i 2016 (476).



# 10-kilos reglen forventes ændret i 2020

Sandsynligvis bliver den nuværende 10-kilos grænse for nyt udstyr med HFC erstattet af en 5 tons CO<sub>2</sub>-ækvivalent grænse om et års tid. Det betyder mindre fyldninger og et eget behov for at tænke i lav-GWP eller naturlige kølemidler.

Miljøstyrelsen iværksatte i slutningen af 2018 et analysearbejde om en ændring af 10-kilos reglen for HFC-fyldte køleanlæg. Analysen var inspireret af AKBs rapport fra 2017, der viste nogle mulige gevinster for klimaet ved at erstatte 10-kilos reglen med en GWP-grænse. På den måde ville det ikke længere automatisk være det mest klimaskadelige kølemiddel, der blev foretrukket.

Analysen er nu blevet færdig og har været drøftet på en work-shop i Miljøministeriet i marts måned, hvor blandt andre AKB var til stede,

Efter work-shoppen står det klart, at Miljøministeriet har til hensigt at foreslå at ændre bekendtgørelsen om regulering af visse industrielle drivhusgasser således. Grænsen for nye anlæg med HFC'er fra 2020 vil være på 5 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.



Sandsynligvis bliver den nuværende 10-kilos grænse for nyt udstyr med HFC erstattet af en 5 tons CO<sub>2</sub>-ækvivalent grænse om et års tid.

5 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter svarer til en maksimal fyldning på for eksempel cirka 2,4 kilo R410 a, 3,5 kilo R134a, R448aR 449a eller 7,4 kilo R32

R494A vil ikke være relevant i nye anlæg i 2020

Den lavere grænse for fyldningens størrelse skal ses som et led i udfasningen af f-gasserne. Miljøministeriet havde også overvejet et totalt forbud fra 2020 mod nye anlæg med HFC-gasser,

Hvis lovmøllen maler i det forventede tempo - og en ny regering bakker op om forslaget - vil ændringen træde i kraft til juli 2020.

## BEREGNINGS-PROGRAMMER:

- Der findes forskellige beregningsprogrammer hvis man vil vide, hvor mange CO<sub>2</sub>-ækvivalenter en fyldning svarer til. Et af disse er en app udviklet af AKBs europæiske organisation AREA. Den kan findes i både en IOS og en android version i app stores under navnet «AREA F-gas».

## Grundvandsvarmepumpen mødte solid modstand. Men nu er ny luft-vann løsning på vej.

Først ville Dronninglund Fjernvarme have en grundvandsvarmepumpe, men det projekt mødte solid modstand.

Det var især frygten for, at pumpesystemet ville forurene drikkevandet, der fik folk op af stolene. Siden kom der tvivl om, hvorvidt der havde ligget en losseplads, på det område, man ville benytte, hvilket fik flere byrådsmedlemmer i Brønderslev Kommune til at droppe opbakningen, hvorfor projektet sidste år blev sat på pause.

### Ny løsning på vej

Nu fortæller Dronninglund Fjernvarmes formand Morten Jensen, at der er en ny varmeløsning på vej.

Det har været turbulent, men jeg tror, at det her projekt har nemmere ved at blive gennemført, siger han.



Den nye varmepumpe, som altså erstatter den første, skal udvinde varme fra luften. Dermed undgår man den udnyttelse af grundvandet, der skabte så stor debat. Det gør det markant mere ukompliceret i mine øjne at vi undgår grundvandet, siger Morten Jensen, der som repræsentant for Dronninglund Golfklub var kritisk over for grundvandsprojektet.

### En rentabel løsning

Dronninglund Fjernvarme og Dronninglund Vandværk havde i forbindelse

med grundvandsvarmepumpen ellers fundet en model, hvor vandværket stod med ansvaret for at pumpe det vand, som skulle bruges til udvinding af varme, op. Det kan dog ikke lade sig gøre, da vandværket ikke pumper nok vand op til, at det kan blive en rentabel løsning for varmegæret, fortæller Morten Jensen.

Netop derfor har fjernvarmeselskabet kigget på andre løsninger: Og det bliver altså en varmepumpe med luften som den bærende ressource.

Grundvandsvarmepumpen skulle være med til at sikre 85 pct. af Dronninglund Fjernvarmes produktion. Det skal den nye varmepumpe også gerne kunne, fortæller Morten Jensen.

Det forventes altså, at det nye projekt er mere spiseligt, og derfor vil opnå større opbakning i byrådet og blandt lokalbefolkningen.



## Kurset:

# Grundlæggende køleteknik 1 – principper

Aarhus Teknologiparken  
3. september 2019  
I alt DKK 3.950 ekskl. moms

Få styr på de grundlæggende køletekniske forhold på denne effektive og lærerige kursusdag. Her får du den grundlæggende teoretisk viden om et køleanlægs funktion og opbygning, således, at du bl.a. bedre kan vurdere mulighederne for energibesparelser.

### Indføring i teorien

På kurset får du en indføring i teoretiske dele af den grundlæggende køleteknik for et- og totrinskøleanlæg. Hovedvægten er lagt på de vigtigste hovedkomponenter og systemprocesser. Grundlæggende muligheder for energibesparelser på køleanlæg gennemgås og eksemplificeres. Kursets mål er at give dig en grundlæggende teoretisk viden om et køleanlægs funktion og opbygning, så du bl.a. bedre kan vurdere mulighederne for energibesparelser.

### Udbytte

Indføring i teoretiske dele af den grundlæggende køleteknik for et- og totrinskøleanlæg  
Viden om og forklaring af de vigtigste hovedkomponenter og systemprocesser i køleanlæg

Forståelse for - og øvelse i anvendelse af - h,log-p-diagrammet til beregning af køletekniske processer

Gennemgang af muligheder for energibesparelser på køleanlæg.

### Deltagerprofil

Kurset er tilrettelagt for personer med begrænset viden om - eller erfaring med køleanlæg. Kurset henvender sig også til personer, der arbejder med drift af køleanlæg samt brugere og ejere af køleanlæg, energirådgivere og medarbejdere i kølefirmaer.

Bemærk: Når du har deltaget i dette kursus, kan du med fordel fortsætte på kurset: «Grundlæggende køleteknik 2 - hands-on», som starter dagen efter dette.

## Kurset:

# Grundlæggende køleteknik 2 – hands-on

Aarhus Teknologiparken  
4. - 5 september 2019  
I alt DKK 6.990 ekskl. moms

Her får du styr på det praktiske - og får samtidig koblet teorien på. To lærerige kursusdage med fokus på køleteknik i praksis. Jeg synes, det er et godt kursus og vil anbefale til andre kollegaer.

Du får på kurset et solidt indtryk af de praktiske forhold i forbindelse med installation af køleanlæg og et godt grundlag for at vurdere muligheder for energibesparelser på køleanlæg-gene. Du lærer den praktiske del af den grundlæggende køleteknik for mindre køleanlæg at kende. Hovedvægten er lagt på hands-on til praktisk rørarbejde og elektrisk opbygning af et mindre kølesystem. Du får et solidt indtryk af de praktiske forhold i forbindelse med installation af køleanlæg. Du får desuden opbygget et godt grundlag for at vurdere muligheder for energibesparelser på køleanlæg og skabt et godt fundament for mere specialiseret viden og kunnen.

### Udbytte

Indføring i den praktiske del af grundlæggende køleteknik for mindre køleanlæg

Øvelse i det praktiske rørarbejde og den elektriske opbygning af et mindre kølesystem

Solidt førstehåndsindtryk af praktiske forhold med hensyn til tæthed i samlinger, evakuering, kølemiddelpåfyldning, opstart og indregulering samt en introduktion til trouble shooting

God fornemmelse for komponenternes funktion og hvilke faktorer, der påvirker kølesystemers tryk og temperaturer.

### Deltagerprofil

Kurset er tilrettelagt for personer med

begrænset viden om - eller erfaring med - køleanlæg. Kurset henvender sig også til personer, der arbejder med drift af køleanlæg samt brugere og ejere af køleanlæg, energirådgivere og medarbejdere i kølefirmaer.

### Indhold

- Opbygning af et mindre kølesystem
- Praktisk rør- og elarbejde
- Evakuering og kølemiddelpåfyldning
- Opstart og indregulering
- Trouble shooting
- Undervisningen består næsten udelukkende af praktisk arbejde og indeholder kun meget begrænset teoretisk gennemgang.

### Underviser begge kursene

Svenn Hansen er leder af uddannelsesaktiviteterne i Center for Køle- og Varmepumpeteknik på Teknologisk Institut. Han har mere end 25 års erfaring på køleområdet og er en meget erfaren underviser.

## Rabat for AKB medlemmer

Der er deltagerrabat til medlemmer af Autoriserede Kølefirmaers Brancheforening, AKB – se nederst på tilmeldingssiden.



# Forslag, der bliver kaldt klimavenlige uden at være det, kan give tilbageslag

Som forsker i bæredygtig energi støder professor Brian Vad Mathiesen næsten dagligt på forslag, der bliver kaldt klimavenlige uden at være det.

– Det er vigtigt at tale om de her ting, så der ikke kommer et tilbageslag i folks vilje til at være med til en omstilling til vedvarende energi, siger Brian Vad Mathiesen

I en artikel på Videnskab.dk slår han derfor ned på tre områder, som du bør tage hensyn til derhjemme, hvis du vil udlede færre drivhusgasser på grund af dit energiforbrug:

## En klassisk fejltagelse

er at tro, at man gør noget godt ved at få solceller på sit tag.

Solceller er dyre, og de virker bedst om sommeren, hvor behovet for strøm er mindst.

Løsningen er i stedet, at vi alle skal bruge så lidt energi som muligt.

At vi skal blive bedre til at sende energi videre, når vi ikke selv skal bruge den, og at vi skal bruge vedvarende energikilder, hvor det er muligt.

Helt konkret kan du gå sammen med naboerne og starte et laug – en sammenlutning – hvor I driver et større areal med solceller eller en vindmølle, som i selv kan bruge energi fra, og som kan sende overskydende energi videre til samfundet.

Sådan et medejerskab er formidabelt godt. Man støtter den grønne omstilling, samtidig med at man etablerer en ny, vedvarende energikapacitet og endda tjener lidt penge på det.

## Gas er grøn energi, lyder det fra energiselskaber

Vrøvl, lyder det fra professor Brian Vad Mathiesen. Han mener tværtimod, at al gas og olie bør fjernes fra vores energiforsyning senest i 2030.

Naturgas hiver vi især op fra felter i Nordsøen. Det er ganske vist mindre slemt for miljøet end kul og olie, men det er stadig et fossilt brændstof, som udleder drivhus-



Brian Vad Mathiesen, professor i vedvarende energisystemer på Institut for Planlægning ved Aalborg Universitet.

gasser og bidrager til klimaforandringer, når vi brænder det af.

400.000 danske husstande bruger naturgas, men de burde i stedet gå over til fjernvarme. Fjernvarme er nemlig skabt af overskudsvarme, når vi alligevel brænder affald af eller producerer el på kraftværker.

Det kan måske virke lidt ligegyldigt, når man en sen aften ser på de tændte lys i butikkerne i gågaden, eller når man tænker på, at USA og Kina har et energiforbrug, som vi nok aldrig kommer i nærheden af i Danmark.

Du bør dog tænke det langt mere jordnært, påpeger Brian Vad Mathiesen:

Børnelærdommen om at vi lige slukker for lyset når vi går,

En klassisk fejltagelse er at tro, at man gør noget godt ved at få solceller på sit tag. Solceller er dyre, og de virker bedst om sommeren, hvor behovet for strøm er mindst.

betyder altså, at strømmen kan bruges et andet sted i systemet, uden at der skal produceres mere energi. Og at du selv sparer penge, siger Brian Vad Mathiesen.

Endnu flere penge på kontoen – og endnu flere håndsrækninger til klimaet – giver det, hvis du skruer ned for varmen. Halvdelen af vores energiforbrug i Europa går til at opvarme vores boliger, bemærker Brian Vad Mathiesen

Derfor lyder et helt oplagt råd i samme boldgade: Sørg for at isolere din bolig ordentligt.

**Energilagring er den sidste store sten på vejen mod en 100 procent klimavenlig energiforsyning**





På billedet ser man i midten kontorchef i AT Katrine Wied og mangeårig konsulent i AT Michael Scher. Fra AKB kan man blandt andet se næstformand Brian Ziegler til højre, Palle Jørgensen, Anders B. Hansen og Søren Bülow til venstre.

## Kontaktmøde med Arbejdstilsynet

AKB har løbende kontakt med de relevante myndigheder og i forbindelse med bestyrelsesmødet i april var AT på deres årlige besøg hos AKB.

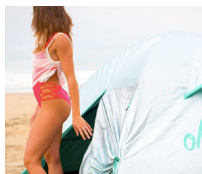
I fokus denne gang var det stignede behov for at arbejde med brandbare kølemidler. På det område er der i dag det problem, at hvis ingen i en virksomhed i forvejen har C eller D certifikat, kan de heller ikke få det, og kan dermed ikke arbejde med for eksempel propan over 2,5 kilo.

### Reglerne kan være i ferd med af blive lavet om

Blandt andet på forslag fra AKB. Det er dog ikke bare lige til. De nye certifikatregler skal blandt andet godkendes af arbejdsmarkedets parter og forventes ikke klar før engang i 2020.

## Køletelt bliver ikke stegende varmt i solen takket være snedig teknologi

Du kender det. Solen bager alt for tidligt på dagen, og du vil bare gerne sove tømmermændene ud i teltet. Men det er som at ligge i en sauna. Ikke hvis du tager en slapper i et Ohnana Køletelt. Teltet er perfekt til en tur på festival, for det bruger en reflektiv overflade til at afveje solens stråler, mens yderligere to lag polyester arbejder sammen om at holde solens varme udenfor. Og som en ekstra kølende bonus er det forsynet med en ventilator til at øge luftgennemstrømningen, mens den indbyggede power bank på 5.200 mAh kan holde dig kørende lige længe nok til at gennemse fuldemandsbeskederne fra nattens udskejelser. Pris: fra 700,-



Det perfekte sov-længe-telt har ventilator og indbygget batteri til din mobiltelefon.

## Ny forordning for salgskølemøbler på vej

Der arbejdes i øjeblikke på en ny forordning for salgskølemøbler, som fastsætter ecodesign- og energimærkningskrav for kølemøblerne.

EU Kommissionens nye forslag omfatter både flaskekølere, iscremefrysere, kølede automater og gelato"-ismaskiner samt supermarkeds kølemøbler (både remote og plug-in). Man kan følge udviklingen på Energistyrelsens hjemmeside



## Innoterm får ny direktør

Leverandør af køleanlæg og varmepumper Innoterm har travlt i alle afdelinger, og har derfor omprioriteret fokus på nogle af sine forretningsområder.

Derfor udvides direktionen med Michael Boel Olesen, der indtræder som adm. direktør. Han vil fremover tage sig af de administrative opgaver samt serviceafdelingen.

Palle Lemminger, der har været direktør indtil nu, vil stadig være projekt- og salgsdirektør og skal koncentrere sig om køle- og varmepumpeprojekterne.

Michael Boel Olesen kommer fra flere forskellige virksomheder, blandt andre B&W Vølund i Esbjerg.



Palle Lemminger (tv.) overlader direktørposten til Michael Boel Olesen

## Et skub til varmepumperne i fjernvarmen med nye varmepumpe vilkår

En ny projektbekendtgørelse er netop trådt i kraft. Det betyder, at varmeværker med en produktion under 500 TJ får ophævet kraftvarmekravet og brændselsbindingerne til naturgas. Samtidig er der indført skærpede krav til biomasseprojekter.

Det kan give et skub til varmepumperne i fjernvarmen, da der de kommende år sker en gradvis reduktion af elvarmeafgiften og PSO-afgiften.

Vicedirektør i Dansk Fjernvarme Kim Behnke ser dog en knast i forhold til, at tilskuddet til varmepumperne fra energispareordningen bortfalder i 2020.

Mens det bliver givet med den ene hånd, bliver der taget med den anden hånd. Det er vigtigt, at der ikke træffes forhastede beslutninger, men at der vælges den rigtige løsning på grund af den lange investeringshorisont, siger Kim Behnke.



# Seniorer vil bo i sommerhuset hele året

Da vil en investering i en varmepumpe kunne reducere el-regningen mye.

Mange seniorer drømmer om at sælge boligen og investere i et sommerhus til helårsbeboelse i stedet for. Derfor handler det også om at klæde dem bedst muligt på, inden de køber. Med nogle simple greb, kan huset blive energieffektivt, hvilket både kan mærkes på forbruget og give god samvittighed i forhold til miljøet

## Kun ét års ejertid

De nye sommerhusregler betyder, at pensionister har ret til at have helårsbolig i sommerhuset, når huset eller sommerhusgrunden blot har været ejet i et år. Hidtil har pensionister først opnået denne ret efter otte års ejertid.

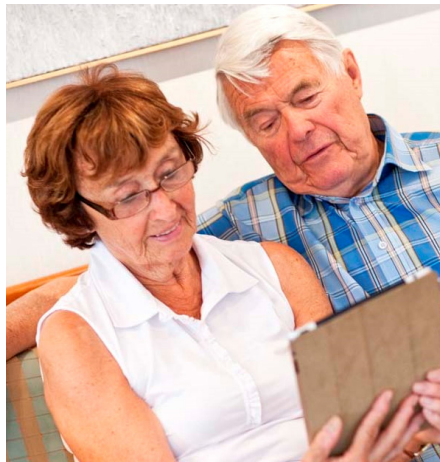
Ved pensionister forstås i denne sammenhæng:

- Personer, der har ret til folkepension
- Efterlønsmodtagere
- Personer over 60 år, der er gået på pension med en tjenestemandspension eller privat pensionsordning
- Førtidspensionister

## Hvad med energiforbruget?

Men hvordan er det nu lige, energiforbruget kommer til at se ud, når sommerhuset tages i brug hele året?

Her er det i første omgang vigtigt at skelne mellem nye og gamle sommerhuse. Ældre sommerhuse er som regel dårligt



Mange seniorer drømmer om at sælge boligen og investere i et sommerhus. Men hvordan kommer energiforbruget til at se ud, når sommerhuset tages i brug hele året?

(eller slet ikke) isolerede, og langt de fleste opvarmes vha. EL-radiatorer. Nye sommerhuse er bedre til at holde på varmen, og nogle af dem er ligeledes udstyret med en varmepumpe.

Når du sælger parcelhuset og flytter i sommerhus, skal du være opmærksom på, at dit energiforbrug vil blive større pr kvadratmeter. Til gengæld er huset formentlig også mindre, og dermed er der også færre kvadratmeter, der skal varmes op i de kolde måneder

## Tjent hjem i løbet af få år med varmepumpe

EL er cirka 2,5 gange så dyrt som fjern-

varme, men el. er den mest oplagte opvarmningsform, da fjernvarmenettet ikke rækker ud til sommerhusområderne. Jordvarmeanlæg kan også være en løsning, men ønsker man at benytte det sammen med et vandbaseret anlæg til opvarmning, bliver det en større udskrivning.

Men man kan reducere el-regningen ved at investere i en varmepumpe og et solcelleanlæg. Det er to forbedringer, som er tjent hjem i løbet af få år i form af besparelser på varmeforbruget. Et sommerhus, der bruger 10.000 kWh om året, vil kunne halvere el.-forbruget vha. en varmepumpe.

Den kan enten erstatte eller supplere el.-panelerne, hvilket er særlig fordelagtigt, hvis du bruger dit sommerhus om vinteren. Varmepumpen er op til tre gange så effektiv som en EL-radiator.

## Betal lidt mere for en bedre varmepumpe

Men betal lidt mere for én, der er støjsvag, og som kan gå ned til 5 grader, så den kan holde sommerhuset frostfrit, hvis der igen skulle opstå længere perioder, hvor sommerhuset ikke benyttes. På den måde kan du spare en del i forhold til en varmepumpe, der kun kan gå ned til 15 grader.

En anden lavtstående frugt er efterisolering af huset da isolering giver besparelser og indeklima-komfort. Det vil typisk være i form af udvendig beklædning, der afsluttes med en ny facadebeklædning, da der ikke er nok hulmur/hulrum i det eksisterende hus.

# Ny politisk aftale om overskudsvarme

Energiforligskredsen indgik torsdag en aftale om at fremme brugen af virksomhedernes overskudsvarme. Aftalen forenkler reglerne og giver lavere afgifter på udnyttelsen af overskudsvarme.

Aftalen om overskudsvarme udmønter den del af energiforliget, der handler om at fremme brugen af overskudsvarmen. I

alt afsættes der fra 2020 133 mio. kr. til formålet.

Aftalen forenkler de eksisterende regler. Helt konkret betyder det blandt andet, at den såkaldte værdiafgift på 33 pct. af virksomhedens indtægter fra overskudsvarmen omlægges til en fast afgift på 25 kr. pr. GJ. En aftale om en ny certificeringsordning betyder desuden, at virksomheder, der opfylder krav fra Energistyrelsen, får lavere afgiftssatser på 10 kr. pr. GJ.

## Udnyt overskudsvarme med lavere temperaturer

Fremover forventes desuden en større udnyttelse af overskudsvarme med lavere temperaturer. Det kræver varmepumper, der er blevet billigere i drift med afskaffelsen af PSO-afgiften og med lempelserne i forbindelse med erhvervs- og iværksætteraftalen fra 2017 samt energiaftalen fra 2018.

Aftalepartierne er enige om, at der af hensyn til klimaet og fjernvarmeforbru-



# Nu bliver det billigere at varme sommerhuset op

Per 1. februar 2019 har Folketinget vedtaget, at ejere af elopvarmede sommerhuse kan få reduceret dele af deres elafgift. Men man skal tilmelde sig for at få reduktionen, og det opfordrer SEAS-NVE nu sine mange sommerhuskunder til at gøre.

Sommerhussæsonen står for døren, Varmegraderne er dog ofte ikke helt høje nok endnu til at klare opvarmningen, inden sommerhusene tages i brug til weekendophold og påskeferie.

## Elpaneler eller en varmepumpe

Så der skal tændes for varmen, men heldigvis bliver det lidt billigere, hvis den primære varmekilde i sommerhuset er eldrevet – for eksempel via elpaneler eller en varmepumpe.

Per 1. februar 2019 har Folketinget nemlig vedtaget, at sommerhuse, der opvarmes med el, kan få reduceret deres elafgift.

## Reduktionen gælder for den del af det årlige forbrug, der ligger over 4.000 kWh.

Og det er en forskel, der kan mærkes. Op til de 4.000 kWh er elafgiften 110,50 øre per kWh, hvorefter den falder til 32,38 øre per kWh. Så hvis man for eksempel bruger 6.000 kWh om året, opnår man en besparelse på 1.564,40 kroner.

## Husk tilmelding

Man skal tilmelde sig som elvarmekunde



Et oplagt alternativ til elopvarmning er for eksempel at skifte til en varmepumpe – Den kan stå for det meste af opvarmningen i sommerhuset og samtidig næsten halvere dit elforbrug.

hos sin leverandør, hvis man skal få gavn af de nye regler.

Hvis man tilmeldte sig før den 31. maj, fik man reduceret sin betaling med tilbagevirkende kraft fra den 1. februar. Ved tilmelding efter den 31. maj, skal der indleveres ekstra dokumentation.

## Hvordan kan du reducere energien i dit sommerhus?

Ud over den reducerede elafgift, er der også andre steder, du kan spare på omkostningerne til energien i dit sommerhus. Nedenfor får du tre eksempler på, hvor der kan være gevinster at hente.

### Vandopvarmning:

I størstedelen af de danske sommerhuse er der ikke et vandbaseret centralvarmesystem, hvilket betyder, at opvarmning af vand sker i en eller flere elvandvarmere. Er en af disse af ældre dato, kan det derfor være en god idé at udskifte den til nyere elvandvarmere eller solfangere, hvis du

vil reducere dit energiforbrug og samtidig opnå en besparelse på din elregning.

### Skift til varmepumpe:

Bor du i dit sommerhus året rundt, og benytter du elvarme som primær varmekilde, kan det være en god idé at overveje en anden opvarmningsform. Et oplagt alternativ til elopvarmning er for eksempel at skifte til en varmepumpe – den kan stå for det meste af opvarmningen i sommerhuset og samtidig næsten halvere dit elforbrug.

### Efterisolering:

Mange sommerhuse er generelt dårligt isoleret, hvorfor de ofte har meget lidt eller slet ingen isolering i ydervæggene og på loftet. Derfor kan det være en god idé at efterisolere, hvis du vil have et sundt indeklima og opnå besparelser i rumopvarmning. Rådfør dig eventuelt med en bygningsagkyndig, hvis du ønsker at vide, hvilken efterisoleringsløsning, der er bedst egnet til dit sommerhus.

gerne skal være prisregulering. Derfor har aftalepartierne bedt Skatteministeriet samt Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet om at gå i dialog med brancheorganisationerne på området. Dialogen skal sikre, at der vælges en model, som på en rimelig måde gavner klimaet, forbrugerne og virksomhederne, der skal levere overskudsvarmen.

Det er forventningen, at den præcise model for prisregulering fastlægges i efteråret 2019, så lovforslaget kan vedtages herefter.





## Iscremefryser med 27% mindre energiforbrug

I et udviklingsprojekt, som er støttet af ELFORSK er der opnået 27% energibesparelse i forhold til den oprindelige model ved en række tiltag.

Projektet er et samarbejde mellem Elcold (producent af iscremefrydere), Nidec (producent af køle-kompressorer), Hennig Olsen Is og Teknologisk Institut, som leder projektet.

### Elcold

Elcold ligger ved Hobro og producerer ca. 40.000 iscremefrydere om året. Blandt kunderne er Hennig Olsen Is, som er Norges største producent af flødeis. Elcold har i samarbejde med Hennig Olsen Is gjort meget ud af design, som præsenterer indholdet af produkterne på en indbydende måde. Elcold benytter naturlige kølemidler i deres iscremefrydere og har stort fokus på at udvikle energieffektive produkter.

### EU-krav

Der har i nogen tid været EU-ecodesign og energimærkningsforordninger på vej, og disse blev i slutningen af januar 2019 stemt igennem i EU's Regulerende Komité.

Disse træder i kraft i marts 2021, og det vil i høj grad gøre energieffektivitet til en konkurrencefaktor. Derfor er producenter af iscremefrydere (og andre salgskølemøbler) i gang med at forberede dette, så deres produkter kan opnå den bedst mulige energimærkning.

Dette er også tilfældet for dette projekt. Da projektet startede, vidste vi ikke helt, hvordan reguleringen ville blive, men formålet var at forbedre energieffektiviteten, da dette var en åbenlys forbedring i forhold til de forventede ordninger.

### Målsætningen

Målsætningen i projektet var, at reducere energiforbruget med 20%, samt at produktet skal være konkurrencedygtigt, produktionsvenligt og salgsfremmende.

Projektet startede med at teste den eksisterende iscremefryder Fokus 131 (254 liter netto) efter den nye teststandard, som er blevet udviklet i forbindelse med de kommende EU-reguleringer.

Energiforbruget blev målt til 2,25 kWh/døgn. Herefter blev der bygget prototyper, som blev testet og resultaterne analyseret.



Foto af prototype af Fokus 131 kommercielt og under akkrediteret døråbningstest i klimakammer på Teknologisk Institut.

Der blev bygget, testet og analyseret ialt 4 prototyper indtil projektgruppen var tilfreds med resultatet.

### Slutresultatet

Slutresultatet er, at energiforbruget blev målt til 1,64 kWh/døgn, hvilket er en besparelse på 27% i forhold til den oprindelige model.

Energibesparelsen er sket ved at benytte en bedre kompressor, ved at undgå et lille varmelegeme under glaslåget, og i stedet undgå dugdannelse på en alternativ måde, samt at forbedre køleprocessen ved bedre varmeovergang fra varmevekslerne i systemet.



I forbindelse med, at der er skabt enighed om de nye EU-forordninger er der udarbejdet en «Energimærke-beregner», som er baseret på de kriterier og algoritmer, som er indeholdt i forordningerne.

Der er tale om et excel-baseret regneark, hvor man ved indtastning af energiforbrug og størrelse af apparatet kan få beregnet energieffektivitetsindex (EEI) og energiklasse.

Det kommende energimærkningssystem er meget skrap, idet der fra starten af ikke vil være produkter i de to bedste energiklasser (A og B). Når man indtaster data fra den oprindelige model får man et energieffektivitetsindex på 52,3%, svarende til energiklasse E. Når man indtaster værdier for den sidste prototype får man EEI = 38,1% og energiklasse D (et gennemsnitsprodukt i EU svarer til EEI = 100%)..

### Kommercialisering

Elcold går nu i gang med at forberede kommercialisering af den nye generation af iscremefrydere.

ELFORSK-projektet afsluttes ved udgangen af maj 2019.

Teknologisk Institut.

Per Henrik Pedersen, projektleder  
Rasmus Borup, konsulent



## Leas en varmepumpe i stedet for at købe den

– Ved leasing af en varmepumpe i 10 år betaler forbrugeren 25.000 kroner i engangsydelse og i forbrug 90 øre pr.kWh. Besparelsen ved varmepumpen ligger på 15-30 procent i forhold til olieprisen. Best Green har lavet en beregning, der viser, at hvis folk ikke har penge til investering i en varmepumpe, men skal ud at låne dem, så er leasing en billigere løsning, siger Sonny Bengtsson, Sonny VVS, der i de sidste par år har installeret 200 varmepumper på Lolland-Falster og Sydsjælland.

### Få en serviceaftale

Han anbefaler, at en leasingaftale kombineres med en serviceaftale for varmepumpen til 500 kroner pr. måned. Fra det øjeblik, boligejeren skriver under på leasingkontrakten, kender vedkommende således sin energiudgift 10 år frem.

Hvis en boligejer med et gammelt olie-fyr står over for udskiftning af det, så er lovkravet til et nyt olie-fyr, at det skal være fuldt kondenserende. Et anlæg af den type koster 50.000-60.000 kroner.

Fordi det er en ganske stor investering, så vælger boligejere, der står i den situation ofte at anskaffe en varmepumpe i stedet for, siger Sonny Bengtsson.

### Rabat på stortforbrug

Når boligejere skifter fra olie til el, så gives



Luft til vand varmepumpeteknologien står til rådighed på leasingbasis fra Best Green og Refa, som Sonny VVS har indledt samarbejde med.

ved et forbrug på over 4.000 kWh 34 øre i rabat pr.kWh. Et stort forbrug giver altså rabat, og der er således mange gode grunde til at foretrække varmepumpe, mener Sonny Bengtsson og føjer til, at erhvervsvirksomheder kan få installeret varmepumper, fi-

nansieret af Best Green og Refa, gratis mod en højere betaling for energiforbruget.

Varmepumperne, som Best Green og Refa tilbyder varmekunder leasing på gennem Sonny VVS, er Vøind og DVI.

## Ny standard for varmepumper nærmer sig

20. maj var der en såkaldt work shop om den kommende standard for installation af mindre varmepumper (under 25kW). Blandt andet med deltagelse af AKBs formand Christian Ildor, som ses med ryggen til midt i billedet.

Work shoppen havde til formål at indsamle kommentarer til det udkast til en ny standard som en arbejdsgruppe har udarbejdet.

Der var en del diskussion om forskellige dele af standarden. Blandt andet det forhold, at standarden kommer til at dække varmepumper af vidt forskellig type og størrelse. Det er derfor ikke sikkert, at alle de forskellige dele af standardens procedurer for at sikre en god installation, giver lige meget mening for alle varmepumper.



### Høring i juni-august

Arbejdsgruppen hos Dansk Standard går nu i tænkeboks med kommentarerne. Planen er, at standarden kommer i offentlig høring i perioden juni-august og at den herefter bliver færdiggjort og udgivet i november i år.

### Frivilligt at følge standard?

Der er indtil videre tale om en standard som det er frivilligt at følge.

# 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  
Tlf. +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  
Tlf. +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  
Tlf. +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](http://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)  
Tlf. +45 70 18 81 Fax +45 70 17 06  
Refo 68A kølekompresorrolle til  
ammoniak anlæg

## 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  
Tlf. +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  
Tlf. +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  
Tlf. +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)

## VIBRASJONSDAMPERE

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  
annonseplass

Kontakt Kari Nordgaard-Tveit, tlf: +47 22 70 83 00

[kari@skarland.no](mailto:kari@skarland.no)



# Køleentreprenører til tjeneste



Medlemmer av Autoriserede Kølefirmaers Brancheforening

Firmaer som er markeret med \* er også grossistfirma

## BORNHOLM

Bornfrost Ronne A/S  
admin@bornfrost.dk  
Søren s Storkøkken Service  
soeren.andersen@c.dk

## FYN

Amanda Køleteknik  
amanda.koeleteknik@mail.dk  
B & V Køleteknik ApS  
info@bvcool.dk  
Bravida Danmark A/S  
klaus.gade@bravida.dk  
Coromatic A/S  
service@coromatic.dk  
Dansk Klima Service ApS  
info@danskklimaservice.dk  
Dæncker Køleinventar  
info@daencker.dk  
El-Systems ApS  
info@el-systems.dk  
Exhausto A/S \*  
exhausto@exhausto.dk  
Fyns Køle- & Klimateknik ApS  
info@fkkt.dk  
Fyns Varmepumpecenter ApS  
info@fynsnaturvarme.dk  
GK Danmark A/S  
post@gk.dk  
Kemp & Lauritsen  
kl@kemp-lauritsen.dk  
KEN Hygiene Systems A/S  
ken@ken.dk  
Klimalux A/S \*  
info@klimalux.dk  
Odense Køleteknik ApS  
adm@odensecool.dk  
PVN Køleteknik A/S  
pvn@pvn.dk  
Simon Risbjerg El & Køl A/S  
info@simonrisbjerg.dk  
Super - Køl A/S  
sko@superkol.dk  
Syddansk Køleteknik  
info@syddanskkoeliteknik.dk

## FÆRØERNE

West-Frost Sp/F  
motorkol@post.olivant.no

## GRØNLAND

Sukkertoppen Rør  
skt-ror@skt-ror.gl

## Hovedstaden

2CR Køleteknik  
carl@2cr.dk  
A. P. Køleservice ApS  
me@apkoleservice.dk  
AB Cool A/S - Herlev  
abc@abcool.dk  
Ahlseil Køl ApS \*  
ahlseil@ahlseil.dk  
Baridi Køl & Klima ApS  
info@baridi.dk  
Bravida Danmark A/S  
henrik.albertsen@bravida.dk  
Brenntag Nordic - Chemicals \*  
main@brenntag-nordic.com  
Buch & Holm A/S  
b-h@buch-holm.dk  
Climate A/S  
service@climate.dk  
Coolmatic ApS  
lars@coolmatic.dk  
D.S. Køleteknik  
klima@dsklima.dk  
Dalgaard Køleteknik ApS  
post@dalgaardcool.dk  
Dankøling A/S  
info@dankøling.dk  
DK Køleteknik ApS  
dan@dkcool.dk  
DTU Campus Service HVAC  
jusod@dtu.dk  
Gilleleje Køle- og Energiteknik ApS  
gilcool@gilcool.dk  
Gramstrup Kølning A/S  
gramstrup@gramstrup-as.dk  
H. Jessen Jürgensen A/S \*  
info@hjj.dk

Helcold Klima og Klimateknik  
helcold@helcold.dk  
Holm & Halby A/S  
info@holm-halby.dk  
Hovedstadens Erhvervs Akademi,  
KEA

kea@kea.dk  
Interklima ApS  
interklima@interklima.dk  
Intervent A/S  
ph@intervent.dk  
ISS Facility Services A/S  
kbh@iss-teknik.dk  
IWO

iwo@mail.tele.dk  
J.P. køleteknik  
firma@jpk.dk  
JT3 Klima A/S  
ct@jt3.dk  
K.H. Service ApS  
post@kh-service.dk  
Kemp & Lauritsen  
mfr@kemp-lauritsen.dk  
Klima Alliancen  
info@klimaalliancen.dk  
Kluk Service ApS  
klukservice@gmail.com  
Kølefirmaet Peter Sand  
sand@petersand.dk  
Kølegruppen Øst ApS  
info@kolegruppen.dk  
LMT Kølning A/S  
kontakt@lmt.dk  
Maskinmesterskolen  
Hovedstaden  
info@mstk.dk  
Metro-service  
phl@metro-service.dk

Meyland & Baage Køl A/S  
kontakt@meyland-baage.dk  
Nilan Service Center  
niels@el-duh.dk  
Novo Nordisk Park  
hebl@novonordisk.dk  
PRO Køleteknik A/S  
info@prokoleteknik.dk  
S&H Klimateknik A/S  
sh@klimateknik.eu  
Schiøtt Installation A/S  
info@schioett.dk  
Scotsman Køleteknik A/S  
scotsman@scotsman.dk  
Selantec ApS  
stig@selantec.dk

Sirius & Frysens Køleteknik ApS  
info@sirius-cool.dk  
Solforbindelsen ApS  
info@solforbindelsen.dk  
Søborg Køl A/S  
info@sk-as.dk  
Technical Education  
Copenhagen  
tec@tec.dk  
Thor Køleanlæg ApS  
thor@thorkol.dk  
UniCool A/S  
denmark@unicool.com  
Wexø Solutions A/S  
solutions@wexoe.dk  
Wicotex Kirkebjerg A/S  
info@wk.dk  
Ziegler Service ApS  
zs@ziegler-service.dk  
Ørbæk Køleteknik ApS  
info@3211222.dk

## JYLLAND

AB Cool A/S  
abc@abcool.dk  
Advansor A/S  
info@advansor.dk  
Agro Service ApS  
ko@agroservice-aps.dk  
Aircold ApS  
aircold@aircold.dk  
Aircon Teknik A/S \*  
post@airconteknik.dk  
Angelo Køleteknik A/S  
info@angelo-cool.dk  
APM Terminal - Aarhus A/S  
jan.mikkelsen@apmterminals.com  
A-Z Trading \*  
azt@a-z-trading.dk  
B Cool A/S  
service@bcool.as

Bjerg Køle Service ApS  
mail@bjergkoleservice.dk  
Buus Køle-Service ApS  
carsten@buus.com  
Buus Køleteknik  
buus@buus.dk  
Carrier Commercial Refrigeration  
Denmark  
info@carrier-ref.dk  
Caverion A/S  
brian.hvilsoem@caverion.com  
Christof Fischer Danmark ApS \*  
danmark@kaeltfischer.dk  
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  
hn@dansk-aircondition.dk  
Dansk Køle- og Klimateknik ApS  
info@dkk-cool.dk  
Dansk Køleforening  
mail@dkforening.dk  
Den jydsk Haandværkerskole  
djh@djhhdsten.dk  
Duo-Line Aps  
duoline@duoline.dk  
Eigildk  
mail@eigild.dk  
El-Con  
elcon@elcon.dk  
FinDan Køle- og Elteknik A/S  
kontakt@findan-as.dk  
Forsvaret Hovedværksteder  
PO NORD  
FH-PNKOP01@mil.dk  
Fri-Køl  
dj@fri-koel.dk  
Færch Køl ApS  
post@faerchkol.dk  
Gastronord  
gastron@post.tele.dk  
Gidex Aut. Køle- og Elservice ApS  
gidex-vest@gidex.dk  
Give Køleservice  
mail@givekoleservice.dk  
Grandts Køleteknik  
pg@gskt.dk  
Grotrian A/S  
info@grotrian-as.dk  
Guldahl ApS  
info@guldahl.dk

H.P. El Service A/S  
hp@hp-elservice.dk  
Hoshizaki Danmark  
haha@gram-commercial.com  
Ib Andersen VVS A/S  
ln@ia-vvs.dk  
IM Køleteknik Århus A/S  
mp@imrefdk.com  
IM Køleteknik, Ingeniørfirma  
LF@industri-montage.dk  
Industri Montage Syd  
im@industri-montage.dk  
Innoterm A/S  
im@industri-montage.dk  
JF Køleteknik A/S  
jf@jf-koeliteknik.dk  
JH Service & Montage  
info@jhs.dk  
Johnson Controls Denmark ApS -  
Køleteknik  
cg-eur-dk-koeliteknik@jci.com  
JP Køl & Klima  
service@jpklima.dk  
Kaj Rasmussen A/S  
info@kajrasmussen.dk  
Kemp & Lauritsen  
kl@kemp-lauritsen.dk  
Klimadan A/S  
info@klimadan.dk  
Kool Solutions ApS  
me@koolsolutions.dk  
Kølegruppen A/S  
info@kolegruppen.dk  
Kølemadsen og  
Varmemadsen A/S  
info@koemadsen.dk  
Lemvig Maskin & Køleteknik ApS  
lmk@lemvigmk.dk  
Lindberg Køleteknik  
lindberg.koel@mail.dk

Lyvan Køleteknik A/S  
info@lyvan.dk  
MarineShaft A/S  
kim.lonsmann@marineshaft.dk  
Midtjyllands Køleservice  
sf@midtkol.dk  
Multi Køl A/S  
multi@multikoel.dk  
NH3 Kølegruppen ApS  
mail@nh3kolegruppen.com  
Nordkøl ApS  
info@nordkoel.dk  
OJ Plusvarme ApS  
ole@ojplusvarme.dk  
P. E. Kristensens Eftf. A/S  
mail@pe-kristensen.dk  
Randers Køleteknik  
info@randerskt.dk  
Røns Køleteknik ApS  
fie@ronskol.dk  
SA-AL Køleteknik ApS  
sa@koeliteknik.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  
info@strandbyelteknik.dk  
Sønderjyllands Køleteknik A/S  
mail@soenderjyllandskoeliteknik.dk  
Teknologisk Institut, Køle- og  
Varmepumpe  
info@teknologisk.dk  
Thorsen Køleservice A/S  
info@thor-koleservice.dk  
Thy Teknik & Klima Aps  
per@thyt.dk  
Thybo Køleteknik ApS  
mail@thybo-cool.dk  
Trehøje Køleteknik A/S  
info@trehojekoeliteknik.dk  
Trevia A/S  
info@trevia.dk  
Trioterm Aalborg ApS  
info@trioterm.dk  
Valde Køleservice ApS  
vardekoleservice@mail.dk  
Vestjysk Køleteknik A/S  
vk@vestjysk-koeliteknik.dk  
Vibocold A/S  
mail@vibocold.dk  
Victor A/S  
info@victor-dst.dk  
Visby Køleteknik  
visby.koeleteknik@mail.tele.dk  
Vojens Køleteknik A/S  
casper@voko.dk  
Øgaard A/S  
farsoe@oegaard.dk  
Østjysk ventilation og  
varmepumpe service  
ovvservice@yahoo.dk  
ÅKJER EL ApS  
ka@akjaerel.dk  
Aalborg Klimateknik A/S  
aalborg@klimateknik.dk  
Aalborg Sygehus  
tekniskafdeling@rn.dk

Danfrig A/S  
sl@danfrig.dk  
Dansk Klima Center ApS  
info@dkc-klima.dk  
Eurefa ApS  
kontakt@eurefa.dk  
HN Klima Teknik  
hn@klima-teknik.dk  
Holbæk Køl A/S  
per@4300cool.dk  
ICS Industrial Cooling Systems A/S  
info@icsenergy.dk  
IM-International A/S  
jbc@imrefdk.com  
J.K. El og Køl  
ka@jkelogkoel.dk  
Jens Aarøe Køleservice  
cool-jens@mail.dk  
Jensen Klima  
info@jensenklima.dk  
Jensen Køleteknik I/S  
post@jensen-koel.dk  
JSA Diamant  
john@jsa-diamant.dk  
Kalundborg Køleservice A/S  
kalundborg@kulde.dk  
Kemp & Lauritsen  
kl@kemp-lauritsen.dk  
KL Køleteknik  
klkoeliteknik@gmail.com  
Klima Solutions  
kontakt@klimasolutions.dk  
Kurt Riishøj A/S  
info@kurt-riishoj.dk  
Kølecon Trolle  
trolle@kolecon.dk  
Køletek ApS  
kontor@koeletek.dk  
LF Køleteknik A/S  
Info@lf-k.dk  
Pacco A/S  
mail@pacco.dk  
R. C. Køleteknik A/S  
admin@rc-cool.dk  
Rex Køleinventar A/S  
rex@rexkoel.dk  
SEAS-NVE Strømmen A/S  
hkn@seas-nve.dk  
Skjødt Køleteknik A/S  
info@skjoedtkoeliteknik.dk  
Svedan Industri Køleanlæg A/S  
pa@svedan.com  
VEL Køleteknik ApS  
info@vel.dk  
Vestjællands Køleservice A/S  
sl@danfrig.dk

\* er grossist

Ønsker du at annoncere  
i Kulde- og Varmepumper  
eller på  
[www.kulde.biz/dk/](http://www.kulde.biz/dk/)  
Kontakt  
Kari Nordgaard-Tveit ,  
tlf: +47 22 70 83 00  
kari@skarland.no



# "Oljefyrerdødaren"

- ▶ Vanntemperatur opptil 75 °C
- ▶ Varmekapasitet fra 300 til 1.500 kW
- ▶ Ekstremt høy COP
- ▶ Unik Daikin inverter skruekompressor
- ▶ Klimavennlig kuldemedie R1234ze med GWP = 1



**VERDENS STØRSTE PRODUSENT AV**  
AIRCONDITION OG VARMEPUMPER

**DAIKIN**  
**VARMEPUMPER**