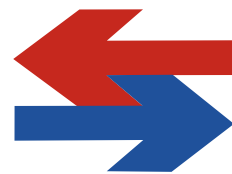


# KULDE OG VARMEPUMPER



nr. 4  
2019

Tilpasset tekniske rom



ASHG36LM 9,4 (2,9 - 10 kW)

**GENERAL**  
Aircondition & Varmepumper



R-1234ze 150-400 kW



80°C



**TRANE**

- > Isvannsmaskiner
- > Varmepumper
- > Fancoils
- > Dataromskjøling
- > Kondenseringsaggregater
- > Ventilasjonsanlegg
- > Roof top system

**WATERSTAGE**

Waterstage; luft-til-vann varmpumpesystem fra General som dekker alle behov for oppvarming i nye, gamle, store og små bygg



**Pingvin Klima AS**

Kuldeentreprenør - Alt innen behagelig temperatur

Tel +47 22 65 04 15 | e-post: post@pingvinklima.no



4	De viktige fagskolene
6	Bærekraftig kjøling er vårt bidrag
7	Kjølens viktige rolle i den globale økonomien
8	Temperaturøkningen gjør at vi må forurense mer!
10	Enova støtte til el. varebiler
11	Hvorfor vinner vindkraft? Mye å spare i vår bygg
12	Hvorfor selges det så lite vannbåren varme?
14	Tilbyr sol- og varmepumpelån
15	Hvordan få flere kvinner i kuldebransjen
18	97 % har nå automatiske strømmålere
22	Slik finner du riktig størrelse på varmepumpen
23	Sol er bra, men varmepumper er mye bedre
26	Ny læreplan for kulde VG2 og Vg3
29	Fagskolene: Et utdanningssystem i ubalanse
32	Brannfarlige kuldemedier på sikkert vis
33	Nytt F-gass kompendium
34	Teknologi trender i NH <sub>3</sub> og CO <sub>2</sub>
36	Nytt lærefag i brønnboring
37	Kjølevogner mot matsvinn på markeder i India
40	Definisjon av nNEM - nullenergibyg
43	Kan man bli syk av aircondition?
44	Sykere av tørr luft
44	Høy luftfuktighet inne er skadelig
46	Kuldemediedebatten Ikke skyt pianisten
47	International News
55	Reduser risikoen for korrosjon under isolasjonen
56	Tynnslett tillit til nettselskapene
60	Flyttbare klimaanlegg - En god løsning?
64	Isterningens historie
66	I fremtiden kan vi få batterier av algeskall



7 Kjølens viktige rolle i den globale økonomien



8 Temperaturøkningen gjør at vi må forurense mer!



10 Enova støtte til el. varebiler



12 Hvorfor selges det så lite vannbåren varme?



29 Fagskolene: Et utdanningssystem i ubalanse



32 Brannfarlige kuldemedier på sikkert vis



34 Teknologi tender i NH<sub>3</sub> og CO<sub>2</sub>



37 Kjølevogner mot matsvinn på markeder i India

www.kulde.biz

Nr. 04 | 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@nemitek.no

## ABONNEMENT

Pris kr 590  
Medarbeiderabonnement  
Pris kr 295  
Tlf. +47 2270 8300  
kari@nemitek.no

## UTGIVER

Skarland Press AS  
pb 2843 Tøyen  
0608 Oslo

LAYOUT 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

# Panasonic

heating cooling refrigeration



Her er fremtidens kuldeanlegg.

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

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



# Det må satses mer på de viktige fagskolene

**DET ER STOR POLITISK ENIGHET** i Norge om at satsing på fagutdanning er noe av det viktigste i Norges fremtid. Mangelen på akademisk arbeidskraft er ikke nettopp påtrengende. Her kommer fagskolene inn som et viktig innsatsområde, men dessverre så uteglemt i utdanningssystemet.

**EN FAGSKOLE** er en høyere yrkesrettet utdanning som er basert på å gi studentene anvendbar kompetanse som kan tas i bruk i arbeidslivet umiddelbart etter utdanningen, uten ytterligere utdanning. Det betyr at læringen dyrker nytteprinsippet.

Fagstudiet klima, energi og miljø ved Sofienberg tekniske fagskole, (nå Fagskolen Oslo Akershus – FOA) ble stiftet i 2004 og har vært en stor suksess. 200 innsatsvillig ungdommer har på kvelder, på lørdager og på bekostning av familielivet gjennomført denne utdannelsen. Og viktig, alle er kommet i viktige posisjoner og lederstillinger i bransjen.

Ved at studiet rekrutterer fra flere fag som ventilasjon, kulde og varmpumper, rørlegger, automasjon og elektro skapes en meget verdifull dynamikk i elevgruppen, mener faglærer ved KEM-studiet Mats Eriksson.

**FAGSKOLENE TILBYR** KEM-studier på heltid i Gjøvik, Sogn og Fjordane og på Sørlandet. På deltid tilbys utdannelsen i Oslo, Akershus Rogaland, Hordaland, Gjøvik, Kongsberg og Førde. Og søknadsfristen er 15. april hvert år.

Men professor emeritus og tidligere ekspedisjonssjef i Kirke og undervisningsdepartementet Per Nyborg mener at dette er et utdanningssystem i ubalanse. Yrkesutdanning må igjen bli et system for bredden av norsk ungdom. Det er ubalanse mellom akademisk utdanning og vårt yrkesrettede utdanningssystem fordi vårt samfunn trenger mange flere med yrkesutdanning enn med akademisk utdanning.

**NÅ HAR STORTINGET VEDTATT** at fagskoleutdanningen skal være høyere yrkesfaglig utdanning.

En videre utvikling av fagskolen til faghøyskole kan ivareta det viktige høyskoleoppdraget: Nærhet til region og lokalt næringsliv.

**NOE HELT NYTT ER** at man i tillegg til å videreføre og videreutvikle de utdanningsmulighetene for fagutdanning, må fagskolen også tilby yrkesrettede utdanninger til utdanningsøkende som har fullført studieforberegende linje ved vgs. Dette vil være andre yrker enn de som er basert på fagbrev.

Etter min mening fyller fagskolene på mange måter hullene etter den gamle, viktige teknikerutdanningen hvor de aller fleste hadde fagbrev før de begynte på studiene. Med denne utdanningen hadde man en god kombinasjon av praktisk og teoretiske utdanning. Men dessverre fikk vi nye tekniske høyskoler uten krav til praktiske ferdigheter og praksis, og alle skulle naturligvis bli ingeniører.

**PROBLEMET I DAG** er i følge forbundsleder i FLT, Ulf Madsen er at politikerne ikke forstår fagskolens egenart og kompetanse. Men det er kanskje ikke så rart når de aller fleste av dagens politikere har sin utdanning fra høyskoler og universiteter. I dag er det ca 16.000 fagskolestudenter og enkelte mener at dette bør opp i hele 50.000 studenter. Både LO og NHO vil gi sin støtte til fagskolene fordi fagskolene da får mulighet til å inngå samarbeid med små- og mellomstore bedrifter og produktutvikling og markedsutvikling.

Ulf Madsen mener politikerne bør halvere statsstøtten til universitetsutdanning som (ikke lenger) har relevans på arbeidsmarkedet, og i stedet bruke pengene til opprustning av fagskolene.

# ALT I KJØL OG FRYS!

# WWW.THERMOCOLD.NO



## VI LEVERER:

## 54, 75 OG 100 MM TYKKE ELEMENTER



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)



# Behovet for kjøling øker over hele verden

Intervju med Jürgen Fischer, president og medlem av Global Panel on Access to Cooling, en del av initiativet SE-forALL Cooling for All.

Bærekraftig kjøling er vårt bidrag - og forpliktelse

Det fornekter seg ikke. Behovet for kjøling øker over hele verden. Vi trenger det for å holde vår matkvalitet høy, redusere våre tap og levere trygg mat. Vi trenger det i våre sykehus, hjem og utdanningsinstitusjoner. Vi trenger det hele tiden. Og det er derfor Jürgen Fischer, President for Danfoss Cooling, er fast overbevist om at tiden er moden til å gjennomføre bærekraftig kjøleteknologi i en mye bredere skala enn i dag. Fordi, som han sa: «Bærekraftig kjøling handler om å implementere kjøling som er rimelig, klimavennlig og trygg for alle.» Så vi har en plikt til å handle.

Du har vært en lenge tilhenger av EUREKA, hvorfor har Danfoss besluttet å bli involvert i EUREKA?

EUREKA handler om visjonen for vår bransje. Det handler om vår felles fremtid - om hvordan vi gir bærekraftig kjøling som er trygt, klimavennlig og rimelig. Og hvordan vi gjør våre kalde rom smarte ved å la dem snakke sammen og kommunisere før maten går til spill og gjør magnetiske lagre kompressorer for å unngå bruk av olje og verdensklasse effektivitet. Dette er løsninger som er klare nå.

EUREKA er en plattform som hjelper oss å dele vår kunnskap og visjon med politikere i byer og regjeringer. Uten disse to gruppene vil vi ikke ha det rette rammeverket for å gå videre med bærekraftig kjøling. Til slutt støtter vi EUREKA fordi det er et prosjekt som fokuserer på neste generasjon ledere, installatører og beslutningstakere - det handler om folk som ønsker en bedre fremtid for planeten vår. Vi trenger alle til å handle. Vi trenger å utdanne flere mennesker.

## Hva forventer du fra EUREKA 2019?

66% av befolkningen under 25 er bekymret for klimaendringer. Og jeg tror at EUREKAs fokus på FNs bærekraftige utviklingsmål



Jürgen Fischer, president og medlem av Global Panel on Access to Cooling og president for Danfoss Cooling.

(SDG) er svært relevant. Vi står overfor utfordringer som tilgang til energi (SDG7), reduksjon av matavfall (SDG12.3), og å redusere den negative siden av klimaendringer (SDG13). Alle disse er direkte relatert til bransjen - disse er emner som vi jobber med og hjelper byer og regjeringer til å løse. Jeg håper at EUREKA vil bidra til å vise at vi har teknologiene klar til å bidra til å nå de bærekraftige utviklingsmålene, og at vi kan bringe budskapet videre til nåværende og fremtidige generasjoner - vi må samarbeide og sette høyere og mer ambisiøse klimamål for å oppnå en bærekraftig fremtid.

I år vil EUREKA fokusere på hvordan næringen kan bidra til å nå FNs mål for bærekraftig utvikling - hva gjør Danfoss i denne forbindelse og mer spesifikt?

Jeg representerer Danfoss i FNs initierte Bærekraftig Energi for Alle (SEforALL), hvor vi samarbeider med frivillige organisasjoner, myndigheter, byer og andre selskaper for å utvikle en vei for gjennomføring av bærekraftig kjøling som leverer på SDG. Du ser, i dag, representerer næringen 8% av drivstoffutslippene. Og det internasjonale energibyrået (IEA) forventer at dette tallet skal dobles innen 2050. Dette er utfordringen vi står overfor og må møte. Jeg ser bærekraftig kjøling som løsningen på den utfordringen.

## Hva er Danfoss forpliktelser om bærekraftig kjøling?

Det vi gjør i SEforALL er å samarbeide på tvers av interessenter for å sikre at de negative scenariene aldri kommer til uttrykk. Vi har løsningene klare til å bekjempe klimaendringer. Derfor har vi opprettet Danfoss Learning, en online plattform som er tilgjengelig for alle - det vil hjelpe dagens og fremtidige klimatledere og installatører til å forstå den nyeste teknologien og hvordan den vil bidra til å levere på vår

Det vi håper å se er høye ambisjoner fra regjeringer og byer for å sikre at forbrukerne bruker de mest klimavennlige og energieffektive løsningene som er tilgjengelige. Vi jobber også med våre partnere i regjeringer, industri og så videre for å fortelle dem hvordan vi kan sikre at folk har de rette ferdighetene til å bruke den nyeste teknologien.

## Hva tror du bransjen kan gjøre for å fortsette å tiltrekke seg nye talenter?

Jeg må innrømme at vår bransje er en gammel og ganske konservativ. MEN det er også å våkne opp. Og det er mer relevant enn noensinne! 8% av klimagassutslippene kommer fra kjøling og det forventes å dobles innen 2050. Men vi kan gjøre noe med det.

I dag jobber vi med de nyeste teknologiene for å hjelpe dagens klimautfordringer - et eksempel er at vi kan slå supermarkeder til små energistasjoner som forbruker og leverer energi. Det tillater oss å styre energisystemer - jeg har aldri forestilt meg at supermarkeder kan erstatte kraftverk, men hvis vi gjør alle våre supermarkeder i Europa smart, kan vi erstatte 10 kullkraftverk. Det er bare starten - og ambisjonen er å holde innovasjon for å bli en del av løsningen på klimaendringer og faktisk hjelpe vår planet.

Jeg tror det er historier som disse som vi trenger å begynne å fortelle for å tiltrekke flere unge talenter. Jeg mener, hvis jeg var en ung ingeniør, ville jeg gjerne arbeide i tverrsnittet mellom noen av de heteste temaene som klimaendringer, urbanisering, matavfall, elektrifisering og digitalisering.



## Kjølingens viktige rolle i den globale økonomien

For å feire verdens første Internasjonale Kjøledag den 26. juni i år, publiserte IIR, International Institute of Refrigeration et nytt informasjonsnotat om «Kjølingens rolle i den globale økonomien».

**Står for 20 % av verdens strømforbruk**  
«Over 15 millioner mennesker i hele verden er ansatt i kjølesektoren. Den bruker også omtrent 20% av den totale strømforbruket i verden.»

I dette notatet anslår IIR at verdens totale antall av kjøle-, klima- og varmpumpesystemer i drift er på rundt 5 milliarder anlegg. Det globalt årlig salget av slikt utstyr ligger på omtrent 500 milliarder USD.

Statistiske data som presenteres i denne nye informasjonsnoten, understreker den økende betydningen av kjølesektoren og den forventes å vokse ytterligere i de kom-



Det tas sikte på å øke beslutningstakernes bevissthet om den voksende betydningen av kjøling for å ytterligere stimulere utviklingen på en bærekraftig måte, særlig i de minst utviklede landene.

mende årene på grunn av økende kjølebehov innen mange områder og den globale oppvarmingen.

Informasjonsnoten tar sikte på å øke beslutningstakernes bevissthet om den voksende betydningen av kjøling for å ytterligere stimulere utviklingen på en bærekraftig måte, særlig i de minst utviklede landene.

**«Kjøling er av avgjørende betydning for menneskehetens utvikling og må bli høyt prioritert av politiske beslutningstakere.»**

Et utdrag av IIR Informatory Note kan lastes ned på IIRs hjemmeside [www.iifir.org](http://www.iifir.org) >Publikasjoner>Informatory Notes.

IIR-medlemmer kan laste ned den fulle versjonen av den 38. IIR Informatory Note ved å logge seg inn på IIRs hjemmesider.

**RIVACOLD**  
MASTERING COLD



**R290**



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

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



**KULDEAGENTURER AS**

Strømsveien 346  
1081 OSLO

TLF : 31 30 18 50

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

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



## Ny rapport:

# Temperaturøkningen gjør at vi må forurensse mer

Når temperaturene øker får vi et større behov for å kjøle oss ned. Ny forskning advarer om at dette kan føre til at vi må øke utslippene.

Blir varmere: Temperaturøkningen i Norge er nesten dobbelt så høy som snittet for verden, viser målinger fra Meteorologisk institutt. Det er også ventet høyere sommer-temperaturer enn normalt i 2019.

Mens sommeren i nord glimret med sitt fravær hersket det en hetebølge på kontinentet.

**Mer behov for kjøling**

At temperaturene på jorden øker betyr at vi vil få mer og mer behov for nedkjøling, og det krever mye energi å holde oss og bygningene våre kalde. Dermed oppstår det et dilemma.

Behovet for å kjøle oss ned vil kreve at vi bruker enda mer energi. Sannsynligvis også fra fossile brennstoff.

– Det kan gjøre det mer utfordrende å nå klimamålene som er satt, sier Anders Arvesen. Han er forsker ved program for industriell økologi ved NTNU.

**Ny forskningsartikkel**

Dilemmaet kommer frem i en ny forskningsartikkel publisert i Nature Communications. Den er den første til å estimere økningen i det globale behovet for nedkjøling som følge av klimaendringene. Det sier medforfatter Ian Sue Wing til Axios.

Forskerne mener at når temperaturene øker vil behovet for nedkjøling øke mye mer enn det reduserte behovet for oppvarming.

**Kan bli vanskeligere å kutte utslipp**

**«Ifølge artikkelen vil den globale energibruken fra nedkjøling øke med mellom 11 og 58 prosent mer enn det ellers ville gjort. Det innen 2050.»**

Estimatet varierer etter hvor mye temperaturene øker og vår evne til å motvirke det. Arvesen sier at dette ikke er tatt godt nok hensyn til i dagens klimamål.

Seniorforsker hos CICERO, Marianne Tronstad Lund, sier vi må gjøre veldig store



Stengte Akropolis p.g.a. heten: En intens hetebølge rammet det sørlige og sentrale Europa i juni og i både Spania og Frankrike har gradestokken vist temperaturer på godt over 40 grader.

Foto: Petros Giannakouris / AP



Personer i Tokyo kjøler seg ned ved bruk av et moderne kjøleanlegg under en hetebølge i 2018.

kutt for å nå målene i Parisavtalen og nye kilder som øker utslippene kan gjøre det vanskelig å nå målene.

**Onn sirkel**

Nedkjøling handler i all hovedsak om mennesker og bygninger. Vi snakker for det meste om aircondition.

Bygningene står i dag for 1/5-del av all energien vi bruker. Det er en stor og viktig sektor som ikke har vært sett like mye på som transportsektoren, sier Lund.

Hun sier byer blir varmere enn landsbygda, og at aircondition forverrer dette.

Airconditionanlegg kjøler luften, men de sender også varm luft tilbake. Det bidrar til å gjøre byene varmere.

Da blir det et enda større behov for energi til å kjøle ned de av oss som bor i byene.

Mye av denne energien vil komme fra ikke-fornybare kilder.

Arvesen sier studien viser tydelig at bruken av elektrisitet vil øke. Olje og gass kommer til å gå ned.

Det blir mer behov for elektrisitet. Dette er noe Norge kan utnytte. Vi er en stor produsent av ren kraft.

**Fossilt brennstoff**

Begge de to forskerne er enige i at mye av det økte behovet for kjøling vil dekkas av olje og gass.

Olje, kull, og gass står jo for den største delen av energibruken vår. Det skjer mye på sol og vind, så det kan godt hende vi får inn mer av dette i framtiden, sier Lund.





# 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 tillvalg. 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 |



## Ledig stilling som Fagsjef Kulde i VKE

Etter mange år i foreningen søker nåværende fagsjef Kulde Stig Rath nye utfordringer.

VKE ser derfor etter en fagmann som er erfaren, utadrettet og kunnskapsrik innen kulde og varmepumper. Som Fagsjef kulde vil man arbeide for VKEs medlemmer, skape gode rammebetingelser samt bidra til rekruttering og kompetanseheving i bransjen. Fagsjefen fremstår som talsperson for foreningens medlemmer innen kulde- og varmepumpebransjen.

Stillingen medfører fagansvar for kulde- og varmepumpebransjen, utstrakt dialog og nettverksbygging med medlemmer, myndig-

heter, entreprenører, leverandører og andre aktører innen fagfeltet. Å øke synligheten av VKE og skape gode rammevilkårene for medlemmene vil være viktig fremover.

For å lykkes i stillingen bør man ha relevant teknisk utdanning og erfaring fra entreprenørbedrift, lover og forskrifter, erfaring fra organisasjonsarbeid og å jobbe med politiske påvirkningsprosesser. VKE tilbyr en unik og spennende stilling med mulighet for å påvirke og et stort potensial til å gjøre en forskjell for bransjen og medlemmene. Arbeidsstedet er Oslo.

For mer informasjon, kontakt Rekrutteringspartner Incontro AS ved Hege Furfjord tlf. 976 91 611 eller hege@incontro.no.



Etter mange år i foreningen søker nåværende fagsjef Kulde Stig Rath nye utfordringer. VKE ser derfor etter en fagmann som er erfaren, utadrettet og kunnskapsrik innen kulde og varmepumper.



Illustrasjonsbilde: Enova SF

## Enova gir støtte til kjøp av el. varebil

VKE har sammen med flere andre bransjeforeninger i BNL hatt møte med Enova om ny støtteordning for kjøp av elektrisk varebil. Nå ser vi at tilbudet realiserer seg. I august åpner Enova en rask og enkel støtteordning hvor du får klimarabatt på kjøp av elektrisk varebil.

Dersom firmaet ditt vurderer å kjøpe el. varebil så kan dette tilskuddet være utløsende for god økonomi og miljøvennlig transport.

**«Det er viktig å være klar over at man må søke om støtte før man bestiller bilen.»**

Enovas nye tilskuddsordning til elektriske varebiler vil bidra til å øke andel elektriske blant VKEs medlemsbedrifter, tror Thor Lexow, administrerende direktør i VKE. – Dette er også et godt tiltak for å bedre lokal luftkvaliteten ved å kutte NOx-utslipp og svevestøv fra eksos.

Detaljene i støttetilbudet er ennå ikke klare, men Enova opplyser om følgende:

- Du må søke Enova om støtte før du bestiller bilen
- Det blir så enkelt å søke at du i prinsippet kan søke om å få innvilget støtten mens du er hos bilforhandleren
- Firma som er registrert i norsk foretaksregister kan søke

- Den som skal stå som eier av kjøretøyet i Kjøretøyregisteret er den som må søke
- Støttetilbudet gjelder kun ved første-gangsregistrering av bilen
- Du vet hva du kan få i støtte før du søker fordi det blir standardiserte støttesatser basert på bilens motorytelse. Enova vil trappe ned støttesatsene over tid. Støttetilbudet for innkjøp av el. varebiler er en del av Nullutslippsfondet, et fond fra Enova for effektiv utrulling av nullutslipp-sløsninger i næringstransporten.

Fondet åpner i løpet av august 2019.



## Hvorfor vinner vindkraft når det er store mengder energi å hente i byggene våre?

Selv i Norge er det mye å hente på å bruke energien smartere.

Demonstrasjoner, folkeavstemninger og stor lokal motstand til tross: Norge bygger ut vindkraft som aldri før. På spørsmål om en er for eller mot vindkraft er flertallet for, men ofte blir det problematisk når utbygging skal skje i eget nærrområde.

### Ulemper ved vindkraft

Det pekes på flere ulemper knyttet til vindkraft: utbygging påvirker natur og dyreliv, det oppleves støy, og kan oppfattes som visuelt skjemmende. Det er mindre kontroversielt å bygge ut havvind, men dette har foreløpig for lav lønnsomhet.

### Produksjonen er økende

I 2018 ble det produsert 3,9 TWh vindkraft og produksjonen er økende. Til sammenligning er potensialet for energisparing i eksisterende bygg beregnet til å være over dobbelt så stor. Vi kan spare 10 TWh innen 2020, og hele 40 TWh innen 2040.

Likevel er det mye mer fokus på utbygging av vindkraft enn på energieffektivisering av byggene våre. Hvorfor er det slik?

### Å gå over bekken etter vind

Hvorfor bygge vindmøller når vi har mer kostnadseffektive løsninger tilgjengelig for å skaffe mer energi? Vi jobber til daglig med energi i tilknytning til byggsektoren som en del av forskningscenteret for nullutslippsområder; ZEN. I tillegg til å redusere energibehovet i bygg, handler forskningen i senteret om energiproduksjon på eller ved bygg, energiutveksling mellom bygg samt å legge til rette for økt energifleksibilitet.

Selv i Norge er det mye å hente på å bruke energien smartere. Energieffektivisering av byggene våre består av lite kontroversielle og ofte lønnsomme tiltak som kan komme svært mange til gode. Ikke bare i form av lavere strømregning, men også fordi energieffektivisering gjerne fører til et bedre innemiljø. Mye av potensialet i nybygg er tatt ut gjennom stadig skjerpede forskriftskrav, men disse omfatter ikke eksisterende bygg. Her er det et stort potensial.

Av tiltakene vi ser har størst effekt er å tette utettheter, installere ventilasjon som varmer kald uteluft når den varme inne-



Fokus på vindmøller – og for så vidt all annen energiproduksjon – bør være størst etter at energiforbruket er redusert med kostnadseffektive løsninger, skriver kronikkforfatterne. Foto: SINTEF/Geir Mogen

lufta skiftes ut samt sørge for god styring av oppvarmingen. Er bygget gammelt, kan det også være smart å etterisolere samt skifte til energispareglass. Det er stadig vanligere å produsere sin egen energi ved hjelp av varmpumpe og solceller, noe som er fornuftig dersom lønnsomme tiltak for energieffektivisering er utført først.

Løsningene ligger nærmest opp i dagen, og når vi vet alt dette blir den planlagte utbyggingen av vindkraft som å gå over bekken etter vind.

### Politiske målsettinger og mangel på sådanne

En viktig forklaring på at det er satsningen på vindkraft som har skutt fart, i stedet for energieffektivisering av byggene våre, er de politiske målsettingene som er satt gjennom den såkalte el. sertifikatordningen. Dette er en markedsbasert støtteordning med helt konkrete målsettinger: å bidra til 28,4 TWh ny fornybar elektrisitetsproduksjon innen 2020 (samlet for Norge og Sverige).

Politiske målsettinger er til sammenligning nærmest fraværende når det gjelder

energieffektivisering av byggene våre.

Da følger det heller ingen virkemidler med. Manglende besluttsomhet kan skyldes så mangt, men mangelen på målsettinger signaliserer først og fremst at området ikke blir ansett som viktig nok. Vi er sterkt kritiske til en slik holdning.

Dette er ikke et innlegg mot vindmøller, men snarere et innlegg FOR å utnytte energipotensialet som ligger i eksisterende bygg. Fokus på vindmøller – og for så vidt all annen energiproduksjon – bør være størst etter at energiforbruket er redusert med kostnadseffektive løsninger. Den mest miljøvennlige energien er den som ikke brukes!

Å prioritere vindkraft foran energieffektivisering av bygg blir som å fortsette å fylle badekaret uten å sette i proppen. Det er ganske enkelt ingen god utnyttelse av ressursene.



# Hvorfor selges det så lite vannbåren gulvvarme?

Det kan virke som markedet, altså husbyggere, investorer, entreprenører og til og med myndighetene tror at vannbåren varme er så veldig dyrt og komplisert. Til og med Boligprodusentenes Forening, som virkelig burde ha greie på hva de kan tilby, tror vannbåren varme er dyrt. Hvorfor det?

Av Kjell Bernt Kalland, administrerende direktør i Armaturløst

Min teori er at vi som bransje er svært flinke til å gjøre forholdsvis enkle ting svært komplisert og lite tilgjengelig for våre kunder.

OK, det er noe mer «stash» som må til for å oppnå vannbåren varme enn det å koble panelovnen inn i støpselet i veggen. Og det er i alle fall på det rene, at om alternativet er kun å koble inn en eller to panelovner er det ingenting som kan matche det på pris, annet enn at de må ha en varmtvannsbereder og et pipeløp i tillegg, da.

Og kanskje noen termostater for å styre varmen.

Hva er det egentlig som er så vanskelig med vannbåren varme? Du må ha en varmtvannsbereder, så velg da heller enn med dobbel kolbe så kan du varme gulvannet også. Eller enda enklere, bare en el. kassett. Så må du ha en pumpe som kan pumpe vannet rundt, samt en slam- og luftutskiller for å holde vannet rent og korrosjonsfritt.

Jeg tror vi er veldig flinke til å forvirre kundene med alle mulige gulvløsninger, energikilder, og styringer.

**«Det kan av og til faktisk virke som om vi egentlig ikke har lyst til å ha mer jobb, fordi vi har nok å gjøre alle sammen.»**

## Hvorfor ikke gjøre som bilselgeren?

Start med grunnmodellen og alle fordelene med løsningen, slik at kunden får lyst til å kjøpe dette nettopp av deg. Deretter kan du alltid tilby alle tilleggsmuligheter som for eksempel varmepumper og app styringer.



Man skal heller ikke glemme Enova-støtten, selv om den reduseres noe i løpet av 2019.

Vi må være flinkere til å snakke med kundene våre, altså forbrukeren. Være deres rådgivere og fagmann. De rørene som legges ned i gulvene er konstruert for å leve i minst 50 år. Hvor mange andre varmeinstallasjoner er garantert slik levetid? Med vannbåren varme vil du aldri være avhengig av strøm eller noe annet. Du kan skifte kilde akkurat som du vil. Ved å legge rørene tett oppunder gulvet vil du ha en svært rask responstid på oppvarmingen. Med smarte ventiler og styring vil innregulering og levetid på alle komponenter være helt optimal. Og til slutt, rosinen i pølsa; serviceavtale!

Da jeg vokste opp hadde vi en sentral parafinovn som sto sentralt plassert i huset. Og hver høst kom det en servicemann og sørget for at ovnen var klar for nok en vintersesong. Hvorfor tilbyr ikke flere sine forbrukerkunder å sjekke installasjonene med jevne mellomrom?

Ofta så ser vi ikke skogen for bare trær.

Det er mange lavhengende frukter der ute som kan øke antallet jobber. Og om de gjøres korrekt og effektivt vil de føre til større verdiskapning, flere arbeidsplasser, stoltere rørleggere og ikke minst økt lønnsomhet.

Jeg kjenner rørleggere som fakturerer sine kunder kr 850/m<sup>2</sup> + mva. for 100 m<sup>2</sup> vannbåren gulvvarme, alt ferdig lagt, inkl. alt av «stash».

Den gjennomsnittlige kvadratmeterprisen for en bolig i Oslo var i 2018 på kr 58.534,- og 100 m<sup>2</sup> kostet altså 5,8 mill. Vannbåren varme ville i så fall utgjort 1,4 % av denne prisen.

I tillegg slipper beboeren pipeløp og egen varmtvannsbereder. Dette høres vel nesten ut som ordtaket «en pølse i slaktetida».

Hvorfor greier ikke flere av oss å overbevise våre kunder at de 1,4 % er verdt pengene, om ikke annet bare på grunn av den økte komforten.

Så kan de fine styringene, og mulighetene for å «snakke» til varmeanlegget og alle lampene, kaffetrakteren, TV-en etc. via for eksempel Google Home, komme som hyggelige overraskelser.



## Sig.Halvorsen skal levere varme- og kjølesystemer

Sig. Halvorsen AS skal levere hovedinfrastruktur fra energisentral for kjøle- og varmedistribusjon på nye Stavanger universitetssykehus. Kontrakten har en verdi på vel 31 millioner kroner, inkludert merverdiavgift.



Sig. Halvorsen AS skal levere hovedinfrastruktur fra energisentral for kjøle- og varmedistribusjon på nye Stavanger universitetssykehus.

Sig.Halvorsen AS skal levere varme- og kjølesystemer som omfatter sentrale rørtekniske installasjoner knyttet til energiforsyningen til sykehuset, som baseres på energibrønner i fjell som energilager, supplert med kombinerte varmepumper og kjølemaskiner og kjelanlegg for bioolje og en kompleks energisentral til det nye sykehuset.

Energianlegget omfatter sentrale anlegg for forsyning av varme, isvann, forbruksvann, bereder- og sirkulasjonsanlegg. Varmeanlegget omfatter sentrale anlegg for forsyning av varmt vann for oppvarming,

samt distribusjonsnett frem til tekniske rom i byggene. Isvannsanlegget omfatter sentrale anlegg for forsyning av isvann samt distribusjonsnett frem til tekniske rom i byggene.

– For oss betyr dette at vår industriavdeling får en langsiktig avtale over en periode på to år. Vi benytter rillesystem for sammenføring av rørinstallasjonen i kombinasjon med sveisearbeider. Vi skal også tilpasse opphengsystemer i kulver-

ter slik at også andre entreprenører kan benytte samme føringsveier, sier Frode Horpestad leder for Industriavdelingen i Sig Halvorsen, Bryne.

– Energi, varmt og kaldt vann er viktig på et sykehus, og ikke minst at anlegg for varme og kjøling fungerer. Det er fint at Sig Halvorsen som et lokalt selskap skal levere til nye Stavanger universitetssykehus, sier Kari Gro Johanson, prosjektdirektør for prosjektet.

### Inneklimasentral EcoNordic

**Alt-i-ett-løsning**

- Ventilasjon
- Varmepumpe
- Vannbåren varme
- Tappevann

Flexit GO styring via app



# Tilbyr skreddersydde sol- og varmepumpelån

SpareBank 1 Hallingdal Valdres er første bank i Norge med et grønt låneprodukt til næringslivet.

Banken lanserer tre nye spennende miljøprodukter tilknyttet finansiering og plassering for bedrifter og privatpersoner. – Vi skal bygge den grønne balansen raskere enn andre banker i Norge, sier adm. direktør Knut Oscar Fleten i en melding.

## Tar ansvar

Finansnæringen har en svært viktig rolle i å bidra til at vi lykkes med det grønne skiftet, jfr. NOU 17/2018– Klimarisiko og norsk økonomi – og veikartet som er utarbeidet av finansnæringen. Det er fortsatt dessverre mest ord og lite handling, sier adm. direktør Knut Oscar Fleten i SpareBank 1 Hallingdal Valdres. Årsaken er at klimarisikoen ikke er tatt inn i næringens rammeverk. Prismodellene tar ikke inn over seg risikoen knyttet til at kundene må omstille seg som følge av klimarisikoen. Vi i SpareBank 1 Hallingdal Valdres går foran og lanserer miljøprodukter for å stimulere til grønne investeringer – selv om det på kort sikt gir lavere lønnsomhet. Vi mener en grønnere balanse gir lavere risiko pga. nevnte klimarisiko.

## Miljølån til 0 prosent rente

I mai 2017 var SpareBank 1 Hallingdal Valdres første bank i Norge med miljølån til 0 % rente for å stimulere privatpersoner til å ta energieffektive valg for bolig og hytte.

I etterkant av dette har banken gått inn som finansieringsparter med solstrømsle-



Banken gått inn som finansieringsparter med solstrømsleverandøren Otovo og varmepumpeimportøren ABK og tilbyr skreddersydde sollån og varmepumpelån.

verandsdøren Otovo og varmepumpeimportøren ABK og tilbyr skreddersydde sollån og varmepumpelån.

Nå tar banken miljøsatsningen enda et skritt videre og lanserer nye grensesprengende grønne produkter. Nytt grønt lån til privatpersoner, et grønt plasseringsprodukt og et grønt næringslån. Hensikten er fortsatt å stimulere privatpersoner og bedrifter til å ta mer miljøvennlige valg.

## Håper at flere følger etter

– Det er et voksende marked som ønsker å ta bevisste grønne valg, og i det markedet skal vi være en synlig aktør. Samtidig håper vi at bransjen kopierer oss og at myndighetene tar dette inn i våre rammevilkår. Skal vi «redde verden» må vi jobbe sammen for et grønnere miljø, sier Fleten.

## Grønt næringslån – først i Norge

Det ene produktet som lanseres, «grønt næringslån» er et skreddersydd låneprodukt

til næringslivet, og premierer prosjekter/ tiltak med lavere rente. Grønt næringslån forutsetter at prosjektet/tiltaket er en del av bedriftens bærekraftstrategi, og det forventes at bedriften tar beslutninger som reduserer klimarisiko og innvirkning på natur, klima og miljø. Lånet kan gis for direkte investeringskostnader knyttet til prosjektet/tiltaket som f.eks. innkjøp av fysiske investeringer som materiell/teknologi/system.

## Grønne innskudd

SpareBank 1 Hallingdal Valdres lanserer også et spennende innskuddsprodukt. – Alle kan bidra for et bedre miljø – også gjennom innskudd i vår bank, sier Fleten. Vi garanterer at disse innskuddene utelukkende blir brukt til finansiering av prosjekter som kvalifiserer til våre grønne utlån. På denne måten kan personer/bedrifter med egne penger bidra i det grønne skiftet og samtidig få en god avkastning på pengene

## Kartlegging av potensial for effektivisering i oppvarming og kjøling

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har kunngjort en konkurranse på Doffin om kartlegging og vurdering av potensial for effektivisering i oppvarming og kjøling i Norge

## Doktorgradsprosjekt i bedrift

Bedrifter innenfor alle bransjer kan søke om støtte til et nærings-ph.d.-prosjekt. Et Nærings-ph.d.-prosjekt er et samarbeidsprosjekt mellom en søkerbedrift og en gradsgivende forskningsorganisasjon. Doktorgradsprosjektet skal være relevant for søkerbedriften og utføres av en ansatt.

## Økende salg av varmepumper i Norge

Salget av varmepumper økte med 27 % i 2018, og det har aldri vært solgt flere varmepumper i Norge. Tall for første kvartal 2019 viser fortsatt vekst.

- Luft-luft varmepumper: øker 16 %
- Luft-vann varmepumper: øker 17 %
- Bergvarmepumper (væske-vann varmepumper): øker 33 %

KILDE: NOVAP



## Hvordan kan vi få flere kvinner i kuldebransjen?

I Kulde nr 3 hadde vi følgende artikkel: En søt historie: Flere kvinner til kuldefaget. Men et åpent spørsmål er: Hvordan får vi egentlig flere kvinner til kuldefaget?

11. og 12. juni i år ble det arrangert en konferanse i Brugge, under overskriften "How can the HVAC-R industry contribute to achieving the Sustainable Development Goals?".

### Kuldebransjen har ikke nok kompetente fagfolk

Et av de viktigste temaene på konferansen var at ingen av de bærekraftige utviklingsmålene kan nås om bransjen ikke har nok kompetente fagfolk, sier fagdirektør Stig Rath i VKE. Han deltok på vegne av AREA for å representere europeiske kulde- og varmepumpemontører.

### Flere kuldemontører viktigst

Under en paneldebatt om hvordan bransjen kan rekruttere flere kvinner, brukte Rath erfaringer fra jobben som fagdirektør Kulde i VKE. De andre tre i panelet var opptatt av å rekruttere flere kvinner til prosjekter, salg, toppladelse, messer og konferanser. Men det bransjen trenger aller mest, er flere kuldemontører, poengterer Rath.

### Må forankres i ledelsen

Han tror ikke det er lett å få unge kvinner i 16-årsalderen til å velge utradisjonelt.

Dette er en periode i livet hvor det ofte er viktig ikke å skille seg ut. Velger de et utradisjonelt fagarbeideryrke, så kommer også



11. og 12. juni ble det arrangert en konferanse i Brugge under overskriften "How can the HVAC-R industry contribute to achieving the Sustainable Development Goals?". På en paneldebatt debatterte Stig Rath og Paola De Troia, Media Relations Manager hos Carel Industries S.p.A. om hvordan man kan oppnå kjønnsbalanse i kulde- og varmepumpebransjen.

møtet med arbeidslivet mye tidligere enn for jenter som satser på høyere utdanning, sier Rath.

### Kvinner må føle seg velkommen

Han fremholder at bransjen må sørge for at kvinner føler seg velkommen og inkludert om bransjen skal være attraktiv.

Ønske om en økt kvinneandel må være forankret i styret og toppladelse, sier han.

### Høyere trivsel

Og målet om økt kvinneandel må gjennom-

syre hele bedriften. Det betyr alt fra eget kvinnetoalett og fravær av nakenkalendere til inkluderende holdninger blant ansatte.

Og ansett gjerne to og to kvinner, slik at de ikke blir så ekstremt alene, oppfordrer Rath.

Det er også noe å tenke på at kjønnsbalanserte arbeidsplasser scorer høyest på trivsel, fortsetter Rath, og legger til at det er unge menn som har sagt de ikke vil jobbe i kuldebransjen fordi her er det bare menn.

Kiwa NorKjemi

Vannbehandling – rene overflater

### Er varmeanlegget ditt klart til fyringssesongen?



- Ren væske og rene overflater på innsiden av varmeanlegget er nødvendig for god varmeoverføring.
- Vi tar væskeprøve for å dokumentere væskekvaliteten og for å avgjøre om tiltak som f.eks. rens av anlegget er nødvendig.
- Vi tilbyr vannbehandling for å bedre, samt opprettholde god væskekvalitet.
- Vi tilbyr også kurs innen vannbehandling og rene overflater.

kiwa

www.norkjemi.no

Kiwa NorKjemi er en uavhengig service- og kompetansebedrift innen vannbehandling, kjemisk rens og legionellkontroll. Vi er et tverrfaglig og praktisk team som tilbyr løsninger, service og rutiner for drift, kontroll og vedlikehold av vannsystemer. Målet er å oppnå rene væsker og overflater og dermed optimal virkningsgrad og energioverføring i energisystemer, samt god bakteriekontroll og trygghet.



## Agder Energi Varme utvider fjernkjølenettet

Agder Energi Varme utvider fjernkjølenettet slik at flere bygg i Kristiansand sentrum kan kjøles ned med sjøvann fra dypet av Byfjorden.

I dag leveres fjernkjøling fra pumpestasjonen på Tangen, som henter kaldt sjøvann fra 150 meters dyp i Byfjorden. Fordelen med å bruke kaldt sjøvann er at en ikke behøver å bruke energi på å kjøle ned vannet, fordi på så stor dybde holder sjøvannet seg kjølig året rundt.

Kjøleenergien i sjøvannet blir overført til byggenes egne kjøleanlegg gjennom vekslere uten bruk av kuldemedier.

### Nytt rør øker kapasiteten

Sjøvannet pumpes videre i rør som blant annet er lagt i elva Otra og forsyner bygg langs elva, i byens sentrum og Sørlandet sykehus med kaldt vann.

Et rør krysser Østre Havn via Odderøya og forsyner blant annet Kilden Teater og Konserthus med kjøling. Rundt en kilometer av dette røret, som har en diameter på 28 centimeter, byttes ut med et nytt som er 50 centimeter i diameter. Det betyr at kapasiteten i fjernkjølenettet økes.

Det nye røret skal forsyne den vestlige delen av sentrum med fjernkjøling, det vil si bygg i Vestre Strandgate og området rundt Radisson Blu Caledonien Hotel.

### Koordinerer gravearbeidet

Utbyggingen av fjernkjølenettet koordineres med kommunens utskifting ut vann- og avløpsnettet i Kvadraturen. Mange kabelaktører er også med i grøftene. God koordinering er viktig for å sikre plass på taket, og støyende tørrkjølere kan



Agder Energi Varme utvider fjernkjølenettet slik at flere bygg i Kristiansand sentrum kan kjøles ned med sjøvann fra dypet av Byfjorden. (Foto: Håvard Anthonsen, Fundament).

ring og godt samarbeid reduserer behovet for gjentatte graveprosjekt i samme område.

### Vil tilby kjøling til flere

I 2019 er det mange byggeprosjekt på gang på vestsiden av sentrum. Derfor er det viktig at kjølenettet forsterkes og bygges ut i dette området. Det er høy etterspørsel etter fjernkjøling. Kundene er spesielt opptatt av miljøhensynet og en enkel, sikker kjøleleveranse.

Fjernkjøling leveres via to rør i byggets kjeller, og trenger lite plass. I forhold til tradisjonelle kjølemaskiner frigjøres dermed

fjernes. Det gjør det lettere å utvikle gode bomiljø, selv når det bygges høyere og tettere.

Leilighetsprosjektet «BYhaven» i sentrum er et godt eksempel på dette med sine grønne tak. «BYhaven» har valgt å benytte fjernkjøling og fjernvarme.

### Fjernkjølenettet til 100 millioner kroner

Agder Energi Varme har investert rundt 100 millioner kroner i fjernkjølenettet siden den første utbyggingen av fjernkjøling startet i 2001. Selskapet har ambisjoner om å bygge ut anlegget til å dekke store deler av Kristiansand sentrum.

## Boligblokk i Lervik med egen varmepumpe med kjøling i alle leiligheter



I Lervik sentrum på Stord har et arbeidsfellesskap mellom Veidekke Entreprenør og Block Berge Bygg ført opp et prosjekt med 44 leiligheter og 2.200 kvadratmeter næringslokaler.

De 44 leilighetene er fra 45,1 til 112,8 kvadratmeter. Nesten alle leilighetene har balkonger – og noen har to. Standarden er høy og kjøpere hadde en rekke tilvalgsmuligheter.

I fjerde etasje ligger det en felles takhage

med sedum, kunstgress, lekeapparater, sittegrupper og dekorasjon. Fra leilighetene er det utsikt mot Lervik sentrum og Sunnhordalandsbassenget.

Både leilighetene og næringslokalene i Meierikvarteret varmes via et balansert ventilasjonsanlegg, basert på varmepumper. Trykktesting viser en luftveksling på 0,39 per time. Hver leilighet har egen varmepumpe som også kan brukes til kjøling. Leilighetene er i energiklasse A.





## BKK samler nå all satsing på lokale energiløsninger i BKK Varme

BKK samler nå all kommersiell satsing på lokale energiløsninger, fjernvarme og solenergi i ett selskap, BKK Varme. Øystein Haaland som har hatt ansvaret for den store fjernvarme-utbyggingen i Bergen de siste årene, skal lede denne satsingen.

BKK Varme har siden starten i 1999 vært ansvarlig for utbygging av fjernvarme i Bergen, basert på spillvarme fra BIR sitt energianlegg i Rådalen. Selskapet leverer i dag fjernvarme til ca. 1000 bygg. Videre har de også etablert anlegg for leveranse av kjøling basert på sjøvann.

Med dette styrker man sin tverrfaglige kompetanse på helhetsløsninger innen produksjon og bygging av infrastruktur til markedet.

Styrkingen av det felleseide selskapet BKK Varme gir eierne mulighet til å utvikle nye verdikjeder og tilbud i regionen. Spesielt ønsker man å utvikle sirkulære verdikjeder hvor man kan utnytte energi og avfall som ellers ville gått til spille.

### Vil vokse i hele BKK-området

Fram til nå har de to selskapene hatt en parallell oppbygging av kompetanse. Nå samles all kompetanse innen dette området i BKK Varme. Det gjør BKK klare for nye muligheter.

Man begynner med å øke bare staben med fem til femten, men målet er å være i hele BKK-området.

På spørsmål om hvilke kilder som vil



BKK har satset stort på fjernkjøling basert på sjøvann i Bergen.

være mest aktuelle, svarer han:

BKK skal nå tilby energiløsninger som kundene ønsker, det være seg solceller, varmepumper, flis, solceller eller solfangere. BKK skal bygge, eie og drifte disse anleggene. De er ikke entreprenør

### Operativt fra 1. juni

Satsingen på lokale energiløsninger ligger

per i dag i selskapet BKK Energitjenester. Enheten eier og drifter bl.a. anlegg som produserer strøm fra solcellepanel, og som leverer varmt vann og oppvarming basert på bioenergi fra blant annet skogsflis og varmepumper. Denne kompetansen er fra 1. juni å finne i BKK Varme.

## 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



## 97 % har nå automatiske strømmålere og hva vil det bety for kulde- og varmepumpebransjen

1. juni 2011 ble det besluttet at alle norske hjem skulle få installert AMS-måler. Nesten åtte år etter har 97 prosent av alle målepunktene i strømmettet fått nye smarte målere.

Prisen for de 2,9 millioner smarte strøm-målere kom på ni milliarder kroner eller kr 2936 pr måler

### Fristen var 1. januar i år

Da fristen for installasjon av nye smarte strømmålere (AMS) gikk ut den 1. januar i år, hadde om lag 2,9 millioner målepunkt i strømmettet fått installert ny måler med aktiv kommunikasjonsenhet.

### Det store spørsmålet for kuldebransjen

Det store spørsmålet er hvordan de nye automatiske målerne vil berøre kulde- og varmepumpebransjen på sikt?

- Vil vi få forskjellige strømpriser slik at strømprisen blir høy når forbruket er høyt?
- Må vi belage oss på å kjøpe varmepumper mest på natten.?
- Vil lagring av energi bli lønnsomt? Og det er sikker mange flere problemstillinger, spørsmål og utfordringer som vi oppta oss i tiden som kommer.



Hva vil de nye strømmålerne på sikt bety av utfordringer for kulde- og varmepumpebransjen.

Det viser en fersk rapport fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), basert på tall fra 86 nettselskap.

Det betyr at 97 prosent av målerparken nå har målere som automatisk sender data om kunden sitt forbruk til nettselskap og kraftleverandør.

Hver AMS-måler kostet oss i gjennomsnitt 3000 kroner

Nettselskapene har fått frist til 1. januar 2021 for å installere smarte strømmålere med kommunikasjonsenhet i de resterende målepunktene.

Rapporten fra NVE viser at totalkostnaden for installeringen av 2,9 millioner AMS-målere kom på ni milliarder kroner.

Dette er rundt én milliard kroner mindre enn nettselskapene regnet med i startfasen av installeringen i 2016.

### Utgiftene betales av huseierne

Gjennomsnittlig investeringsutgift for AMS ble dermed på 2936 kroner per målepunkt, som blir belastet oss forbrukere gjennom nettleien.

## Med eget hybridkonsept for ventilasjon

Bryn Byggklimas egenutviklede hybridkonsept for kombinert mekanisk og naturlig ventilasjon skal blant annet brukes i teknologibedriften Jotrons 8.000 kvadratmeter store nye hovedkontor i Vestfold.

Dette er veldig gledelig, og ikke minst spennende, og er i tråd med vår strategi om å levere komplette løsninger også for hybridventilasjon, Bryn Mixed Mode, sier markedsjef for entrepris i Bryn Byggklima,

John Harald Ebbesen i en pressemelding

Ebbesen mener det er en fordel at samme aktør leverer løsning for både mekanisk og naturlig ventilasjon.

De nye Jotron-lokalene, som utstyres med hybridventilasjonen, bygges i Larvik, og byggherre er Jotron og Format Eiendom i fellesskap.

Vi er svært tilfredse med at vårt konsept innenfor hybrid ventilasjon ble valgt som et av flere viktige energi- og miljøtiltak her, sier prosjektutvikler Vidar Henning Hansen i Bryn Byggklimas Vestfold-avdeling i pressemeldingen.



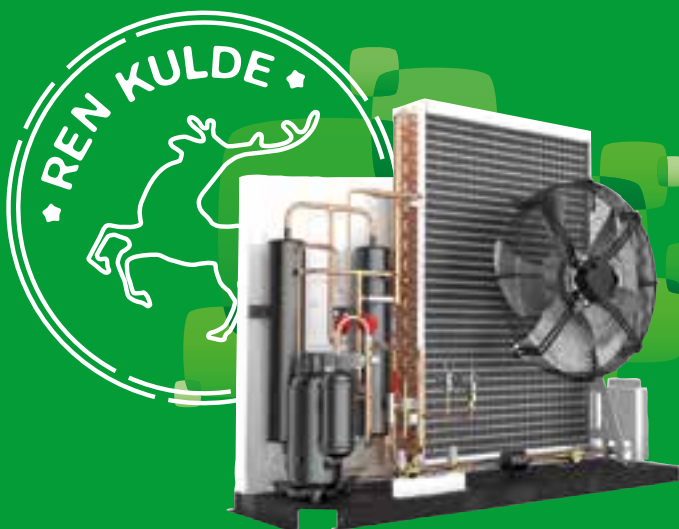
Egenutviklede hybridkonsept for kombinert mekanisk og naturlig ventilasjon.



# CO<sub>2</sub>Y - Aggregater for kjøel eller frys

## CO<sub>2</sub>Y aggregater

Aggregatene er enkle kompakte CO<sub>2</sub> aggregater for ett temperaturnivå, enten for kjøel eller frys. Velegnet for kiosk, hotell, storkjøkken, bensinstasjon, kjøle- og fryserom i landbruk, fiske og næringsmiddelindustri. CO<sub>2</sub>Y aggregatene er fremtidsrettet teknologi, tilgjengelig nå for den som vil investere i miljøvennlig kjøling.



## Luftkjølte aggregater

CO<sub>2</sub>Y aggregatene har hermetiske rotasjonskompressor med børsteløs DC motor og inverter. Aggregatene er bygget i henhold til Europeiske direktiver og tilfredsstillende alle relevante lovkrav. PED kategori I. COP/SEPR gitt iht. ECO design direktivet. Maksimalt trykk er 120 bar på HT siden og 80 bar på LT side.

Aggregatene er laget for nordisk klima og egnet for utendørs montasje. EC viftemotor med turtallsregulering og Modbus kommunikasjonsport.

## Vannkjølte aggregater

Vannkjølte aggregater kan benyttes med rent vann eller MEG (Etylenglykol) med inntil 40% konsentrasjon.

Inngående væsketemperatur må være i intervallet -8 °C / +38 °C. Nominelle ytelser er gitt ved vann-temperatur +7 °C / +12 °C. Vannkretsen i aggregatet er utstyrt med en 3-veis vannventil for å regulere væskestrømmen til gasskjøleren.

På LT aggregater er det termostatstyring av væskemengden som passerer mellomkjøleren (intercooler). Denne ventilen styres av temperaturen på CO<sub>2</sub> ut av varmeveksleren.

## Multikompressor med gasskjøler

MCO leveres med EC viffer og aktiv oljekontroll som standard. Modell for innendørs montasje og utendørs gasskjøler på forespørsel.

Leveringstid 8-10 uker.



- Omgivelsestemperatur: +30 °C
- Fordampningstemperatur: -8 °C
- Gass overheting: 10K
- Fabrikkmontert tillegg: krets for vannvarming, sugetrykkventil, sugesfilter, påmontert 45 eller 60 bar sikkerhetsventil og andre tillegg etter behov.



# Viessmann overtar IAC Vestcold

Viessmann Refigeration Systems er en av Norges ledende bedrifter innen kjøle- og frysedisker til butikker, kiosker og storkjøkken. De har lenge samarbeidet med servicebedriften IAC Vestcold om installasjon, service og vedlikehold til de store dagligvarekjedene og merkevarbedrifter som ønsker å holde sine varer kalde. Nå integreres installasjons- og servicebedriften i Viessmann gjennom et oppkjøp.

– Vårt gode samarbeid gjennom flere år gjorde det naturlig at vi ved å slå oss sammen kunne stå sterkere i markedet med helintegrerte løsninger for våre kunder. Nå vil kundene oppleve at de får produktutvikling, salg, service og tekniske løsninger fra samme leverandør, sier administrerende direktør Fredrik Pryser Høienholm i Viessmann.

## Beholder jobbene

Viessmann eide tidligere 34 prosent av aksjene i IAC Vestcold, men blir nå 100 prosent eier.

– For oss i IAC Vestcold er dette en svært spennende mulighet. Vi får en langsiktig og solid eier gjennom det tyske Viessmann-konsernet som ligger langt framme med teknologi og produktdesign, og den norske delen av dette konsernet har vi jobbet sammen med i flere år allerede, sier daglig leder Jan H. Eriksen i IAC Vestcold.

– Denne konstallasjonen ser vi på som langt mer spennende enn skremmende, og alle ansatte i begge selskapene beholder jobbene sine etter sammenslåingen. Vi beholder også navnet på selskapet, understreker Eriksen.

## Økt matsikkerhet og reduserte klimagasser

– IAC Vestcold har sterk teknisk kompetanse. Med disse på laget vil vi lettere være i forkant med å utvikle og tilpasse gode tekniske løsninger til våre kunder. Kjøle- og frysessystemer handler ikke lenger bare om at du skal få kald brus. Framtiden handler om matsikkerhet og reduksjon av matsvinn, og enda viktigere; klimagasser. Såkalte F-gasser som lenge har vært brukt i kjølesystemer har svært negativ påvirkning på



(f.v.) Administrerende direktør Fredrik Pryser Høienholm i Viessmann og daglig leder Jan H. Eriksen i IAC Vestcold.

klimaet. Viessmann har for lengst erstattet disse gassene i produktene vi selger, og med styrket teknisk kompetanse gjennom oppkjøpet av IAC Vestcold som er F-gass sertifisert, står vi bedre rustet til å hjelpe kundene med raskere og sikrere utfasing av gamle miljøskadelige kjøle- og frysessystemer, sier Pryser Høienholm.

## OM IAC VESTCOLD

- IAC Vestcold dekker Vestfold, Telemark og Buskerud med installasjon, tekniske løsninger, service og vedlikehold for kjøle- og frysinstallasjoner.
- Gjennom partnerskap og deeleierskap dekker selskapet hele landet.
- IAC Vestcold har eierskap i partnerselskapene Coolteam AS i Bergen med 34 prosent, Multi Kulde Midt Norge AS med 50 prosent og Coolteam Oslo AS med 34 prosen. Disse aksjepostene blir etter oppkjøpet kontrollert av Viessmann.
- IAC Vestcold er F-gass sertifisert og har et sterkt miljøfokus.
- IAC Vestcold har en omsetning på 65millioner kroner, har 34 ansatte og holder til i i Stokke, Vestfold.

## OM VISSMANN REFRIGERATION SYSTEMS

- Viessmann Refigeration Sysystems AS dekker hele landet med kjøle- og fryseløsninger for detaljhandel innen mat- og serving, næringsmiddelindustri og helse relaterte foretak.
- Selskapet het tidligere Norpe AS fram til det ble solgt til det tyske familieeide konsernet Viessmann i 2013.
- Viessmann har 46 ansatte i Norge, omsatte for 464 millioner i 2018 og holder til i Borgeskogen i Stokke, Vestfold.
- Viessmann er en av de ledende europeiske produsentene av kommersiell kjøling og renromsløsninger, kjent for sin energieffektivitet og bærekraft sammen med brukervennlighet og enkelt vedlikehold. Viessmanns kjøleprodukt- og -service-portefølje omfatter fjernstyrte og plug-in-kjøledisker, kjøleanlegg, kald- og renromsløsninger samt tilbehør og relaterte tjenester.
- Viessmanns kjøleløsninger sysselsetter nesten 1 500 fagfolk på området i Europa. Produktene produseres ved Viessmanns fabrikker i Tyskland og Finland og er representert av lokale salgskontorer i 18 land, støttet av et omfattende nettverk av partnerselskaper.



# SINTEF Byggforsk blir SINTEF Community

Siden Norges byggforskningsinstitutt fusjonerte med SINTEF i 2007, har SINTEF Byggforsk stadig utvidet sine faglige aktiviteter og markedsområder. I dag er instituttet ett av seks institutter i SINTEF-konsernet.

Da instituttet i fjor fikk inn 50 nye medarbeidere fra SINTEFs fagmiljøer for samfunnsøkonomi og mobilitet, var det et naturlig tidspunkt for å tenke på nytt navn. Ambisjonen var å finne et navn som speiler instituttets sterke forankring mot byggebransjen, og samtidig favner hele forskningsinnsatsen for det bebygde samfunn, der mennesker lever, ferdes og arbeider.

## Navnekonkurranse

I september i fjor ble det utlyst en intern navnekonkurranse, og det kom inn mange gode forslag, deriblant SINTEF Community.

– Vi har stor tro på at det nye navnet vil gi gode assosiasjoner hos kunder og samarbeidspartnere, og være et dekkende og inkluderende navn for alle ansatte i instituttet vårt, sier konserndirektør Hanne Rønneberg.

## Løsninger for det bygde samfunn

SINTEF Community jobber med flere av de store samfunnsutfordringene.

– Vi skal bidra til å knytte by og land sammen, bedre fremkommeligheten i byer og distrikter og sikre miljøvennlige



SINTEF Community skal utvikle fremtidens løsninger for det bygde samfunn der mennesker møtes, lever og arbeider, og der vi ferdes når vi flytter oss fra ett sted til et annet. Illustrasjon: Headspin/SINTEF

alternativer for innbyggere og bedrifter. Vi skal fortsette å utvikle god infrastruktur for livsviktige vannressurser. Vi skal fortsette å forske på materialer og teknologiske løsninger for grønn industri, bærekraftige bygg, byrom og fellesarealer hvor mennesker møtes, vokser og trives, sier Rønneberg.

## Tydelig stemme i samfunnsdebatten

Forskningsprosjektene i SINTEF Community handler ofte om tekniske løsninger

for bygg og anlegg, infrastruktur og transport, men dypest sett handler de om å skape grunnlag for fellesskap gjennom gode samfunnsøkonomiske løsninger.

– Vår hovedoppgave vil være å forske, utvikle og skape nye løsninger, som vi formidler til alle aktører som bidrar i samfunnsutviklingen. Dette gjør vi i nært samspill med øvrige SINTEF-institutter, under SINTEFs visjon «Teknologi for et bedre samfunn», sier Rønneberg.

## 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





## Slik finner du riktig størrelse på varmepumpen

Nedenfor er listen over hva du må vite for å finne riktig størrelse på varmepumpen. Og dessuten: Ja, varmepumpen kan kjøle, også, understreker Kristian Bakkeng i Bosch Termoteknikk.

Av Georg Mathisen, Nemitek

Det er ikke lett å gi alle svar på alt. Hvis mange kunder ringer og spør om det samme, er det vårt ansvar å kommunisere det bedre, konstaterer salgs- og markedsjef Bakkeng.

Rørleggere ringer Bosch både før kjøp og installasjon, mens det installeres – og i etterkant, hvis noe ser rart ut eller er vanskelig å skjønne.

### Vil ha flere på kurs

Aller helst skulle han hatt flere på kurs. Det ville spart både Bosch og rørleggerne for tid og telefoner. Men det er vanskelig å få til, spesielt på Østlandet. Tykke hefter med informasjon er heller ikke noen god løsning.

Derfor jobber vi mye mot e-læring og små filmsnutter som viser svar på de spørsmålene vi får ofte, forteller Kristian Bakkeng.

Samtidig gir strategien om å selge gjennom grossist, en ekstra utfordring. Vi vet ikke hvem som kjøper vår maskin før de ringer og spør oss om noe, sier han.

### Størrelse og strøm

Tre spørsmål går igjen:

- Hvor stor varmepumpe trenger denne boligen?
- Er det en garantisak?
- Hvor stor skal sikringen være?

Forskjellen mellom garanti, reklamasjon og service er vanskelig for noen.

– Fem års garanti vil si at vi garanterer i fem år at det ikke er noen iboende feil eller mangler fra fabrikken. Men ettersyn dekker ikke vi. Der kommer det overraskende mange diskusjoner, sier han.

Sikringsstørrelser og strøm skal ikke rørleggeren behøve å kunne.

Men om det er en utfordring å få rørleggeren inn på kurs, så har vi i hvert fall problemer med å få inn elektrikerens.

Bakkeng forteller også om slutt kunder som gjerne kommer bort på messer og spør



Gjør undersøkelser før du kjøper varmepumpe. Det er mange ting å huske på. Foto: Novap

### HER ER RÅDENE:

- For å finne ut hvor stor varmepumpe boligen trenger, må du vite hvor boligen er og dimensjonerende utetemperatur, hvor stor boligen er, om det er nybygg eller eksisterende bolig, om den er etterisolert, om det er radiator eller gulvvarme og hvor mange mennesker som bor der.
- Bosch har et program som regner ut hvor stor varmepumpen må være. Det er gratis, og du trenger ikke engang å ha kjøpt produktene deres.
- Hvis det er utbyggingsplaner for boligen, kan det være greit å velge en litt større maskin.
- En tett sil eller andre ting som skulle vært tatt som ettersyn eller service, er ikke noe som garantien dekker.
- Hvor stor sikring og hva slags strømtilførsel som trengs, står i installasjonsmanualen og på nett.
- Væske-vann- og luft-vann-varmepumper kan kjøle, også.



Salgs- og markedsjef Kristian Bakkeng i Bosch Termoteknikk ønsker seg flere på kurs.

hvordan en varmepumpe kan hente varme når det er minus 20 grader ute.

– Det er jo så enkelt som at den gassen vi bruker, er kaldere enn minus 20. Den varmer gassen til minus 20, så komprimerer vi den, og så bruker vi den varmen, forklarer han.



## Sol er bra, men i et energisystem er varmepumper mye bedre

Det mener Monica Havskjold, nyvalgt styremedlem i Norsk Varmepumpeforening.

– Jeg har alltid syntes at varmepumper er en genial idé, røper Monica Havskjold, nytt styremedlem i Norsk Varmepumpeforening. Foto: Novap

Systemtankegang er ren ryggmarksrefleks hos Havskjold, som har fartstid fra både NVE og Statkraft blant mange solide poster på CVen.

– Varmepumper kan bidra til å redusere effektproblemene i et energisystem, sier Havskjold, til daglig avdelingsleder energi, miljø og teknikk i Erichsen & Horgen. Havskjold sikter til at væske-til-vannvarmepumper bruker langt mindre strøm enn direktevirkende el ville gjort på de kaldeste dagene.

### En del av fremtidens løsninger

Havskjold var ikke vanskelig å be da Varmepumpeforeningen trengte et nytt styremedlem.

– Jeg ser varmepumper som en kjempeviktig del av fremtidens løsninger, og har stor tro på at foreningen er en viktig aktør. Så muligheten til å bidra og påvirke var for spennende til å si nei til, sier hun. Varmepumper har vært med helt siden hennes første jobb, og underveis har Havskjold også tatt doktorgrad i temaet ved NTNU.

### Mer vekt på driftserfaring

I hverdagen hos Erichsen & Horgen opplever Havskjold at det å få inn varmepumper nesten går av seg selv hos kunder med miljøfokus.

– Jeg synes ikke jeg hører om noen som vil ha noe annet enn varmepumper i større bygg, hvor kjølebehovet ofte avgjør valget, sier hun. Også miljøsertifiserte bygg ender gjerne med varmepumpe, kombinert med solceller på taket. Samtidig mener Havskjold at bransjen har en del å jobbe med.

– Vi bør bli flinkere til å formidle enda flere fakta om driftserfaringer og reelle tall for besparelser. Og få fram varmepumper er en effektiv måte å produsere varme og kjøling på som også er bra for energisystemet!

### – Utrolig stolte

I rollen som styremedlem er det først og fremst erfaring med virkemidler og lovverk



Monica Havskjold, nyvalgt styremedlem i Norsk Varmepumpeforening mener sol er bra, men i et energisystem er varmepumper mye bedre.

pluss systemtankegangen Havskjold ser som sin styrke. Og den er daglig leder Rolf Iver Mytting Hagemoen glad for å få inn.

– Vi er utrolig stolte over at Monica takket ja til å bli med i styret vårt. Det finnes

ikke mange med så bred erfaring og fagkompetanse som henne. Monicas tverrfaglige kompetanse vil komme veldig godt med i vårt arbeid med politikk og rammevilkår, sier han.



**TOSHIBA**  
VARMEPUMPER

## FOR NÆRINGSBYGG

### TOSHIBA DIGITAL INVERTER

Toshibas effektive varmepumpe-/airconditionserie med høy SCOP / årsvarmefaktor, optimalt tilpasset næringslokaler. Modeller fra 1,5 - 31,5 kW varmeeffekt. De største modellene kan ha opp til 100 m rørstrekk mellom enhetene og 30 m løftehøyde. Innebygget viftestyring for helårs kjøledrift.

Ta kontakt i dag for vår priskatalog!

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

FORSPRANGET LIGGER I KOMPETANSEN

**abk**   
QVILLER



## 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 varmpumper og chillere
- Nye kuldemedier som alternativ til HFK: HFO, CO<sub>2</sub> og NH<sub>3</sub>



Kompaktaggregat



Splittaggregat



Varmepumper



CO<sub>2</sub> kompressorrigger



Kondenseringsenheter



Isvannsmaskiner



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



Pumpemoduler

www.technoblock.no

Technoblock Sinop AS

Tlf: 22 37 22 00

Faks: 22 37 21 99

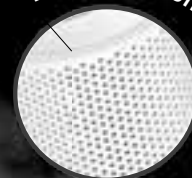
post@technoblock.no

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



QR CODE



SKANN HER

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

Qviller  
SINCE 1946





# Skal investere 29 millioner kroner i varmepumper

I forbindelse med et EPC-prosjekt skal Boligbygg i Oslo kommune investere cirka 29 millioner kroner i tappevanns-varmepumper.

Det er nesten halvparten av investeringen i EPC-prosjektet, hvor det til sammen skal investeres cirka 60 millioner kroner.

– Av totalt 500 tiltak i EPC-prosjektet, er det 35 tiltak med varmepumper. Det er ikke så mange tiltak, men det er store tiltak som vil gi oss den største innsparingen, sa Eigil Skule fra Boligbygg i Oslo kommune på Varmepumpe-konferansen den 20. mars. Han er teamleder for ett av fire team i drifts- og vedlikeholdsavdelingen i Boligbygg.

Hovedsakelig er det luftvann varmepumper som skal installeres. Men også noen væskevann varmepumper. Alle varmepumpene har CO<sub>2</sub> som kuldemedium.

## Flest informasjons- og brukertiltak

Av de 500 tiltakene som er med i EPC-prosjektet, er det hele 198 informasjons- og brukertiltak. Tiltak innen EOS kommer deretter, med 139 tiltak.

– Vi har hatt EOS på 50–60 bygg, som har vært fulgt opp i svært liten grad. Nå får vi et nytt system på alle de 100 byggene som er med i prosjektet, pluss i cirka 40 bygg til, sa Skule.

– Da får vi samme system

## EPC

En EPC-tjeneste (Energy Performance Contracting), også kalt Energisparekontrakt er en langtidskontrakt der ulike typer energi-effektiviseringstiltak og investeringer finansieres av besparelser fra energikostnadene.



Eigil Skule fra Boligbygg i aksjon under Varmepumpe-konferansen 20. mars. Foto: Tekniske Nyheter

på alle byggene, slik at vi har mulighet for å følge opp bedre enn vi har gjort til nå.

De andre tiltakene i prosjektet er stort sett innen lys, varme og ventilasjon. Det er så å si ikke bygningsmessige tiltak, som isolering og utskiftning av vinduer.

## ÅF Advansia vant EPC-kontrakten

Det var ÅF Advansia som vant EPC-kontrakten i desember 2017. Det var fem interesserte entreprenører, fire kvalifiserte og to som endte opp med å gi tilbud. Kontrakten omfatter 102 bygg på til sammen cirka 380.000 m<sup>2</sup>, som er boligblokker med utleieleiligheter.

Forutsetningen for konkurransen mellom leverandørene var relativt tøff. Det ble ikke oppgitt temperatur i byggene på forhånd, det ble heller ikke gjort noen befaringer, sa Skule. Man vil heller ikke ha tilgang til leilighetene i gjennomføringsfasen.

Johan Scharffenbergs vei 105 er en av boligblokkene som er med i EPC-prosjektet til Boligbygg. Foto: Boligbygg



 **NH<sub>3</sub>Solutions**<sup>®</sup>  
Chillers and Heatpumps  
WWW.NH3SOLUTIONS.COM



## Forslag til nye læreplaner:

# Kulde- og varmepumpemontørfaget – Vg3 opplæring i bedrift

### Om faget

#### FAGETS RELEVANS

Kulde- og varmepumpeteknikk er et sentralt fag for prosesskjøling, energieffektive installasjoner og inneklima. Faget bidrar til at lærlingene utvikler systemforståelse, helhetstenkning og analyse for valg av tekniske og innovative løsninger. Kulde- og varmepumpeteknikk rustet lærlingene til å delta i arbeidet med miljøvennlige systemer som til daglig har direkte innvirkning på folkehelse, miljø og sikkerhet. Faget er med på å sikre samfunnets evne til verdiskapning og økende behov for fagpersoner med kompetanse innen kulde- og varmepumpeteknikk. »Fremtidens energiløsninger og kontinuerlig teknologisk utvikling vil kreve en endringsdyktig fagarbeider som raskt kan omstille seg til nye produkter, energiløsninger og metoder.

### Kjerneelementer

#### ENERGI OG MILJØ

Energi og miljø i Kulde- og varmepumpefaget innebærer utvikling av forståelse for korrekt valg av komponenter, systemer og arbeidsrutiner på en slik måte at det oppnås gode kuldeprosesser med fokus på bærekraftig energi- og ressursutnyttelse. Bidra til korrekt håndtering av klimagasser og se viktigheten av samfunnets behov for reduksjon av klimagassutslipp.

#### SYSTEMFORSTÅELSE

Systemforståelse i Kulde- og varmepumpefaget innebærer teoretisk og praktisk kunnskap om kuldeteknikk i sammensatte systemløsninger. Faget innebærer et bredt spekter av ulike systemløsninger. For å løse oppgaver med arbeid på disse kreves det fagarbeidere som har evnen til å se sammenhengen av hvordan samspill og funksjon optimaliserer de teknologiske løsningene.

#### PRAKTISK YRKESUTØVELSE

Praktisk yrkesutøvelse i Kulde- og varmepumpefaget innebærer å planlegge, gjennomføre, kontrollere og dokumentere installasjon og vedlikehold av kulde- og varmepumpeinstallasjoner. Opplæring i faget skal stimulere til selvstendighet i å utføre montasje og vedlikehold av kuldetekniske anlegg herunder bruk av verktøy og instrumenter, innsamling og vurdering av



måleresultater. Det omfatter også samhandling med kunder og medarbeidere.

#### KVALITET OG SIKKERHET

Kvalitet i Kulde- og varmepumpefaget innebærer forståelse om riktig kvalitet på utført arbeid og utstyr som tilfredsstiller gjeldende lover og forskrifter. Sikkerhet i Kulde- og varmepumpefaget innebærer å kunne iverksette nødvendige sikkerhetstiltak i tråd med aktuelle lover, forskrifter, instruksjoner og rutiner. Dette innebærer også å kunne planlegge og utføre arbeidet med fokus på person-, el- og maskinsikkerhet.

#### Verdier og prinsipper

En trygg og aktiv lærings situasjon er grunnlaget for at alle skal kunne yte sitt beste. I et trygt arbeidsmiljø må det aksepteres at vi er forskjellige. Bedriften skal legge til rette for at de ansatte samarbeider uavhengig av kjønn og kultur og aktivt bidra til en trygg hverdag. Skaper glede, engasjement og utforskertrang er viktig for å bygge faglig stolthet og tilhørighet. Læringsarbeidet skal støtte opp under dette og legge til rette slik at nysgjerrigheten hos lærlingene vekkes. Gjennom utfordringer som oppleves som relevant og motiverende skal lærlingene oppleve mestringsglede. Bedriften skal gi lærlingene innsyn i hvordan arbeidslivet er basert på tillit, ansvar og medbestemmelse. De skal gjøres kjent med de ulike partene i arbeidslivet og viktigheten av et velfungerende samarbeid mellom disse. Det skal legges til rette for at lærlinger i faget kulde- og varmepumpeteknikk får erfaring med ulike former for deltakelse og medvirkning i læringsarbeid og organisasjonsliv.

#### Tverrfaglige temaer

#### FOLKEHELSE OG LIVSMESTRING

Kulde- og varmepumpeteknikk bidrar til

det tverrfaglige temaet folkehelse og livsmestring gjennom å gi elevene et faglig grunnlag til å mestre oppgaver og utfordringer yrket byr på. Eleven skal gjennom opplæring og egen kunnskap erfare hvordan mestringsglede påvirker andre mennesker og seg selv. Helse og livskvalitet ivaretas ved hjelp av gode løsninger for kjøling og oppvarming.

#### Bærekraftig utvikling

Kulde- og varmepumpeteknikk bidrar til det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling ved at lærlingene utvikler kompetanse om gode løsninger for energi- og ressursbruk. Lærlingene skal forstå at deres handlinger og valg påvirker en bærekraftig utvikling.

#### Kompetansemål og vurdering

#### KULDE- OG VARMEPUMPEMONTØR

Mål for opplæringen er at lærlingen skal kunne

- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere en komplett kulde- og varmepumpeinstallasjon. Redegjøre for forskjellige kuldesystemer og hovedkomponenter.
- bruke avanserte, programmerbare kulde- og varmepumpetekniske instrumenter og verktøy for feilsøking, testing og diagnostisering i anlegg.
- planlegge og utføre service og forebyggende vedlikehold, etter gjeldende lover, forskrifter og normer, leverandørers krav og erfaringsbaserte intervaller.
- beregne og montere (alle elektriske) komponenter for kraftforsyning og styringer med ledninger, kabel og vern (til elektriske motorer og varmebatterier) på kulde- og varmepumpeanlegg.
- måle, feilsøke og skifte ut elektriske enheter og komponenter i kulde- og varmepumpeanlegg i samsvar med lover, forskrifter, normer og teknisk dokumentasjon.
- Gjøre rede for og vurdere syntetiske og naturlige kuldemediers egenskaper og miljøpåvirkning, herunder anvendelse og håndtering i henhold til lover og forskrifter.
- Ta ansvar for egen utvikling både faglig og sosialt slik at lærlingen konstruktivt



- og positivt bidrar i arbeidsliv og samfunn.
- Vise initiativ til og aktivt delta i tverrfaglig samhandling for å sikre god integrasjon mellom ulike faggruppers tekniske installasjoner
- Arbeide i overensstemmelse med rutiner for risikovurdering, elsikkerhet og HMS og kunne utføre førstehjelp.
- utføre og vurdere arbeid, selvstendig og i samhandling med andre, på en kritisk og reflektert måte slik at økonomi og miljø ivaretas optimalt.
- Analysere og evaluere systemenes energiforbruk, driftstilstand og ytelse slik at de driftes økonomisk optimalt og med minst mulig nedetid ved hjelp av kuldetekniske beregninger og fagmessig forståelse
- Beherske relevante formler og diagrammer for beregninger av kulde- og elektrotekniske systemer og prosesser.
- kjenne til bedriftens og bransjens organisering, avtaleverk, historie og utvikling

- for å forstå fagets betydning i samfunnet
- gjøre rede for det aktuelle produktets energibehov og behandling av overskuddsenergi
- gjennomføre arbeidsoppgaver i henhold til bedriftens KS-system, HMS-rutiner og regelverk

### Underveisvurdering

Læreplaner for fag skal inneholde en fagspesifikk omtale av vurdering. Omtalen skal uttrykke hva elevene/lærlingene samlet sett skal vurderes etter og være en støtte til lærere/instruktører i underveis- og sluttvurderingen. Omtalen utformes for hvert trinn det er angitt kompetansemål for.

Den fagspesifikke omtalen av vurdering skal utformes i tråd med omtalen av vurdering i overordnet del av læreplanverket og med utgangspunkt i kjerneelementene, kompetansedefinisjonen og kompetansemålene i faget. Kompetansemålene er

grunnlag for vurdering og uttrykker hva elevene/lærlingene skal kunne etter endt opplæring på trinn med kompetansemål, men vurdering av elevens/lærlingens kompetanse skal også skje i lys av teksten Om faget. Den fagspesifikke teksten om vurdering må reflektere dette. Samtidig må teksten gjenspeile at vurdering i faget skal støtte opp under elevenes dybdelæring, motivasjon og mestring.

Den fagspesifikke omtalen skal bidra til å tydeliggjøre progresjon i læreplanen. Omtalen vil også bidra til å tydeliggjøre sammenhenger i læreplanverket, mellom overordnet del, kjerneelementer og kompetansemål. Teksten om vurdering skal ikke begrense lærernes handlingsrom til å tilpasse og organisere opplæringen.

### Din vurdering

Gå inn på [vke.no](http://vke.no) og gi din vurdering  
Høringfrist er 1. september 2019

## Forslag til nye læreplaner

# Ventilasjons- og kuldeteknikk, felles programfag Vg2

### Om faget

#### FAGETS RELEVANS

Vg2 Ventilasjon- og kuldeteknikk er et sentralt fag for inneklimateknikk, energieffektive installasjoner og prosesskjøling. Faget bidrar til at elevene utvikler systemforståelse, helhetstenkning og analyse for valg av tekniske og nyskapende løsninger. Faget er med på å sikre samfunnets evne til verdiskapning og økende behov for fagpersoner med kompetanse innen ventilasjon og kuldeteknikk.

#### Kjerneelementer

- Verdier og prinsipper
- Tverrfaglige temaer
- Bærekraftig utvikling
- Som for Vg3

#### Grunnleggende ferdigheter

##### MUNTLE FERDIGHETER

Muntlige ferdigheter i ventilasjon- og kuldeteknikk innebærer å kommunisere tydelig med kunder, kolleger og fagfolk fra andre fagområder, både på norsk og engelsk. Det vil også si å drøfte og vurdere sikkerhet og valg av faglige løsninger, planlegge, veilede, dokumentere utført arbeid og drive brukeropplæring. Det innebærer å utvikle et språk som er presist, og som kommuniserer godt,

slik at misforståelser og farlige situasjoner kan unngås.

##### Å KUNNE SKRIVE

Å kunne skrive i ventilasjon- og kuldeteknikk innebærer å kunne beskrive valg av faglige løsninger og begrunne valgene i et miljøteknisk perspektiv. Det vil også si å lage korrekt dokumentasjon ved planlegging, gjennomføring og vurdering av arbeidet. Det innebærer å bruke språk som korrekt beskriver det arbeidet som skal dokumenteres, utføres eller vurderes.

##### Å KUNNE LESE

Å kunne lese i ventilasjon- og kuldeteknikk innebærer å forstå fagspesifikke tekster og tegninger som sikrer at arbeidet til enhver tid blir utført etter relevante regelverk, fagspesifikke normer, produsentens tekniske dokumentasjon og kundens behov.

##### Å KUNNE REGNE

Å kunne regne i ventilasjon- og kuldeteknikk innebærer å utføre beregninger og vurdere resultater i forbindelse med planlegging, gjennomføring og dokumentasjon. Det vil også si å forstå virkemåte og funksjon i ventilasjon- og kuldeteknikkfaget.

##### DIGITALE FERDIGHETER

Å kunne bruke digitale verktøy i ventila-

sjon- og kuldeteknikk innebærer å innhente produktinformasjon, rapportere og foreta funksjonskontroll på systemer og enheter. Det betyr å benytte digitale plattformer innen fagområdet.

#### Kompetansemål og vurdering

##### KOMPETANSEMÅL ETTER ELENERGI- OG AUTOMATISERING (140 TIMER)

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- Planlegge, gjennomføre, dokumentere, vurdere og risikovurdere arbeidsoppgaver etter gjeldende forskrifter og regelverk og utarbeide digital dokumentasjon for elenergi- og automatiseringsanlegg.
- Planlegge, installere og idriftsette ulike start- og reguleringsmetoder for motorer og termiske pådragsapparater som gir optimal energieffektivitet.
- Velge riktig ledning, kabel, vern, forlegning og terminering for beskyttelse mot overbelastning, kortslutning, elektrisk sjokk og mekaniske påkjenninger i både IT- og TN-nett.
- Dimensjonere og installere jordingsystem på maskin etter gjeldende forskrifter og utføre sluttkontroll av jordingsystemet
- Beregne og montere komponenter for →



kraftforsyning og styringer til elektriske motorer og varmemotører for kulde-, varmepumpe- og ventilasjonsanlegg.

- Måle, feilsøke og skifte ut elektriske enheter og komponenter i kulde- og ventilasjonsanlegg i samsvar med lover, forskrifter, normer og teknisk dokumentasjon.
- Arbeide sikkert etter rutiner for HMS, el- og maskinsikkerhet og kunne gi førstehjelp.
- Montere, koble, programmere og funksjonsteste elektroniske regulatorer i kulde-, varmepumpe- og ventilasjonsanlegg.
- Bruke faglig presist språk tilpasset brukere, støttepersonell, kolleger og representanter fra andre fagområder
- Håndtere avfall på en riktig måte med nødvendig kildesortering i samsvar med lover og forskrifter for å ivareta miljøet.
- Utføre egenkontroll og sluttkontroll etter gjeldende forskrifter og regelverk med funksjonstesting før oppstart av anlegg.
- Lese, skrive og forstå de vanlige fagtekniske ord og uttrykk på norsk og engelsk.

### Underveisvurdering

Læreplaner for fag skal inneholde en fagspesifikk omtale av vurdering. Omtalen skal uttrykke hva elevene/lærlingene samlet sett skal vurderes etter og være en støtte til lærere/instruktører i underveis- og sluttvurderingen. Omtalen utformes for hvert trinn det er angitt kompetansemål for.

Den fagspesifikke omtalen av vurdering skal utformes i tråd med omtalen av vurdering i overordnet del av læreplanverket og med utgangspunkt i kjerneelementene, kompetansedefinisjonen og kompetansemålene i faget. Kompetansemålene er grunnlag for vurdering og uttrykker hva elevene/lærlingene skal kunne etter endt opplæring på trinn med kompetansemål, men vurdering av elevens/lærlingens kompetanse skal også skje i lys av teksten Om faget. Den fagspesifikke teksten om vurdering må reflektere dette. Samtidig må teksten gjenspeile at vurdering i faget skal støtte opp under elevenes dybdelæring, motivasjon og mestring.

Den fagspesifikke omtalen skal bidra til å tydeliggjøre progresjon i læreplanen. Omtalen vil også bidra til å tydeliggjøre sammenhenger i læreplanverket, mellom overordnet del, kjerneelementer og kompetansemål. Teksten om vurdering skal ikke begrense lærernes handlingsrom til å tilpasse og organisere opplæringen.

### Kompetansemål og vurdering kulde- og varmepumpe-teknikk (169 årstimer)

#### KOMPETANSEMÅL ETTER KULDE- OG VARMEPUMPE-TEKNIKK

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- Forstå grunnleggende varmelære i kulde- og varmepumpesystemer
- Utføre enkle beregninger og gjennomføre vurderinger av et kaldesystem ved bruk av et log Ph diagram
- Forstå hovedkomponentene i kuldeanlegg og virkemåten av disse, kompresor, kondensator, ekspansjonsventil og fordampere
- Håndtere og anvende syntetiske og naturlige kuldemedier, smøremidler og kjemikalier som brukes i kulde- og varmepumpesystemer
- Planlegge, risikovurdere og utarbeide digital dokumentasjon for arbeid med kulde- og varmepumpeanlegg
- Planlegge, montere, sette i drift og dokumentere en kulde- og varmepumpeinstallasjon bestående av hovedkomponentene
- Feilsøke på og skifte ut komponenter i kulde- og varmepumpesystemer
- Gjøre rede for metoder og krav for service og vedlikehold av kulde- og varmepumpeanlegg
- Lese, forstå og kunne bruke de vanligste fagtekniske ord og uttrykk på norsk og engelsk
- Utføre arbeidet på kuldeanlegg og varmepumper fagmessig, nøyaktig og i overensstemmelse med gjeldende lover, forskrifter og produsentenes tekniske dokumentasjon
- Forstå prosess- og systemforståelse i ulike kulde- og varmepumpesystemer og beskrive de ulike komponentenes funksjon
- Evaluere valg av arbeidsmetoder, arbeidsoperasjoner, løsninger, bruk av materiell, verktøy, instrumenter og arbeidsanvisninger, rutiner og prosedyrer
- Beherske relevante fagtekniske beregninger i kulde- og varmepumpe-montørfaget og ved hjelp av dette kunne løse ulike problemstillinger i faget og begrunne valg av løsninger
- Gjøre rede for bruk av HMS i forbindelse med arbeid med kulde- og varmepumpeanlegg og anvende dette for å sikre seg selv og omgivelser.
- Bruke faglig presist språk tilpasset brukere, støttepersonell, kolleger og representanter fra andre fagområder

### Underveisvurdering

Læreplaner for fag skal inneholde en fagspesifikk omtale av vurdering. Omtalen skal uttrykke hva elevene/lærlingene samlet sett skal vurderes etter og være en støtte til lærere/instruktører i underveis- og sluttvurderingen. Omtalen utformes for hvert trinn det er angitt kompetansemål for.

Den fagspesifikke omtalen av vurdering skal utformes i tråd med omtalen av vurdering i overordnet del av læreplanverket og med utgangspunkt i kjerneelementene, kompetansedefinisjonen og kompetansemålene i faget. Kompetansemålene er grunnlag for vurdering og uttrykker hva elevene/lærlingene skal kunne etter endt opplæring på trinn med kompetansemål, men vurdering av elevens/lærlingens kompetanse skal også skje i lys av teksten Om faget. Den fagspesifikke teksten om vurdering må reflektere dette. Samtidig må teksten gjenspeile at vurdering i faget skal støtte opp under elevenes dybdelæring, motivasjon og mestring.

Den fagspesifikke omtalen skal bidra til å tydeliggjøre progresjon i læreplanen. Omtalen vil også bidra til å tydeliggjøre sammenhenger i læreplanverket, mellom overordnet del, kjerneelementer og kompetansemål. Teksten om vurdering skal ikke begrense lærernes handlingsrom til å tilpasse og organisere opplæringen.

### Kompetansemål og vurdering ventilasjonsteknikk (168 årstimer)

#### KOMPETANSEMÅL ETTER VENTILASJONSTEKNIKK

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- Planlegge og risikovurdere arbeidsoppgaver og utarbeide digital dokumentasjon for arbeid med ventilasjonssystemer.
- Beregne luftmengder og vurdere sammenheng mellom fuktig luft, ventilasjon og luftkvalitet for å bidra til et godt innneklima.
- Kontrollere, idriftsette, innregulere, energieffektivisere, utføre service, vedlikehold, reparasjon og dokumentasjon av ventilasjonssystemer.
- Utføre risiko- og funksjonsvurdering, og sluttkontroll av ventilasjonssystemer. Videre vurdere innneklima og lavt energibruk
- Planlegge, gjennomføre og dokumentere vedlikehold av ventilasjonssystemer, basert på rutiner og prosedyrer
- Måle, feilsøke og skifte ut komponenter i ventilasjonssystemer
- Ha kunnskap om branntekniske krav



## Et utdanningssystem i ubalanse

**Yrkesfaglig utdanning må igjen bli et alternativ for bredden av norsk ungdom.**

Av Per Nyborg

Det er en ubalanse i forholdet mellom akademisk utdanning og yrkesrettet utdanning i vårt utdanningssystem. Selvfølgelig har vi akademiske utdanninger som også er yrkesrettet, men vi mangler kortere, høyere utdanning basert på erfaringskompetanse.

### En langvarig akademisk utdanning passer ikke for alle

Dessuten trenger samfunnet mer yrkesfaglig kompetanse. Hullene etter høyskolene må derfor fylles med nye utdanningstilbud. Nå har Stortinget vedtatt at fagskoleutdanning skal være høyere yrkesfaglig utdanning. En videre utvikling av fagskolen til



Yrkesfaglig utdanning må igjen bli et alternativ for bredden av norsk ungdom. Illustrasjonsbilde



Professor emeritus Per Nyborg.

faghøyskole kan ivareta høyskoleoppdraget: Nærheten til region og lokalt næringsliv.

I tillegg til å videreføre og videreutvikle de utdanningsmulighetene for fagutdannede som ligger i dagens fagskole, må faghøyskolen også tilby yrkesrettede utdanninger til utdanningssøkende som har fullført studieforberedende linje i videregående opplæring. Dette vil være andre yrker enn de som i dag er basert på fagbrev. Det vil utvide søkergruppen til yrkesutdanning

og åpne nye muligheter for mange

I 1988 satte Hernes-utvalget som mål at halvparten av befolkningen burde ha høyere utdanning. Men det vil neppe være riktig, verken for de studiesøkende eller for samfunnet, å ha som mål at halvparten av befolkningen skal bedømmes ut fra sine kunnskaper om vitenskapelige arbeidsmetoder og forskning.

Yrkesfaglig utdanning må igjen bli et alternativ for bredden av norsk ungdom.

i samsvar med brannstrategirapport. Kunne programmere og teste funksjoner for brann- og røyksikringen i ventilasjonssystemet

- Planlegge, gjennomføre og dokumentere enkle lyd målninger og redegjøre for prinsippene for støydempering i ventilasjonssystemer.
- Planlegge, gjennomføre og dokumentere vedlikehold av ventilasjonssystemer for å forebygge bakterievekst og skader tilknyttet fuktbelastning
- Anvende riktig måleverktøy og instrumenter med nødvendig vedlikehold og godkjent kalibrering.
- Grunnleggende ferdigheter om termodynamikk, fuktig luft, strømningslære og kjøling av luft i ulike typer systemer med valg av ventilasjonsprinsipp.
- Redegjøre for luftforurensning, luftkvalitetsklasser, filtrering av forurenset luft og innneklimaets betydning for folks helse.
- Lese, skrive og forstå de vanlige fagtek-

niske ord og uttrykk på norsk og engelsk.

- Bruke faglig presist språk tilpasset brukere, støttepersonell, kolleger og representanter fra andre fagområder
- Utføre arbeid på ventilasjonssystemer fagmessig, nøyaktig og i samsvar med gjeldende lover, forskrifter og tekniske dokumentasjon.

### Underveisvurdering

Læreplaner for fag skal inneholde en fagspesifikk omtale av vurdering. Omtalen skal uttrykke hva elevene/lærlingene samlet sett skal vurderes etter og være en støtte til lærere/instruktører i underveis- og sluttvurderingen. Omtalen utformes for hvert trinn det er angitt kompetansemål for.

Den fagspesifikke omtalen av vurdering skal utformes i tråd med omtalen av vurdering i overordnet del av læreplanverket og med utgangspunkt i kjerneelementene, kompetansedefinisjonen og kompetansemålene i faget. Kompetansemålene er

grunnlag for vurdering og uttrykker hva elevene/lærlingene skal kunne etter endt opplæring på trinn med kompetansemål, men vurdering av elevens/lærlingens kompetanse skal også skje i lys av teksten Om faget. Den fagspesifikke teksten om vurdering må reflektere dette. Samtidig må teksten gjenspeile at vurdering i faget skal støtte opp under elevenes dybdelæring, motivasjon og mestring.

Den fagspesifikke omtalen skal bidra til å tydeliggjøre progresjon i læreplanen. Omtalen vil også bidra til å tydeliggjøre sammenhenger i læreplanverket, mellom overordnet del, kjerneelementer og kompetansemål. Teksten om vurdering skal ikke begrense lærernes handlingsrom til å tilpasse og organisere opplæringen.

### Din vurdering

Gå inn på vke.no og gi din vurdering  
Høringfrist er 1. september 2019.



# Første næringsbygg med sorptiv kjøling fra fjernvarme

Olav Thon Gruppens nylig åpnete næringsbygg på Youngs-torget 3 i Oslo er Norges første næringsbygg med kjøling basert på fjernvarme. Dette betyr at bygget er det første som til det fulle benytter mulighetene som det sirkulærøkonomiske kretsløpet i Oslo gir aktørene i byen.

## Et framtidsrettet bygg

Tilbake i 2013 da vi startet å planlegge Youngstorget 3 var vi klare på at dette skulle bli et framtidsrettet bygg der innovasjon og sirkulær økonomi var viktig for å redusere byggets klimapåvirkning, forteller Ole-Martin Moe, leder av teknisk fagavdeling i Olav Thon Gruppen.

Vi ble presentert for kjøleløsningen sorptiv kjøling, høsten 2015. Etter befaringer



Prinsippet er at luften først tørkes med fjernvarme, for deretter å fuktes med vann som fordampner og senker temperaturen. Sorptiv kjøling er en miljøvennlig og ressurseffektiv energiløsning som gir god komfortkjøling. Løsningen er konkurransedyktig med andre alternativer og reduserer det samlede plassbehovet til tekniske installasjoner i bygget. Løsningen passer der kjølebehovet kan dekkes via ventilasjonsanlegget og der det er planlagt med relativt få ventilasjonsaggregater. Løsningen gir stabil drift og enkelt vedlikehold.

## GENERAL VARMEPUMPER

Pingvin Klima AS  
Tel +47 22 65 04 15  
e-post: post@pingvinklima.no



### Råtassen - Norges råeste varmepumpe



Råtassen er sannsynligvis den sterkeste varmepumpen som er laget. Den blåser mer varme og varmeveksleren har **større kapasitet** enn konvensjonelle modeller. Denne nordiske varmepumpen (ASHG09LZ) yter veldig mye samtidig som den forbruker så lite energi at den har oppnådd en topp **A+++** rangering!

Råtassen er den Råeste modellen i General sin Nordiske varmepumpeserie og følger Nordiske spesifikasjoner. Modellen kommer i utgave med kuldemedie R-32 i slutten av høsten 2019. Varmepumpen er konstruert for å fungere meget godt ved lave utetemperaturen og er derfor perfekt for Norge!



### Vinterkongen 3.0 - Med R32, det nye og mest miljøvennlige kuldemediet på markedet!



Denne pene nordiske varmepumpen er konstruert med en høyeffektiv varmeveksler som leverer ekstra godt med varme og er så energieffektiv at den har oppnådd en **A++** rangering.

I tillegg benytter modellen kuldemediet R32, som er det nye og mest miljøvennlige mediet på markedet.



© ASHG09KMCB/ASHG12KMCB



Youngstorget 3 i Oslo er landets første næringsbygg med sorptiv kjøling basert på fjernvarme.

Foto: Fortum

på slike anlegg i Stockholm og møter med leverandører, besluttet vi å gå for dette. Sorptiv kjøling er en kjent miljøvennlig kjøleteknologi som gir prosjektet en miljøprofil, samtidig som det er kostnadsbesparende, og passer Youngstorget 3 som hånd i hanske.

### Kjent kjøleteknologi i Sverige, nå kommer den i Norge

Det er Fortum Oslo Varme

(tidligere Hafs-lund Varme) som importerte teknologien til Norge.

Sorptiv kjøling, eller fjernvarmebasert komfortkjøling, er en velprøvd teknologi i Sverige for bygg som trenger komfortkjøling og ikke nedkjøling av store luftmasser, slik som datahaller og tilsvarende.

Ved sorptiv kjøling benyttes varme til å tørke uteluft i en varmegjenvinner. Uteluften avgir varme til avtrekksluft i varmegjenvinneren, deretter blir luften kjølt ned ved å tilsette vannmolekyler, sier Knut Inderhaug, direktør Salg og marked i Fortum Oslo Varme.

Det første sorptive kjøleanlegget ble montert i selskapets egen driftssentral for et par år siden. Dette anlegget har gitt oss gode erfaringer når vi tar kjøleløsningen ut i markedet, fortsetter Inderhaug.

## Swegon kjøper Klimax AS

Swegon Group AB har kjøpt Klimax AS, en leverandør av kjøle- og varmeprodukter for inneklima i Norge.

«Vi er i dag ledende innen ventilasjon i Norge. Med et tillegg av varme- og kjøleløsninger vil vi kunne tilby våre kunder et fullt produktspekter for inneklima, sier Hannu Saastamoinen, konsernsjef i Swegon Group i en pressemelding. Han fortsetter; «Vårt spekter av HVAC produkter og systemer kombinert med våre tjenester gjør oss unike i Europa. Klimax vil bidra med kompetanse innen kjøling og oppvarming, og et sterkt kundefokus. Oppkjøpet gir oss en plattform å vokse videre på, og vi vil tilby Swegons

varme- og kjøleprodukter ved å benytte Klimax regionale kontorer i Norge.»

Stig Erik Gunnarsrud, adm. dir. i Klimax sier; «Vi er glade for å gå sammen med Swegon, en sterk merkevare i ventilasjonsbransjen i Norge og med et langsiktig perspektiv. Det er veldig god match hvor vi har et felles fokus på å levere gode løsninger for det beste inneklima. Vi gleder oss til fortsatt vekst og å utvikle organisasjonen vår som en del av Swegon Group.»

Klimax ble grunnlagt i 2001 og har 12 ansatte ved 6 avdelinger, Hamar, Oslo, Moss, Haugesund, Stavanger og Bergen. Omsetningen i 2018 var ca. 66 millioner kroner.



*Gol Kjøl og Frys AS er F-gass-sertifisert, har Sentral godkjenning klasse 1 og er størst i Hallingdal på tjenester innen kjøl/frys og varmepumper til privat- og næringsmarkedet. Vi er en lokalt eid montørbedrift med god fagkunnskap og fokus på kvalitet. Vi er lett tilgjengelige, løsningsorienterte, leverer driftssikre anlegg og tilbyr service og forebyggende vedlikehold. I 2018 omsatte vi for 11 millioner kroner, og vi tror på fortsatt vekst. Da trenger vi nye medarbeidere. Gol Kjøl og Frys AS er også lærlingbedrift.*

*Hallingdal er en av landets største reiselivsregioner, og fritidsmarkedet er i stor vekst.*



## Ledig stilling som kjøletekniker 100%

Vi monterer nye, feilsøker, reparerer og vedlikeholder kulde- og varmepumpeanlegg, og vi jobber med CO<sub>2</sub>-anlegg.

### VI TILBYR

- Konkurransedyktig lønn
- Gode pensjonsordninger
- Egen servicebil
- Godt arbeidsmiljø
- Vi er behjelpelige med å skaffe bolig / leilighet

### VI ØNSKER AT DU

- Behersker norsk / skandinavisk muntlig og skriftlig
- Har førerkort kl. B
- Erfaring fra bransjen er en fordel
- Har stå på-vilje
- Er et ordensmenneske

### Søknadsfrist: Snarest.

Søknad sendes: [post@gkof.no](mailto:post@gkof.no).  
Tiltredelse snarest. For eventuelle spørsmål ta kontakt med daglig leder  
**Anders Carlbom, tlf: 992 51 680.**



Les mer om Gol Kjøl og Frys AS på [www.gkof.no](http://www.gkof.no)  
Følg oss på [www.facebook.com/golkj](https://www.facebook.com/golkj)





# Brannfarlige kuldemedier på sikkert vis

**Kuldemedier med tradisjonelle hydrokarboner har høyt globalt oppvarmingspotensial (GWP), og skal fases ned av miljøhensyn. Alternative kuldemedier er derfor på full fart inn i det norske markedet. Mange av dem er brannfarlige.**

Å håndtere brannfarlige kuldemedier som R32 og propan krever god kunnskap om sikkerhet. Norsk Varmepumpeforening arrangerer nå endagskurs om dette.

– De fleste har liten erfaring med brannfarlige kuldemedier, og det er veldig stor usikkerhet blant bedriftene, sier kursholder Thomas Bergersen, til daglig adjunkt ved Ringsaker videregående skole.

## Høyaktuelt for R32 og propan

En stor andel av de nye kuldemediene er brannfarlige i sikkerhetsklassene A2L (lav brennbarhet), A2 (middels brennbarhet), og A3 (høy brennbarhet).

– Alt arbeid med disse mediene innebærer en viss risiko. Derfor er det viktig å kjenne til hva du bør gjøre for å minske eller fjerne risiko for uønskede hendelser, understreker Bergersen. De to vanligste brannfarlige kuldemediene er R32 og propan (R290). Propan er mest brannfarlig, men regelverket er det samme for R32.

– Alle som jobber med R32, bør ha et forhold til brannfarlige kuldemedier og risikohåndtering, understreker Einar Gulbrandsen, kursansvarlig i NOVAP. Ifølge Gulbrandsen er kurset relevant for alle som driver med hvitevarer, og for kuldebransjen.

## Tre gode grunner til å ta kurset

Kurset legger vekt på verst tenkelig scenario, det vil si hva som kreves for å håndtere propan på en sikker måte. Bergersen trekker særlig fram tre grunner til å ta kurset:

- Å kjenne til regelverket,
- Få en praktisk innføring i hvordan man kan jobbe sikkert, og
- Få et bevis som dokumenterer opplæring i etterkant.

– Hvis det skulle skje en ulykke, må du kunne dokumentere sikkerhetsopplæring. Det er det første myndighetene vil spørre om, påpeker Bergersen.

## Føler meg definitivt tryggere

Han forteller at kursene også legger opp til at deltakerne kan lære av hverandres erfaringer. Evalueringer i etterkant viser at de setter pris på det. På spørsmål om hva de likte best ved kurset, er typiske svar «Dele erfaringer med andre i samme situasjon» og «At deltakerne fikk mulighet til å bidra i så stor grad».

– Det var nyttig at en deltager hadde lang erfaring med R290. Kurset ga meg tro på at jeg burde satse på brennbare medier, svarer en respondent.

– Føler meg definitivt tryggere på hvordan jeg skal forholde meg til brennbare medier, oppsummerer en annen.

Til nå har NOVAP arrangert fem kurs, og de holdes på Kuben yrkesarena i Oslo. Neste mulighet finner du på [Novap.no](http://Novap.no)

## På kurset kan man blant annet lære mer om:

- Forskjellige kuldemedier
- Sikkerhetsklasser, fareklasser og risikovurdering
- Brann- og eksplosjonsvern-loven (komprimert)
- Hvordan du gjenvinner eller kasserer brannfarlig kuldemedium
- Personlig verneutstyr og riktig verktøy
- Praktisk øvelse i hvordan anlegg fylles og tappes av sikkert



Kursholder er Thomas Bergersen, til daglig adjunkt ved Ringsaker videregående skole.





## F-gas bok Svein Gaasholt

# Nytt kompendium for F-gass-sertifisering

### Det blir stadig strengere krav til behandling av F-gaser og til sertifisering

Derfor bør du anskaffe deg dette kompendiet dersom du skal f-gass-sertifisere deg for første gang eller om du skal opp til resertifisering

Kompendiet, som er på hele 388 sider, omhandler alle tema som det kreves kunnskaper i for å kunne bli f-gass-sertifisert i kategori 1, 2, 3 eller 4 i henhold til den reviderte forordningen (EU) nr. 517/2014. Boken er skrevet og illustrert på en slik måte at den egner seg godt for selvstudium.

Innholdet i boken gir også en grunnleggende innføring i faget kulde- og varmepumpe-teknikk. Den gir en god forståelse av hvordan kulde- og varmepumpeanlegg fungerer, om systemer og prosesser, om drift og vedlikehold og om HMS for slike anlegg.

### Bra oppslagsbok for teknisk personell

Kompendiet egner seg derfor svært godt som oppslagsbok for teknisk personell innen bygg, rørleggere, automatikere. Dette er personell som bør ha en grunnleggende forståelse av hvordan et kulde- og varmepumpeanlegg fungerer. Boken gir også en innføring om relevante teknologier som erstatter eller minsker anvendelsen av f-gasser, samt sikker håndtering ved bruk av disse.

### 200 spørsmål og svar

Boken inneholder også 200 relevante spørsmål med svar og med henvisning til hvor i boken temaet er omtalt.



### For deg som skal F-gass-sertifiseres for første gang:

Sertifiseringen er en teoretisk og praktisk eksamen og foregår på den måten at kandidaten i løpet av 2 timer må svare på et bestemt antall teorisørsmål og deretter i løpet av 4 timer utføre praktiske oppgaver på et kulde- eller varmepumpeanlegg. Spørsmålene og de praktiske oppgavene er basert på alle de kunnskapsområdene som er listet opp i minimumskravene i forordningen (er gjengitt i boken).

De aller fleste har manglende kunnskaper om mange av de temaene som du blir testet på. De fleste foretrekker derfor å ta et forkurs for teoretisk og praktisk øving.

Slike forkurs tilbys ved en del av eksamenssentrene. Ved noen eksamens/kursentre, benyttes boken som kurskompendium.

Vanligvis er dette et 3 dagers kurs i forkant av eksamen. Kurset avsluttes ved at du avlegger både teoretisk og praktisk eksamen.

Boken bør kjøpes når du har meldt deg opp til kurs/eksamen. Da kan du på forhånd lese deg opp og på den måten sette deg inn i hva som kreves av kunnskaper.

*Sertifikatet er gyldig i 5 år*

### For deg som skal fornye F-gass-sertifikatet

Alle som har sertifikater som er eldre enn 5 år må fornye dette før 1.juni 2020

Resertifiseringen er en teoretisk eksamen og foregår på den måten at kandidaten i løpet av en angitt tid må svare på et bestemt antall teorisørsmål. Spørsmålene er basert på alle de kunnskapsområdene som er listet opp i minimumskravene i forordningen.

Eksamensavlegges ved Eksamenssentre (se oversikt [www.returgass.no](http://www.returgass.no)), og når du er ferdig får du resultatet. Du må ha minst 70 % riktige svar.

En meget bra måte å oppdatere seg på, vil være å gjennomgå alle de 200 øvingsspørsmålene i boka og sette seg inn i de temaene som spørsmålene er hentet fra. En del tema inngår ikke i kategori 2 sertifiseringen, disse øvingsoppgavene er merket.

Mange kurs/eksamenssentre vil også kunne tilby noen timers oppfriskningskurs i forkant av resertifiseringseksamen.

### Forfatteren Svein Gaasholt,

er utdannet VVS ingeniør og har lang erfaring som lærer ved tidligere Statens Kjølemaskinistiskolen, nå Trondheim Fagskole, linje for Kulde- og Varmepumpe-teknikk.

### Distribusjon/salg:

Nemitek AS [nemitek.no](http://nemitek.no) eller Moderne Kjøling AS [renkulde.no](http://renkulde.no). Kompendiet vil også kunne leveres som digital utgave av Nemitek AS. Forlaget er: Anser AS, Kulde- og Varmepumpe-teknisk kompetanse [post@anser-as.no](mailto:post@anser-as.no) ISBN 978-82-691361-1-1

## Ny markedssjef til ABK

### ABKs nye markedssjef kjente godt til bedriften og markedet fra før.

– Jeg har veldig sans for miljøperspektivet i det de jobber med, sier markedssjef Hilde Eriksen om sin nye arbeidsgiver ABK AS.

Etter lang fartstid i mediebyrået Carat takket Hilde Eriksen ja til å bli markedssjef for ABK AS, en av Norges største varmepumpe-importører.

– Jeg har hatt ABK som kunde siden 2007, så jeg kjenner folkene godt og liker

produktene. Samtidig har jeg veldig sans for miljøperspektivet i det ABK jobber med, forteller Eriksen. Hun legger til at det også er spennende å få jobbe på annonsørsiden, etter å ha hatt mange ulike roller innen medier og kommunikasjon. Timingen er også bra; salget av varmepumper er høyere enn noensinne.



– Hilde har demonstrert en god forståelse for markeds mekanismer i varmepumpe markedet, og vil tilføre oss økt kunnskap om hvordan vi best kan kommunisere våre budskap ut til markedet og myndigheter, sier Daniel Kristensen, administrerende direktør i ABK AS. Han trekker også fram en annen styrke hos sin nye markedssjef.

– Hun er godt gift med en varmepumpe-mann, og har en solid forståelse for hvordan folk flest ser på varmepumper.



## Ohrid 2019:

# Det siste i teknologitrender for ammoniakk og CO<sub>2</sub>

Under den 8. IIR-konferansen om «Ammonia and CO<sub>2</sub> Refrigeration» i Ohrid, Nord-Makedonia, 11. til 13. april 2019, ble det presentert 51 artikler, inkludert 21 om ammoniakk, 22 om CO<sub>2</sub> og 8 om ammoniakk eller CO<sub>2</sub> pluss et annet kjølemedium.

### Ammoniaktrender

Åtte av innleggene som omhandlet ammoniakk fokuserte på systemer med lav fylling. Store ammoniakkmengder representerer som kjent det viktigste problemet i tradisjonelle industrielle kuldeanlegg med ammoniakk i henhold til K. Zolcer Skacanovna

### Australia og i Nord-Amerika.

Spredning av ammoniakksystemer med liten fylling er mest vanlig i Australia og i Nord-Amerika. Der anser de det som et veldig attraktivt alternativ til utskifting og utfasing av R22-systemer.

### Kina

I Kina har utviklingen av NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>-sekundær- og kaskadekjølesystemer, som reduserer ammoniakkmengden, blitt mer og mer populært siden 2013.

### Høye kostnader

De første resultatene fra en pågående Shecco-undersøkelse indikerer at de høye kostnadene av mange eksperter anses som den største barrieren for mer utbredt bruk av teknologi med små fyllingsmengder.

### Europa

Totalt sett bruker i dag mer enn 90 % av de store industrielle kjøleanleggene i Europa ammoniakk som kuldemedium.

Foruten i matindustrien, i kjølelagre og i distribusjon, har ammoniakk nå funnet sin plass i bryggerier, vingårder, skøytebaner, kjemiske anlegg, lasteskip og fiskefartøy samt i fjernvarme og fjernkjøleanlegg og i storskala klimaanlegg for kontorbygg, universiteter og flyplasser.

### India

Når det gjelder næringsmiddelindustrien, omhandlet et innlegg som ble presentert i Ohrid, et renovert ammoniakkjøleanlegg



Under IIR-konferansen om «Ammonia and CO<sub>2</sub> Refrigeration» i Ohrid, Nord-Makedonia i april så man på utviklingen for kuldemediene CO<sub>2</sub> og ammoniakk og hvilke trender som er framtrepende for disse kuldemediene

for melk i India og en ny totrinns fryseprosesslinje for makrellfileter i Norge.

### Norge

Bruken av ammoniakk i bryggerier ble illustrert av en moderne installasjon i Norge som omfatter en effektiv ammoniakkvarmepumpe - i stedet for en kjele i tradisjonelle bryggerier - for å produsere dampen som trengs for forskjellige faser av prosessen.

### Slovakia

Når det gjelder skøytebaner, behandlet et innlegg en slovakisk ishockeystadion, der alle kjøle- og oppvarmingsbehov ble dekket av en indirekte ammoniakkvarmepumpe med bare 120 kg ammoniakk.

### Danmark

Når det gjelder fjernvarme, ble en termodynamisk modell av en 5 MW test og demonstrasjonsvarmepumpe, implementert i fjernvarmenettet i København, Danmark presentert.

En genetisk algoritme ble brukt til modellen for 27 forskjellige driftsforhold, og optimalisering av COP-verdiene ved å justere de tilgjengelige setpunktene. Det høyeste oppnådde COP var 4,2.

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

Minst 20.000 butikker globalt bruker nå CO<sub>2</sub>-transkritisk teknologi. De fleste av disse, rundt 16 000, er lokalisert i Europa, hvor de representerer cirka 14 % av matvaremarkedet (matbutikker over 400m<sup>2</sup>), med en årlig vekstrate på 25–40 %.

I følge K. Zolcer Skacanovna er utviklingen avhengig av marked og teknologi. Den totale installasjonsprisen for disse anleggene ligger for tiden på samme nivå som konvensjonelle systemer eller i området 5–10% høyere.

Ekspertene anslår at i varme klima vil bruk av ejetor og parallelle komprimeringsteknologier, gi en pris på systemene som er omtrent 10 % høyere.

I Australia og i Nord-Amerika vokser også bruken av CO<sub>2</sub>-systemer i små butikker. Basert på data innsamlet av Shecco, bruker anslagsvis 6.000 butikker eller fler CO<sub>2</sub> i Australia og i Nord-Amerika.

Det er også et økende antall leverandører som tilbyr utstyr til disse CO<sub>2</sub>-anleggene.

I tillegg til kommersiell kjøling, er CO<sub>2</sub> i økende grad brukt i andre applikasjoner, som illustrert i flere artikler presentert i Ohrid.

### Hotell i Norge

Det første kombinerte CO<sub>2</sub>-oppvarmings-, luftkondisjonerings- og varmtvannssystemet installert i et skandinavisk hotell, i Norge, ble også presentert. Det bruker en CO<sub>2</sub>-varmepumpe og kjøleaggregat med integrert termisk lagring. Foreløpige resultater viser betydelige energibesparelser (59–68 %) og topp effektreduksjon (15–45 %).

### Australia

I samme området viste en annen artikkel at et transkritisk CO<sub>2</sub>-kjølesystem med parallell komprimering brukt til kjøling og oppvarming av bygninger i Australia har betydelig redusert energi og kjølevann.

### Italia

En annen artikkel presenterte lovende feltresultater av en CO<sub>2</sub>-transkritisk vannkjøler installert i 2018 i en vingård i Nord-Italia. Enheten ble designet for å avkjøle glykol, som holder temperaturene under kontroll under gjæringen.

På området kjøletransport presenterte italienske forskere en modelltilnærming for å forutsi ytelsen til en kjølenhet med CO<sub>2</sub> som arbeidsmedium, med mulighet for å bruke en ny konfigurasjon med en tofasert ejetor i stedet for en ekspansjonsventil 10.

### Alle artikler

fra Ohrid-konferansen er tilgjengelige i IIR/IIF FRI-DOC-databasen.



## Nu kommer sorptiv kjøling

Affaldsforbrænding i Norge går til produktion af fjernvarme om vinteren og til fjernkøling om sommeren..

Flere bygninger i Norge ibrugtager nu teknologi, som gør, at fjernvarmen gør nytte selv i varme sommeruger, nemlig som sorptiv kjøling

Det er ikke lovligt at deponere affald i Norge, så selv om

EGE og Fortum flytter affald mellem deres anlæg i Oslo, må de fyre for fuglene hver sommer. Det er kun en lille forskel på mængden af affald om sommeren og vinteren, men varmebehovet er ned mod en tiendedel om sommeren, men det er et stort behov for kjøling



CELLEGUMMI FOR  
RØMNINGSVEIER (TEK17)

## ArmaFlex® Ultima

// Brannklasse B<sub>L</sub>-s1,d0

// Cellegummi for Norske miljøkrav i grønne bygg

// Innholder ingen stoffer på miljøgiftlisten A20 (Breeam NOR).

// Fri for bromerte flammehemmere, MCCP og PVC.

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



 **armacell**<sup>®</sup>  
ArmaFlex<sup>®</sup>



## Etablerer nytt lærefag for brønnboring

Kunnskaps- og integreringsminister Jan Tore Sanner lanserte brønn- og borefaget som nytt lærefag sammen med brønnborere og med initiativtaker MEF i juni. Både bygg- og anleggsgagnelever og erfarne borere kan nå ta fagbrev i faget.

Maskinentreprenørenes Forbund (MEF) har jobbet med å få på plass et eget fagbrev for brønn- og borefaget i ti år. Hans Vetle Sjørholt i MEF forteller at det har vært viktig for dem å få på plass fagbrevet som endelig ble lansert denne uken.

Et fagbrev er nødvendig ut av respekt for de flinke folkene vi har i jobb i dette faget i dag og for å rekruttere nye mennesker til faget i fremtiden. Bransjen blir stadig viktigere. Før i tiden var det snakk om brønnboring og litt energi, men nå driver vi med mye avansert boring, fundamentering, forankring, energibrønnparker, gjennomboringer og grunnundersøkelser, sier Sjørholt.

### Formalisert kompetanse

Kunnskaps- og integreringsminister Jan Tore Sanner (H) fastsatte i juni en ny læreplan for den videregående skolen. Navnet på det nye lærefaget blir Vg3 brønn- og borefaget, med yrkestittelen brønnborer fastland. Faget skal følge 2+2-modellen i



Terje Eikevold i MEF (Fra venstre), Håkon Myhre i Brødrene Myhre, kunnskapsminister Jan Tore Sanner, KHans Vetle Sjørholt i MEF og brønnborer Knut Hagen hos Brødrene Myhre.

den videregående skolen, og skal ligge i utdanningsprogram for bygg- og anleggsteknikk. Fagbrevet vil også gjøres tilgjengelig gjennom en teoriprøve og en fagprøve for erfarne brønnborere med fem års arbeidserfaring eller mer. Første runde med

fagprøver legges da opp til å arrangeres allerede i desember i år.

Dette er ikke et nytt fag, men det er nytt at vi får en formell kompetanse på det. Vi anslår at vi har behov for rundt 50 lærlinger hvert år, sier Sanner.

## Brannfarlige kuldemedier for prosjektledere

**På én dag kan du lære det du trenger for å oppfylle myndighetenes kompetansekrav til alle som prosjekterer anlegg med brannfarlige kuldemedier.**

Hvordan gjør du risikovurdering for et kulddeanlegg med brannfarlige kuldemedier? Og hvordan beregner du tillatt fyllingsmengde? Dette og mer til kan du lære på nye kurs i regi av Norsk Varmepumpeforening.

– Vi har fått veldig god respons på våre kurs om brannfarlige kuldemedier for installatører. Nå er det naturlig å utvide tilbudet med et kurs rettet mot prosjektledere og andre som prosjekterer kulde- og var-

mepumpeanlegg, sier kursansvarlig Einar Gulbrandsen i Varmepumpeforeningen.

### Oppstart i august

Første mulighet er 27. august på Kuben Yrkesarena i Oslo, deretter 17. september samme sted.

Kursholder er Thomas Bergersen, og innholdet baserer seg på kompendiet Brannfarlige kuldemedier utarbeidet av Stig Rath, Fagdirektør Kulde i VKE.

Både medlemmer i Kjøleteknisk Forening og ansatte i VKEs medlemsbedrifter får delta til en gunstig pris, opplyser Gulbrandsen.

### Aktuelt å spre kurset flere steder

Flere kurs vil bli satt opp ut over høsten. Det

er også aktuelt å kjøre kurset flere steder i landet, med Trondheim og Bergen som opplagte kandidater, sier Gulbrandsen.

Mer om kurset og hva man bør lese på forhånd finner du på NOVAPs kurssider.



Første mulighet er 27. august på Kuben Yrkesarena i Oslo, deretter 17. september samme sted.



# Kjølevogner på indiske en gros markeder kan redusere matsvinnet for frukt, men ikke for grønnsaker

Av Tom Andre Bjerke

Verdens befolkning er forventet å nå 8.6 milliarder mennesker innen 2030 og India er forventet å passere Kina som verdens mest folkerike land. Et av verdensmålene er at alle disse menneskene skal ha tilstrekkelig tilgang på mat. Dette vil kreve enormt mye av matressursene og det er estimert at vi må øke produksjonen med over 70 % for å møte behovet.



Tom André Bredesen utførte sin masteroppgave ved NTNU våren 2019

Likevel kaster vi mye mat, i verste fall så mye som 50 % av det som produseres. I Europa skjer dette tapet på forbruksstadiet, men i India skjer de største tapene etter høsting, før produktet blir solgt til oss forbrukere. Mye av grunnen til dette er feil behandling av maten og mangelen på kuldekjeder - produktets temperaturkontrollerte gang fra produsent til forbruker.

## Bare mangelen på kjøleprosesser alene kan stå for 40 % av mattapet i verden.

En velfungerende og effektiv kuldekjede er dermed et svært viktig ledd for at India, og verden, skal kunne redusere matsvinnet slik at næringsbehovet til den økende befolkningen kan møtes.

## Kuldemedium situasjonen i India

Korrekt håndtering av kjølemedier er det viktigste tiltaket for å redusere skadelige utslipp til atmosfæren, og de mest skadelige mediene er CFC- og HCFC-gasser.

India har, gjennom omfattende planer, allerede faset ut bruk av CFC-gasser og skal fase ut bruk av HCFC-gasser fem år før kravet satt i Montrealprotokollen. I behov for gode alternativer, ble HFC-gasser vurdert som best, og India er derfor helt avhengig av disse.

Naturlige kjølemedier, som ammoniak, CO<sub>2</sub> og hydrokarboner, blir dessverre ikke vurdert som gode nok alternativer på grunn av de utfordrende klimaforholdene i India. Men det er viktig å vise at naturlige



Figur 1: Grønnsaksselgere på Mandi/marked.

kjølemedier, med litt tilpasning, også er fullt brukbare i India.

Derfor fokuserer jeg i min masteroppgave på bruk av naturlige kjølemedier i et kuldelager, for å endre fokuset fra HFC-gasser til mere miljøvennlige medier.

## India er den nest største produsenten av frukt og grønnsaker i verden.

Dette er noe som involverer 60 % av landets befolkning. Jordbruket er fundamentet i den indiske økonomien og India er en av hovedbidragsyterne til verdens frukt- og grønnsaksproduksjon.

Forbedring av kuldekjedene for jordbruket i India er derfor enormt viktig om man skal eliminere hungersnød. Det er dessverre mange mennesker i India som rett og slett ikke er klar over dette.

Mye av problemet jeg adresserer handler derfor om at folk må forstå at dette bidrar til å redusere matsvinn, livnærer flere mennesker og tar vare på miljøet. Som nevnt er korrekt håndtering av kjølemedier det viktigste tiltaket for å redusere utslipp, men i tillegg er reduksjon av matsvinn det tredje viktigste tiltaket.

## Studier av kuldekjeden

For å identifisere de svakeste leddene i matkjeden, ble typiske kuldekjeder og råvarestrømmer for eksport eller innenlands salg av de viktigste fruktene og grønnsakene

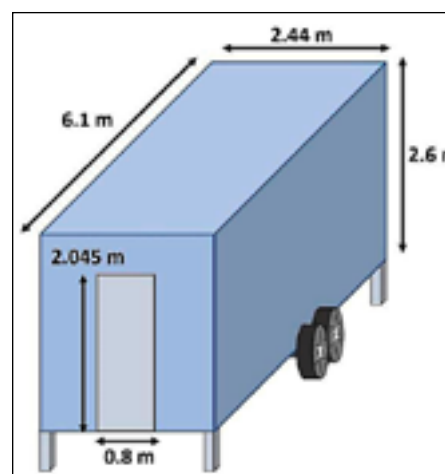
studert. Se figur 3. Her ble det avdekket flere svake ledd:

- liten bruk av naturlige kuldemedier,
- mangel på kjølelagre,
- mangel på forkjøling av mat og tilnærmet
- ingen kjølt transport av mat.

Men den indiske Mandien (markedet) er nok den aller største svakheten i matens flyt- og kuldekjede.

## Mandien er engrosmarkedet for frukt og grønnsaker

Her selges de fleste jordbruksproduktene, uavhengig om det skal eksporteres eller selges videre i butikk eller på andre mindre markeder.



Figur 2: Illustrasjon av et enkelt flyttbart kjølelager for Mandiene dvs. markedene i India



De aller fleste produkter lagres ved ute-temperaturen, som kan bli over 40 grader.

Produktene oppbevares i kasser, sekker eller rett og slett på filtduker på bakken uten noen form for kjøling, som resulterer i at kvaliteten forringes svært raskt. Se figur 1.

Ofte er ikke fruktene eller grønnsakene i salgbar kvalitet ved slutten av dagen, noe som gjør at de bare kastes. Disse tapene kan ofte bli enormt store, men de skulle være svært enkle å unngå ved å introdusere enkle kjølelager hvor man kan oppbevare produktene.

### Introduksjon av kjølelager

Det er visse hensyn som må tas om et kjølelager skal introduseres på Mandiene.

Den første utfordringen er økonomien, da slikt utstyr fort kan bli for dyrt for aktører på indiske marked. I tillegg må man ta hensyn til at det ofte er ufaglærte personer, uten opplæring, som kommer til å bruke systemet.

Dette tatt i betraktning, gjør at kulde-lageret må være:

- kostnadseffektivt,
- energieffektivt og
- enkelt å operere

Mandiene varierer også i størrelse, noe som begrenser størrelsen på kjølelageret.

### Konklusjon

Det ble konkludert med at et flyttbart kulde-lager ville vært fleksibelt og gunstig. Se Figur 2 Ved å designe kjølelageret som en tilhenger på størrelse med en 20 fots container kan det enkelt flyttes.

I India produseres veldig mange vekster året rundt og tilgjengeligheten er stor. Den neste utfordringen var derfor:

### å rettferdiggjøre en prisøkning grunnet kjølt lagring av produktet.

Hvorfor skal forbrukeren kjøpe et kjølt produkt, når han/hun kan kjøpe det samme produktet dagferskt til en billigere pris en annen plass?

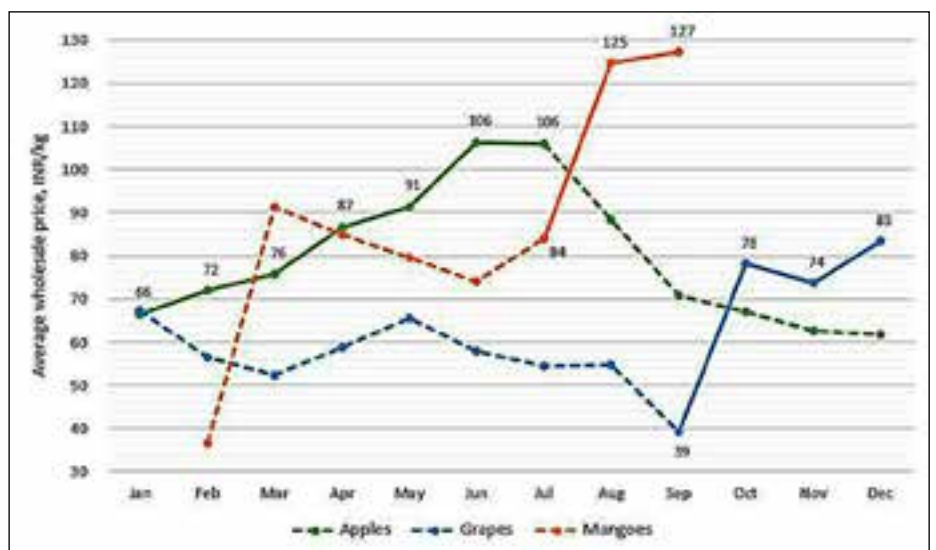
### Grønnsaker for billig for kostbar kjøling

I denne vurderingen ble grønnsaker ute-lukket, da prisen rett og slett er for lav gjennom hele året til at det ville vært økonomisk gunstig.

Fokuset ble derfor på fruktene, da henholdsvis høyverdi produkter som epler, mango og druer. Gjennomsnittlig markedspris de siste fire årene for epler, mango og druer. Se figur 4.



Figur 3: Flytkjede gjennom en Mandi



Figur 4: Gjennomsnittlig markedspris de siste fire årene for epler, mango og druer

Ved å studere gjennomsnittsprisen hver måned for de siste fire årene viste det seg at

- Epler øker fra 66 INR/kg i januar til 106 INR/kg i juni,
- Mango øker fra 84 INR/kg i juli til 125 INR/kg i august og
- Druer øker fra 39 INR/kg i september til 83 INR/kg i desember.

### Sesongvariasjonene på disse fruktene resulterte i en svært attraktiv prisøkning som gjør kjøling aktuelt

Dette kan utnyttes og kjølelageret blir derfor designet for å lagre disse tre produktene i de gitte periodene – altså de heltrukne linjene i figur 4.

Aktoren kan på denne måten fylle lageret i sesong når prisen er lav og selge produktet når prisen er høy, samtidig som lageret er i bruk hele året.

### Økonomisk konsept

Viser det seg at dette kan være økonomisk

gjennomførbart, kan konseptet utnyttes i større skala for å øke selgerens inntekt, samtidig som diverse produkter kan tilbys utenfor sesong.

Et slikt tiltak kan bedre en av de viktigste næringene i et land med et enormt potensial. India kan, med rett utvikling og gode teknologiske løsninger, bli verdens matfat.

Med litt initiativ, slik som SINTEFs RE-FOOD prosjekt og støtten fra NKF, kan vestlige land bidra med ny teknologi og gode løsninger for å ta ansvar i denne utviklingen.

### Gustav Lorentzens stipend

Jeg vil også takke Norsk Kjøleteknisk Forening for Gustav Lorentzens stipend og støtten til å dra til India for å få førstehånds erfaring på landets utfordringer og muligheter.



## Norske forskere og NTNU studenter arbeider for å redusere matsvinn i India

Utdrag av forsker Maitri Thakur, innlegg på Gemini

I India er matindustrien en sektor preget av sterk vekst og høy fortjeneste. Paradokset er at millioner av mennesker ikke har nok å spise, samtidig som store mengder mat går til spille hvert år

India er en av verdens største matvareprodusenter. Matindustrien er i sterk vekst og dens bidrag til verdens matvarehandel øker hvert eneste år. I India er matindustrien en sektor preget av sterk vekst og høy fortjeneste. Det skyldes et enormt potensial for verdiskapning, særlig innen matforedlingsindustrien. Paradokset er at millioner av mennesker ikke har nok å spise, samtidig som store mengder mat går til spille hvert år.

Siden 2014 har SINTEF Ocean hatt fokus på India som en internasjonal, strategisk partner innen bioøkonomi, og forskere har inngått samarbeid med flere av landets fremste institusjoner på feltet. Prosjektene Re-FOOD og ReValue har styrket dette samarbeidet og går inn for å løse utfordringene i den globale bioøkonomien.

Forskere fra begge land samarbeider nært med industrien om å utvikle løsninger for å sikre god styring av kjølekjeden, redusere avfall fra foredling, omdanne restråstoff og vaskevann til høyverdiingredienser som kan brukes i mat og fôr, og til slutt utvikle en forretningsstrategi for kommersiell utnyttelse av resultatene fra prosjektet i India og i Europa.

### Utveksling av studenter

Utveksling av forskere og studenter utgjør selve kjernen i prosjektene. Forskere og studenter fra Norge og India har tatt aktivt del i gjensidig utveksling for å lære av hverandre og utvide horisonten, samtidig som de har fått et mer verdensomspennende perspektiv på hvordan en kan løse bioøkonomiske utfordringer.

I år deltok seks studenter fra NTNU på utveksling i India. Tre av dem jobbet med utvikling av små kuldeanlegg med naturlige kuldemedier på instituttet for maskinteknikk ved det tekniske universitetet IIT Kharagpur, mens de andre tre var utplassert ved CSIR-CFTRI i Mysore, hvor de så nærmere på hvordan en bedre kan utnytte restråstoff fra fiskeindustrien. Dårlig infrastruktur og mangel på teknologi gjør det



Denne kvinnen selger fisk på et matmarked i Goa, India. Helt uten kjøkkenmuligheter.

vanskelig å opprettholde en god kjølekjede for matverdikjeder i India.

Studenter ved IIT Kharagpur arbeider med å utvikle mindre kjølesystemer og ser nærmere på hvordan små gårdbrukere og matforedlere kan bruke disse til å minske matsvinn. Det er viktig å redusere matsvinn, men det er også viktig å finne ut hvordan en bedre kan utnytte restråstoff der dette er uunngåelig. Det er nettopp det studentene ved CFTRI arbeider med.

### Verdifull erfaring

Studentene er enige om at Indiaoppholdet har vært en svært verdifull erfaring og anbefaler at andre benytter seg av lignende muligheter.

– Oppholdet har gitt meg bedre innsikt i India og det indiske samfunnet enn jeg ville ha fått om jeg bare leste om det i aviser og forskningsartikler. En lokal butikkeier fortalte oss at han nylig hadde anskaffet seg et kjøleskap, etter å ha vært i tvil om det lenge. Han trodde at det å kjøle ned maten ville forringe kvaliteten på maten, og at det til og med kunne være helseskadelig. Det var først etter at legen hadde sagt det var trygt, at han bestemte seg for å kjøpe kjøleskapet. Dette er bare én av mange situasjoner i India der en støter på uventede utfordringer og ulike tenkemåter. Jeg vil til og med si at jeg har begynt å se at det finnes metoder og fornuft bak det jeg tidligere ville kalt kaos. Vi er alle like tross alt, vi befinner oss bare på forskjellige steder og har ulike utgangspunkt og muligheter, forteller Benjamin.



NTNU-studentenes siste dag på IIT Kharagpur.

Student Tom Andre Bredesen sier:

– Det er vanskelig å sammenligne Norge og India, da de to landene er svært ulike. En av de største utfordringene i India er den store befolkningen. Mange har ingen utdanning og de vet ikke hva som er best for dem og omverdenen. Norge derimot er ikke større enn Kolkata. Vi står derfor ikke overfor de samme problemene. En annen forskjell er infrastruktur og levestandard, men når en blir vant til det, ser en at livet i India både er interessant og ganske fint. Vi nordmenn elsker jo sol og varme, så jeg vil absolutt anbefale alle å besøke India.

– Jeg ble overrasket over hvor få muligheter mange har her. Det er mange som aldri får muligheten til å bruke de egenskapene de har. Selv opplevde vi at mangel på pålitelig internett og strømforsyning, var en utfordring, også varmen da, selvfølgelig. Det er litt av en opplevelse å føle du går inn i en badstue hver gang du går ut av et luftkondisjonert rom, legger Erling til.

Studentene fra IIT Kharagpur er nå tilbake i Trondheim. Den siste dagen fikk de avskjedsgaver fra sine indiske medstudenter.



## VKE støtter

# Nasjonal definisjon av nNEB- nullenergibygg

VKE er positive til at det nå utarbeides en nasjonal definisjon av nesten nullenergibygg (nNEB) og at man samtidig ønsker å ta hensyn til klimagassutslipp fra byggematerialer.

Av Thor Lexow,  
administrerende direktør, VKE

Kommunal- og moderniseringsdepartementet har gitt DiBK i oppdrag å utarbeide et forslag til en definisjon av nesten nullenergibygg. Som en del av oppdraget vil DiBK vurdere mulighet og hensiktsmessighet av å se energibruk i drift og andre miljøkrav til bygninger i sammenheng.

### Todelt definisjon

I mai holdt DiBK dialogmøte om en definisjon av nesten nullenergibygg som skal brukes i det bygningstekniske regelverket. På dialogmøtet presenterer direktoratet en foreløpig modell av definisjonen av nesten nullenergibygg (nNEB). Modellen som ble presentert var en todelt definisjon med obligatoriske basiskrav og tilleggskrav for ytterligere reduksjon av energibehov og klimagassbelastning for å nå rammen for nNEB. Modellen som DiBK presenterte var en skisse med forslag til prinsipper og formålet var for å få gode innspill fra bransjen tidlig i prosessen men viste et prinsipp med basiskrav og tilleggskrav som også omfatter klimagassutslipp fra produkt og konstruksjonsfasen av bygningen. Dette er en ny måte å se energibruk og klimagassutslipp i forskjellige stadier i bygningens livsløp knyttet til krav i byggereglene.

### Utviklingen av energiregler i byggereglene

Siden klimaforliket i 2008 har det vært en politisk målsetting å skjerpe energikravene i byggereglene, minimum hvert femte år mot passivhusstandard innen 2020. Energireglene har vært i konstant utvikling fra det en gang kun var krav til U-verdier og varmetap, til en tiltaksmetode og energirammekrav til oppvarming og ventilasjon i 1987. I 2007 fikk vi nye energirammekrav som omfattet alle byggets energiposter (etter NS 3031) i tillegg til krav til bygningens energiforsyning. Kravet til energiforsy-



Thor Lexow har jobbet en årrekke med energieffektivisering, inneklimate og beregningsregler for bygningensenergi. Foto: Standard Norge

ning gikk kort ut på at en gitt andel av varmebehovet skal kunne dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler. Dette kravet ble fjernet i 2016 og erstattet med krav om mulighet for energifleksibilitet. Parallelt ble både komponentkrav og rammekrav trinnvis skjerpet slik at byggereglene nærmet seg passivhusstandard. I det siste klimaforliket i 2012 har man i tillegg til energikrav også satt mål om å sette krav til klimagassutslipp fra bygninger som også inkluderer produksjon av byggematerialer, transport, konstruksjon og installasjon.

### TEK er drivende for produkt- og systemutvikling

Krav i TEK er drivende for utviklingen av stadig bedre produkter og systemløsninger. Det er mange gode eksempler på at krav i byggereglene har medført betydelige forbedringer når det gjelder energieffektivitet, se bare på utviklingen av virkningsgraden på varmegjenvinnere, effektbehov til ventilasjon (SFP), behovsstyring, belysning, U-verdi på vinduer og reduksjonen av luftlekkasjer fra bygninger. Det er helt klart at nye krav i TEK som omfatter miljøkrav til konstruksjons- og installasjonsstadiet til bygninger

og de produkter og løsninger som inngår vil i stor grad påvirke vår bransje. VKEs medlemmer er produsenter og entreprenører av inneklimateinstallasjoner, kuldeanlegg og leverer energiløsninger med lokal utnyttelse av energi med varmepumper.

### Behov for omforente standarder

NS 3031 har vært den nasjonale beregningsstandard knyttet opp mot TEK siden 1969. Siste versjon av NS 3031 som benyttes for å dokumentere energibehov er fra 2014 og egner seg ikke for å regne på bygninger med lokal energiproduksjon eller eksport av elektrisitet og varme. Med nye krav i energireglene og en helhetlig systemforståelse av hvordan bygninger og installasjoner fungerer sammen i et livsløpsperspektiv er det nødvendig med omforente beregningsmetoder gjennom standarder. Uten fellers regler for beregning kan hvem som helst regne ut hva som helst. Det fremmer ikke seriositet og robusthet i regelverket dersom kravene i byggereglene ikke skal dokumenteres etter standarder.

### Dette mener VKE:

VKE er positive til at det nå utarbeides en nasjonal definisjon av nesten nullenergibygg (nNEB) og at man samtidig ønsker å ta hensyn til klimagassutslipp fra byggematerialer. VKE har gitt noen klare anbefalinger til DiBK for det videre arbeidet med nytt forslag til TEK:

- energikravene og definisjonen av nNEB bør ikke inkludere bundet energi og assosiert klimagassutslipp fra materialer fordi det åpner for uheldige teknisk bytte mellom konstruksjonsstadiet og bruksstadiet, samtidig som det mangler omforente og robuste beregningsmetoder
- nNEB bør kun omfatte bruksstadiet der man alternativt benytte reelle energiberegninger over hele bruksstadiet som omfatter bruk, vedlikehold, reparasjon, utskiftning med reelt klima, bruksmønstre og levetider
- krav til klimagassutslipp fra byggematerialer kan innføres i TEK under kapittel 9 knyttet til at byggverk skal prosjekteres, oppføres, driftes og rives på en måte som medfører minst mulig belastning på naturressurser og det ytre miljøet





# Man trenger ikke isolere ventilasjonskanaler for brannmotstand

**Regelverket tilsier hvordan man skal teste og sertifisere produkter for brannsikring av ventilasjonskanaler, men sier ingenting om hvilken løsning som bør velges.**

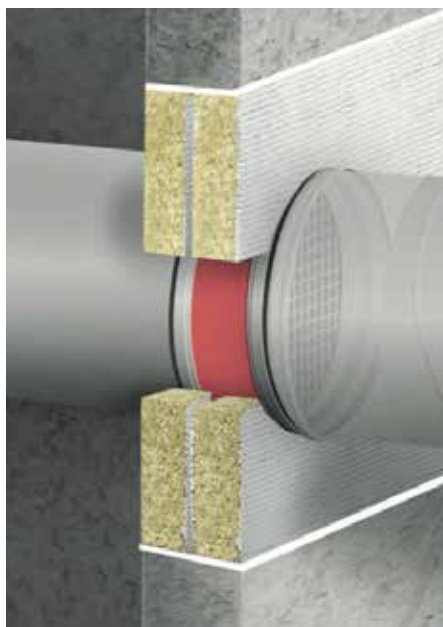
Selve testen utføres i en ovn hvor man simulerer brann både inne i og utenfor ventilasjonskanalen. Målet er å forhindre brann og varmegjennomtrengning gjennom vegg eller dekket som ventilasjonskanalen passerer samt at varme branngasser ikke sprer seg inne i ventilasjonskanaler og antenner brennbar materiale på andre siden av brannskillet.

## Det finnes flere metoder for å klare en slik test

Blant annet kan man isolere med tykk steinull utenpå kanalene for å sikre at temperaturen på kanalens overflate ikke overstiger tillatt temperatur, eller så kan man rett og slett stenge ventilasjonskanalen der den passerer ett brannskille. Det sier seg selv at det er svært kostbart, plass- og tidkrevende og isolere hele ventilasjonskanalen med tykk steinull. Dermed benytter man seg av brannspjeld i de fleste Europeiske land. Disse stenger ventilasjonskanalen ved 70-120 grader når det brenner. Benytter man seg av isolasjon, mister man til og med ofte en hel etasje hver 9. etasje på grunn av den ekstra plassen isolasjonen krever per etasje.

## Det finnes flere typer brannspjeld

Innenfor varegruppen brannspjeld så finnes det flere typer, mekaniske, elektriske og kjemiske brannspjeld. Polyseam produserer



Brannspjeldet er designet med ett hurtig ekspanderende kjemisk materiale inne i spjeldet som lukkes automatisk på svært kort tid.

den kjemiske varianten i varemerket Graft. Brannspjeldet er designet med ett hurtig ekspanderende kjemisk materiale inne i spjeldet som lukkes automatisk på svært kort tid. Brannspjeldet begynner å reagere allerede på 100 °C og har vist seg i tester å lukke på cirka 1 minutt, som er halvparten av tiden som kreves i teststandarden. Dette brannspjeldet klarer enkelt også trykkdelen i testen. Det vil si at etter spjeldet har lukket seg, så skal den holde tilbake ett trykk på hele 300Pa.

Det kjemiske brannspjeldet har også en rekke andre fordeler også, spesielt sikker-

hetsmessig, da spjeldet alltid uansett vil fungere i en brann. Spjeldet er også helt vedlikeholdsfri og krever ingen tilkobling til strøm eller alarm. Det kjemiske brannspjeldet er således en økonomisk gunstige løsning

En annen fordel med brannspjeldet er at utsparingen der hvor kanalene passerer, kan inneholde én ventilasjonskanal eller flere ventilasjonskanaler. Man kan også føre gjennom andre tekniske gjennomføringer som kabler, kabelbroer og rør i samme utsparing. Dette er i mange tilfeller slik det gjøres i praksis på bygg, spesielt i sjakter, så her har man som eneste produkt på markedet endelig en sertifisert løsning som tilfredsstillende hvordan det gjøres i praksis.

## Steng inne og trekk ut prinsippet, både i pose og sekk

En kombinert steng inne og trekk ut løsning er basert på at man hindrer brannspredning ved å lukke brannen inne i den enkelte branncellen samt at man benytter ventilasjonsanlegget utenfor området i brann til å trekke ut røyk som har sivet ut fra branncellen. Brannspjeldene vil lukke seg i brannområdet, men ikke i deler av en bygning som ikke er i brann. Man oppnår da i tillegg til at man hindrer brannen i å spre seg og redusere røykutvikling i bygget ellers, noe som ikke bare sikrer bygningsdeler men også menneskene som oppholder seg i bygget.

Graft brannspjeld produseres av Polyseam og leveres i Norge av Ventistål AS.

<https://www.ventistal.no/produkter/item/686-kjemiske-brannspjeld>

- varmegjenvinning må være et basiskrav for nNEB for å kunne operere med forsvarlige friskluftmengder på en energi-effektiv måte
- minimumskrav til tekniske installasjoner (temperaturvirkningsgrad, SFP, behovsstyring) i tillegg til dagens minimumskrav til U-verdier og luftlekkasje
- energiforsyningskrav som fremmer at termisk energibehov blir dekket av termisk energi og som vil bidra til å fri-

- gjøre elektrisitet til formål som kun kan benytte strøm
- tilrettelegg for stor grad av energifleksibilitet i bygninger for å redusere effektbehov
- definer energifleksibilitet til også å omfatte når på døgnet og når på året, og ikke bare mulighet for valg av energibærer
- beregningspunkt må baseres på vektet levert energi
- benytt begrepsapparatet som er etablert

- gjennom bygningsenergidirektivet og standarder på linje med resten av Europa som definerer nesten nullenergibygg
- nNEB må passe inn i et fremtidig energimerke for bygninger
- DiBK har meldt at innspillene fra dialogmøtet blir vurdert i det videre arbeidet og er med på å påvirke forslaget som skal sendes til departementet innen 15. september.
- VKE følger opp dette tett med DiBK.



# Krav til Ekodesign for elektriske motorer

## Det er i dag krav til Ekodesign for elektriske motorer som har en effekt mellom 0,75-375 kW.

Elektriske motordrevne systemer anslås f.eks. å utgjøre om lag 40 prosent av Sveriges totale strømforbruk.

EUs krav gjør det mulig å bruke 135 TWh mindre elektrisitet årlig i EU innen 2020. Elektriske motordrevne systemer anslås å utgjøre om lag 65 prosent av elektrisitetsbruk i industrien og nesten 40 prosent av Sveriges totale strømforbruk. Hvordan det er i Norge og Danmark kjennes ikke, men forbruket er betydelig også der..

### Krav til energieffektivitet for elektriske motorer

Nå er det krav til energieffektivitet for elektriske motorer i henhold til EU-direktivet om miljødesign. Lignende krav finnes også i land som USA, Australia og Brasil. Den elektriske motoren som dekkes av kravene, er den såkalte asynkrone motoren. Den asynkrone motoren er den vanligste typen motor, og motortypen står for 90 prosent av strømforbruket til alle elektriske motorer i dagens strømområde på 0,75-375 kW.

Elektriske motorer er vanlige i kuldebransjen. De er bygget inn i fans, pumper og kompressorer. Elektriske motorer innbygget i andre produkter er også underlagt kravene, for eksempel ventilasjonsenheter for bygninger.

### Revisjonskrav - flere motorer og hastighetsregulatorer

Den 14. januar 2019 vedtok EUs medlemsstater en revisjon av eksisterende motorregulering 640/2009. I stor grad innebærer revisjonen følgende:

#### Motorer

##### FRA 1. JANUAR 2021:

- 2-, 4- og 6-polede motorer innen kraftområdet 375 kW - 1000 kW er nå dekket av krav til miljøvennlig design som samsvarer med effektivitetsklasse IE3.
- Også inkludert er 8-polede motorer, innenfor kraftområdet, 0,75– 1000 kW, med krav til miljøvennlig design som samsvarer med effektivitetsklasse IE3.
- Små motorer innenfor effektområdet 0,12– 0,75 kW må oppfylle IE2-effektivitetsklassen. Gjelder for tallene 2, 4, 6 og 8.



Det er i dag krav til Ekodesign for elektriske motorer som har en effekt mellom 0,75-375 kW.

### Bremsemotorer er ikke lenger unntatt fra krav til miljøvennlig design.

Markedsstyringsmyndigheten i hvert EU-land er autorisert til å utføre markedsovervåking av motorer innenfor kraften på 375 kW -1000 kW hos produsenten eller importøren.

#### FRA 1. JULI 2023:

- Motorer konstruert for eksplosive miljøer er underlagt krav til miljøvennlig konstruksjon innenfor et strømområde på 0,12–1000 kW med polene 2, 4, 6 og 8.
- Enfasede motorer med en effekt større enn 0,12 kW er underlagt krav til miljøvennlig design som samsvarer med IE2-effektivitetsklassen.
- Større motorer i effektområdet 75 kW, med 2-, 4- eller 6 poler, til 200 kW, bør tilsvare effektivitetsklasse IE4.

#### Hastighetsregulatorer (VSDer)

##### FRA 1. JANUAR 2021:

- Frekvensomformere som arbeider mot motorer innenfor effektområdet 0,12–1000 kW må svare til minst IE2-effektivitetsklassen.

##### FRA 1. JULI 2021:

- Teknisk informasjon skal inneholde data om strømtap ved en rekke operasjonsaker for stasjonen og informasjon om forbruk i standby-modus.

#### Ekodesign

I henhold til standard EN 60034-30: 2008 har klassifikasjonen for energieffektivitet nå betegnelsene IE1, IE2 og IE3, der IE3 har høyeste effektivitet. Energieffektivitetsklassene er også beskrevet i reguleringsteksten.

Økodesignkravene betyr at:

- Elektriske motorer som er dårligere enn energieffektivitetsklasse IE2, har blitt utestengt fra å bli markedsført eller tatt i bruk i EU siden 16. juni 2011.
- 1. januar 2015 må elektriske motorer i området 7,5-375 kW oppfylle kravene til IE3 eller IE2 hvis sistnevnte kombineres med frekvensomformere for hastighetsregulering. Det juridiske kravet gir dermed to alternativer.
- Fra 1. januar 2017 ble kravene strammet. Da må alle motorer (0,75-375 kW) være i stand til IE3, eller IE2 hvis kombinert med frekvensomformere.
- Krav til produktinformasjon om elektrisk motor må sendes i forbindelse med salg eller installasjon.

Kravene gjelder ikke reparasjon av motorer som tidligere er blitt markedsført eller tatt i drift, unntatt hvis reparasjonen er så omfattende at el. motoren i praksis blir som ny, eller motorer innbygget i et produkt hvor motorens energiytelse ikke kan testes selvstendig (for eksempel utstyr, pumpe, vifte eller kompressor). Også for elektriske motorer som er designet for å fungere i spesielle omgivelser og motorbremses. Disse motorene kan imidlertid være underlagt informasjonskrav.

### Tillegg til vedtatt regulering og veiledning av miljøvennlig design

I JANUAR 2014 publiserte Kommissjonen et tillegg til den vedtatte miljøreguleringsreguleringen for elektromotorer, 640/2009. Årsaken er at flere interessenter har påpekt til EU-kommisjonen om at forordningen bør avklares med hensyn til mulige unntak (artikkel 1), slik at unntakene ikke brukes som smutthull. I tillegg, i desember 2014, utstedte EU-kommisjonen en veiledning (retningslinjer) for elektriske motorer for å klargjøre formålene og kravene i forskriften.

### Markedsovervåking

Det er din plikt som produsent eller importør for å sikre at produktet ditt oppfyller kravene i de relevante kravene til miljøvennlig design og energimerking. Energistyrelsen er den ansvarlige markedskontrollmyndigheten for miljødesign og energimerking og undersøker at produsenter, importører og forhandlere overholder disse forpliktelsene.



# Kan man bli syk av aircondition?

Aircondition har både fordeler for helsen og noen ulemper. Godt vedlikehold av apparatet er viktig for å forebygge sykdom, men stemmer det at man kan bli forkjølet av aircondition? Og hvilke fordeler og ulemper har aircondition for helsen?

Det kalde klimaet i Norge gjør at få har aircondition i boligen, men mange har det installert i bilen, og stifter dessuten bekjentskap med aircondition på utenlandsferier.

## Hetebølger tar 128 885 liv

Med økende temperaturer i verden har også varmerelaterte dødsfall gått opp. Kroppen vår kan tilpasse seg til et visst punkt, men blir det for varmt, klarer ikke kroppen vår å regulere temperaturen og vi kan dø av heteslag. Ni av de ti varmebølgene med flest dødsfall har forekommet etter år 2000. 128 885 mennesker i verden har dødd under disse hetebølgene, og mange vitenskapsfolk frykter at flere områder i verden kan bli så varme at mennesker ikke kan bo der.

Også i Norge kan det bli varmt om sommeren, og airconditioning begynner å bli mer vanlig her selv om vi fremdeles bruker varmepumper mer enn den klassiske airconditionen.

## Fordeler med aircondition

- For mange er aircondition bra. Dette gjelder særlig mennesker som er eldre, har kroniske sykdommer eller av andre grunner ikke klarer å regulere temperaturen eller som opplever problemer i varm og fuktig luft. Sykdommer som kan bli verre med høye temperaturer og høy fuktighet inkluderer hjertesvikt, angina, multippel sklerose eller diabetes.
- Aircondition kan også hjelpe folk med kroniske lungeproblemer som KOLS eller astma ved å filtrere luften for pollen og andre allergener.
- Et godt og velholdt airconditioningsystem rens og fornyer luften regelmessig.
- Ekstrem varme kan gjøre oss mindre effektive i jobb, og det kan gjøre oss slappe og mindre våkne. Når temperaturen er mer kontrollert, kan vi jobbe og konsentrere oss bedre.
- Vi svetter også mindre og reduserer dermed risikoen for uttørring og heteslag i varmen.
- Kjøligere luft reduserer også insekter og parasitter i miljøet.



De fleste biler i dag har aircondition. Det kan være svært behagelig på dager hvor man ellers ville blitt svært varm inne i en bil.



Rens av filter er viktig for å unngå oppvekst av mikroorganismer.

## Kan vi bli syke av aircondition?

Mennesker over hele verden påstår at de blir syke av airconditioning. Det er motstridende meninger om dette.

På 70 og 80 tallet begynte man å høre folk i USA klage over at bygningen de jobbet i gjorde dem syke. De klaget på tette neser, pusteproblemer, hodepine, tretthet og hudirritasjoner, og man kalte dette for «sick building syndrome». Mye av dette kunne antageligvis forklares av at man holdt for lav temperatur, eller at den uttørrende effekten av aircondition gjør at man får tørr,

irritert hud og tørre slimhinner, som igjen fører til tett nese.

## Kan man få forkjølelse av aircondition?

Mange lurte på om airconditioning er grunnen til at de blir forkjølet. Svaret er både ja og nei. Det er virus som gjør en forkjølet, men forskjellige virus gror bedre i forskjellige temperaturer og luftfuktighetsnivåer. Airconditioning kan gjøre at noen virus gror bedre enn andre. I tillegg kan altså airconditioning gjøre at vi får →



## Riktig pakning til kjøle- og fryseromsdører sparer på sikt mye energi

I hverdagen tenker man vel ikke mye på hvor viktig det er med riktige pakninger til fryse- og kjøleromsdører. Det er noe man ofte tar som en selvfølge.

Men når man kan få vite at det kan oppstå etydelige energitap med dårlige pakninger og at det er fare for inntrenging av romluft i kjøle- og fryserommet, så blir situasjonen en annen.

Det nederlandske firmaet DSU har de siste årene vokst og spesialisert seg på dørpakninger til kjøle- og fryserom. Siden 2016 har DSU hatt et samarbeid med Ullstrøm Fepo som igjen har vært leverandør av pakninger, hengsler og låser helt siden 1980-tallet.

DSU målsetning har vært «Alltid å finne en passende pakning for kunden» Med et sortiment av PVC-profiler på over 200 forskjellige pakninger i det europeiske markedet, har de en mulighet til å dekke



de aller fleste behov.

DSU har en egen produksjonsavdeling slik at de kan produsere profilene så snart de mottar bestillingen

Terje Nybø i Ullstrøm Fepo og Frank Edelbroek fra DSU i Nederland på utstillingen i forbindelse med NKM 2019 i Stavanger kunne tilby mer enn 200 forskjellige profiler.

← nedsatt forsvar mot disse virusene via tørre slimhinner og dermed blir forkjølet fortere enn vanlig.

Når vi går svette, fuktige og varme inn fra de høye temperaturene utendørs og inn i et nedkjølt rom, kan man også fort bli forkjølet på grunn av den raske nedkjølingen.

### Utbrudd av legionærsyken

Det har også forekommet utbrudd av legionærsyken relatert til airconditioning. Dette er en lungesykdom som forårsakes av et bakterie, Legionella pneumophila, og den er spesielt dødelig for folk som allerede har en lungesykdom, røyker, eller har et nedsatt immunforsvar.

Dette skjer særlig når man bruker kjøletårnteknologi.

### Vedlikehold er viktig ved aircondition

Akkurat som at et velholdt system kan gjøre astma bedre, så kan et dårlig vedlikeholdt system gjøre astma verre hvis man ikke renser filteret eller mikroorganismer gror i systemet og blåses ut i miljøet.

Forskning har vist at folk faktisk kan bli

syke i bygninger med aircondition, og man tror at det kan skyldes mugg og bakterier selv om man ikke har kunnet isolere spesifikke mikrober. Noe forskning viser også at i byer er det viktig at luftinntaket for aircondition bør være så høyt opp som mulig og at det kan være forurensing fra luft ved bakkenivå som fører til noe av symptomene folk opplever.

### Mugg

Forskere i USA fant også at i airconditioning i biler hadde 22 av 25 biler opptil flere typer mugg i systemet, men man vet ikke om airconditioner i hus har like høye forekomster av mugg eller sopp.

### For noen sykdommer

som gikt eller tørre øyne, kan den kalde, tørre luften gjøre symptomer verre. Den kan også gjøre det vanskelig å bruke kontaktlinser fordi øynene tørker ut.

### Blir man dårligere rustet til å regulere temperaturen selv hvis man har aircondition?

Det har også vært foreslått at folk som ikke

er vant til å regulere temperaturen sin er mer påtakelige for å få hetslag. Dette er ikke bevist, men vi vet jo for eksempel at hvis det er 18 grader ute om våren så tar vi på oss tynnere klær og løper ut, mens om høsten kan den samme temperaturen gjøre at vi tar på oss jakker og bukser og fyrer opp i peisen. Hvis vi lar kroppen akklimatisere seg, takler vi ofte normale temperaturer fint uten hverken aircondition eller andre tiltak.

Hvis man ikke i utgangspunktet har spesielle helseproblemer, kan du derfor fint la kroppen venne seg til temperaturen i miljøet, drikke mye vann og bruke tynne, lette klær.

### Konklusjon – helsefarlig eller ikke?

Konklusjonen er at det dessverre ikke finnes en fasit om hvorvidt aircondition er bra eller dårlig for helsen.

Det viktigste er at hvis man har en airconditioner installert, må man passe på at den blir godt vedlikeholdt, og man bør sørge for at luftfilteret blir byttet ofte. Man bør holde temperaturen jevn og mellom 21–25 grader, og også sørge for at rommene blir regelmessig ventilert.



# Høy luftfuktighet inne er skadelig

– De mest energieffektive husene har lavere vinterdødelighet. Forskjellen er betydelig, sier Jan Vilhelm Bakke.

Overlegen i Arbeidstilsynet er kjent for å gå hardt ut mot inneklimatrender som bygger mer på synsng og mote enn på forskning. Han advarer mot det stikk motsatte av Stephanie Taylor:

## Fuktighet gir dårlig helse

Fuktighet i bygninger er koblet til dårlig helse. Har du kondens på vinduene, så har du to og en halv til tre ganger større risiko foren rekke allergi- og luftveisproblemer blant dem som bruker bygget. Det er godt dokumentert. Vi har visst i mange hundre år at for dårlig ventilasjon kombinert med fuktighet gir økt risiko for helseproblemer, sier Bakke.

Han mener at bransjen er på riktig spor med utviklingen mot stadig mer energieffektive hus.



Inneklima ekspert, lege Jan Vilhelm Bakke.

De mest energieffektive husene har lavere vinterdødelighet. Sånn er det over hele Europa. Forskjellen i dødelighet mellom vinter og sommer er høyest i Portugal og lavest i Finland.

Det forteller oss at det ikke er uteklimaet som er hovedproblemet, men kvaliteten på bygget. Hvis vi utbedrer dette med å sørge for dampspærre, isolasjon, god oppvarming og tørre boliger, vet vi at det fører til masse gunstige effekter!



Stephanie Taylor

## Sykere av tørr luft

**Tørr luft gjør flere syke og får demente til å miste grepet fortere. På sykehus er det farlig å være, og jo tørrere luft, desto flere er det som får sykehusinfeksjoner.**

Den Harvard-utdannede legen Stephanie Taylor har kruttsterke meninger. Da hun kom til Oslo for å snakke om tørr luft på seminar i regi av Norsk Innemiljøorganisasjon og VVS-foreningen, trakk hun og de andre innleiderne smekktfullt hus.

Hun forteller om en sykehus-hverdag der den økonomiske tankegangen ikke er helt som i Norge, men der holdningene likevel er ganske like. Energibruken skal ned. Operasjonsstuene skal være kjølige og tørre for å gjøre det lettere å holde dem sterile. Men hva med menneskene?

Taylor viser til forskning fra et sykehus i Chicago-området. Pasientrom og sykepleierstasjoner ble fulgt gjennom tolv måneder. Trafikk, lys, CO<sub>2</sub>, temperatur, håndvask, luftskifte, relativ og absolutt luftfuktighet, lufttrykk og utendørsluft ble målt hele tiden.

Til slutt hadde vi åtte millioner målinger som vi kunne sammenholde med utviklingen til 300 pasienter. Gjett hva som hang mest sammen med nye infeksjoner hos pasientene? spør hun. De fleste tror det er håndvask.

Men lav relativ luftfuktighet var det viktigste.

15 prosent av pasientene fikk nye infeksjoner i løpet av sykehusoppholdet.

«Luften bør leveres tørr og kjøling, som hvitvin.»

Den verdensledende inneklimatekseren Povl Ole Fanger sa det slik:  
– Luften bør leveres tørr og kjøling, som hvitvin.





## Kuldemediedebatten: Skyt ikke pianisten. – Han gjør så godt han kan.

Når det gjelder kuldemedier er det to parter: De som sverger til naturlige kuldemedier og de som mener at de syntetiske kuldemediene er best. Det helt perfekte kuldemedium er som kjent ennå ikke oppdaget. Som redaktør prøver jeg å få frem alle sider av denne problemstillingen.

Av Halvor Røstad

Brennbarhet er som kjent et problem enten det gjelder naturlige eller syntetiske kuldemedier. I den forbindelse fant jeg det fornuftig å ta opp denne problematikken. I nr 3 av Kulde skrev jeg en artikkel om A2L fordi det synes som denne nye klassifisering av brennbarhet ikke er like godt kjent i alle kretser. Her hentet jeg som artikkelforfatter inn bakgrunnsstoff fra flere kilder blant annet Novema Kuldes informative informasjon. Jeg ser ingen grunn til å signere egne artikler i Kulde.

### A2L

I artikkelen A2L fremhevet jeg at et problem med A2L kuldemedier er at selv betegnelsen *mildt brennbart* kan skremme enkelte kjøpere av kuldeanlegg

Artikkelen A2L utløste to reaksjoner

### Den første reaksjonen

I denne skrev vedkommende:

- Det er trist at du ensidig pusher naturlige kuldemedier som er 2 % av salget i verden
- Slik du jobber nå ødelegger du for den seriøse delen av kuldebransjen
- Kanskje på tide å pensjonere seg?  
(*Han har kanskje rett?*)

Som fagredaktør gjennom mange år, og med ønske om ta opp aktuelle problemstillinger, liker jeg godt hissige faglige debatter, men fri meg for personangrep.

### Pusher naturlige kuldemedier

Man kan vel ikke si at redaktøren ensidig pusher naturlig kuldemedier når det i Nr 3 av Kulde står om

- tre menn døde i ammoniakulykke

- lokale brannkorps skeptiske til propan og
- kjølesystemer med naturlige kjølemedier koster 10-15 % mer

I artikkelen A2L fremhevet jeg at et problem med A2L kuldemedier er at selv *mildt brennbart* kan skremme enkelte kjøpere av kuldeanlegg

### Den andre reaksjon

I E-mailen står det: Burde Norsk Kjøleteknisk Forening ved Teknisk råd kommentere artikkelen om A2L i Kulde Nr 3?

### Noen observasjoner:

- Giftige dekomponeringsprodukter av A2L halokarbonene nevnes ikke
- Slik det fremstår kan det synes som at brennbarhet av A2L og mulige konsekvenser bagatelliseres
- Økt brennbarhet og farer når smøremidler tas i betraktning nevnes ikke

Jeg synes det er kjempebra at folk i kuldebransjen er engasjerte, men vær vennlig og ikke skyt pianisten.



# International News



Kulde- og varmepumpenyheter fra hele verden i dine hender

## Internasjonale 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.



## Refrigeration Safety Working Group to meet at Congress

With the upcoming IIR International Congress of Refrigeration set to be the biggest one yet, there is no better place to reunite refrigeration experts from around the world. In particular, after two preparatory meetings, the IIR Working Group on Refrigeration Safety will be taking this opportunity to hold their first official meeting with the aim of setting targets and defining assignments to kick-start their future projects.

## France Struck by Heat Wave and RAC Sales Surge in Europe



Bilderresultat for varmebølge europa 2019 On June 28, the temperature in town of Gallargues-le-Montueux in the Gard area in southern France hit 45.9°C the hottest temperature ever recorded in France. Moreover, Germany, Poland, and Czech Republic experienced temperatures reaching 40°C for several days in some areas, hitting record high temperatures in June for these regions. The number of high-temperature days in Europe has been increasing due to climate change, and air conditioners are playing a more important role in some areas.

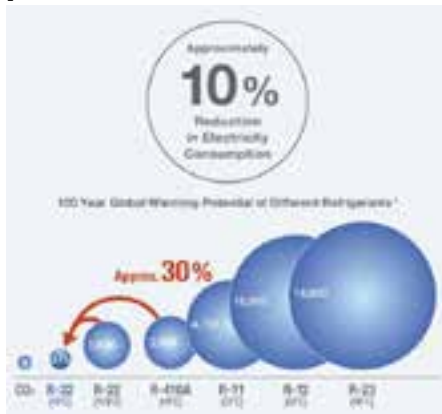
This trend will accelerate further development of the European air conditioner market. It is estimated that the European air conditioner market will record double digit growth in 2019, and the International Energy Agency forecasted that European air conditioner demand will at least double in the next two decades.

## 5G to Impact Cold Chain Logistics Industry



Bilderresultat for 5g Recently, the Chinese government officially issued commercial licenses for fifth-generation (5G), and global 5G communication technology has been implemented in China. With the advent of the 5G era, more cutting-edge technologies will be developed and applied, and more technologies will be used and grafted onto China's cold chain industry, to assist the high-quality development of the industry.

## Scroll compressors from BITZER for A2L refrigerants have been approved for serial production



- Planning security for future product generations: ORBIT model range VL and ORBIT+ have been approved for serial production for the A2L refrigerants R454B, R452B and R32
- ORBIT and ORBIT+: efficient, flexible and solution-oriented
- Influential OEMs have already converted parts of their chiller product series

## Alternative refrigerants to high-GWP HFCs

Relatert bilderIntensification of international regulations on HFCs such as the Kigali Amendment or the European F-Gas Regulation leads refrigerant manufacturers to search for alternatives to HFCs.

Last month, IIR evoked the last project of Daikin. The company is currently using R32 (GWP 675), but they are trying to develop another alternative refrigerant to R410A (GWP 2100). This one could have a GWP equal to or less than 10.

Last summer, IIR discovered the alternative proposed by Honeywell: R466A (link fiche 24138). Classified A1 (non-flammable), its ASHRAE approval process is still ongoing. It has a GWP of 733. However, its composition (49% R32, 11.5% R125 and 39.5% CF3I) raised some criticisms during the Chillventa 2018 edition, since Bitzer annual report indicated that there were still some uncertainties about the stability of the product

Honeywell is also working on a new option, evoked at the 18th Conference on techniques of refrigeration and air conditioning: HDR147. It would have a GWP of about 400. According to the tests, it would demonstrate a 2% higher efficiency than R410A, and a 7% higher refrigerating capacity. R466A capacity is only 1% higher. Its composition is still unknown, Honeywell just said that this refrigerant also contained CF3I. ASHRAE has not yet certified this product.

But R410A is not the only refrigerant for which alternatives are being searched!

**Alternatives to R23**, used for low temperatures (-40 to -80°C), are also under study. The R23 has a very high GWP of 14,800. Weiss Technik has been working for seven years with the Technical University of Dresden to propose an alternative with less impact on global warming. Weiss Technik recently released the results of its tests.

The new refrigerant, named WT69, would have a GWP of 1357, a 90% reduction compared to R23. The product is non-flammable (category A1), non-toxic, and does not deplete the ozone layer. It is said to be appropriate for use in applications reaching temperatures as low as -70°C. Different tests have also demonstrated its stability.

Weiss Technik hopes to be able to market the WT69 by the end of 2019.





## 2nd Conference on High-Temperature Heat Pumps

**09.09.2019** – Copenhagen, Denmark  
<https://www.sintef.no/projectweb/htp-conference/>

The conference will focus on developments and applications of heat pumps for supply of heat at high temperatures with three sessions on:

- Potential and demand of high-temperature heat pumps
- Industrial cases and examples of successful integration of high-temperature heat pumps
- Current developments and trends for high-temperature heat pumps

The event is organized in collaboration between the Danish Technological Institute DTI, the Technical University of Denmark DTU and SINTEF.

It will cover the whole range from research and development to realized applications involving academia, consultancy, suppliers and customers.

The day will be composed of three sessions of presentations, followed by a poster session with plenty of time for fruitful discussions and networking.

## “Coolest day of the year” off to a great start



The first annual World Refrigeration Day was celebrated in at least 153 countries, exceeding expectations for the day's creator, Stephen Gill. The inaugural World Refrigeration Day (WRD), held on June 26, Lord Kelvin's birthday, got off to a better start than even the organizers had hoped.

World Refrigeration Day founder Stephen Gill, former president of the Institute of Refrigeration (IOR)



There were so many events held around the world – designed to raise awareness of the often overlooked HVAC&R in-

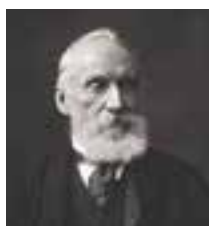
dustry – that volunteers behind the project are still working on a comprehensive list, but they believe that physical events took place in at least 153 countries. Many of these focused on natural refrigerants.

With only a tiny group of volunteers behind the project, the ambition for the first year was simply to establish the idea in the industry diary and gain support from national trade associations and professional bodies.

Big trade groups like ASHRAE in the U.S., ISHRAE in India and AIRAH in Australia all supported WRD. The day before the event, Gill woke up to over 700 fresh emails in his inbox, and they kept coming in faster than he could reply.

Sponsors and partners have also signed up for 2020 and plans for next year's WRD will be revealed soon.

The inaugural World Refrigeration Day was held on June 26, Lord Kelvin's birthday



## AHRTI report on A3 refrigerants challenges IEC standards

Study of flammability risks looks at standards for commercial refrigeration and air conditioning.

A new report issued by the Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Technology Institute (AHRTI) makes a number of recommendations pertaining to the safe use of hydrocarbon (A3) refrigerants in commercial refrigeration and air conditioning, including some that challenge “either existing or proposed standards.”

The AHRTI report, “Benchmarking Risk by Whole Room Scale Leaks and Ignitions Testing of A3 Refrigerants,” focuses on single-door and three-door reach-in coolers in a convenience store and PTAC and mini-split air conditioners in a motel room. AHRTI is the research arm of the Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute (AHRI).

The objective of the study was to conduct leak and ignition testing for R290 (propane) “under whole room scale conditions to develop data and insight into the risks associated with the use of Class A3 refrigerants and to generate technical data to support revisions of relevant

safety standards.”

AHRTI designed its testing scenario according to the existing requirements or proposed requirements in the IEC (International Electrotechnical Commission) Standards IEC 60335-2-89 (for commercial refrigeration products) and 60335-2-40 (for air-conditioning products) and their equivalent North American version published by UL.

## The role of refrigeration in the global economy



To celebrate the world's first Refrigeration Day which took place on 26th June this year, the IIR published a new IIR Informatory Note on “The Role of Refrigeration in the Global Economy”.

“Over 15 million people are employed worldwide in the refrigeration sector which consumes about 20% of the overall electricity used worldwide.”

In this Note, the IIR estimates that the total number of refrigeration, air-conditioning and heat pump systems in operation worldwide is roughly 5 billion, with global annual sales of such equipment amounting to roughly 500 billion USD.

Statistical data presented in this new Informatory Note highlight the importance of the refrigeration sector which is expected to grow further in the coming years because of increasing cooling needs in numerous fields and global warming.

An update of a first version published by the IIR in November 2015, this 38th IIR Informatory Note summarises basic data illustrating size and reach of the refrigeration sector and its importance for mankind. It aims to raise policy makers' awareness on the growing importance





of refrigeration in order to further encourage its development in a sustainable manner, particularly in the least developed countries.

“Refrigeration is of paramount importance for mankind and must become a priority for policy makers.”

This Note was prepared by Jean-Luc Dupont (Head of the Scientific and Technical Information Department) and reviewed by Piotr Domanski (President of the Science and Technology Council), Philippe Lebrun (President of the General Conference) and Felix Ziegler (President of the Executive Committee).

An extract of the IIR Informatory Note can be downloaded on the IIR website [www.iifir.org](http://www.iifir.org) > Publications > Informatory Notes. IIR members can download the full version of the 38th IIR Informatory Note by logging in.

## Data center cooling – The latest trends

In recent years, there seem to be many people who hear that the number of data centers is increasing and that the scale of such centers is also increasing. However, there seem to be few people who understand why data centers exist, what goes on there, and what kind of problems they face.

## Haier builds IoT 5G application joint lab at its premises

As the first brand in the air conditioner industry to focus on 5G, Haier will focus on 5G commercial air conditioning, 5G smart building applications, and 5G smart manufacturing applications, to enhance the value of the application of 5G in the commercial air conditioning field, achieving lifelong connection between systems and users, and leading the global air conditioner industry as it enters the 5G era.

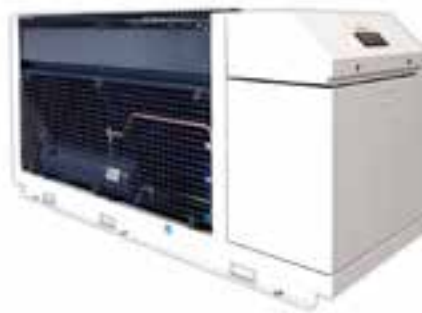
## Danfoss third-generation variable-speed scrolls bring further seasonal efficiency gains

The features and benefits of the new generation variable-speed scrolls compressor, a complete line-up of models from 4 to 26 TR (up to 52 TR in hybrid tandems) all with IDV technology for superior part load efficiency, a wider operating map to cover more types of applications, smaller original equipment manufacturer (OEM) inventory on larger models with the transition from two high-, low-pressure ratio to a single IDV model.

## Daikin Jointly Offers a New risora custom style Service Menu

Daikin and Sangetsu are now jointly offering a service menu capable of reproducing the feel/pattern of materials such as wood, marble, and leather as a new option of ‘risora custom style’, a charged option service that can change the color of the front panel of the indoor unit of a risora Daikin room air conditioner (RAC).

## Emerson expands its range of refrigeration units



Emerson expands its range of refrigeration units for medium and low temperature applications, to address the increasing demand for high capacity units in the food service and food retail sectors. The Copeland EazyCool™ large outdoor refrigeration units have now entered serial production, with extended cooling capacities from 17 to 36 kW.

## Teknotherm names new Chief Executive Officer

As of July 1st, Thomas Smordalen has been appointed as the new CEO of Teknotherm Group, taking over from Jon Aksel Brynildsen. Besides being CEO of Teknotherm, Smordalen will be Mana-

ging Director of Teknotherm Marine AS as well.

Thomas has a long track record in the maritime industry gained over 20 years. He has held Sales and Management roles with Unitor ASA, Wilhelmssen Ship Service and Hansen Protection AS. Thomas will be working at Teknotherm’s headquarters in Halden, as well as in its Oslo location. “I am honored to have been elected as Teknotherm’s next CEO. It is a privilege to be part of an organization that delivers high quality services and innovative solutions to the best clients and develops the most talented professionals into leaders,” said Smordalen. “The opportunity ahead for Teknotherm is vast, but to seize it, we must focus clearly, move faster and continue to grow. A big part of my job is to accelerate our ability to bring innovative products to our customers more quickly.”



Thomas Smordalen to the right has been appointed as the new CEO of Teknotherm Group, taking over from Jon Aksel Brynildsen

## Trade War Accelerates and Supply Chain Heads South

The intensifying trade war between the United States and China not only casts a shadow over the global economy, but also seriously impacts both the supply and demand sides of the air conditioning industry. Manufacturers, retailers, and consumers face pressure to share the 25% tariff increase. At the same time, the air conditioner supply chain has begun or is about to start changing. The United States imports the largest number of China’s air conditioners, accounting for 24.9% of China’s total air conditioner exports on a unit basis.



## Trane and STULZ USA Announce Strategic OEM Supply Sales Agreement

The new agreement will help strengthen and expand both companies' market positions in North America, with STULZ USA manufacturing a range of products for Trane as an OEM supplier, and Trane selling various STULZ-branded products. Trane will gain access to STULZ USA's full portfolio of Computer Room Air Handling (CRAH) and Computer Room Air Conditioners (CRAC), along with split systems DX units for temperature control and dehumidification in indoor farming and grow environments.

## European Heat Pump Markets Show Double-digit Growth for Fourth Year in a Row

On May 15 and 16, 2019, the European Heat Pump Association (EHPA) gathered more than 200 industry experts to discuss latest developments in the market and to assess how heat pumps could pursue their contribution to a brighter future in Europe. With 11.8 million units installed across Europe, heat pump technology has quickly developed into a cornerstone of the European heating mix. Slightly below 10% of all buildings are today heated by a heat pump...

## Retail Sales of Air Conditioners in China Grow in Q1

In the first quarter of 2019, retail sales of air conditioners in China increased by 4.1% year on year to 11.41 million units on a volume basis and increased by 1.7% year on year to RMB 41.7 billion (US\$ 6 billion) on a value basis. In the second and third quarters of 2019, the retail sales value is expected to fall by 6.5% and the volume to fall by 1.7% year on year. These numbers are not expected to begin growing again until the fourth quarter. In the fourth quarter, retail sales of air conditioners are expected to increase by 1% year on year on a volume basis and by 1.5% year on year on a value basis.

## Download the latest technical papers from the IIR Cryogenics Conference



Held on 8-11 April this year, the 15th IIR Cryogenics Conference welcomed over 120 guests from more than 22 countries. Addressing matters such as the problems of equipment and technologies used for temperatures below 120 K (-153°C), as well as with other devices and technologies related to the field, the conference and exhibition served as a base for a first. This year, the conference attracted 43 oral presentations, and 18 posters, with IIR Commissions A1 on Cryophysics and Cryoengineering, A2 on Liquefaction and Separation of Gases, and C1 on Cryobiology, Cryomedicine and Health Products taking the opportunity to reunite professionals in the field. Download all of the 61 conference papers and posters via the IIR Fridoc database. The full conference proceedings are also available. IIR Members can use their quota to download papers. Simply login first.

16th IIR International Conference on Cryogenics, Dresden, April 26-29, 2021

## Opteon™ XL A2L refrigerants



Chemours engaged to support the HVAC industry in the transition towards more sustainable & lower GWP HFO refrigerants. Company provides useful information about advantages of using innovative Opteon™ XL A2L refrigerants safely to improve energy efficiency and meet environmental regulation challenges

Chemours has developed three new white papers to support the HVAC

industry in the transition towards more sustainable refrigerant solutions with reduced GWP (Global Warming Potential). The papers provide insights on the new A2L HFO refrigerant technologies, give practical advice on their safe use in industrial and commercial refrigeration, as well as in AC/HP and chiller systems, and are intended to support customers and end users in the conversion process...

## 100 Million Compressor

Mitsubishi Electric (Guangzhou) Compressor (MGC) has achieved production of 100 million units and the MGC management team celebrated this milestone with a ceremony. Since the first compressor produced in 1996, MGC has been devoting innovative technology and high quality to every compressor, providing products and services that satisfy customers. With reaching the milestone of 100 million units, a new production line will be put into production soon.

## NTT Facilities Partners with Smardt to supply oil-free chillers for data centers in Japan

NTT Facilities announced on May 7, 2019 that it has partnered with Smardt, a leading global provider of oil-free centrifugal chillers based in Canada, and has entered into an exclusive distributor agreement concerning Smardt TA Class oil-free air-cooled centrifugal chillers. NTT Facilities is an engineering company under the umbrella of Nippon Telegraph and Telephone (NTT), Japan's largest communications business group, and is highly recognized in the field of design and installation of cooling systems for data centers. ...

## The global R32 AC market 2018 overview

When reviewing the 2018 global air conditioner market trends, it emerges that the recent shift to mildly-flammable R32 refrigerant has accentuated and has become more far-reaching. Along with the rising scale of the R32 air conditioner market, air conditioning equipment using R32 has become more diversified. For instance, R32 air-to-water (ATW)





heat pumps and scroll chillers have been launched in addition to air conditioners. R32 split-type room air conditioners (RACs) have already received high market recognition in Asia, Oceania, and Europe. Meanwhile, the market environment for commercial use packaged air conditioners (PACs) is not yet sufficiently ready for a shift to R32 in many countries.

## ISH China & CIHE displays clean heating solutions

ISH China & CIHE was held from May 6 to 8 at New China International Exhibition Center in Beijing. Exhibitors noted strong demand from visitors at the fair for greener heating solutions, following the central government's ongoing implementation of environmental protection policies. Exhibitors in the German Pavilion and the Overseas Areas were also positive about their prospects in the Chinese market noting high interest in quality products and the latest technologies, and confirming the fair's effectiveness as a platform to access the Chinese market. As reported, Chinese players also showcased their strength in green heating technology. ...

## Asia Leads the Way with MicroGroove Technology

In recent years, MicroGroove technology has been broadly adopted in China, Japan, India, and other Asian countries. MicroGroove coils made from smaller diameter inner-grooved copper tubes deliver an unprecedented combination of reliability and energy efficiency. They are more affordable than traditional designs because they use less material.

## Poor Prospects for China's RAC Exports

Although the global economic condition is recovering, the global trade situation is still experiencing tension. Considering the depreciation of the Chinese yuan and uncertainty in geopolitics, Chinese RAC export enterprises can be affected by uncontrollable factors such as economic, political, and weather conditions. The situation of China's RAC exports in 2019 is rather gloomy.

## A global publication about natural refrigerants



News magazine looks at how organizations around the world use climate-friendly natural refrigerants and other sustainable technologies. The announcement was made in Atlanta in June at the ATMOSphere America conference on natural refrigerant, organized by shecco.

Accelerate Magazine is the first news publication written for and about the most progressive business leaders working with climate-friendly natural refrigerants throughout the world.

The first issue of Accelerate Magazine (June 2019, Vol. 1, No. 101) is being published online at [accelerate24.news](http://accelerate24.news), where it is viewable at no charge.

## Lodam has become BITZER Electronics

Lodam Electronics A/S, specialised in the development of electronic control solutions for OEMs, will operate under the name BITZER Electronics A/S. BITZER, a specialist for refrigeration and air conditioning technology, thus emphasises the increasing relevance of electronic topics in the industry.

The BITZER subsidiary Lodam Electronics A/S, located in Sonderborg, Denmark, has been integrated into the BITZER umbrella brand as of 4 June 2019. This is accompanied by a change of name to BITZER Electronics A/S. This step anchors the electronics expertise at BITZER more firmly and strengthens the market position of the specialist for refrigeration and air conditioning technology for the long term.

BITZER acquired the Danish company Lodam in 2007.

## Europeans applaud IEC charge increase for HCs



New 500-g charge limit for flammable refrigerants in commercial cases expected to create new opportunities for stakeholders.

## Global air conditioning market shows growth



The recently published BSRIA market intelligence study on the global air conditioning market shows continued growth in 2018. Year-end sales were over 141 million units with a value of over USD 103 billion where China continues to dominate, followed by the US and Japan

## BITZER software gets a new update

The latest update to the BITZER software enables the selection of performance data for even more components in the product range of the specialist for refrigeration and air conditioning technology. BITZER thereby offers users a reliable tool for selecting suitable components for their systems.



## R-454B and R-513A selected by Mitsubishi Electric Hydronics

Opteon™ is selected to replace R-410A and R-134a in chiller and heat pump applications in Europe

The Chemours Company announced in May that MEHITS, part of Mitsubishi Electric Group, has selected low Global Warming Potential (GWP) refrigerants Opteon™ XL41 (R-454B) for their multi-scroll platform and Opteon™ XP10 (R-513A) for their screw and centrifugal oil free platform, produced in Europe. This is part of an environmental initiative to provide efficient, sustainable, and long-term solutions to the chiller and heat pump markets ahead of the next 2021 European F-gas cap phase down and will be implemented starting in 2019.

## World VRF Market

Despite the unfavorable global economic situation and weather conditions in 2018, the variable refrigerant flow (VRF) market still achieved a relatively good performance compared with the air conditioning market as a whole. According to JARN statistics, based on outdoor units, the global VRF market has reached 1.77 million units, an increase of 5.7% over the previous year.

## IEC approves increase of charge limit for flammable refrigerants

The global standards body approves 500-g charge limit for hydrocarbons after rejecting Malaysia vote, setting stage for wider use in commercial display cases. read on hydrocarbons21

## Which will become the leading alternative to R410A?

Currently in Japan, mildly flammable R32 is becoming the main refrigerant used in RACs and PACs.

In Europe as well, R32 air conditioners are becoming more common, and in the small chiller segment, products using mildly flammable R452B and R454B have also been announced.

Honeywell's N41 (R466A) mentioned earlier is a promising nonflammable



refrigerant, but it is not yet commercially available as of March 2019.

Chemours is also promoting its non-flammable XP41 (R463A).

A wide variety of refrigerants (brands) have appeared in the market with their various properties promoted.

The battle is now unfolding to decide the refrigerant that will achieve future market dominance.

## European Heat Pump Markets show double-digit growth for the 4th year in a row



European Heat Pump Markets show double-digit growth for the 4th year in a row and the industry ready to maintain this growth for the next decade.

As the HP Forum, the European Heat Pump Association (EHPA) gathered more than 200 industry experts to discuss latest developments in the market and to assess how heat pumps could pursue their contribution to a future and brighter Europe. With 11.8 million units installed across Europe, heat pump technology has quickly developed into a cornerstone of the European heating mix. Slightly below 10% of all buildings are today heated by a heat pump.

With their demand-side flexibility potential, heat pumps will be required in the new energy system to achieve climate neutrality by 2050 and offer an

enthusiastic re-industrialisation project for the EU. But this means that "heating and cooling" must first become the top priority of next European Parliament and Commission.

- 11.8 million heatpumps are installed across Europe.
- 10% of all buildings are today heated by a heat pump.

## 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 NH3 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



## Slik får du best utbytte av bilens klimaanlegg

Sommervarmen kom sent i år. Men for deg som skal ut og kjøre bil, kan varmen by på noen utfordringer.

Hvem kjenner ikke følelsen av å brenne seg på lårene av skinnssetene når man setter seg inn i en glovarm bil med shorts eller skjørt. Heldigvis er de fleste moderne biler nå utstyrt med kjøling, enten i form av aircondition eller et automatisk klimaanlegg.

### Det tar tre år på å utvikle en ny bilmodells varme- og kjøleanlegg.

I gjennomsnitt bruker en bilprodusent rundt tre år på å utvikle en ny bilmodells varme- og kjøleanlegg. Mye av den tiden brukes til å studere geometrien til luftkanalene og ventilasjonsdysene og til virtuelle simuleringer for å forutsi hvordan luftstrømmen vil bli inne i bilen.

Likevel gjør mange av oss feil når vi bruker klimaanlegget en gloheit sommerdag.

Dette er de beste tips for å få mest mulig glede og effekt av kjøleanlegget i en sommervarm bil.

#### 1. Luft ut

Første bud er å åpne dørene i ett eller to minutt og luften skikkelig ut, før du setter deg inn i bilen. En bil som har stått i solsteiken kan holde både 60- og 70 grader innvendig. En god utlufting hjelper mye og du vil raskere få god effekt av klimaanlegget og en behagelig innnetemperatur.



Husk å lufte ut bilen før du starter turen.



Som med mange andre av bilens komponenter krever også aircondition-anlegget vedlikehold for å yte maksimalt

#### 2. Resirkuler ikke luften i bilen

Mange velger å trykke inn resirkuleringsknappen på varmeapparatet for ikke å «slippe ut» kaldluften som kommer inn fra kjøleanlegget.

Dette er ikke noen god idé. Luften vil ganske fort bli dårlig og oksygenfattig inne i bilen, man kan få hodepine og vinduene kan begynne å dugge. Sett klimaanlegget på «Auto» slik at luftstrømmen regulerer seg jevnere og dermed mer effektivt.

#### 3. Ikke sitt i trekken

Det er noe som heter aircondition-hals. Ikke uten grunn. Setter man kaldluften midt i fleisen, sitter man jo midt i trekken. Resultatet kan bli forkjølelse og vondt hals.



Ikke sitt midt i trekken

Luftdysene bør peke oppover, da får man en mye gunstigere luftstrøm som sirkulerer bedre og som kjøler ned hele kupeen, uten at noen utsettes for direkte trekk.

#### 4. Selv om det er kjølig ...

Noen sommermorgener kan være litt kjølige, for eksempel på fjellet. Ikke skru av kjølefunksjonen på bilens klimaanlegg av den grunn, men still temperaturen på en behagelig innnetemperatur. Det vil hindre at vinduene dugger når utetemperaturen stiger. Det er et smart tips å ta med seg også til vinterstid.

#### 5. Vedlikehold

Som med mange andre av bilens komponenter krever også airconditionanlegget vedlikehold for å yte maksimalt. Friskluftfilteret bør byttes regelmessig for å sikre maksimal gjennomstrømming av ren, frisk luft. Kjøler anlegget dårlig, kan det være at gasstrykket er for lavt og at det er behov for etterfylling.

Følger du disse fem, enkle rådene, vil du få enda mer glede av bilens kjøleanlegg og kan fortsatt nyte en god og varm sommer, også på biltur!

## Millionprosjekt for GK Inneklima

GK Inneklima i Bodø skal levere byggautomasjon til verdens største senter for fjernstyrte flytårn.

Det revolusjonerende senteret som skal bygges i Bodø, gir Avinor muligheten til å fjernstyre hele 15 flyplasser i Norge. GK Inneklima er tildelt kontrakten for

Byggautomasjon i prosjektet som skal settes i drift mot slutten av 2020.

GK skal levere automatikk for automatisk styring av varme, ventilasjon og kjøling samt tilhørende SD-anlegg, forteller avdelingsleder Morten Lian Sandvik i GK Inneklima.



GK Inneklima skal sørge for at det er godt inneklima i det nye flytårnet. Foto: Avinor



## ArmaFlex cellegummiisolasjon

# Reduserer risikoen for korrosjon under isolasjon (CUI)

Uavhengige tester ble utført for fem isoleringssystemer av den anerkjente korrosjonsspesialisten InnCoa og ArmaFlex var det eneste materialet uten tegn til korrosjon.

ArmaFlex var det eneste isoleringssystemet som oppnådde en toppvurdering i en krevende CUI-test og står frem som den klare vinneren i uavhengige studier. Det anerkjente korrosjonsinstituttet InnCoa undersøkte fem vanlig brukte isoleringssystemer og deres evne til å hindre korrosjon under isolasjonen. Resultatene bekrefter igjen de svært gode erfaringene som er gjort med Armacells cellegummiisolasjon verden rundt gjennom flere tiår.

### Milliard dollar spørsmålet

Korrosjon koster verdensøkonomien rundt 3,4 % av det årlige BNP. Det tilsvarer 2,5 trillioner amerikanske dollar. Rundt 40 % av verdens stålproduksjon brukes til å erstatte deler som er blitt ødelagt av korrosjon. Bare i Tyskland ødelegger korrosjonen teknologi og infrastruktur for 75 milliarder euro hvert år. Det er ikke bare olje- og gassindustrien som er berørt, men skader oppstår hvert år for flere milliarder euro også innenfor kjemisk og farmasøytisk industri, samt næringsmiddelindustrien.

### Isoleringssystemer kan redusere risikoen for korrosjon

Korrosjon under isolasjon (CUI) er snikende over tid. Når korrosjonsprosessen skjer under isolasjonen oppdages dette ofte først når en omfattende skade oppstår. En isolasjon alene kan ikke beskytte komponentene mot korrosjon, men riktig egnede isoleringssystemer kan effektivt støtte korrosjonsbeskyttelsen. Valget av materiale avgjør om isolasjonen reduserer risikoen for kondens og korrosjon eller bidrar til korrosjonsprosessen.

### Uavhengig test av den anerkjente korrosjonsspesialisten InnCoa

I hvilken grad forskjellige isoleringssystemer kan redusere risikoen for korrosjon, er nå undersøkt av instituttet InnCoa. Dette instituttet holder til i Neustadt/Donau i Tyskland og er spesialister på testing av korrosjon.



Korrojonsskader under isolasjon koster den globale økonomien flere milliarder hvert år.

Illustrasjon Armacell.



Som en uavhengig studie viser, så minimerer Armaflex cellegummiisolasjon risikoen for korrosjon under isoleringen. Isolasjonsmateriale med en åpen cellestruktur er på den andre siden ikke beskyttet mot fuktabsorpsjon og har dermed høyere CUI-risiko. Illustrasjon: Armaflex

I testen ble fem vanlig brukte isoleringssystemer installert på rørledninger og utsett for høy luftfuktighet og høy temperatur i 65 dager. I og med at risikoen for korrosjon er særlig høy på utstyr som er i drift med vekslende temperaturer, ble det sirkulerende vannet justert i en 24-timers syklus på mellom +5 °C og +80 °C. InnCoa testet fleksibel cellegummi (FEF) i tillegg til isola-

sjonsmaterialer av glassfiber, polyuretan og steinull. Etter fullføring av testen ble isolasjonsmaterialene demontert og røroverflatene undersøkt og klassifisert iht. NS-EN ISO 10289. Den korrosjonsbeskyttende evnen vurderes etter grad av beskyttelse, RP, på en skala fra 0 til 10. En RP-vurdering på 10 betyr at 0 % av overflaten viser korrosjon eller andre feil (beste vurdering).

### Vurdering av korrosjonsbeskyttelsen for de ulike isoleringssystemer

De to cellegummi-systemene ga best resultat i testen. Cellegummi som var hellimt oppnådde toppvurderingen med RP 10. Her ble det ikke funnet noen tegn til korrosjon røroverflaten. Helliming av cellegummiisolasjonen gir en ekstra beskyttelse i tillegg til den allerede høye beskyttelsen som cellegummi-systemer gir. Glassullisolasjonen oppnådde en beskyttelsesgrad på bare RP 4 til 5, mens polyuretanskum materialet fikk en RP på 5.

Den største korrosjonsskaden ble observert på steinulltesten. Overflaten med feil utgjorde mellom 5 og 10 % av det totale røroverflaten, noe som ga en beskyttelsesgrad på RP 3.



# Tynslitt tillit til nettselskapene

72 prosent mener at energieffektiviserende tiltak hjemme ikke er noen vits, fordi nettselskapene uansett vil finne nye måter å kreve inn pengene på.

## Ingen vits med energisparende tiltak

En ny undersøkelse Huseierne har gjort blant medlemmer og befolkningen, viser at hele 72 prosent mener at energieffektiviserende tiltak hjemme ikke er noen vits, fordi nettselskapene uansett vil finne nye måter å kreve inn pengene på. Det skriver Huseiernes Landsforbund i en pressemelding.

Energi- og kostnadssparende tiltak i egen bolig er et tema som har blitt stadig mer aktuelt de siste årene.

Eksempler på slike tiltak kan være ettermisolering, varmpumpe, solcelleanlegg, smarthus teknologi, smartlading av elbil etc.

## Potensialet for energi- og kostnadssparing er stort

Og det vil bli enda større med årene som kommer. I den forbindelse har Huseiernes Landsforbund kartlagt hva medlemmene og befolkningen anser som viktige fordeler og ulemper knyttet til det å foreta energieffektiviserende tiltak i egen bolig.

## Mange av resultatene er verdt å merke seg.

Oppsiktvekkende er det at hele 72 prosent sier at det ikke spiller noen rolle hva de gjør, for nettselskapene vil uansett finne en måte å fakturere like mye på.

– Det vitner om at nettselskapene har en

lang vei å gå med tanke på å vinne forbrukernes tillit. Huseiernes Landsforbund har lenge svart på mange spørsmål rundt AMS, og det er tydelig at nettselskapene kunne gjort en mye bedre jobb med å formidle til boligeierne hvilke muligheter som ligger her. Foreløpig ser forbrukere flest bare kostnaden. Hvis vi vil at forbrukerne skal være bevisst på eget strømforbruk og balansere effektbruken, så må de få veiledning, sier Linda Ørstavik Öberg, energipolitisk rådgiver i Huseierne.

## Fersk undersøkelse

Huseiernes Landsforbunds ferske undersøkelse utført av Opinion viser at usikkerhet og manglende kompetanse om løsninger, muligheter og støtteordninger er de største barrierene for å gjennomføre tiltak, tett etterfulgt av økonomi, sier Öberg.

Folk er usikre på om det er økonomisk lønnsomt, og 68 prosent sier at de tror de sparer for lite i forhold til investeringskostnaden. 61 prosent har heller ikke nok oppsparte midler til å gjøre tiltak.

71 prosent sier det er vanskelig og tidkrevende å sette seg inn i ulike løsninger og mulighetene de gir. 72 prosent oppgir at de og trenger råd og veiledning, og hele 78 prosent kjenner ikke til hvilke støtteordninger de kan bruke.

Samtidig er det slik at 85 prosent ønsker

seg en mer energieffektiv bolig, og 81 prosent vil gjerne bidra til mindre miljøbelastning.

Det står altså ikke på engasjementet, men det er noen barrierer på veien.

## 1 million i prosjektstøtte fra Enova

Like før påske i år fikk Huseierne innvilget 1 million kroner i prosjektstøtte fra Enova for å realisere Huseiernes smarte energipakke.

Sammen med solide nasjonale og internasjonale prosjektpartnere håper de at de kan lage en portal med informasjon og tilbud som skal gjøre det enklere og billigere å velge miljøvennlige og energieffektive løsninger til boligen sin.

Hensikten med prosjektet er ganske enkelt å redusere barrierene for at boligeiere investerer i kostnadseffektive og fremtidsrettede tiltak for å redusere sitt eget energiforbruk, samt senke belastningen på distribusjonsnettet for strøm.

Huseiernes Landsforbund er sikre på at boligeieres interesse for å gjennomføre energitiltak selv kommer til å vokse, men det er et uoversiktlig og vanskelig marked å forholde seg til.

Huseierne ønsker å ta en aktiv posisjon i arbeidet med å løse klimautfordringene og hjelpe landets boligeiere til å ta del i det grønne skiftet.

## Kraftig prisstigning på mediet R 507

Man har i de senere år opplevd stigende avgift på HFK/F gasser. Spesielt har avgiften på R 507 skutt i været. Nå stiger også prisen på selve mediet.

Siden R 507 skal fases ut på nye anlegg allerede fra 2020 stenger produsentene ned sine fabrikker. Det skaper knapphet og dessverre økte priser. Man ser en 4-dobling av prisen på selve mediet uten avgift. Det har vært 4 prisstigninger siste halvår.

R 507 har pr 24. januar 2018 en pris på kr 2.294,- pr kg. I tillegg kommer avgift til Staten som utgjør 1.992,30 pr kg. Alle beløp eks MVA.

Forholdet gjelder delvis også for R 404 selv om prisstigningen ikke er like markert her. (Forskjellen er under 10 %)

### Start utfasing så raskt som mulig

Kuldebrukere som eier anlegg basert på R 507 bør derfor starte planlegging av utfasing så raskt som mulig. Er anlegg gammelt

bør man vurdere utskifting av utstyret til fordel for nye anlegg naturlig medium. Har anlegget en del år igjen av sin tekniske levealder bør man vurdere ombygging til annet type medium

Det er nå kommet 2 nye F gass medier







## Så mye koster nettleien rundt om i Norge

I år har strømprisen vært høyere enn vanlig, og det har fått mange til å reagere på strømregningen. Den er imidlertid litt mer komplisert enn mange kanskje tror, og det er ikke bare strømprisen som avgjør hvor høy strømregningen blir.

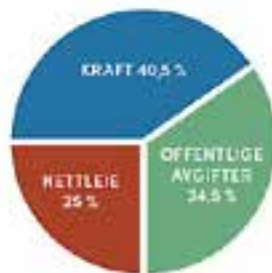
### Egentlig to regninger

Strømregningen er egentlig to regninger som for de fleste er slått sammen til en. Det er en regning for strømforbruket og en regning for nettleien. Som strømforbruker betaler man for strømforbruket til strømselskapet (som kjøper og selger strøm), og så betaler man nettleie til nettselskapet som er ansvarlig for å bygge ut og drifte strømmettet. I tillegg kommer elavgiften og merverdiavgiften.

Nettleien går som nevnt til nettselskapet, og i motsetning til strømselskapene som konkurrerer med hverandre, har hvert enkelt nettselskap monopol i sitt marked. For å sikre at de ikke tar seg for godt betalt regulerer NVE prisen de kan ta basert på en modell som tar utgangspunkt i hvor effektive de forskjellige nettselskapene er. På den måten skal nettselskapene insentiveres til å levere en så kostnadseffektiv tjeneste som mulig.

### Prisene som nettselskapene tar varierer likevel mye fra sted til sted og fra nettselskap til nettselskap.

Det kan delvis forklares med at det noen steder er billigere/dyrere å bygge ut og drifte strømmettet.



**Innholdet i en strømfaktura:**  
Kakediagrammet viser fordelingen av kraft, nett og offentlige avgifter for en gjennomsnittskunde i 2018.

I tillegg til at det er store prisvariasjoner er det også forskjeller i hvordan nettselskapene tar betalt.

### Nettleien består av to priser:

En fastpris som kalles fastleddet og

En variabel pris for hver brukte kWh som kalles energileddet.

Noen nettselskaper har høy årlig fastpris, men lav variabel pris per kWh. Det er derfor vanskelig å fastslå hvem som er billigst eller dyrest uten å ta hensyn til hvor stort strømforbruket faktisk er. Det er nå 124 nettselskaper i Norge

Merk at merverdiavgift kommer i tillegg til oppgitte priser.

### Se hvilke nettselskaper som krever høyest og lavest nettleie.

<https://enerwe.no/nettleie/sa-mye-koster-nettleien-rundt-om-i-norge/321257>

Her er nettselskapenes nettleie er sortert

på henholdsvis fastleddet (fastpris per år), energileddet (øre/kWh) og omregnet (pris ved 20.000 kWh/år)

### Nettselskapene rangert etter fastpris

- **LAVEST:** Hafslund Nett AS i Oslo, Akershus Oppland og Østfold er lavest med en fastpris på kr 960 pr år og energiledd på 22,53 pr kWh og en samlet pris på 27,33 øre pr kWh
- **DYREST:** Sør Aurdal Energi AS er dyrest med en fastpris på kr 6720 pr år og energiledd på 14 øre pr kWh og en samlet pris pr kWh på 47,6 øre d.v.s. 75 % dyrere enn i Oslo



Fagernes i Nord Aurdal

### Høy fastpris motiverer ikke til energisparing

Det merkes lite hvor mye du spinker og sparer i Sør Aurdal når fastpris er på kr 6720 kr pr år, og energileddet er på 14 øre pr kWh. Dette gir dessverre ikke noen stor motivasjon til energisparing med f.eks en varmepumpe.

fryseanlegg på markedet. De mest aktuelle er R 448 A og R 449 A. Disse har GWP ca 1400 og vil kunne bli benyttet med en lengre tidshorison enn R 507. Dette gjelder både på nye, mindre fryseanlegg og som erstatning på eksisterende anlegg med noen forbehold.

R 448 A og R 449 A er komponerte blandinger av medier som er sammensatt slik at den samlede GWP blir lavere enn for R 507 og R 404. (R 507 og R 404 er også blandinger, men her var lav GWP ikke det primære mål).

### Glide problem

Ulempen med de fleste blandinger er at det oppstår et fenomen som betegnes «glide» når mediet enheten fordampes eller kondenserer. Fordampning og kondensering skulle skje ved konstant temperatur, - men ved disse blandinger endrer temperaturen seg. Man kan si at «Glide» gjør at fordampning og kondensator ikke alltid blir optimalt utnyttet. Oljeretur og regulering kan også bli forstyrret. Spesielt er innregulering av ekspansjonsventilen kritisk. Det kan der-

for være nødvendig med en elektronisk ekspansjonsventil på anlegg med R 448 og R 449, disse ventilene regulerer raskere og mer nøyaktig enn de tradisjonelle termiske ventiler, - de kompensere til dels for mediets «glide» og de gir dermed bedre driftsøkonomi på anlegget. Vi har også erfart at kompressorens ytelse faller ved konvertering til R 448 / R 449.



# Slik fryser du kjøtt på riktig måte

## Ikke legg det rett i frysepose

De fleste som har fryser, har et lager med kjøtt og kylling der. Det er kjekt, for da trenger vi ikke handle middag hver dag. Men husk bare for mye rødt kjøtt er ikke sunt. Men hvordan går du fram når du skal fryse biffen, kyllingfileten eller nakkeko-telettene? Det smarteste er selvsagt å fryse ned slik at du kan ta ut ett og ett stykke ved behov.

## Unngå iskrystaller

Det er også viktig å sørge for at du unngår at det dannes for mange iskrystaller på kjøttet, for dette forringer kvaliteten, og øker sjansen for at kjøttet får fryseskader. Slike fryseskader er altså områder der all fukten er forsvunnet fra kjøttet, så det er blitt helt tørt. Så hvordan går du fram? Legger du kjøttet rett i fryseposen og inn i fryseren? Det er ikke beste metode.

## Frys på et brett først

Den beste metoden er å fryse kjøttet utildekket på et brett, og så, når det er gjennomfrosset, pakke det inn i plastfolie, og deretter legge det i en frysepose. Da får du minimalt med iskrystallisering, null luft rundt kjøttet, og det vil holde seg i minst tre måneder i fryseren uten at kvaliteten forringes.

## SLIK FRYSER DU KJØTT RIKTIG



1 Legg kjøttstykkene utildekket på et brett. For å sikre deg at de ikke fryser fast i brettet, kan du dekke det med matpapir eller plastfolie. (Noe vi skjønte først etterpå, men disse kjøttstykkene løsnet med en kniv.)



2. Legg brettet rett inn i fryseren og la det bli der i minst 6 timer, eller over natten.



3. Når kjøttet er gjennomfrosset, tar du det ut. Legg merke til hvor lite is som har dannet seg på stykkene.

## Romtemperaturen bør ligge på 22,5 til 23,5°C og ikke på 20°C

### 22,5 til 23,5 °C ideelt

Brukerundersøkelsene i forbindelse med prosjektet ForKlima viser at romtemperaturen bør ligge rundt 22,5 til 23,5 °C. Dette er høyere enn de 20-21 °C som bransjen ofte snakker om. Ventilasjonsbransjen må nå derfor begynne å ta inn over seg at 20°C ikke er det som gir best resultat for brukerne.

### Individuell brukerstyring gir større tilfredshet

Det er også viktig å se på muligheten for individuell brukerstyring viser masteroppga-

ver gjort i regi av Forklima. De viser at det gir større tilfredshet selv om brukerne ikke nødvendigvis bruker muligheten så aktivt.

### Kvinner liker litt høyere tilluft temperatur

Stikk i strid med hva forskerne hadde forventet, oppfattet kvinner luftkvaliteten som bedre med litt økt tilluft temperatur. Det viser forsøk gjennomført for prosjektet ForKlima ved Miljøhuset GK.

Kvinner oppfattet luftkvaliteten som bedre med litt økt tillufts temperatur.





Før jul satte Posten inn sine fire første store elektriske varebiler i trafikk i Oslo sentrum.

## De første store el. varebiler i Oslo

Posten har fått levert fire VW e-Crafter fra Harald A. Møller, og de er satt inn i drift i Oslo sentrum. Bilene vil ha base på Posten og Brings logistikk-senter i Oslo, og vil bli brukt til levering av små og store pakker i Oslo sentrum.

Posten har som målsetting at de bare skal bruke fornybare energikilder i alle biler og bygninger innen 2025. De fire e-Crafterne som nå settes i drift, er de første av mange slike biler som vil komme Posten har i dag 22 varebiler i denne størrelsen i Oslo sentrum, og totalt 141 i Oslo-regionen.

### Nyttelast problematikk

De fire e-Crafterne settes inn på reelle, men utvalgte ruter med litt mindre postmengde enn snittet nå i begynnelsen. Årsaken til det er at de elektriske varebilene har en høyere egenvekt og dermed en lavere nyttelastkapasitet enn tilsvarende dieserbiler. Tillatt nyttelast i e-Crafteren er rundt 900 kg.

### Fører kort problematikk

Det foreligger imidlertid et forslag som gjør at man kan kjøre varebiler med alternative drivstoff fører kort klasse B på opp til 4250 kg totalvekt. Dermed vil nyttelasten kunne økes med 750 kg.

Da vil man få samme kapasitet som i dagens biler, og det er helt avgjørende,

### Rekkevidde på 173 km

E-Crafterne har en oppgitt rekkevidde på 173 kilometer på en ladning etter NEDC-standarden.

Reell rekkevidde ved Postens vanlige bruk i Oslo sentrum, vil trolig ligge på i overkant av 100 km viser en felttest som Harald A. Møller har gjennomført i Oslo.

### 80 % på 45 minutter

Bilene har maksimal regenereringseffekt på bremsene og er hastighetsbegrenset til 90 km/t. Batteripakken, som ligger under gulvet er på 35,8 kWh. Det er tre ulike lade alternativer 2,7 kW (AC), 7,2 kW (AC) eller 40 kW (DC) hurtiglading. I siste tilfelle vil batteriet kunne lades til 80 prosent på 45 minutter. Posten er i ferd med å installere hurtigladdere på logistikk-senteret på Alnabru.

E-Crafterne er de første el. varebilene i denne størrelsen som settes i drift i Norge.

Iveco har tidligere levert rundt 20 elektriske Daily i Norge som kassebiler, med påbygg og som minibusser. Alle disse har totalvekt på 5-tonn og er dermed ikke varebilregistrert.

### Kinesere til nyttår

Etter nyttår vil Posten få ytterligere tre



E-Crafterne er godt utstyrt med både parkerings-sensor, oppvarmede forsetter og frontrute, lane-assist, ryggekamera, varmpumpe og multifunksjonsratt, blant annet. (Foto: Øyvind Ludt)

store elektriske varebiler. De er fra den kinesiske produsenten Maxus, som Posten tidligere har testet.

Posten har som mål å bytte ut alle de 22 dieserbilene som i dag betjener Oslo sentrum med elektriske varianter innen første halvår 2020, gitt at leverandørene klarer å oppfylle Postens kravspesifikasjoner og lever i tide. På lengre sikt ønsker Posten å oppnå over 80 prosent elbil dekning, eventuelt andre miljøvennlige alternativer, i hele Oslo pluss en del tilstøtende områder i løpet av 2022.

**Spørsmålet**  
er om dette er en god løsning  
for kuldebransjen eller  
om det er lurt å vente litt.



# Flyttbare klimaanlegg. – Er det noen god løsning?

Flyttbare klimaanlegg kan nok være noe for den som har et kokevarmt arbeidsrom eller sliter med å sove når luftfuktigheten kryper opp mot bassengnivå.

## Men hovedregelen bør uansett være:

Har du en varmepumpe prøv å se om den kan fungere som kjøler før du investerer i en flyttbar aircondition skriver Tek.no på sin hjemmeside.

Varmepumpen er nemlig langt mer effektiv enn disse små flyttbare klimaanleggene. Og hvis du har den fra før er det jo også en innkjøpskostnad å spare.

I korte trekk handler det om at de flyttbare løsningene har både varme- og kjøledelen inne i varmen og man må transportere varme ut av rommet til omgivelsene. Dette innebærer at flyttbare kjøleanlegg delvis varmer opp igjen inneluften ved å ha så mange aktive varme deler stående på innsiden av vinduet.



Fra venstre, Andersson Arc 3.5, Point POAC6012 og Senz SEAC2005.  
Foto: Finn Jarle Kvalheim, Tek.no

Varmepumpene som aircondition har derimot den varme delen, kondensatoren utendørs. Men aller viktigst; en varmepumpe trekker ikke ny varm uteluft inn gjennom vinduer og ventiler. Det gjør det flyttbare klimaanlegg, som konstant blåser

ut varmluft gjennom en slange til vinduet. For at en slik løsning skal virke må altså anlegget være effektivt nok til å «ta igjen» for oppvarmingen av den nye uteluften den selv bidrar til.

Tre kuldemaskiner er valgt ut av tek.no

	Point POAC6012	Senz SEAC2005	Sandstrøm SAC10	Andersson ARC 3.5
<b>Kjøling</b>				
BTU (/W - effekt)	12 000 BTU/t (3500 W)	5000 BTU/t (1465 W)	10 000 BTU/t (2900 W)	14 000 BTU (4100 W)
Watt(el. effekt)	780 W	465 W	760 W	918 W
Oppgitt maks areal	30 kvm	14 kvm	20 kvm	36 kvm
<b>Funksjoner</b>				
Kjøling	Ja	Ja	Ja	Ja
Varme	Ja	Nei	Nei	Nei
Avfukting	Ja	Ja	Ja	Ja
Luftrens	Nei	Nei	Nei	Ja
<b>Andre egenskaper</b>				
Slangelengde	1,6 meter	1,6 meter	3 meter	1,5 meter
Blåser alltid eksos	Nei	Ja	Nei	Ja
Montering	Vinduslist (10 cm)	Vinduslist (10 cm)	Stoffmembran, ventil	Tykk vinduslist (16 cm)
Fjernkontroll	Med skjerm	Uten skjerm	Med skjerm	Uten skjerm
Støy max. ac	64,5 dB	63,3 dB	63 dB	68 dB
Støy min. ac	62 dB	61 dB	62 dB	66 dB
Støy min. vifte	49 dB	60 dB	54 dB	64 dB
Sving	Ja, opp/ned	Nei	Ja, opp/ned	Ja, sideveis
App	Nei	Nei	Nei	Ja
<b>Dimensjoner</b>				
Høyde	72,2 cm	68 cm	76,5 cm	60 cm
Bredde	42 cm	32,8 cm	46,7 cm	36 cm
Dybde	36 cm	30,5 cm	39,7 cm	53,5 cm
Vekt	26 kg	18,5 kg	34,4 kg	28 kg



## Antifrysteknologi for førerløse fly får støtte

UBIQ Aerospace har hentet inn penger som skal brukes til å videreutvikle antifrysteknologi for førerløse fly.

– Dette er en unik mulighet for til å vokse og gjøre teknologien tilgjengelig for kunder som vil operere under kalde forhold, sier administrerende direktør Kim Lyng Sørensen, og peker på at selskapet har globale ambisjoner.

Pengene er såkalt venturekapital, og skal blant annet brukes til å videreutvikle en teknologi som forhindrer at is dannes på vingene til førerløse fly. Den kan fullstendig endre hvordan førerløse fly brukes under kalde forhold. Det amerikanske investorselskapet Lupa Systems bidrar sammen med NTNU Accel.

UBIQ Aerospace har sitt utspring fra AMOS ved NTNU. Teknologien er i stor grad utviklet her. TTO er største eier, sammen med oppfinnerne av teknologien.

### Testes ut

Ideen bak bedriften kom da Kim Lyng Sørensen fikk nyss i at den amerikanske kystvakten hadde problemer med nettopp



Kasper Trolle Borup og Kim Lyng Sørensen i vindtunnelen. Foto: UBIQ Aerospace

nedising av sine førerløse fly. Dette kostet kystvakten store beløp hvert år.

UBIQ ble stiftet i 2017 av professor Tor Arne Johansen ved Institutt for teknisk kybernetikk ved NTNU, NTNU TT, Kasper Trolle Borup (CTO) og Lyng Sørensen.

En prototype ble testet ut allerede i 2015 i Alaska. Både den amerikanske kystvakten, US Air Force og NASA har vært involvert. Nylig ble teknologien testet med hell i en

vindtunnel i Finland. I vinter skal potensielle kunder teste den på flyene sine. Planen er at teknologien gjøres kommersielt tilgjengelig fra tidlig neste år. *Kilde: Gemini*

### Kommentar

Spørsmålet er også om dette på sikt kan være av nytte for kuldebransjen



For å fjerne varmen fra det mobile kjøleanlegget brukes en vindusskinne som monteres i vinduet. Bildet viser forskjellen på en god (øverst) og en dårlig vindusskinne. De beste er smale og lette å justere lengde på. Foto: Finn Jarle Kvalheim, Tek.no

for å ha én i hver størrelse, og er representanter for sine respektive serier hos Elkjøp og Power.

### Senz-maskinen (fra Power)

- har oppgitt 5000 BTU/t, og er en liten og rimelig aircondition for små rom.

### Sandstrøm-maskinen (fra Elkjøp)

- har oppgitt 10000 BTU/t, og er en noe større aircondition for mellomstore rom.

### Point-maskinen (fra Power)

- har oppgitt 12000 BTU/t, og er en aircondition med enda større kapasitet for større rom.

### Andersson ARC 3.5

- Tek.no har også tatt med en privat Andersson ARC 3.5 i tabellen for å ha en ekstra flyttbar AC å sammenlikne med. Den ble solgt gjennom Netonnet, men er ikke lenger i salg.

En veldig grundig vurdering av kjøleeffekt er ikke gjort, foruten at samtlige tre maskiner er konstatert å fungere fint for betydelig større areal enn de er oppgitt til. Dette er derfor ingen test hvor man defini-

tivt konkluderer med hva som er det beste produktet på markedet

Best på nesten alt i følge tek.no er Sandstrøm SAC10C19E i

### Fordeler

- Støynivå til å leve med
- Relativt pen design
- Kjempelang slange
- Meget god fjernkontroll
- Ventilmonteringssett
- Tett vindusløsning
- Sving på utkastet
- Jevn gange og støysvak kompressor

### Ting å tenke på

- Display og lys peker mot taket
- Vindusløsning monteres fast
- Stor og tung



Fra venstre Jan Kåre Skeie og Frank Ådne Pedersen

## Frank Ådne Pedersen ny daglig leder i Mandal Kjøleservice AS

Frank Ådne Pedersen kommer fra Børresen Cooltech AS hvor han har vært ansatt som selger de siste årene. Pedersen var også medeier i Ecofrigo AS som for noen år siden ble kjøpt opp av Beijer Ref.

– Jeg gleder meg til å være med på å forme Mandal Kjøleservice AS videre og ta ut det fulle potensialet firmaet har, sier Frank

Ådne Pedersen som tiltrådte stillingen som ny daglig leder i firmaet den 3. juni.

Jan Kåre Skeie vil nå konsentrere seg om salg og marked slik at firmaet beholder sin sterke posisjon som leverandør av kjøle og fryseanlegg for hele Sørlandet, og samtidig styrker seg mot flere spennende markeder.

Mandal Kjøleservice har 27 ansatte med hovedkontor i Mandal samt avdelingskontor i Grimstad.

## Thomas Smordal



Thomas Smordal har overtatt som ny admin. direktør for Teknotherm Group etter Aksel Brynildsen. Han blir i tillegg direktør for Teknotherm Marine AS

*PS. Da firmaet ikke ville oversette sin egen pressemelding på engelsk til norsk, har jeg valgt å ta med pressemeldingen under spalten International News. Pressemeldingen har kanskje ikke stor interesse for norske forhold?*  
Red

## NOVAP kurskalender

- 01.09. Prosjektlederkurs  
- Brannfarlige kuldemedier
- 17.09. F-gass fornyelse
- 23.–26.09. Prosjektlederkurs  
- Brannfarlige kuldemedier
- 23.–26.09. F-gass kurs - Larvik
- 25.09. Lover og regler for varmepumpebransjen
- 28.–29.10. Optimal prosjektering av varmepumpeanlegg

Les mer og påmelding på [novap.no](http://novap.no)

## Chiller Oslo nytt VKE medlem

Chiller Oslo AS er et nytt medlem av Foreningen for Ventilasjon, Kulde og Energi. Firmaet er en kulde- og varmepumpeentreprenør lokalisert i Oslo, og fokuserer på leveranser av kjøle- og varmeprodukter som aircondition, varmepumper, dataromskjøling, kjølerom og fryserom med aggregater til næringslivet.

## Grunnleggeren vil kjøpe seg inn i MMC First Process

MMC-gründer Leif Gjelseth vil sammen med to alliansepartnere inn i budkampen for å kjøpe fiskeindustriutstyrproduzenten MMC First Process AS.



Dette bildet ble tatt i 2017 da MMC og First Process fusjonerte. Leif Gjelseth (t.v.) grunnla MMC, står her sammen med Petter Leon Fauske som var med på grunnleggningen av First Process.

Gjelseth er nå med på siste forsøket på å kjøpe Havyards eierpost i MMC First Process AS. Petter Leon Fauske eier 47 prosent av aksjene i First Process Holding AS.

## Søker lære plass hvor som helst

Jeg er på jakt etter lære plass i kulde- og varmepumpe teknikk. Jeg har forsøkt i Møre og Romsdal hvor jeg bor, men det virker som om det ikke er noen ledige plasser der i det hele tatt. Jeg er interessert å flytte på meg, i prinsipp hvor som helst.

### Kontakt

[alexander.nostdahl@nostdahl.com](mailto:alexander.nostdahl@nostdahl.com)  
Mobil 971 89 40





# Slik fryser du ned supper

## Her finner du gode tips til nedfrysing

Det er høst, og da er tiden inne for å lage gode og varmende supper. Men blir ikke det litt mye styr til hverdags når du er sliten etter en lang dag på jobb, tenker du kanskje? Du skal jo både skrelle og hakke grønnsaker og renskjære kjøtt. Her kommer fryseren til unnsetning.

### Fryse ned suppe

Fryser du ned suppe, er det veldig kjapt å varme den opp igjen - akkurat hva du trenger i en travel hverdag. Da er det bare å servere suppen med godt brød og smør ved siden av, så har du et fullverdig måltid.

### Tips ved nedfrysing

Ha suppen i en plastbeholder med lokk. Tupperware er én type, og det finnes mange andre på markedet også. Ikke fyll plastburken helt opp, men la det være 2-3 cm klaring opp til lokket. Suppen utvider seg nemlig når den fryses ned. Legg plastfolie på overflaten av suppen. Dette gjør at du unngår at det danner seg frost/iskrystaller på toppen.

### Du skal aldri

sette en beholder med varm suppe rett ned i fryseren. Da stiger temperaturen i hele fryseren, og det vil vi ikke ha noe av. Sørg derfor for at du lar suppen komme ned til romtemperatur før du setter den i fryseren, eksempelvis ved å la suppen stå på kjøkkenbenken.

Synes du dette går for tregt, kan du sette beholderen i et vannbad med isbiter.

### Hvilke supper egner seg så for nedfrysing?

Klare supper basert på kjøtt og/eller grønnsaker er det bare å fryse ned som de er. Også supper som er kjørt til puré i blender eller med stavmikser er fine å fryse. Det kan hende de mister litt av den glatte konsistensen sin, men da er det bare å frese suppen opp på nytt når du varmer den opp. Supper basert på bønner og linser er også frysevennlige.

### De fleste supper tåler tre måneder i fryseren,

og de mest frysevennlige, som vi har nevnt ovenfor, tåler opp mot et halvt år.



Ingenting er så deilig som en rykende varm suppe. Med godt brød og smør ved siden av, er det et fullverdig måltid. FOTO: Kim Holthe.

### Smarte triks for de vanskelige suppene

Det finnes imidlertid en del supper hvor det er lurt å ta noen forholdsregler før du skal fryse dem ned. Her er noen tips for hvordan du skal komme deg rundt problemene.

I supper med grønnsaker i terninger kan det være lurt å ikke koke dem for hardt i første omgang. Husk at de får en ekstra runde med varmebehandling når du varmer opp suppen. Spesielt gjelder dette poteter i terninger, som fort kan løse seg opp og gjøre suppen grøtete i konsistensen.

### Kremete supper er også problematisk,

da de lett kan skille seg eller få en litt kornete konsistens. Sørg derfor for å ikke ha fløte, rømme, crème fraîche eller yoghurt i suppen før du fryser den ned. Ha dem heller oppi når du varmer opp suppen igjen.

### Men hva med kokosmelk?

Her er meningene delte. Noen sier at dette går helt greit å fryse, mens andre mener at suppen får en litt kornete konsistens. Her er det bare å prøve seg frem.

### Mat i suppe

Fisk og skaldyr i supper kan få en litt ugrei bismak når du varmer opp suppen. Sørg derfor for å ha sjømaten i suppen først når du varmer den opp igjen. Det tar jo bare noen få minutter å få den gjennomvarm.

### Supper med pasta bør du unngå å fryse ned.

Da blir nemlig pastaen fort ganske grøtete.

Kok heller opp pasta mens du varmer opp suppen, og så har du pastaen oppi suppen.

### Det er godt med urter i suppen.

Relativt delikate urter som basilikum og bladpersille bør du først ha i suppen når du varmer den opp. Mer robuste urter, som rosmarin, salvie og timian tåler frysing bedre.

### Supper som er jevnet med maisenna eller egg, bør ikke fryses,

da de kan få en litt ugrei konsistens ved oppvarming. Ha heller egg og maizenna i når du varmer opp suppen.

Til slutt noe som nærmest sier seg selv:

### Ikke frys ned suppe med garnityr som taco chips, revet ost, pesto, hardkokt egg eller lignende.

Dette har du på helt til slutt når suppen er oppvarmet og skal serveres.

### Tips ved oppvarming

Når du skal varme opp suppen må den først tines. Det er flere måter å gjøre dette på, hvor kanskje den beste er å gjøre det i kjøleskapet over natten, eller mens du er på jobb. Har du hastverk, kan du kjøre suppen i mikroen. De fleste mikroer har en egen defrostfunksjon som du kan bruke.

Du kan godt gjøre suppen ferdig i mikroen, ellers bruker du en kasserolle med lokk på komfyren over moderat varme. Hvis du er redd for at suppen skal svi seg, kan du heller varme den opp med å sette hele kasserollen i stekeovnen med lokk på.



# Isterningenes historie

Isterninger er, selv om vi vel nærmest tar dem som en selvfølge, gått hen og blitt svært populære. Men hvorfor er vi så besatte av denne lille terning i en drink, eller brukes til at kjøle innholdet i en kjølebagg ned?

## Hvor startet det?

Som så mye annet startet «denne moten» med avkjølte drinks og dagligvarer i USA. I det 19. århundre var isterninger i drinker en luksus forbeholdt den rikeste delen av befolkningen. Is hentede man i naturen i blokker, som ble knust til små stykker til cocktails, eller isen ble skrapet ut av blokker, så den kunne serveres som en del av en slush lignende drink.

Det store problem var naturligvis oppbevaring og transport av isen, da det ga store svinn på grunn av smelting. I starten brukte man store kjølelager ute ved vann og tjern om vinteren og skar der isen. For å bevare isen til sommeren brukte man sagmugg som isolering. (Det er fortsatt like aktuelt å oppbevare vintersnø på flyplasser og bruke den til kjøling om sommeren)

Man utviklet også teknologier basert på salpeterkjøling. Senere ble det til ny teknikk basert på blandinger av salter og mineralsyrer.

Hva de færreste sikkert kan forestille seg var, at man allerede i det 18. århundre med suksess hadde utviklet en ismaskin. Det var imidlertid en for dyr metode, så kunstig is brukte man kun, hvis det var vanskelig å få tak i naturlig is.

Først da fremstillingen av is ble flyttet inn i hjemmet, kunne man gå fra den naturlskapte isen. Vi vet ikke i dag, hvem som oppfant den moderne isterningmaskin. Til gjengjell vet vi at verdens første kjøleskap, som kunne lave isterninger, ble lansert av



Whisky og is hører sammen



Hva smaker vel bedre enn et glass med iskaldt vann?

legen John Gorrie allerede i 1844.

I europeiske sammenheng tilskrives utviklingen av kjøleskapet den tyske ingeniør Carl Von Linde, som først ca. 30 år etter introduserte en europeisk utgave av denne teknologien.

## Bedre sent enn aldri

Kjøleskap med fryseboks vandt først skikkelig innpass, da det ble mulig å kjøpe frosne matvarer og fryse ned det man selv hadde laget. Dette var først og fremst et fenomen man så i de amerikanske husholdninger. Det utviklet seg opp gjennom 30-årene. I Skandinavia vant kjøleskapsteknologien først innpass for alvor i 60-årene.

## Isterningposer

Kjøleskap og isterninger er ting, man forbinder med hverandre. Bokser for isterninger er en ting, noe annet er den smarte isterningposen, som er patentert av danske Erling Vangedal-Nielsen etter en fornøylig weekend i nordjyske Blokhus en gang i 70-åre-

neerne. Den lille simple og uskyldige pose med lommer og selv-lukning har omsatt for milliarder av kroner.

## Prosessen bag isterninger

Som det nyeste har man lansert isterningmaskinen på markedet. Isterningen i dag fremstilles på en virkelig behendig og tidsbesparende måte, fordi den sammenlignet med isboksen og isposen sparer en masse tid på at lage isterninger. Ismaskiner kan utføre en masse ting, hvor det man ofte forbinder med dem, er de populære funksjoner kolde drinks, smoothies, ice tea, slush ice og lignende.

En ismaskin eller isgenerator er en husholdningsartikkel utviklet med henblikk på til fremstilling av is enten i forbindelse med en fryser, et frittstående apparat til fremstilling av is eller en industriell maskiner til fremstilling av is i større skala. Uttrykket «isterningmaskin» refererer normalt til et frittstående apparat.

Det første parti is kan laves innen for 10 minutter, etter at apparatet er slått på og tilsatt vand. Vannet pumpes i et lite rør med metallpinne nedsenket i vannet. Fordi enheten er bærbar, skal vannet fylles







## Derfor bør du frakte kjøleskapet stående

Og husk at oljen bruker minst tre timer på å renne tilbake.

Flytting er en ganske krevende prosess for store, følsomme ting som går på strøm. Spesielt kjøleskap og fryserer, som fortsatt bruker en kombinasjon av olje, kjølevæske og gass for å holde melka kald og torsken stivfrossen.

Det finnes i dag produkter der dette er fikset, men med de aller fleste kjøleskap og kombinerte kjølfrys anbefaler vi å frakte skapet stående. Det vil stå på emballasjen hvilken side som skal være opp.

De aller fleste kaster emballasjen etter kjøpet. Og flytter man med egen bil, må skapet i de fleste tilfeller fraktes liggende.

I slike tilfeller er det viktig å huske på å vente minst tre timer før man plugges støpselet i kontakten.

### Kan ta skade

Når kjøleskapet snus, vil det samle seg olje der den ikke hører hjemme. De tynne rørene eller kapillarene inne i skapet blokkerer for oljen, slik at det tar tid før den renner på plass igjen.

Det anbefales derfor også å frakte skapet stående og at man holder fast på tretimersregelen.

Det er flere eksempler på skap som har tatt skade av at folk har satt dem i gang for



tidlig etter transport. I verste fall kan skapet bli helt ødelagt.

### Forklaring

I et moderne kjøleskap blir væske flyttet til kondensatoren fra kompressoren når det tippes over. Når apparatet er kommet tilbake til sin riktige stilling, vil slangen ikke tillate all oljen løper tilbake inn i kompressoren der det hører hjemme. Når kompressoren er i gang med olje i kondensatoren, vil væsken skyves videre

inn i kondensatoren og inn i fordampere. Der blir det kaldt og tykflytende. Væsken vil da ikke være i stand til å vende hjem til kompressoren, som svikter på grunn av mangel på olje.

Det anbefales også sideleie framfor ryngleie dersom man skal frakte skapet liggende.

Og frakt skapet med hengslene opp. På den måten unngår du både at dørene åpner seg under transporten og at rørene på baksiden blir skadet.

Ismaskiner blir mer og mer vanlig i mange hjem



på manuelt. Vannet pumpes fra bunden av reservoaret til fryseboksen. Et varme- og kjølesystem fryser vannet, for deretter å varme isen opp litt, så den glir ut av en stift og inn i hvor den oppbevares.

Is dannes i løpet av få minutter, hvor størrelsen av isterningene avhenger av fryseprosessen – en lengre syklus resulterer i

tykkere terninger. Når lagringsbakken er full, slukker systemet automatisk.

At isterningmaskiner er gått hen og blitt populære, skyldes delvis, at prisene de senere år er blitt til å leve med. Det skyldes sikkert også, at forbrukerne er blitt mere fokuserte på å få kalde drikker i stedet for varme drikke.



**STILLING LEDIG**  
Se [www.therma.no](http://www.therma.no)

**therma**  
KULDE VARME ENERGI  
oslo@therma.no - Tlf. 22 97 05 13



# Varmepumper kan spare 7,5 TWh årlig i 2030

Det er mye energi å spare i eksisterende bygningsmasse ved å øke andel bygg med varmepumper: ca. 7,5 TWh årlig i 2030.

På oppdrag fra Norsk Varmepumpeforening (NOVAP) har Gehør strategi og rådgivning AS beregnet potensialet for å spare energi ved å installere varmepumper i eksisterende bygg, inkludert potensialet ved å skifte ut eldre varmepumper med nye og mer energieffektive varmepumper.

Gehør har beregnet dette ut fra hva de vurderer som realistiske forutsetninger for ulike kategorier bygninger, og har estimert det årlige energisparepotensialet i år 2030 til 7,5 TWh, fordelt på

- ca. 5 TWh i boliger og
- ca. 2,5 TWh i yrkesbygg

Det er mest energi å spare ved å installere varmepumpe i bygg som ikke har varmepumpe i dag. Dette utgjør 87 % av det samlede potensialet.

## Luft-til-luft-varmepumper en vinner i boliger

De største bidragene til energisparing i boliger kommer fra eneboliger, hvor det er mulig å spare over tre ganger så mye som i rekkehus. Potensialet er lavest for boligblokker. Gehør har også undersøkt hvilke typer varmepumper som kan spare mest energi i boliger:

- nye luft-til-luft-varmepumper (2,66 TWh) og



- nye varmepumper for vannbåren varme som erstatter oljekjel, biokjel eller elkjel (1,33 TWh)

## Kontorbygg, forretningsbygg og lett industri

Av 2,5 TWh i yrkesbygg bidrar kategoriene kontorbygg, forretningsbygg og lett industri/verksted mest.

## Forutsetninger

Potensialene er beregnet ut fra statistikk for bygningsareal hentet fra Enovas potensial- og barrierestudie fra 2012 oppdatert med tall fra SSB, og med en del sentrale forutsetninger.

## FOR ENEBOLIGER:

- Andel luft-til-luft varmepumper øker fra 50 % til 80 %
- Andel luft-til-vann varmepumper og væske-til-vann-varmepumper øker fra 5 % til 10 %

## FOR REKKEHUS:

- Andel luft-til-luft varmepumper øker fra 32 % til 80 %
- Andel luft-til-vann varmepumper og

væske-til-vann-varmepumper øker fra 2 % til 5 %

## FOR BOLIGBLOKKER:

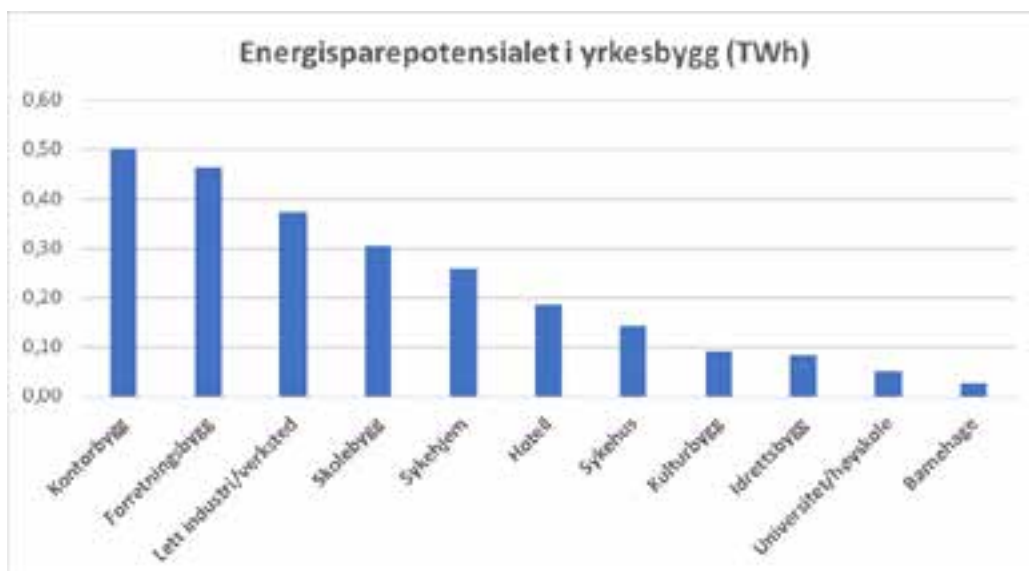
- Andel luft-til-luft varmepumper øker fra 2 % til 4 %
- Andel luft-til-vann varmepumper og væske-til-vann-varmepumper øker fra 7 % til 9 %

## FOR YRKESBYGG HAR GEHØR ANTATT AT

- Luft-til-vann og væske-til-vann varmepumper
  - erstatter 80 % av bio-, olje- og el. kjeler innen 2030
  - erstatter 40 % av abonnentsentraler for fjernvarme
- Bygg uten sentralvarme ikke konverterer til vannbåren varme, men velger å installere luft-til-luft varmepumper.

Anslagene for energisparepotensial er beheftet med usikkerhet, særlig knyttet til datagrunnlaget for bygningsareal, gjennomsnittlig energibruk og formålsdelt energibruk. Gehør har ikke beregnet energisparepotensialet ved å installere varmepumper i nye bygg, og ikke tatt hensyn til at deler av den eksisterende bygningsmassen vil rives.

Les mer om forutsetninger og potensialer for ulike bygningskategorier i selve rapporten. <https://novap.no/uploads/media/5d0732425cfa4/potensial-for-varmepumper-i-eksisterende-bygningsmasse.pdf?token=/uploads/media/5d0732425cfa4/potensial-for-varmepumper-i-eksisterende-bygningsmasse.pdf>



Energisparepotensialet ved å installere eller skifte ut varmepumper i eksisterende yrkesbygg. Illustrasjon fra Gehørs rapport.

# 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

**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**  
Hålstensvågen 2, SE-446 37 Älvängen  
Tel. +46 303 3345 60 Fax +46 303 7483 89  
E-post: info@bselcontrol.se  
Spesialprodukter: Styr- og reglertechnik

**Johnson Controls Norway AS**  
Tlf. 480 40 300/Adr: Kabelgaten 8, 0580 Oslo  
E-post: bestilling.cg-eur@jci.com

**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

**Båsum 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  
Tel. +46 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.

**Kruger AS,** Tlf. 32 24 29 00  
post@kruger.no www.kruger.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 Hiross, 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**  
Hålstensvågen 2, SE-446 37 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. +46 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

**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. +46 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

**Kuldeagenter AS**  
Strømsveien 346, 1081 Oslo  
Tlf. 31 30 18 50 Fax 32 89 44 70  
post@kuldeagenter.no  
www.kuldeagenter.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

**tte Norge A/S**  
Postboks 54, 1851 Mysen  
Tlf. 69 84 51 00  
sales@tte.no www.tte.no

**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## FREKVENSBOMFORMERE

**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.**  
Ryenstubben 10,0679 Oslo  
Tlf. 63 87 08 33 Mobil 99 56 77 69  
www.qviller.no post@qviller.no  
RC Calmac

## ISMASKINER

**Buus Kjøleteknik 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

**Kruga AS**, Tlf. 32 24 29 00  
post@kruga.no www.kruga.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

**Kuldeagenterur AS**  
Strømsveien 346, 1081 Oslo  
Tlf. 31 30 18 50 Fax 32 89 44 70  
post@kuldeagenterur.no  
www.kuldeagenterur.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

**Kuldeagenterur AS**  
Strømsveien 346, 1081 Oslo  
Tlf. 31 30 18 50 Fax 32 89 44 70  
post@kuldeagenterur.no  
www.kuldeagenterur.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

## 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**  
Øststangveien 39/41, 0667 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

**Klimax AS**, Tlf. 02149  
www.klimax.no post@klimax.no

**Kuldeagenterur AS**  
Strømsveien 346, 1081 Oslo  
Tlf. 31 30 18 50 Fax 32 89 44 70  
post@kuldeagenterur.no  
www.kuldeagenterur.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**  
Flatebyvn 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  
klyng hjem@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**  
Øststangveien 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

**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

**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.ebbsen@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

**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

## 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**  
Petro-Canada distributor  
Refo 68A til Armoniakk anlegg  
Spannavegen 152, 5535 Haugesund  
Tlf. +47 948 56 227/post@petrochem.no

**Schlösser Møller Kulde AS**, Tlf. 23 37 93 00  
www.smk.as post@smk.as

**Uno-X Smørelje AS**  
Besøksadr: Lysaker Torg 35, 1366 Lysaker  
Postadr: Postboks 127, 1325 Lysaker  
Tlf. +47 04210 Mobil +47 92 80 91 54  
www.unox.no eirik.strommes@unox.no  
Spesialprodukter: Smøremidler og oil safe  
smørestyr

## 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**  
Hålstensvägen 2, SE-446 37 Älvängen  
Tel. +46 303 3345 60 Fax +46 303 7483 89  
E-post: info@bselcontrol.se  
Spesialprodukter: Styr- og reglerteknikk

**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.

**Johnson Controls Norway AS**  
Tlf. 480 40 300/Adr: Kabelgaten 8, 0580 Oslo  
E-post: bestilling.cg-eur@jci.com



# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

## Akershus

**2 Snømenn AS**  
Tlf. 99 72 55 50 post@2snomenn.no

**Akershus Kjølservice 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 Teknikk 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 Kjølservice 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

**Hallingdal Storkjøkken og Kjølservice AS**  
Lienveien 109,  
3580 Geilo  
Tlf. 32 08 84 30 Fax 32 09 25 75  
hstokjo@online.no



**Buskerud Kulde AS**  
ESTABLERT 1966

Horgenveien 229, 3303 Hokksund  
Telefon: 32 25 26 70

Klima - Kulde - og energiteknikk



## Finnmark

**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  
Ammannsnæsveien 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 Kjølservice 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

**Klima og Energi Service AS**  
Tlf. 53 40 99 70 post@kes.no

**Kuldeteknikk Vest AS**  
Tlf. 77 66 15 50 kulde@kuldeteknikk.no  
www.kuldeteknikk.no

**KV Teknikk AS**  
Tlf. 56 55 44 22 hans@kvteknikk.no

**Maskinkontakt AS**  
Tlf. 55 24 87 90 Fax 55 24 80 35  
post@maskinkontakt.no

**Termo Teknikk AS**  
Parken 4, 5725 Vaksdal  
Tel. 55 27 33 90, 93 00 98 91  
bruvik.termoteknikk@gmail.com

**Therma Bergen AS**  
Kokstadveien 10, 5257 Kokstad  
Tlf 55 98 79 50  
tor.brekke@kuldesevice.com  
www.therma.no

## Møre og Romsdal

**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@westadstorkjoekken.no  
www.westadstorkjoekken.no

**Oyangen 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 - service@teknotherm.no

# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

## Nord-Trøndelag

**Kjøleteknikk Midt Norge AS**  
Tlf. 74 14 33 93  
post@kjoeteknikk.no  
www.kjoeteknikk.no

**Namdal Kjøleservice AS**  
Mob: 95 16 53 87 post@namkjol.no

**Rørvik Kulde AS**  
Tlf. 74 39 08 72 Fax 74 39 10 77  
post@rorvik-kulde.no

**Trøndelag Kuldeteknikk AS**  
E6 Vinne 16, 7657 Verdal  
Tlf. 92 43 51 11  
trondelag@kuldeteknikk.as  
www.kuldeteknikk.as

## Nordland

**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

**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

**Johnson Controls Norway AS**  
Kabelgaten 8, 0580 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.as



**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Nils Hansens vei 4, 0667 Oslo  
Tlf. 23 37 58 40  
**SERVICE/ MONTASJE - KULDEANLEGG**  
Tlf. 810 00 225 - DØGNVAKT



**therma**  
KULDE VARME ENERGI

**Salg, service og installasjon av kulde- og varmpumpeanlegg**

**Therma Industri AS**  
Hovedkvarter, Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo, Norway • Tel.: +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>Trøndelag</b> Postboks 5508, 7680 Verdal, Norway Tlf.: +47 922 04 214 trondelag@therma.no	<b>Ålesund</b> Kalfveingen 20, 6014 Ålesund, Norway Tlf.: +47 917 15 369 alesund@therma.no
<b>Bergen</b> UR styr. & Kjøleservice AS Kvikstadveien 10, 5257 Kvikstad, Norway +47 55 96 79 50 tekniske@kjoleservice.com	<b>Stavanger</b> Therma Industri Stavanger AS Ornstadvægen 132C, 4303 Hegg Stasjon, Norway +47 911 80 399 stavanger@therma.no	<b>Tromsø</b> Takkorberm-Therma Tromsø AS Stakkorbermvegen 20, 9010 Tromsø, Norway Tlf.: +47 77 61 11 00 tromso@takkorberm@therma.no

www.therma.no

For bestilling av annonseplass:  
**Kontakt Kari Nordgaard-Tveit**  
**Tlf: 22 70 83 00, e-post: kari@nemitek.no**

# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

## Rogaland

**Haugaland Kjølleservice AS**  
Sjøargata, 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: rolfk@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



## Sogn og Fjordane

**Fjordane Kjøllestyr 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

**Kjøll 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



## 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

**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 Kuldesevice AS**  
Tlf. 73 96 68 60 Fax 73 96 68 45  
www.polarikulde.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@urd klima.no www.urdklima.no

## Telemark

**Folkestad KVV Service AS**  
Tlf. 35 06 11 11 Fax 35 06 11 10  
helge@ener.no www.ener.no

**Storm-Kulde AS**  
Skiensvegen 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

**Kuldeteknisk AS**  
Tlf. 77 66 15 50 www.kuldeteknisk.no  
kulde@kuldeteknisk.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

**VEKO AS**  
Postboks 117 Teie, 3106 Nøtterøy  
Tlf. 98 85 27 77 post@veko.no

For bestilling av annonseplass:  
**Kontakt Kari Nordgaard-Tveit**  
Tlf: 22 70 83 00, e-post: kari@nemitek.no





**Praktisk kuldeteknikk**, 6. utgave (2013), handler om grunnleggende varmepumpeteknologi. Boka er egnet som basisbok for Vg2 innen fagområdet, og den brukes også som grunnbok i fag som kuldeteknikk og varmepumpeteknologi.

I boka er det lagt stor vekt på å gjøre yrkeslæren så lettfattelig som mulig, med et opplegg som kan egne seg for selvstudier. Når det i tillegg er det utarbeidet et **Løsningsoppgavehefte** for praktisk kuldeteknikk, er dette et ledd i en systematisk opplæring i faget. I Løsningsoppgaveheftet finner du både spørsmål og svar knyttet til teoriboken.

**Praktisk kuldeteknikk** er tilgjengelig på [VVSkunnskap.no](http://VVSkunnskap.no)



## Prosjektering av ventilasjonsanlegg **ventøk**

Ventøk er en håndbok for alle som jobber med prosjektering, utførelse, drift og vedlikehold av ventilasjonsanlegg.

Ventøk består av mer enn 150 temahefter, og er et nyttig støtteverktøy som viser deg hvordan du praktisk løser utfordringene knyttet til ventilasjon i henhold til gjeldende krav, og tar hensyn til både energibehov, økonomi, inneklima og miljø.

Ventøk er delt opp i 10 kapitler: ventilasjonsgrunnlag, systembeskrivelse, bruksområder, luftbehandlingsutstyr,

luftfordelingsutstyr, distribusjon, funksjonskrav, avtaleverk, HMS og FDV.

Innholdet i Ventøk blir stadig revidert og oppdatert av flere dyktige forfattere og fagfolk.

Mer informasjon om innholdet finner du på kompetansebiblioteket.no: Ventøk er en digital publikasjon. Den selges også til studentpris.

Les mer om abonnement, betingelser, mengderabatter og priser på [VVSkunnskap.no](http://VVSkunnskap.no)

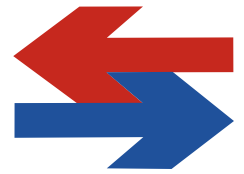
**VVS** [kunnskap.no](http://kunnskap.no)

 **DANMARK**

# KULDE

## OG VARMEPUMPER

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



**nr. 4**  
**2019**



**Den største enkeltstående indsats, vi kan gøre for klimaet, er at udskifte gammelt køleutstyr, konkluderer amerikansk forsøg på at rangere alverdens klimatiltak**



- 77 Verdensmålene vil accelerere den grønne omstillingen
- 78 Frysehusene kan spare op til 86 % af deres elforbrug
- 79 Sådan foretager de en mapping af køleskab og fryserne
- 79 5G vil øge energiforbruget til køling
- 81 Hvad skal jeg gøre når jeg får en temperaturløsting?
- 82 Få mere værdi ud af dine energidata
- 85 Køle- og Varmepumpeforum 2020
- 86 Desinfektion og lugtfjernelse i kølerum
- 86 Mand låst i kølerum
- 87 Kom med til konference om varmepumper
- 87 2000 kr i præmie for gamle brændovne
- 88 Tema 1000 med nye CO<sub>2</sub>-køleanlegg i 109 lastebiler
- 89 Varmepumper der vælger den billigste energi
- 90 HFO chiller fra Aircold
- 90 Ny R32 serie fra Panasonic
- 91 Varmepumper spås en lun fremtid
- 92 Tefcold vil være Danmarks hurtigste
- 93 Ja til økt forbrug af overskuddsvarme i Danmark
- 93 Nye CO<sub>2</sub>- træningskurser



77 Verdensmålene vil accelerere den grønne omstillingen



78 Frysehusene kan spare op til 86 % af deres elforbrug



82 Få mere værdi ud af dine energidata



86 Desinfektion og lugtfjernelse i kølerum



87 Kom med til konference om varmepumper



88 Tema 1000 med nye CO<sub>2</sub>-køleanlegg i 109 lastebiler



89 Varmepumper der vælger den billigste energi



91 Varmepumper spås en lun fremtid

# 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@nemitek.no

**ABONNEMENT**

Pris kr 590  
Medarbeiderabonnement  
Pris kr 295  
Tlf. +47 2270 8300  
kari@nemitek.no

**UTGIVER**

Skarland Press AS  
pb 2843 Tøyen  
0608 Oslo

**LAYOUT** 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



## Verdensmålene i FNs Sustainable Development Goals vil accelererer den grønne omstillingen i Danmark

Flere varmepumper ind i boligblokke. Klimavenlige og digitale løsninger bliver fremskyndet af små og mellemstore virksomheder ved hjælp af SDG Accelerator. (Sustainable Development Goals)

Energiselskabet E.ON er med i den første bølge med et projekt, der skal bringe flere varmepumper ind i boligblokke.

Beboere i boligblokke skal have varmepumper som alternativ til opvarmning med fossile brændsler.

Sådan lyder en forretningside fra E.ON Danmark, der, med udgangspunkt i FN's bæredygtighedsmål nr. 7 om bæredygtig energi til alle, er ved at udvikle ideen i samarbejde med to nordsjællandske boligforeninger.

### Varmepumper kan sætte turbo på den grønne omstilling,

lyder det fra adm. direktør Tore Harritshøj fra E.ON Danmark i forbindelse med et festarrangement i FN Byen i København. Her har FN's udviklingsprogram UNDP inviteret 13 små og mellemstore virksomheder (SMV'er) til at fortælle om deres erfaringer med at deltage i det et år gamle innovationsprogram SDG Accelerator. Med programmet får virksomhederne bl.a. sparring fra et panel af eksperter til at udvikle deres ideer til bæredygtige løsninger.

FN's 2030-mål for bæredygtig udvikling, også kendt som de 17 verdensmål eller SDG'er (Sustainable Development Goals) danner bagtæppe for dialogen, og ifølge repræsentanterne for de 13 virksomheder er det et godt 'sprog'. De 17 mål er internationale og udtryk for behov for forandringer, og er dermed også et katalog over markedsmuligheder på globalt plan.

**SDG'erne er det bedste sprog, der er opfundet,** siger Tore Harritshøj, der ser den private sektor som den primære drivkraft, hvis målene skal nås.

For E.ON Danmark handler det om at udvikle 100 procent kommercielle løsninger, 'for så går vi også 100 procent ind i det'. Med andre ord står 'bæredygtighed' ikke ved siden af det kommercielle, men er inkluderet i forretningsstrategien. Bæredygtighed er ved at være mainstream, fastslår Tore Harritshøj.



**THE GLOBAL GOALS**  
For Sustainable Development

### Data og digitalisering

Udover at levere varme til beboere kan varmepumper også med smart styring og viden om data understøtte et intelligent elsystem. Tilsvarende tværfaglighed med høj grad af digitalisering som rygrad gælder også for mange af de andre SDG Acceleratorprojekter, virksomhederne har kastet sig over med stor ildhu.

Brunata har også taget udgangspunkt i mål nr. 7 (energi) og bruger data til at finde overforbrug i individuelle radiatorer eksempelvis i lejligheder. En bedre drift af radiatorerne kan betyde, at beboerne kan sende koldere returvand til fjernvarmeverkerne til glæde for økonomien og den grønne bundlinje.

'Data er det stærkeste våben mod madspild', fastslår Jespers Torvekøkken i en pjece, der fortæller om cateringvirksomhedens arbejde med FN-mål nr. 12 (ansvarligt forbrug og produktion). Med hjælp fra DTU og data vil Jesper Torvekøkken kunne levere mere præcise buffeter til kunderne og mindske madspildet. Dermed kan der også spares mange penge, lyder visionen.

### Globalt koncept

Mens de 13 virksomheder i SDG Accelerator fortsætter deres udvikling af bæredygtige løsninger, så står 18 nye virksomheder parat til næste runde råd, vejledning og innovation. Direktøren for UNDP's nordiske kontor, Camilla Brückner, oplyser, at pilot-

programmet har været en så stor succes, at konceptet nu vil blive udbredt til UNDP's andre regionale kontorer.

Konsulenthuset Deloitte understøtter den danske acceleration af bæredygtige →



### SDG Accelerator for Danish companies:

SDG Accelerator er anvendelse af innovationslaboratorier til de bæredygtige udviklingsmål. I 2018-2019 støtter Monitor Deloitte 30 små og mellemstore virksomheder med at accelerere nye innovative forretningsløsninger til SDG'erne. Som implementeringspartner for SDG-acceleratoren - et nyt program under FN's udvikling (UNDP) er Monitor Deloitte ansvarlig for at lette en 6-måneders forretningsinnovationsrejse med fokus på at påvirke SDG'erne.



# Elforsk-Prisen 2019

**Frysehusene med bedre styring kan spare op til 86 procent af deres elforbrug til indblæsning af kold luft.**

Det dokumenterer et projekt, der netop er kåret som modtager af Elforsk Prisen 2019 i forbindelse med Energiens Topmøde, der arrangeres af Dansk Energi.

– Vi har påvist, at frysehusene med bedre styring kan spare op til 86 procent af deres elforbrug til indblæsning af kold luft, siger projektleder Jóhannes Kristófersson fra Teknologisk Institut, der har udviklet nye løsninger sammen med Claus Sørensen A/S, Hørup Maskiner A/S og tyske Güntner.

Elforsk Prisen er overrakt på Energiens Topmøde af adm. direktør Lars-Peter Søbye fra Cowi.

– Deltagerne har skabt et fantastisk resultat, der giver nye muligheder for besparelser i fødevarerindustrien. Projektet ligger godt i tråd med vores ambitioner om, at danske virksomheder skal være globalt førende i at levere omkostningseffektive grønne løsninger, siger Lars-Peter Søbye.

## To ud af ni

Maskinmester, teknisk leder Michael Glering fra Claus Sørensen fortæller, at den nye fryseteknologi allerede er indført på to af de ni frysetunneller på virksomhedens terminal i Vejle. Når kunder som Danish Crown eller Danpo over 24–36 timer skal have frosset deres fødevarer ned til minus 18 grader, kan det altså ske mere



Lars-Peter Søbye (tv) fra regeringens vækstteam overrækker ELFORSK Prisen 2019 til projektleder Jóhannes Kristófersson fra Teknologisk Institut, direktør Søren Melgaard fra Hørup Maskiner og teknisk leder Michael Glering fra Claus Sørensen A/S. De har udviklet en mere energieffektiv frysetunnel til fødevarerindustrien.

energieffektivt end tidligere.

Hørup Maskiner i Jelling producerer frysetunneller til en række kunder, og ifølge direktør Søren Melgaard er der de seneste år sket et skifte fra 'mere blæs på, mere blæs på' til fokus på nye energieffektive måder til indfrysning.

Branchen har måske nok haft en fornemmelse af, hvad der skal til, men med Elforsk-projektet har der været ressourcer til at kombinere teori med test på en forsøgsopstilling hos Teknologisk Institut og hos Claus Sørensen i Vejle.

## En række traditionelle frysetunneller kan ombygges

– Der står en række traditionelle frysetunneller rundt om i landet, og en del dem kan ombygges til den nye teknologi, siger Søren Melgaard, der forventer, at den høstede viden også kan føre til etablering af nye anlæg og eksport.

Det succesfulde projekt med mere energieffektive frysetunneller er støttet af Dansk Energis Elforsk-pulje med godt 1,3 millioner kroner ud af et samlet budget på ca. 2,5 millioner kroner.

← løsninger, og også her er begejstringen til at få øje på:

## Verdensmålene er en global strategi, der samler os på tværs af kloden.

Det er fantastisk. Vi har at gøre med en sindssyg kompleks agenda, så det er vigtigt, at erhvervslivet kommer til at spille en afgørende rolle ved bl.a. at investere i forskning og udvikling, siger administrerende direktør og partner Anders Dons fra Deloitte og påpeger, at de små og mellemstore virksomheder er ryggraden i mange landes erhvervsliv.

Og de mest omstillingsparate overlever, siger han med reference til Charles Darwin.

## Styrket konkurrenceevne

SDG Accelerator bliver støttet af Industriens Fond, der har 'konkurrenceevne' som et af sine nøgleord. Vedtagelsen af FN's 17 Verdensmål har fungeret som et startskud til et globalt kapløb for lande og virksomheder, der har potentiale til at levere løsninger, som understøtter målene. Flere og flere danske virksomheder ser i stigende grad disse mål som en løftestang for innovation, vækst

og øget konkurrenceevne, siger Sten Scheibye, der er formand for Industriens Fond.

## Et startskud til et globalt kapløb

Vedtagelsen af FN's 17 Verdensmål har fungeret som et startskud til et globalt kapløb for lande og virksomheder, der har potentiale til at levere løsninger, som understøtter målene. Man håber, at de 13 virksomheder, og de næste 18, kan tage konkurrencefordelene med hjem og vise, at man sagtens kan tjene penge på at levere løsninger, der bidrager til en bedre verden.



## Sådan foretager du en mapping af køleskab og fryser

Når nyt udstyr tages i brug eller temperaturovervågning implementeres er det vigtigt at lære sit udstyr at kende. Alt køleudstyr vil have varme og kolde zoner, altså områder der enten er varmere eller koldere end resten af køleudstyret. For at få den bedste viden om, hvor du kan placere kritiske varer og dit overvågningsudstyr, er det nødvendigt at mappe udstyret via en såkaldt «temperature mapping report».

Denne guide dækker en simpel metode til mapping af mindre udstyr fx køleskabe, fryser, ULT-fryser, inkubatorer osv.

### Hvad er mapping?

I bund grund anvendes mapping som et redskab til at danne et overblik over varme og kolde områder i køleudstyr, og til at bevise overfor myndigheder og auditører, at udstyret køler som det skal i alle de områder af udstyret, der er benyttet. Mapping er typisk en del af installationsprocessen ved nyt udstyr, men kan også bruges til at finde ud hvilke zoner, der kan benyttes, og hvilke der ikke kan.

Mapping vil også give en god ide om, hvor man skal placere temperaturovervågningen i køleudstyret for at opnå det bedste billede af temperaturen af ens værdifulde varer.

### Hvordan gør jeg?

Det er ikke nødvendigvis kompliceret eller tidskrævende at foretage en mapping

af sit udstyr. Det vigtigste er, at omfanget og kompleksiteten passer til det udstyr, og den ramme som udstyret indgår i. Altså er det vigtigt ikke at overgøre mappingen, hvis ikke dine processer kræver det.

### De vigtigste elementer i mapping er:

1. Lav en plan
2. Check måleudstyrets dokumentation
3. Sæt dit måleudstyr op og mål
4. Indsaml data
5. Dokumenter og evaluer resultater

Hvis du vil være sikker på at have styr på dokumentationen af processen, kan du lave en kort rapport, hvor du gennemgår de 5 trin.

#### 1. Lav en plan

Inden mappingen skal du afgøre:

- Hvordan du vil mappe?
- Hvor mange steder vil du måle?
- Skal køleudstyret indeholde varer under mappingen?
- Hvad er dine acceptkriterier (hvad er de ydre grænser for temperaturer i udstyret)?
- Hvilket temperaturovervågningsudstyr vil du bruge?

Det vigtigste er, at du inden du starter processen har gjort op med dig selv, hvad dine grænser er, så du har noget at validere op mod, samt hvor grundigt du forventer at ville mappe.

#### 2. Check måleudstyrets dokumentation

Inden mappingen er det vigtigt, at kontrollere, at det måleudstyr, som anvendes

til mappingen er kalibreret, samt at der foreligger et kalibreringsbevis, der beviser at måleudstyret er kalibreret inden for en rimelig grænse og tid. Typisk vil 0.5°C præcision og et maksimalt kalibreringsinterval på 1 år være rigeligt.

Ydermere skal du kontrollere, at du kan trække data ud, når du er færdig med mappingen, evt. ved at bruge et system, hvor du kan trække rapporter ud for specifikke perioder.

#### 3. Sæt dit måleudstyr op og mål

Typisk mapper man i de områder af udstyret, hvor det forventes, at der kan opstå store temperaturudsving. Dette vil typisk være:

- I frontlågen langt fra kølepladen
- Tæt på kompressoren i bunden af eksempelvis køleskabe
- Bagerst i køleskabe, hvor kølepladen sidder

Man kan skære genevej ved at vurdere, hvor det er mest sandsynligt, at der vil være store temperaturudsving. Det vil alligevel aldrig være muligt fange alle ekstremer i hele køleudstyret, så det er vigtigere at udvælge lokationer, som er repræsentative.

Ideelt set anvendes der flere enheder, som opsættes samtidig. Hvis man kun har få eller et enkelt stykke måleudstyr, kan man i stedet flytte rundt på dem løbende og på den måde danne sig et overblik over temperaturekstremer i udstyret.

Det vil typisk være rigeligt at måle over 24 timer. På den måde sikrer man, at man fanger både varme tidspunkter midt på dagen, samt den normale cyklus som et køleudstyr gennemgår. →

## 5G vil øge energiforbruget til køling

5G er den mest komplicerede og betydelige opgradering telekommunikationsindustrien nogensinde har stået overfor. Branchen arbejder dog allerede på måder for at effektivisere netværket og mindske de højere energiomkostninger.

I en ny rapport fra Vertiv har flere hundrede teleselskaber berettet om deres håb og mulige bekymringer for den kommende 5G-ekspansion. De fleste er positive over for

fremtidige forretningsmuligheder, men er også bekymrede over, at energiforbruget vil stige.

Nye køleteknologier vil også stige betydeligt i løbet af de næste fem år.

I øjeblikket anvendes køleteknologi-processer kun af 43 procent af teleselskaberne over hele verden, en figur, der forventes at stige til 73 procent om fem år.





→ Det vil typisk være rigeligt at måle over 24 timer. På den måde sikrer man, at man fanger både varme tidspunkter midt på dagen, samt den normale cyklus som et køleudstyr gennemgår.

For at få et godt billede af, hvordan udstyret klarer sig under normale omstændigheder, kan det betale sig at fylde udstyret op som normalt. Mappingen kan også gennemføres uden varer i køleudstyret, men det vil ofte give et upræcist billede af, hvordan dit udstyr opfører sig. Her kan man evt. benytte tomme æsker som erstatning for rigtige varer.

Når mappingen udføres, er det vigtigt ikke at åbne og lukke køleudstyret, da dette kan påvirke målingerne.

#### 4. Indsaml data

Hvad enten du bruger flere måleenheder eller få, som du flytter rundt, skal data indsamles og sammenholdes. Hvis der anvendes trådløst temperaturovervågningsudstyr gøres dette let, da alle målinger overføres automatisk til fx en cloudløsning.

Sørg for at kontrollere, at du har al data fra hele måleperioden, også dem som giver

resultater, der viser at udstyret ikke fungerer, som det skal. Hvis en mapping skal give et nøjagtigt billede af, hvordan dit udstyr klarer sig, er det vigtigt at hele måleperioden medtages.

#### 5. Dokumenter og evaluer resultater

Når du er færdig med at indsamle data, er det tid til at drage konklusioner. Typisk vil de varmeste og koldeste områder være af interesse, for det er her der er fare for afvigelse under brug. Noter hvilke områder, der er inden for grænserne, og dermed kan anvendes til opbevaring af kritiske varer.

Hvis der er områder som viser sig ikke at kunne anvendes til kritiske varer, kan det være en god ide at markere disse med tape, så personale ikke kommer til at bruge områderne til temperaturfølsomme varer.

I nogle tilfælde viser det sig, at hele køleenheden skal justeres, hvorefter man er nødt til at foretage mappingen på ny.

Information fra mappingen kan ligeledes bruges til at vise, hvor det er fordelagtigt at placere temperaturovervågning i den normale drift. Hvis udstyret viser sig at have en zone, hvor der er store udsving,

kan temperaturovervågningen placeres her, da det vil give en tidlig advarsel, når temperaturen i køleudstyret bevæger sig uden for grænserne.

Det kan især være af stor gavn at bruge et temperaturovervågningsystem med alarmfunktion, som sikrer at du får en besked, hvis udstyret fejler eller ikke fungerer, som det skal. På den måde kan begyndelsen på temperaturafvigelser fanges i tide og være med til at redde værdifulde varer.

#### Brug for hjælp?

Eupry optimerer organisationers overvågning og dokumentering af temperaturer ved hjælp af Tingenes Internet (IoT Internet of Things), og er landets førende leverandør af trådløse temperaturloggere til blandt andet danske apoteker. Hvis du har nogen spørgsmål vedrørende sikring af temperaturfølsomme varer, så tag kontakt





# Hvad skal jeg gøre når jeg får en temperaturafvigelse?

Med et temperaturovervågnings-system, hvad enten dette overvåger løbende eller data skal trækkes ud med jævne mellemrum, og selvom man har foranstaltninger, så kan det risikeres at man får afvigelser på temperaturen af sine opbevaringsforhold.

Af Jakob Konradsen, Head of Quality i Eupry A/S

Ved de fleste kvalitetssystemer og krav foreligger der krav om at man skal undersøge den såkaldte underliggende årsag, eller root cause analysis, her vil vi give en række generelle råd til hvordan man håndterer afvigelser, til dels for at overholde gældende krav, og for at højne kvaliteten i arbejdet.

## Hav en procedure på plads

Det er essentielt at have en procedure på plads for hvordan temperaturafvigelse skal håndteres. Derfor skal der være en procedure på plads, som beskriver hvordan de nedenstående emner skal håndteres, og denne skal være tilgængelig og kendt af de personer som løbende holder øje med temperaturen og får besked fra temperatur overvågningssystemet.

## Håndter afvigelsen hurtigst muligt

Det er vigtigt at håndtere afvigelsen så hurtigt så muligt, så man kan nå at vurdere om nogle opbevarede emner skal håndteres eller om afvigelsen er inden for acceptable grænser. Overvejelser og vurderinger skal dokumenteres, så det kan vises at der er lavet vurderinger på hvordan afvigelsen er blevet håndteret med det samme.

## Dokumenter afvigelser

Det er vigtig at man kender omfanget af afvigelsen, specielt hvis man har lavet en vurdering af at emner stadig kan benyttes. Hvis man har et overvågningssystem med løbende overvågning, og rapport funktion, kan dette benyttes til at dokumentere hvad temperaturen var, samt hvor længe den stod på.

Ud over de rent tekniske ting, er det vigtigt at man dokumenterer hvem der håndterede afvigelsen, samt hvem der godkendte eventuel brug af emner.

Hvis man benytter et system hvor man kan skrive afvigelseshåndteringen direkte

Afvigelse & årsag	Forebyggende handlinger
Temperaturen stiger uden for grænser når der kommer nye emner i køleskab eller fryse	Overvej om emner skal tempereres inden de sættes ind i køleskab eller fryser Overvej om der lastes med for mange emner.
Temperaturen svinger uden for grænser periodisk	Overvej om du kan gøre noget for at dæmpe svingninger i temperaturen i køleudstyr. Dette kan som oftest klares med nogle flasker med vand. Overvej om temperaturen i det rum hvor køleudstyret står er for høj. En for høj temperatur gør at køleudstyr ikke fungerer optimalt, og kan skabe udsving i temperaturen.
Temperaturen driver op eller ned over en periode	Noget køleudstyr har ikke særlig god temperaturstyring og skal ofte indstilles. Overvej om der skal etableres en procedure som sikrer at man løbende indstiller udstyret så det har den rette temperatur.
Døren står åben	Overvej om der skal benyttes køleudstyr med døralarm, eller om der skal installeres en automatisk dørlukker.
Afvigelser opdages lang tid efter de er sket	Overvej om der skal benyttes et system med sms og email alarm som sender besked direkte til de mennesker som arbejder med udstyret, som så kan håndtere afvigelsen, måske endda inden det bliver til en afvigelse.

Temperaturen er ikke ens i køleudstyret. Der er mange ting som kan gøres ved en ikke-uniform temperatur.

til afvigelser, kan dette benyttes til at håndtere afvigelsen direkte i systemet, så man ikke behøver at oprette ekstern afvigelsesdokumentation.

## Vurder om det er noget der kan ske igen

Når afvigelsen er håndteret, skal man overveje om afvigelsen kunne ske igen. Her kan man med fordel opdele vurderingen i to; en hvor man kigger på den enkelte afvigelse

lige når den er sket, og en hvor man løbende kigger på alle de afvigelser der har været over en længere periode.

Det der er vigtigt, er at man overvejer om afvigelsen er noget der kunne ske igen, samt hvilken tendens der er for de afvigelser man har fået.

Her kan det være relevant at overveje nogle typiske afvigelser og forebyggende handlinger som vi ofte oplever her hos Eupry.



# Få mere værdi ud af dine energidata

Evnen til at opsamle og bruge data fra produktionsanlæg til procesoptimering er på dagsordenen i mange virksomheder. Virksomhedernes konkurrenceevne kobles til deres digitale parathed, og de mødes med ønsker og krav om data fra mange sider. Data, der kan omsættes til viden, energieffektiviseringer og ikke mindst til besparelser, der kan forbedre bundlinjen. Men der følger også visse udfordringer med.

Der tales mere og mere om data inden for mange områder.

Data, der kan vise muligheder for både mere indsigt, optimering, effektivisering og besparelser. Omgivelserne har store forventninger og i nogle tilfælde også krav til virksomheders digitale parathed og evne til at opsamle og bruge data, der kan dokumentere processer og vise nye muligheder for værditilvækst i virksomhederne.

Tænk bare på hypet omkring «Industri 4.0». Men er data overhovedet tilgængelig i virksomhederne?

Hvordan vælger man, hvilke parametre der er de rigtige at registrere? Og hvordan måler man dem?

## Svarene på disse spørgsmål

er her forsøgt belyst, og der introduceres også en ny metode til systematisk udvælgelse af målepunkter og kravene til disse. Energieffektivisering bruges som eksempel, men metoden er generel og kan anvendes på andre områder som f.eks. produktivitet, miljø og støj.

## Data koster penge

Data opstår ikke bare af sig selv. Data fra allerede eksisterende digitale systemer, som f.eks. økonomi- og produktionsplanlægningssystemer, er måske allerede tilgængelige, men målinger af parametre i den «analoge», fysiske verden koster penge.

Det koster penge i både etablering og vedligehold for ikke at glemme anvendelsen og analysen, som sikrer, at genererede data anvendes og er korrekte. Så hvordan afgør man værdien af et målepunkt, og dermed om målepunktet skal etableres, hvor nøjagtigt det skal være, og hvor tit det skal logges? Og hvordan med kravene til bibeholdelse af nøjagtighed og dertilhørende vedligehold og kalibrering? Alle disse forhold har en

omkostning, som skal balancere med gevinsten ved at anvende de pågældende data.

## Undgå at «drukne i data»

Signalkæden – vejen fra den fysiske parameter over målingen frem til visning og registrering af værdien – dækker over målingerne fra måske mange forskellige in-

## «Den fjerde industrielle revolution – også kaldet Industri 4.0 – er over os.»

strumenter, der opsamles og transmitteres via forskellige kommunikationsformer til kontrolcentret, hvor de præsenteres f.eks. i et SCADA-system – ofte som digitale værdier. Indsættes der flere målere i processystemet, logges der flere og flere data, hvorved

mængden af data øges markant. Ønsket er at give større muligheder for optimering/effektivisering på tværs af værdikæden. Men der er en risiko for at udbyttet ikke står mål med investeringen, og at man «drukner i data», som man ikke anvender.

## Data kræver aktiv handling

Den fjerde industrielle revolution – også kaldet Industri 4.0 – er over os. Og den er drevet af data. Industri 4.0 er kendetegnet ved integrationen mellem den digitale verden og den fysiske produktion. Ideen bag fænomenet er at opsamle data og kæde dem sammen på kryds og tværs af virksomhedens værdikæde uafhængigt af geografi for at skabe og synliggøre muligheder for værditilvækst i virksomheden og dermed forbedre virksomhedens konkurrenceevne. Men selve grundlaget for Industri 4.0 – data – kommer ikke af sig selv. Det kræver aktiv handling at skaffe dem.





### **Energieffektivisering og politiske vinde**

Virksomheder skal dog ikke kun tage stilling til deres egen værditilvækst og drift internt i virksomheden. Der stilles i dag flere og flere krav til virksomhederne om at foretage forbedringer med globalt fokus. I 2012 blev Energieffektiviseringsdirektivet indført. Direktivet fastlægger rammerne for en forbedring af energieffektiviteten med 20 % af det forventede energiforbrug i 2020 og 27 % i 2030.

### **Obligatoriske energisyn**

Endnu et initiativ kom til i 2014, hvor det obligatoriske energisyn blev indført for virksomheder med mere end 250 ansatte som en del af EU's energi- og klimapolitiske målsætning om, at virksomheder skal indføre energibesparende tiltag med langsiget energireduktion og udledning af CO<sub>2</sub>.

Et energisyn er en kortlægning af virksomhedernes energiforbrug og skal som udgangspunkt omfatte både bygninger,

proces og transport. Formålet med energisynet er at vise muligheder for at nedsætte og optimere energiforbruget i en virksomhed – ofte med besparelser til følge. For at opfylde kravene for energisynet skal virksomheden levere «ajourførte, målte og sporbare driftsdata» om virksomhedens energiforbrug. Der stilles altså krav til virksomhedernes databaserede viden og indsigt om proces og energistrømme.

### **Findes data og er de tilgængelige?**

Selvom data er tilgængelige på kryds og tværs, så betyder det ikke nødvendigvis, at der er overflod af data i virksomhederne.

– Vores erfaring viser, at der oftest ikke er så mange data at arbejde med ude i virksomhederne, siger Lars Reinholdt, Teknologisk Institut – Måling og opsamling af data er ikke uden udfordringer, og det kan være temmelig kompliceret og dyrt. Ofte ved virksomhederne ikke, hvilke data de skal bruge, og hvilke usikkerheder, der er acceptable for målingerne. Eller også har

de ikke de nødvendige kompetencer til at udnytte dem optimalt.

Antallet af målepunkter og mængden af data afhænger af virksomhedens strategi og behov. Hvilke data man har til rådighed, og hvilke data, man vil arbejde med, varierer meget fra virksomhed til virksomhed og branche til branche. Ofte anvendes data til at fortælle om en maskine er ved at være slidt eller om der er en svag del, der skal udskiftes for at undgå nedetid i produktionen og sikre vedligehold. Der er dog mange andre data, som det også giver god mening at se nærmere på, f.eks. i forbindelse med energieffektiviseringstiltag. Ved at indføre yderligere målepunkter, kan man få flere data, som kunne betyde flere fordele og gevinster. Det sker dog, at data simpelthen fravælges af økonomiske årsager.

### **Data skal give mening**

Procesoptimering kræver viden, der igen bygger på data, som eksempelvis tryk, temperaturer og flow. Et procesoptime- ➔



→ ringsværktøj kræver typisk et komplet sæt af data for at finde den optimale løsning. Ofte er der tale om hundrede forskellige datapunkter, som skal findes, måles og analyseres. Men, hvis data blot hældes i en database, har de ingen værdi. Data skal bruges aktivt i virksomheden – på den rigtige måde. Virksomhederne skal derfor foretage nogle strategiske valg for at omstillingen til digital produktion giver værdi.

Poul Erik Madsen, som bl.a. har arbejdet med energikortlægning af procesanlæg hos Arla Foods amba i over 40 år, udtrykker det således – Man skal installere de målepunkter, man har behov for til at styre sin proces, og derudover skal man installere dem, der giver mening.

Spørgsmålet er så, hvordan man afgør om et målepunkt «giver mening».

### Kvaliteten af en måling: Hvor stor nøjagtighed skal man have

Størrelsen af usikkerheden på en måling har stor betydning for værdien af ens data, men også omkostningerne til etablering og vedligehold. Det er derfor vigtigt at identificere alle usikkerhedsbidrag i ens signalkæde, og identificere, hvilken indflydelse den samlede usikkerhed har i den samlede proces og for den information, man søger (f.eks. fordelingen af el- eller varmemeforbrug mellem forskellige afdelinger og maskiner).

Når der tilføjes flere målinger til et system, er det nemt at glemme, hvad der ligger bag den viste, digitale værdi, og hvordan den egentlig er målt. Den målte værdi vises ofte med et vist antal decimaler, men der vises meget sjældent (nærmest aldrig) en usikkerhed på målingen. Man er derfor nødt til at vurdere, om en måling har værdi, hvis man ikke kender usikkerheden på den, og hvordan summen af usikkerheder påvirker driften af det samlede procesanlæg og de konklusioner, man drager ud fra dataanalysen.

Forskellige typer af flowmålere (coriolis versus magnetisk induktivt målerprincip etc.) har eksempelvis usikkerheder, som afhænger af både målemetode og flow. Usikkerheden er større ved helt lave flow end ved høje flow. Dernæst er der også forskellige kvaliteter af flowmålere indenfor de enkelte typer. Det samme gælder for andre målere, f.eks. temperatur- og trykfølere. For disse føler typer arbejder man ofte med differenser (f.eks. tryk- og temperaturfald over en varmeveksler), hvor usikkerheden slår endnu hårdere. En usikkerhed på 0,1 °C på to temperaturfølere vil eksempelvis med-



føre en usikkerhed på 10 % på en beregnet temperatur-differens på 2 °C. Så den rette måler skal vælges til den rette opgave, og her gælder, at nøjagtighed og pris ofte følges ad.

### Hele målekæden og signalbehandlingen har betydning

Der er flere kilder til måleusikkerheder end blot selve usikkerheden på måleren. Omgivelserne, som f.eks. installationsforhold, temperaturer, og datatransmissionen, som afrunding ved analog-digital konvertering og signal/støjforhold ved analoge signaler, har også indflydelse.

Tid har også stor betydning i vurderingen af data vist som en enkelt digital værdi med et vist antal decimaler. Er værdien fremkommet ved løbende midling af data – og i så fald over hvor lang tid – eller er det en øjebliksværdi af målingen?

### Måler man overhovedet rigtigt?

Datavaliditet skal sikres – både ved etableringen af målepunktet, men også i anvendelsesperioden. Det kan man for eksempel sikre ved at foretage løbende kalibreringer af måleudstyr og ved at opstille det maksimale antal tilladte fejl (MPE) på målinger ved kalibrering.

Ifølge Søren Haack, Teknologisk Institut kan en kalibrering hos et akkrediteret laboratorium derfor ofte sikre en mindre usikkerhed end den, der er angivet i producentens måleblad. Dette er dog kun



Forsimplet strategi for indsamling af data.  
Kilde: Riccardo Bergamini DTU

usikkerheden for selve måleren, når den er taget ud af procesanlægget og kalibreret under absolut optimale forhold. Det er ikke givet, at dette gælder for måleren, når den er monteret i procesanlægget. Her vil måleren typisk have en større usikkerhed.

### Værdisætning af information og dermed data

Før det samlede data- og informationsbehandlingssystem planlægges bør man afklare, hvad man gerne vil vide, hvorfor, og hvor ofte samt hvor nøjagtigt resultatet skal være. Dette vil i det mindste kunne danne grundlag for en diskussion af kravene til systemet, hvis ikke til en direkte beregning af værdien af informationen. Derudover vil det lette kommunikationen mellem dem, der skal bruge informationen (f.eks. miljø-, kvalitets- eller økonomiafdelingen) og dem, der skal etablere og vedligeholde systemet (f.eks. drift og vedligeholdelsesafdelingen samt instrumenterings-afdelingen).

### Giv data værdi: energianalyse og optimering

Udover de førnævnte krav om registrering er en virksomheds energiforbrug ofte en stor bidragsyder til de totale produktionsomkostninger, og forbedringer i procesanlæggenes energieffektivitet vil derfor tilsvarende resultere i lavere driftsomkostninger. Med en strategisk analyse af energidata kan man skabe mere værdi og finde frem til konkrete energibesparelser – selv i komplekse industrielle processer, som bruger store mængder energi.

En af de større udfordringer er analyse af virksomhedens data. Ofte har virksomhederne ikke den nødvendige kapacitet eller de rigtige kompetencer til at udvælge de rigtige data og efterfølgende bruge dem korrekt. En komplet analyse kræver i princippet en komplet kortlægning af alle energistrømme, hvilket igen kan betyde mange målepunkter. Men da den enkelte energistrøm kan have større eller mindre indflydelse på det samlede resultat, har målingerne og dataopsamlingen for den enkelte strøm også større eller mindre betydning.

### Metoder til analyse af data – pinchanalyse

Af de forskellige metoder, der findes til analyse af et energisystem, udgør pinchanalyse en enkel måde at estimere potentialet for energieffektivisering af en proces. Den grundlæggende form for pinchanalyse, der blev udviklet i 1980'erne, giver et overblik



over, i hvor stor grad en given procesinstallation kan energioptimeres gennem varmegenvinding af de enkelte energistrømme.

Pinchanalysen har fokus på systemet som helhed og ikke på optimering af de enkelte units. Analysen kan give et overblik over integrationen af flere processer og vise samspillet med de andre anlæg, hvorved optimeringsmuligheder og muligheder for optimal integration af f.eks. varmepumper synliggøres. Ubalancer i energiforbruget bliver tydelige, hvilket kan bane vejen for energieffektivisering.

Selvom metoden (i sin klassiske form) ikke tager hensyn til forhold som fysisk placering af de enkelte strømme, samtidighed eller omkostninger til installation og varmevekslere, vil metoden kunne bruges til at beregne den størst mulige varmegenvinding og dermed det mindst mulige varme- og kølebehov for den undersøgte drift i det givne anlæg. Man kan altså etablere et grundlag for at benchmarke sin produktion og dermed de besparelser, man finder.

### Ny metode til udvælgelse af målepunkter

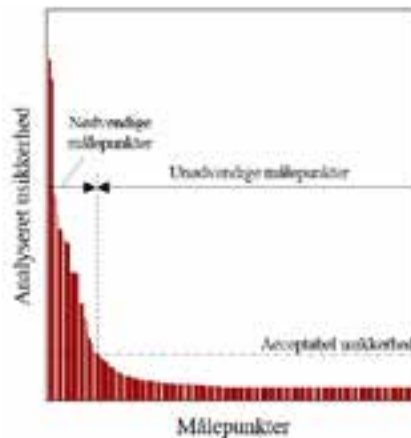
I forbindelse med sit ph.d.-studie på DTU har Riccardo Bergamini udviklet en ny metode, der hjælper med at svare på, hvilke data der giver mening at måle, før man spilder tid (og penge) på at udføre en detaljeret måling eller endda installere et målesystem med hundredvis af procesværdier, hvoraf nogle måske ikke giver ret meget mening.

– Ved at erkende, at enhver analyse er påvirket af usikkerheder, og ved at bruge disse usikkerheder aktivt, kan metoden være en hjælp til at reducere mængden af målinger – ofte markant, siger Riccardo Bergamini, DTU. – Metoden har til formål at reducere antallet af procesværdier til et omfang, der, hvis de er målt nøjagtigt, er tilstrækkelig til at opnå en acceptabel analyseusikkerhed.

Metoden mindsker ikke kun den indsats virksomheden skal bruge på at analysere dataene, men også de omkostninger, der er forbundet med at finde frem til de rigtige målemetoder og dermed data. Metoden er baseret på udvælgelse af specifikke parametre fremfor opsamling af alle mulige procesdata.

### Sæt et mål for dataene

En vigtig del af metoden er at starte med at stille sig selv spørgsmålet: Hvad vil jeg gerne have ud af disse målinger? – Og det kan være alt lige fra simpel energikortlægning af grupper af anlæg til kortlægning af



Antallet af nødvendige data reduceres markant ved hjælp af ny metode udviklet på DTU.  
Kilde: Riccardo Bergamini, DTU

### FAKTABOKS:

Vil man vide mere om den nye metode til udvælgelse af data, kan man dykke ned i den fulde metodebeskrivelse: Bergamini R, Nguyen TV, Elmegaard B. 'Simplification of data acquisition in Process Integration retrofit studies based on uncertainty and sensitivity analysis', 2018. (Submitted for publication)

delprocesser og mere komplekse analyser som procesintegration og exergianalyse. Når formålet for dataene er valgt, anvender metoden nogle teknikker inden for usikkerhedsanalyse og følsomhedsanalyse til at identificere parametre uden reel betydning samt mål for den maksimale tilladte usikkerhed på de parametre, som har indflydelse. Analytikeren er nu i stand til at identificere, hvad der skal måles, og hvor præcist der skal måles for at få de ønskede resultater.

Metoden giver altså indsigt i vigtigheden af de enkelte data og i kravene til deres nøjagtighed. Dette kan så igen omsættes til en udvælgelse af, hvilket målepunkter der bør etableres. Med henvisning til Poul Erik Madsens udtalelse kan man altså opstille et mål for, i hvor stor grad data "giver mening".

### Metode afprøvet på analyse af mejeri

Den nye metode er blevet anvendt til at analysere et mejeri, der producerer ost som deres primære produkt og biprodukter, som f.eks. fløde, valle og valleproteiner. Anlægget anvender flere delprocesser, såsom varmebehandlinger (pasteurisering og sterilisering) samt filtrerings- og centrifugeringsenheder. Processer, som er tæt forbundet med hinanden.

Det blev besluttet at analysere anlægget gennem en procesintegrationsundersøgelse baseret på pinchanalyse. Som nævnt er denne teknik kendetegnet ved at inddrage alle køle- og varmebehovene et holistisk syn på hele processen med fokus på at identificere fordelagtige sammenkoblinger mellem de forskellige grupper af anlæg og enhedsoperationer for at opnå energibesparelser. Samlet set krævede analysen viden om alle energistrømmene, hvilket udført på traditionel måde ville have krævet omkring 200 procesmålinger (33 massestrømme, 104 temperaturer og 62 totale faststofindhold).

Den nye metode påpegede, at kun 28 målepunkter havde brug for præcise målinger, og deres nødvendige præcision blev angivet. Dette var tilstrækkeligt til at foretage en pålidelig analyse og vurdere muligheden for at reducere anlæggets energiforbrug med 24 % ved at foretage enkle modifikationer. Samlet set blev tilbagebetalingstiden anslået til ca. fire år.

### Skab værdi med energidata

Med den nye metode fra DTU har mejeriet altså fået et ganske godt overblik over mulighederne for effektivisering og besparelser ved at få anvist et begrænset antal parametre, der skal fokuseres på, ud af de mange sammenhænge, som man har i en ellers ganske kompleks produktion, og se dem i et nyt lys.

Den anviste metode kan være med til at mindske den uoverensstemmelse, der ofte er mellem virksomheden (og omverdens) ambitioner og tilgængelige data – og derved udnytte potentialet for f.eks. energieffektivisering og energibesparelser i alle anlæg for at bidrage til et holdbart og rentabelt system, hvor man aktivt anvender sine energidata og skaber værdi på tværs af værdikæden og på bundlinjen.

### Køle- og Varmepumpeforum også i 2020

10. maj var der generalforsamling i Dansk Køledag. Dansk Køledag var medarrangør på Køle- og Varmepumpeforum i marts måned og det blev på generalforsamlingen besluttet, at arbejde på at gentage samme type arrangement i foråret 2020. Dansk Køledag valgte Jonas S. Nielsen (IDA) som formand og Anders B. Hansen (AKB) som næstformand. Sekretariatet ligger fortsat i AKB.



## Desinfektion og lugtfjernelse i kølerum

Opbevaring af fødevarer stiller specielt høje krav til desinfektion af miljøet for at sikre en lang holdbarhed. Lugtgener kan også være medvirkende årsag til at fødevarer kasseres.

PureAir fikser det - helt uden kemi. Her får du to aktive funktioner i en lukket boks:

- Desinfektion af luften med UVC giver 88% færre bakterier og vira i luften
- Neutralisering af VOC via en fotokatalytisk oxidation giver sikker lugtfjernelse uden kemi

Dette er en sikker og simpel løsning til alle typer rum og helt ned til -25°C

Der er modeller på 50 til 550 m<sup>3</sup> luft/time og direkte anvendelse i HACCP godkendelse.

### Sikker UVC desinfektion

- Aktiv indsugning af luft via ventilator
- Behandling af luft med UVC lys i det første kammer

Resultat er 88% færre bakterier og vira i luften.

### Fotokatalytisk oxidation

- Overførsel af desinficeret luft til andet kammer
- Behandling af luft med fotokatalytisk oxidation med UV-lys

Resultater at det fjerner flygtige organiske forbindelser (VOC)



Kombination af desinfektion og lugtfjernelse i ét.

## Mand låst inde i kølerum og drak øl hele natten



**En 38-årig mand blev ved et uheld låst inde i et kølerum. Da en medarbejder fandt ham næste dag, var han dog i strål-ende humør.**

Det var egentlig bare en hurtig indkøbstur, som Jeremy Van Ert, da han gik ind i et lille supermarked ti minutter i midnat i byen Marshfield i den amerikanske stat Wisconsin.

Man da han gik ind i forretningens kølerum, så blev det pludselig lukket, og derfor blev Jeremy Van Ert låst inde i kølerummet.

Men den 38-årige mand blev nu ikke nedtrykt af at blive låst inde, og i stedet for at råbe efter hjælp, besluttede han sig for at slå sig ned og knappe en øl op.

Da en medarbejder fandt manden låst inde seks timer senere, så ringede han straks efter politiet, og da betjente mødte på stedet, blev de overrasket over Jeremy Van Ert positive humør.

Det er aldrig sket før, at en kunde ved et uheld er blevet låst inde og ikke har forsøgt at komme ud, fordi at vedkommende var glad for omstændighederne. Han besluttede

sig bare at slå sig ned for aftenen, han havde jo alt hvad, han behøvede, siger politichef Rick Gramza til avisen.

Og det var præcis, hvad Jeremy Van Ert havde gjort. For i stedet at bruge kræfter på at komme ud, drak han nemlig en omgang kolde bajere, mens han ventede på assistance. Både en stor halvliters øl, samt en stribe dåsepilsnere var blevet indtaget af den tørstige mand i løbet af natten.

Men da dørene blev åbnet igen næste morgen, gik Jeremy Van Ert blot sin vej, uden at betale for de varer han havde drukket i løbet af natten. Det viste sig også, at han havde væltet og smadret 30 øl i løbet af inde-spærringen i kølerummet.



## Kom med til konference om store varmepumper

2nd Conference on High-Temperature Heat Pumps København 9. september.

Nu har du chancen for at deltage i denne spændende én-dags konference omhandlende High-Temperature Heat Pumps. Ved at deltage i konference får du viden om de vigtigste aspekter af store varmepumper, herunder den seneste udvikling af teknologien og muligheder for anvendelse.

Du får en dag fyldt med spændende oplæg om store varmepumper og mulighed for at netværke med andre inden for industrien, og med dig hjem får du nye inputs, som din virksomhed eller institution kan bruge fremadrettet i anvendelsen af store varmepumper.

Baseret på succesen med High Temperature Heat Pumps konferencen i 2017, har Teknologisk Institut, DTU og SINTEF taget initiativet til at organisere dette års konference og skræddersy et spændende program.

Formålet med konferencen er at skabe et mødested for alle dem, der arbejder med og er interesserede i store varmepumper, og samtidig skabe en mulighed for at blive opdateret på den nyeste udvikling inden for HTHP'er.

### Tre gode grunde til at deltage

Unik viden om store varmepumper, som du ikke får andre steder



Mulighed for sparring og erfaringsudveksle med andre inden for industrien  
Mød internationale oplægsholdere, der er eksperter på hver deres område

### Hvor og hvornår er konferencen?

- Hvor: Langelinie Pavillonen i København K
- Hvornår: 9. september 2019 fra 9.30–18.00
- Ansøgningsfrist: 26. august 2019

### Tilmelding til konferencen

<https://www.sintef.no/projectweb/hthp-conference/registration/>

Den samlede pris for konferencen er 150 €, som inkluderer alt fra materiale til forplejning.

Få 50 € i rabat, hvis du også deltager i Smart Energy Systems International Conference, som finder sted 10–11. september 2019.

## 2000 kroner i præmie for gamle brændeovne

Miljø- og Energiministeriet giver fra i dag 2.000 kr. pr. skrottet gammel brændeovn.

Miljø- og fødevareminister Jakob Ellemann-Jensen lancerer i dag en ny ordning, der belønner borgere for at skrotte de ældste og mest osende brændeovne. Der er afsat 46 mio. kroner til initiativet som en del af regeringens klima- og luftudspil.

### 700.000 brændeovne

Det oplyser Miljø- og Energiministeriet i en pressemeddelelse. Baggrunden er, at Danmarks ca. 700.000 brændeovne spreder hygge, men også luftforurening. Brænderøgen kan være en gene for naboer, men kan



Hvad med at købe en varmepumpe?

også øge risikoen for alvorlige sygdomme, og ifølge DCE er der hvert år ca. 400 for tidlige dødsfald i Danmark som følge af partikelforurening fra brændeovne.

Derfor lancerer miljø- og fødevareminister Jakob Ellemann-Jensen nu en skrot-

præmie på 2.000 kroner for at vinke farvel til de mest osende brændeovne fra før 1995.

Puljen er nok til at støtte skrotningen af ca. 19.000 ældre brændeovne. Men man må gerne købe en ny og bedre ovn i stedet, understreger ministeren.

Det skal fortsat være muligt at have en brændeovn og tænde op hjemme i stuen. Derfor kommer vi ikke med forbud. Det handler om at komme af med de brændeovne, der forurener mest.

### Varmepumpe

Så kan man købe en ny svanemærket brændeovn eller omlægge til varmepumpe eller noget tredje. Det skal staten ikke bestemme, siger Jakob Ellemann-Jensen.



Ny teknik med genanvendelse af CO<sub>2</sub> kan reducere Rema1000's dieselforbrug i lastbiler med over en halv million liter om året.

## Rema1000 med nye CO<sub>2</sub>-køleanlæg i 109 lastebiler

Rema1000 er blevet bannerfører blandt supermarkeder i at mindske CO<sub>2</sub>-forbruget hos sine lastbiler. Et køleanlæg i lastbilerne bruger CO<sub>2</sub> til at køle varerne ned under transporten og vil spare tusindvis af liter diesel om året. Nu fordobler discountkæden sin kapacitet.

### Reducering af CO<sub>2</sub>-forbrug

Rema1000 har som den første supermarkedskæde i Danmark valgt at gå fuldt ud med at reducere CO<sub>2</sub>-forbruget på nedkøling af varer under transport. I 109 af kædens 113 lastbiler er der etableret CO<sub>2</sub>-anlæg med cryoteknologi, som reducerer dieselforbruget med 570.000 liter om året, svarende til 1.500 tons.

Det er det amerikanske firma Thermo King, der står bag cryoteknologien. Sammen

med det norske energiselskab Yara og den danske serviceleverandør KH OneStop leverer de udstyr og CO<sub>2</sub> til de danske anlæg hos Rema1000 i Horsens og det nyetablerede lager i Vejle.

Rema1000 har i dag 334 butikker rundt i landet med godt 12.500 ansatte, og det er det norske selskab Reitan, som ejer discountkæden. På det danske dagligvaremarked står Rema1000 for en andel på omkring 15 procent.

### Støjsvage køleanlæg

Foruden at anlægget er stort set CO<sub>2</sub>-neutralt, så er der også fordele med, at det er mere støjsvagt at køre med, samt at det er med til at øge fødevarerens sikkerhed under nedkøling med en bedre temperaturkontroll.

### Langsigtet investering

Teknikken bag anlægget hedder cryotekno-

logi og består i, at Rema 1000's lastbiler har fået installeret et nedkølingssystem med en trykbeholder med CO<sub>2</sub>. Når kuldioxid bliver sendt igennem anlægget, bliver den omdannet til tøris og køler madvarerne ned, hvilket reducerer dieselforbruget.

Lastbilerne skal jævnlige tanke CO<sub>2</sub> op, og anlægget i Horsens og det nye i Vejle består af en CO<sub>2</sub>-tank, som genbruger CO<sub>2</sub> fra produktion af kunstgødning, hvilket er næsten 100 procent klimaneutral.

Rema1000 indførte i 2012 sine første køleanlæg i flere lastbiler og er blevet udvidet igennem årene til 109 af supermarkedets 113 lastbiler. For koncernen har det økonomisk været en langsigtet investering

– Det er stort set omkostningsneutralt. Det er en større udgift at indføre her og nu, men fordelene har været det værd, og på langt sigt skulle det gerne betyde, at vi får en god investering ud af det.





# Varmepumpen der vælger den billigste energi

En hybridvarmepumpe er en 2-i-1 løsning, hvor et naturgasfyr kombineres med en luft til vand-varmepumpe, der finder ud af, om det er mest økonomisk at benytte varmepumpen eller gasfyret til opvarmning.

## Varmepumpen der vælger den billigste energi

De nye hybridvarmepumper benytter både el og gas og vælger selv, hvad der er bedst og billigst. Og det giver besparelser på kundernes el- og gasregning

En hybridvarmepumpe er en 2-i-1 løsning, hvor et naturgasfyr kombineres med en luft til vand-varmepumpe, der selv finder ud af, om det er bedst og mest økonomisk at benytte varmepumpen eller gasfyret til opvarmning.

Normalt vil varmepumpen dække energibehovet med 80-90%, mens den resterende energi kommer fra gasfyret.

## Fordel at skifte mellem energikilderne

Der er flere fordele ved at skifte mellem energikilderne. For det første giver det en besparelse på el- og gasregningen, og for det andet aflaster det eldistributionsnettet. Sidstnævnte er under pres i omstillingen til vedvarende energi på grund af udfordringen med at levere grøn el (strøm produceret af solceller og vindmøller) i perioder med for lidt vind og sol.

Ifølge Jacob Juul Andersen, kommerciel produktchef hos Gastech-Energi, betyder det, at vi kan benytte el, når der er nok af den, og gas, når det er bedst.

– Det er fx ikke hensigtsmæssigt at benytte luft-vand varmepumpen mellem kl. 6–8, når vi står op, og kl. 17–19, når vi laver aftensmad, og forbruget på elnettet er mest belastet. Tilsvarende gælder, når udetemperaturen falder til under minus 7 grader, hvor traditionelle luft-vand varmepumper skal benytte ekstra effekt i form af en elpatron. Her træder naturgasfyret til og hjælper med at holde temperaturen oppe og prisen nede. En moderne hybridvarmepumpe som eksempelvis ELCO Hybrid,



En hybridvarmepumpe er en 2-i-1 løsning, hvor et naturgasfyr kombineres med en luft-vand varmepumpe, der finder ud af, om det er mest økonomisk at benytte varmepumpen eller gasfyret til opvarmning.

foretager selv dette valg, fortæller Jacob Juul Andersen.

## Kan vælge 100 procent klimavenlighed

Med en hybridvarmepumpe kan man vælge en 100% klimavenlig opvarmning af sit hus og brugsvand. Det sker ved at basere opvarmning på grøn el og grøn gas, den såkaldte biogas, der bl.a. fremstilles af madaffald og husdyrgødning. Forbrugeren kan vælge grøn el og grøn gas ved at bestille dette hos dit energiselskab.

Dermed kan slås to fluer med ét smæk: forbrugeren sparer penge ved at have en varmeløsning, der selv vælger den bedste og mest økonomiske energikilde - og får en 100% CO<sub>2</sub>-neutral løsning, når der bestilles grøn el og grøn gas hos energiselskabet.

Der kan vælges mellem to løsninger: En komplet gasfyr-varmepumpe-installation eller snart også en add-on varmepumpe, som kobles på et eksisterende gasfyr.

## FAKTA OM ELCO HYBRID-VARMEPUMPER:

- Billigere investering end en normal luft til vand-varmepumpe
- Forberedt for fremtidens Smart Grid-energistyring
- Giver høj energifleksibilitet
- Er lige så billige i drift som traditionelle varmepumper
- Kan tilsluttes Wifi og fjernovervåges for optimal drift
- Kan installeres i alle huse med naturgasforsyning
- Kombinationen af både grøn el og biogas gør løsningen 100 % CO<sub>2</sub>-neutral



## HFO Chiller fra Aircold

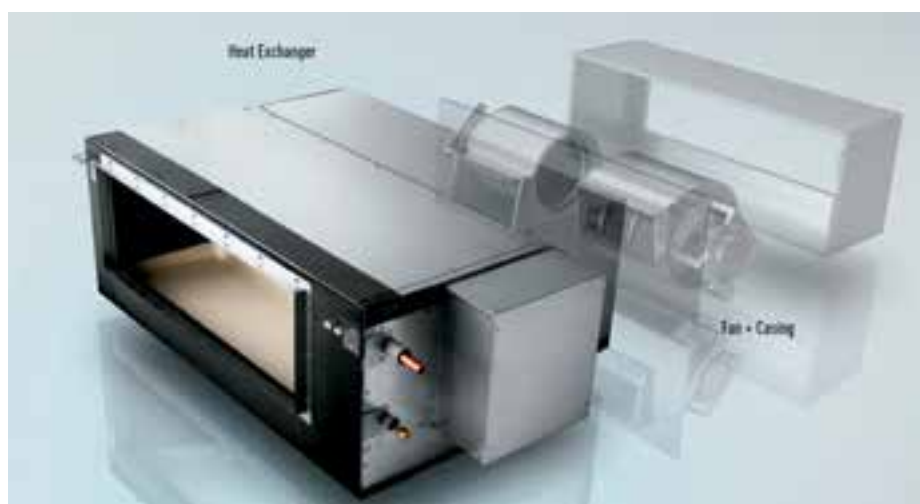


Aircold leverer kompakt chiller vandkøleanlæg for køling af kontorbygninger og ventilationsanlæg til Centrica Energy Trading. Denne miljøvenlige køleløsning er med integreret frikøling, køleanlæg, pumpe, buffertank og styring.

Det nordjyske energihandelselskab Centrica Energy Trading, der tidligere hed NEAS, har valgt en klimavenlig og fremtidssikker køleløsning for køling af deres kontorlokaler baseret på det miljøvenlige kølemiddel HFO R1234ze.

Aircolds køleanlæg baseret på HFO 1234ze anvendes til alle former for komfortkøling. Med en klimavenlig køleløsning baseret på kølemidlet HFO 1234ze fra Aircold er Centrica Energy Trading garanteret en køleløsning, som både er driftssikker, men også uskadelig over for miljøet. Aircolds HFO chillere er energieffektive og med  $GWP < 5$  er disse anlæg tæt på  $CO_2$ -neutrale. Aircold leverer også miljøvenlige køleløsninger baseret på Propan.

## Ny R32 Big PACi-serie fra Panasonic



Panasonic går forrest i omskiftningen til R32 kølemiddel ved at indføre R32 Big PACi-serien, der understøtter virksomhedens fulde omstilling til ren R32.

Den nye R32 Big PACi-serie findes i 20-25 kW og bruger udelukkende kølemidlet R32. Derudover har den varmeveksler og lever desuden op til Panasonics Environmental Vision 2050, der er virksomhedens egne

bæredygtighedsmål, svarende til FN's.

R32 Big PACi-serien giver distributører og installatører et fremtidssikkert tilbud til kunder med forsikring om, at produkterne overholder den forestående, nye europæiske lovgivning. Virksomhedsejere, der skifter til R32 PACi, får også energi- og omkostningsbesparelser takket være en højere energieffektivitet på op til 10 procent

med R32. Desuden reducerer den nye serie mængden af HFC-køling, hvilket bidrager til en grønnere fremtid.

De nye modeller er designet til nem installation og har en SEER-rating på op til 5,25 og SCOP-rating på 3,61. R32 Big

PACi-serien har et mere kompakt indendørs chassis end det konventionelle Big PACi R410-sortiment, men opretholder stadig det samme niveau af effektivitet. Den nye serie er op til 16 kilo lettere i vægt end R410 og 230 millimeter mindre i dybden.

Derudover har R32 Big PACi et split-kanaalsystem, der kan deles mellem varmeveksleren og ventilatordele, hvilket gør den lettere at installere i mindre lokaler, så som små butikker.

[www.aircon.panasonic.eu](http://www.aircon.panasonic.eu)





## Varmepumper spås en lun fremtid med en to- eller tredobling i antal

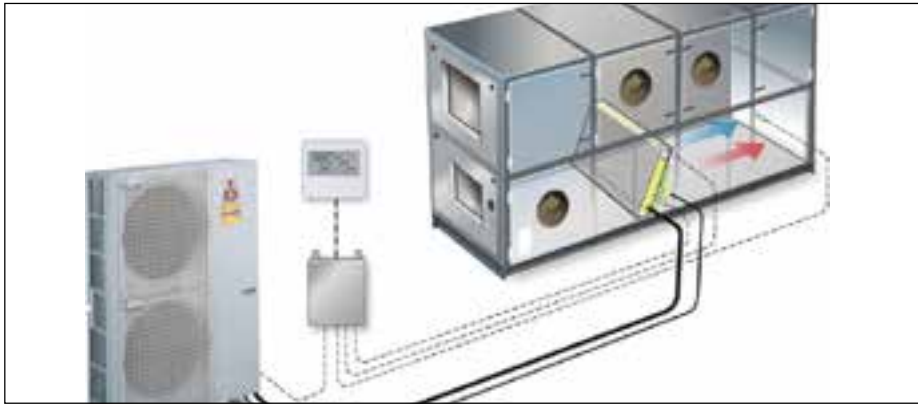


Illustration: EA Energisstyrrelse

I en ny rapport har Ea Energianalyse fremskrevet efterspørgslen på en række energiteknologier i takt med at elektrificeringen af det danske samfund fortsætter.

Her spås især varmepumper en lun fremtid med en to- eller tredobling i antal. Salget af varmepumper af alle slags er steget støt over de seneste ti år, men udsigten til lavere

elafgifter og afskaffelsen af PSO-tariffen står til for alvor at sætte fut i markedet for varmepumper.

Sådan lyder en af konklusionerne i en ny rapport om elektrificering fra Ea Energianalyse, som konsulenthuset har udarbejdet for Tekniq, installationsbranchens arbejdsgiver- og erhvervsorganisation.

## Varmepumpe – Demonstrationsanlæg

En 5 MW varmepumpe skal skaffe fjernvarme til københavnernes og give vigtig viden om driften af varmepumper i fjernvarmesystemer. Sammen med varmesel-

skaberne CTR og Veks har Hofor etableret et ammoniak varmepumpedemonstrationsanlæg til 75 mio. kroner, der har spildevand og havvand som varmekilde.



5 MW varmepumpe skal skaffe fjernvarme til københavnernes og give vigtig viden om driften af varmepumper i fjernvarmesystemer.



## Slanger til HFC, HFO, HC og CO<sub>2</sub>

Reflex™ er en af verdens førende leverandører af slanger og fittings til køleindustrien. Reflex producerer polyamid-slanger til almindelige kølevæsker, HFC/HFO og subkritiske CO<sub>2</sub>-installationer.

### Transkritiske CO<sub>2</sub>-installationer

Som noget nyt kan de nu også tilbyde højtryksslanger med syntetisk kevlar, der er specielt udviklet til brug i transkritiske CO<sub>2</sub>-installationer, hvor driftstemperaturer og arbejdstryk når et væsentligt højere punkt.

- Tilgængelige slanger: DN-2.0 mm, DN-5.0 mm, DN-5.0 mm HP CO<sub>2</sub>
- Tilgængelige fittings: R2, H2, R3, H3, S3, TP, Cu6, Cu10
- R2: Lige - 1/4" flare
- R3: Lige - 3/8" flare
- H2: Vinklet - 1/4" flare
- H3: Vinklet - 3/8" flare
- S6: Stålrør (6 mm). Kombineres med kompressionsfittings.
- TP: T-stykke til slanger og fittings (1/4" flare midt og side).
- Cu6/Cu10: Kobberrør (6 mm eller 10 mm OD).

Dansk Energi:

**«Det er med fossilt CO<sub>2</sub> som med tandpasta – forbandet svært at få det tilbage i tuben.»**



## Kølevirksomhed Tefcold vil være Danmarks hurtigste

En tocifret millioninvestering på it-siden skal sikre fødevarerbranchen, at ingen ekspederer og leverer så effektivt som Tefcold 6000 varenumre indenfor køle- og frysemøbler er klar med alle produktinfo på den åbne webshop.

Virksomheden er pæredansk, har mere end 30 års brancheerfaring, leverer til 2000 kunder i over 100 lande – og stort set ukendt herhjemme.

### Udvidet hovedkvarter

I december 2018 stod Tefcolds kraftigt udvidede hovedkvarter ved Viborg klar. Domicilet blev udvidet til 1500 kvadratmeter kontorplads og 12.500 kvadratmeter lager og showroom.

### Højsæson

Hos Viborg-virksomheden Tefcold er det højsæson. Lagrene er sprængfyldte med køle- og frysemøbler til den globale fødevarerbranchen fra flere meterlange supermarkedsfrysere til vinkølere, saladetter, isdiske, fiskekølere, barkølere og display køleskabe.

### 35.000 varer

Inklusive reservedele er der omkring 35.000 varer stablet op til en værdi af over 100 millioner kroner, der bare venter på, sommeren skal rulle ind over den nordlige halvkugle.

Internationalt er TEFCOLD veletableret og leverer til mere end 2000 kunder i 100 lande - primært indenfor fødevarerbran-



I december 2018 stod Tefcolds kraftigt udvidede hovedkvarter ved Viborg klar. Domicilet blev udvidet til 1500 kvadratmeter kontorplads og 12.500 kvadratmeter lager og showroom.

Foto: PR

chen. Men som noget nyt har virksomheden selv overtaget salgsprocessen og kundekontakten i Danmark – som de har gjort internationalt i over 30 år.

### En åben webshop

Det markerer Tefcold ved at gå mod alle traditioner i branchen og etablere en åben webshop. Her kan deres kunder alliere sig med en sælger eller selv bestille en vare med fuld produktinfo - pakket og leveret til fordøren.

– Den åbne webshop er en del af vores ny strategi på det danske marked. Mellemlid er fjernet for at gøre det hurtigere og billigere for kunderne og for at kunne tilbyde hele vores sortiment direkte som lagervarer, siger Jesper Kirkeby Hansen, der er CEO i TEFCOLD. Han tilføjer:

Det skal være attraktivt for alle professionelle kunder at handle hos os. Selv for den lille pizzabager nede på hjørnet, når køledisken bryder sammen i 30 graders varme, og han har brug for branchens hurtigste ekspedition.

### Investerer stort

Frem til 2020 investerer TEFCOLD et tocifret millionbeløb på it-siden, med det overordnede formål at gøre det lettere og hurtigere for kunderne, at finde de bedste løsninger til deres behov.

Det betyder for eksempel, at tefcolds danske webshop i dag er i stand til automatisk at beregne, hvordan produkterne skal placeres i fragtkontainerne, og hvor meget plads der er brug for. Herefter kommunikerer webshoppen direkte med speditørfirmaernes systemer og giver præcise tider og priser for levering, i Danmark såvel som over hele Europa.

### Rekordfart til køkkenkunde

Efterspørger en kunde større mængder af information på flere produkter, håndteres det også hurtigt i det ny system. For nylig efterspurgt Danmarks største leverandør til storkøkkener, Bent Brandt, detaljerede informationer på cirka 200 forskellige varer. Vi fik henvendelsen om morgenen, og et par timer senere havde de alle tekniske specifikationer og en salgstekst på alle 188 varer, som de skulle bruge til deres website. Vi matcher værdier med Bent Brandt på en række områder, og var da også begejstrede for beskeden om, at de besluttede sig for at samarbejde med os, fortæller Anette Nørskov Schultz, e-Commerce og Marketing Manager ved Tefcold.

Udover Bent Brandt er Tefcolds nyåbnede webshop også blevet brugt af servicevirksomheder indenfor kølebranchen, fødevarerproducenter samt professionelle niche-distributører.

## Ja til økt bruk av overskuddsvarme i Danmark

Samtlige partier på Christiansborg har blitt enige om å sette en fast pris på den danske overskuddsvarmen, med håp om at den lettere skal kunne utnyttas. Fjernvarmebransjen er fornøyd med dette, men ønsker flere tiltak.

Når store virksomheter har overskuddsvarme skal den ikke gå til spille, men gjenbrukes som fjernvarme. Derfor ble en komité

med representanter fra alle partier i Folketinget i mars enige om å forenkle reglene for salg av overskuddsvarme.

### Komplisert sak å selge overskuddsvarme

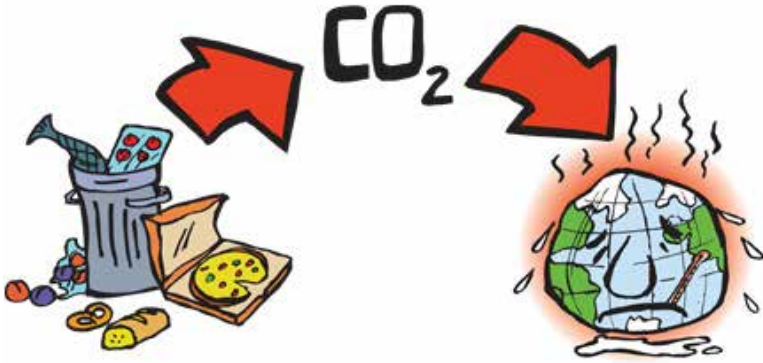
Hittil har det vært en komplisert sak for en industribedrift å selge sin overskuddsvarme: Hvis et firma har solgt sin overskudds-

varme til et fjernvarmeselskap så har det kostet 33 prosent av inntekten i såkalt verdiavgift til staten.

I stedet er partienes skatte- og klimaordførere nå blitt enige om at det skal være en fast avgift. Er man sertifisert av Energistyrelsen til å oppfylle en rekke konkrete krav, koster det 10 kroner pr. GJ, og ellers skal virksomhetene ut med 25 kroner pr.



## Kølenedbrud gav madspild under hedebølgen



Hedebølgens høje temperaturer resulterede i et i Fakta i Esbjerg Storcenter, der var nødt til at kassere stort set alle køle- og frostvarer i butikken.

Alt lige fra mælk til frysepizzaer og kød var nødt til at blive smidt ud, fordi Fakta-butikken i Esbjerg Storcenter blev ramt af et stort kølenedbrud.

Det anslås, at butikken har tabt varer i hundredtusind kroners klassen, udover den tabte omsætning, skriver Jydske-Vestkysten.



Fakta-butik kasserer varer for flere hundre-tusinder kroner

## Advarer om brandbare HFC-kølemidler

Eigil Nielsen advarer i nedenstående klumme, om risikoen forbundet med brandbare kølemidler.

Han konkluderer to ting:

- Undgå ilt/atmosfærisk luft i anlægget.
- Og før en genstart af et anlæg efter en elektrisk fejl, bør det overvejes at aftappe kølemidlet.

[https://gallery.mailchimp.com/4acab248357396355c2214631/files/2dd915fc-bd5e-4857-97bc-fb5208c4f4aa/2019\\_EL-GILDK\\_190209\\_Brandbare\\_HFC\\_koelemidler.01.pdf](https://gallery.mailchimp.com/4acab248357396355c2214631/files/2dd915fc-bd5e-4857-97bc-fb5208c4f4aa/2019_EL-GILDK_190209_Brandbare_HFC_koelemidler.01.pdf)

## Nye CO<sub>2</sub>-træningskurser

Advansors træningskurser har altid været meget populære. De får mange forespørgsler fra dem, der allerede arbejder med CO<sub>2</sub>-anlæg, og fra dem, som gerne vil blive klogere på, hvad det vil sige at arbejde med CO<sub>2</sub>.

Derfor har Advansors valgt at åbne op for en række kurser, hvor deltagerne går mere i dybden med CO<sub>2</sub> som kølemiddel. Kurset adresserer specifikke behov og er blevet udvidet med flere moduler.

### På kursets første dag

beskæftiger du dig med de teoretiske aspekter som eksempelvis kølemidlets egenskaber, systemdesign og gennemgang af hovedkomponenterne. Derudover gennemgås anlæggenes installation og drift.

### På kursets anden

skifter man teori ud med praksis. Her foregår undervisningen hele dagen i deres testlaboratorium. Fokus er på en dybdegående gennemgang af et anlæg og på træning af opstart og servicering af vores CO<sub>2</sub>-køleanlæg.

Kort fortalt: Du bliver 'Cool with CO<sub>2</sub>' og bedre rustet til at møde en fremtid med CO<sub>2</sub>. Et detaljeret program for deres træningskursus kan findes på deres hjemmeside.

### Kommende kurser

Hvis du er interesseret i kurserne, kan du ringe til på +45 70 25 00 30 eller sende en mail til

[training@advansor.dk](mailto:training@advansor.dk).

- 24.-25 september (engelsk)
- 22-23 oktober (engelsk / dansk)
- 12-13 november (tysk)
- 19-20 november (dansk)
- Sted: Aarhus, Danmark

GJ. Samtidig er utvalget kommet fram til at det skal avsættes 133 millioner kroner til formålet fra 2020.

Håpet er at det blir lettere for virksomhetene å selge deres overskuddsvarme, uansett om det er en industrigigant eller en liten fabrikk, og at overskuddsvarmen blir utnyttet bedre i den grønne saks tjeneste.

## Grøn strøm bliver fjernvarmens motor

Med stadig mere strøm baseret på vind og sol kan de danske fjernvarmeværker komme til at spille en god rolle som lagringskapacitet. Elektrificeringen af fjernvarmen er derfor et vigtigt skridt i den grønne omstilling, påpeger Jesper Koch, chef for tænketanken Grøn Energi.

De danske fjernvarmeværker står over for store forandringer, når de i fremtiden skal tage springet fra at være el-producent til at blive store el-forbrugere. En målrettet indsats for både at få afviklet PSO-betaling på strøm og mere end halvere elvarmeafgiften har muliggjort, at fjernvarmeselskaberne kan investere i

# Leverandører til Dansk Kølebranche

## AIRCONDITION

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## ALARMANLÆG -OVERVÅGNING

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## AUTOMATIK OG INSTRUMENTER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## AFFUGTNING

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## BEFUGTNING

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## BUTIKK-KØLING

Advansor AS, Tlf. +45 72 17 01 74  
[www.advansor.dk](http://www.advansor.dk) [info@advansor.dk](mailto:info@advansor.dk)

## DATAPROGRAMMER

Güntner AG & Co. KG  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

## DATAROM KØLERE

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## EKSPANSIONSVENTILER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## FANCOILS

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## FILTRE

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## FORDAMPERE - LUFTKØLERE

Güntner AG & Co. KG  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## FREKVENSBOMFORMERE

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## ISMASKINER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## ISVANDSMASKINER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## ISOLATIONSMATERIALE

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## KOMPRESSORER OG AGGREGATER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## KONDENSATORER

Güntner AG & Co. KG  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## 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)  
H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## KØLE- OG FRYSERUM

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
LO Madsen - INCOLD Tlf. +45 20 80 00 03  
[lars@lomadsen.dk](mailto:lars@lomadsen.dk) [www.incold.dk](http://www.incold.dk)

## KØLE- OG FRYSERUMSDØRE

LO Madsen - INCOLD +45 20 80 00 03  
[lars@lomadsen.dk](mailto:lars@lomadsen.dk) [www.incold.dk](http://www.incold.dk)

## KØLE- OG FRYSERUMS- INVENTAR

TONON Scandinavia Tlf. +45 20 80 00 03  
[www.tonon.com](http://www.tonon.com)  
[lars@tonon.com](mailto:lars@tonon.com) [ole@tonon.com](mailto:ole@tonon.com)

## KØLETÅRN

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## LODDE- OG SVEJSEMATERIEL

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## MÅLEUDSTYR

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## OLIER OG SMØREMIDLER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
PetroChem Danmark  
Roskildevej 16, DK-4030 Tune  
[info@petrochem.dk](mailto:info@petrochem.dk) [www.petrochem.dk](http://www.petrochem.dk)  
Tel: +45 70 18 81 Fax +45 70 17 06  
Reflo 68A kølekompresorolie 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  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## TØMMEAGGREGATER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## TØRKØLERE

Güntner AG & Co. KG  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VARMEPUMPER OG SYSTEMER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VARMEVEKSLERE

Güntner AG & Co. KG  
Tel: +45 70 27 06 99  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VÆRKTØJ

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VIBRASJONSDEMPERE

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VIFTER

H. Jessen Jürgensen AS  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk) [dkz0](mailto:dkz0)

For  
bestilling  
av  
annonseplass

Kontakt Kari Nordgaard-Tveit, tlf: +47 22 70 83 00

[kari@nemitek.no](mailto:kari@nemitek.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-lauritzen.dk  
KEN Hygiene Systems A/S  
ken@ken.dk  
Klimalux A/S \*  
info@klimalux.dk  
Odense Køleteknik ApS  
adm@odenscool.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@syddanskkoeteleknik.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  
abcool@abcool.dk  
Ahlzell Køl ApS \*  
ahlzellkol@ahlzell.dk  
Baridi Køl & Klima ApS  
info@baridi.dk  
Bravida Danmark A/S  
henrikalbertsen@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 Kølring A/S  
gramstrup@gramstrup-as.dk  
H. Jessen Jürgensen A/S \*  
info@hjj.dk

Helcold Klima og Klimateknik  
helkold@helkold.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-lauritzen.dk  
Klima Alliancen  
info@klimaalliancen.dk  
Kluk Service ApS  
klukservice@gmail.com  
Kølefirmaet Peter Sand  
sand@petersand.dk  
Kølegruppen Øst ApS  
info@koeleggruppen.dk  
LMT Kølring A/S  
kontakt@lmt.dk  
Maskinmesterskolen  
Hovedstaden  
info@mksk.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@prokoletesnik.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  
abcool@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@bjergkoeleservice.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.hvilsom@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 A/S  
duoline@duoline.dk  
Eigildk  
mail@eigild.dk  
El-Con  
elcon@elcon.dk  
FinDan Køle- og Elteknik A/S  
kontakt@findan-as.dk  
Forsvaret Hovedværksted  
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-koeteleknik.dk  
JH Service & Montage  
info@jhsmd.dk  
Johnson Controls Denmark ApS -  
Køleteknik  
cg-eur-dk-koeteleknik@jci.com  
JP Køl & Klima  
service@jpklima.dk  
Kaj Rasmussen A/S  
info@kajrasmussen.dk  
Kemp & Lauritsen  
kl@kemp-lauritzen.dk  
Klimadan A/S  
info@klimadan.dk  
Kool Solutions ApS  
me@koolsolutions.dk  
Kølegruppen A/S  
info@koeleggruppen.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@nh3koeleggruppen.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@koeteleknik.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@soenderjyllandskoeteleknik.dk  
Teknologisk Institut, Køle- og  
Varmepumpeteknik  
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@trehojekoeteleknik.dk  
Trevia A/S  
info@trevia.dk  
Trioterm Aalborg ApS  
info@trioterm.dk  
Varde Køleservice ApS  
vardekoleservice@mail.dk  
Vestjysk Køleteknik A/S  
vk@vestjysk-koeteleknik.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  
ovs@ovs-service@yahoo.dk  
ÅKJER EL ApS  
ka@akjaerel.dk  
Aalborg Klimateknik A/S  
aalborg@klimateknik.dk  
Aalborg Sygehus  
tekniskafdeling@rn.dk

### SJÆLLAND

Aircold ApS  
aircold@aircold.dk  
AKB  
akb@koeleteknik.dk  
Anderberg Klima A/S  
info@anderbergklima.dk  
BP Køleanlæg  
bpcool@bpcool.dk  
Celcius Nordic ApS  
firma@celcius.dk  
Coolers Køleteknik ApS  
kontakt@coolers.dk  
danArctica  
kontakt@danarctica.dk

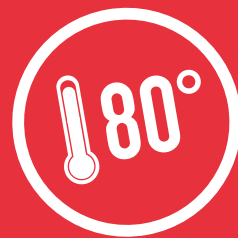
Danfrig A/S  
sl@danfrig.dk  
Dansk Klima Center ApS  
info@dkc-klima.dk  
Eurefa ApS  
kontakt@eurefa.dk  
HN Klima Teknik  
hn@klima-teknik.dk  
Holbæk Køl A/S  
per@4300cool.dk  
ICS Industrial Cooling Systems A/S  
info@icsenergy.dk  
IM-International A/S  
jbc@imrefdk.com  
J.K. El og Køl  
ka@jkelogkoel.dk  
Jens Aarøe Køleservice  
cool-jens@mail.dk  
Jensen Klima  
info@jensenklima.dk  
Jensen Køleteknik I/S  
post@jensen-koel.dk  
JSA Diamant  
john@jasa-diamant.dk  
Kalundborg Køleservice A/S  
kalundborg@kulde.dk  
Kemp & Lauritsen  
kl@kemp-lauritzen.dk  
KL Køleteknik  
klkoeteleknik@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@skjoedtkoeteleknik.dk  
Svedan Industri Køleanlæg A/S  
pa@svedan.com  
VEL Køleteknik ApS  
info@vel.dk  
Vestsjællands Køleservice A/S  
sl@danfrig.dk

\* er grossist

Ønsker du at annoncere  
i Kulde- og Varmepumper  
eller på  
www.kulde.biz/dk?  
Kontakt  
Kari Nordgaard-Tveit ,  
tlf: +47 22 70 83 00  
kari@nemitek.no

# DAIKIN ALTHERMA

- luft/vann varmepumpe



**- UTEN BRUK AV EL. TILLEGGSVARME**



**VERDENS STØRSTE PRODUSENT AV  
AIRCONDITION OG VARMEPUMPER**



**DAIKIN**