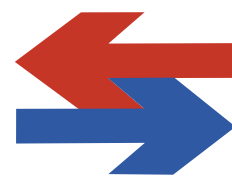


KULDE

OG VARMEPUMPER



www.kulde.biz

Go beyond cool

– med en enkel, sikker og pålitelig installasjon av ditt kjølerom



Mer enn

60

av produktfamiliene
er godkjent for lav-
GWP kuldemedier

Installatørvennlige produkter, lett tilgjengelig og utviklet av markedsledende ekspertise gir deg mulighet til enkelt å overholde lover og regler, og å spare tid på installasjon og vedlikehold.

Ta det riktige valget for optimal oppbevaring av varene, effektiv drift og lang levetid.

**MODERNE
KJØLING**

MODERNE KJØLING AS er leverandør av Danfoss
komponenter til kjøle og ventilasjonsbransjen.
www.renkulde.no

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Innhold:

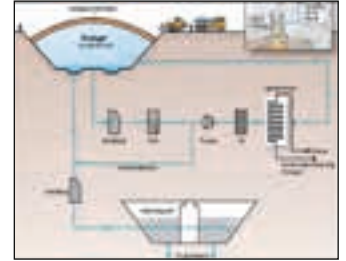
- 4 Redaktøren har ordet
 - Kuldemediekrig
 - Energilagring er fremtiden
- 6 Koster lite å bruke varmepumpen til kjøling
- 8 Riktig bruk av varmepumper i lavenergibygg
- 9 NTNU studentene holdt de beste foredragene
- 10 Nytt VKE styre
- 11 Bruk varmepumpen som aircondition
- 12 CO₂-varmepumper til varmtvannsberedning
- 16 Novema Kulde 50 år
- 18 Kjøleanlegg med varmepumpefunksjon
- 20 Saltblanding i fremtidens miljøvennlige kjøleanlegg
- 22 Varmepumpevevt – Suksessfaktorer og fallgruver
- 23 Skjul stygge varmepumper
- 24 Skal ikke først og fremst spare energi
- 26 Norsk Kjøleteknisk Forening
- 28 Stort og smått om varmepumper
- 30 Vil garantere fersk fisk til forbrukerne
- 31 Hva nå R404a?
- 32 Miljøpåvirkning av HFK-stoffer som har kort levetid
- 34 Forholdsregler må tas uansett kuldemedium
- 36 Internasjonale nyheter
- 39 Norges eldste is 7600 år gammel
- 40 Verdens mest klimavennlige flyplassterminal
- 41 Varselskudd for kuldeutdanningen i Tromsø
- 42 Vakuumering, det er fort gjort...
- 44 Kjekke gutter sladrer ikke
- 45 Naturlige kuldemedier krever omstillingskompetanse
- 46 Væskkjøleaggregat med energilagring
- 48 Historien om oppvarming på Vestmannaøyene
- 51 Produktnyheter
- 54 Firmanyheter



4 Kuldemediekrig



23 Skjul stygge varmepumper



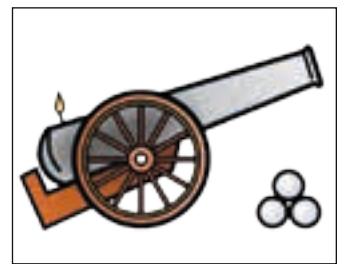
40 Verdens mest klimavennlige flyplassterminal



4 Energilagring er fremtiden



32 Debatt: Miljøpåvirkning av HFK-stoffer som har kort levetid



41 Varselskudd for kuldeutdanningen i Tromsø



6 Koster lite å bruke varmepumpen til kjøling



34 Debatt: Forholdsregler må tas uansett valg av kuldemedium



42 Leserbreiv: Vakuumering, det er fort gjort...



18 Kjøleanlegg med varmepumpe-funksjon



39 Norges eldste is er 7600 år gammel



48 Historien om oppvarming på Vestmannaøyene



REDAKSJON



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

ANNONSER



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

DESIGN/LAYOUT

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

ANNONSER I KULDEREGISTERET
Pris 2017: kr. 180,- pr. linje pr. halvår.

ANNONSEPRISER
1/1 side: kr. 17.000,-
1/2 side: kr. 11.500,-
1/3 side: kr. 8.900,-
1/4 side: kr. 6.950,-

ABONNEMENT
Tlf.: +47 67 12 06 59
E-post: ase.rostad@kulde.biz
Abonnement kr. 480,- pr. år.
Medarbeiderabonnement 50% rabatt.

UTGIVER:
KULDEFORLAGET AS
Marielundsveien 5,
1358 Jar, Norge
Telefon: +47 67 12 06 59
Mobil: +47 41 47 40 27

Ansvarlig utgiver: Halvor Røstad

Trykkeri: Merkur Grafisk AS,
Pb 25 Kalbakken,
0901 Oslo.



UTGIVELSER I 2017

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

ISSN 18908918

CIRCULATION: 3400

BLI KINNAN-PARTNER MED EKSKLUSIVE VARMEPUMPER

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

EKSKLUSIV
FOR KINNAN



Blue Fin
Condenser

PANASONIC HZ SUPER

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

BEST I
TEST*



LG NORDIC PRESTIGE 9 OG 12

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

* Gjennomført på oppdrag av Svenske Energimyndigheter 2013

I tillegg nyter Kinnan Klimapartnere godt av blant annet:

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

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

Bli en totalleverandør av godt inneklimateknikk. Bli Kinnan Klimapartner.

KINNAN

Kuldemediekrig



«Krig» er vel alt for drøyt, men debatten har hardnet til etter at professor Armin Hafner holdt sitt foredrag om faremomenter man blir utsatt for ved bruk av HFK-1234yf i form av brann og forgiftninger. Han foreslår også at avgiften på HFK betales med kr 100 per kg multiplisert med antall F-atomer av den enkelte avgiftspliktige HFK-gassen. Vi har bedt om kommentar til dette siste forslaget fra Miljødirektoratet, men de vil vente til de har satt seg bedre inn i forslaget.

Men det er en stigende internasjonal interesse for bruk av naturlige kuldemedier. Det forventes også at det utvikles nye kjøleanlegg med CO₂ og NH₃ for små og mellomstore anlegg. Man kan mene hva man vil, men med naturlige kuldemedier uten oppkonstruerte kjemiske forbindelser vil man i hvert fall ikke få uønskede bivirkninger på lang sikt. Presidenten for 7th Conference on ammonia and CO₂ professor

Risto Ciconkov sier det så brutalt. I stedet for å engasjere oss så mye med utfasing av HFC gasser, miljøskatter, restriksjoner osv, la oss like godt fase inn de naturlige kuldemediene nå.

Artikkelen til professor Hafner har fått daglig leder Fredrik Engh i Friganor til å tenne og skriver blant annet på side 34: «Armin Hafner sitt innlegg under årsmøtet i Kjøleteknisk forening i Trondheim var i stor grad bygget på skremselspropaganda. Her ble ulike teoretiske scenario fra ulike kuldemedier rørt sammen med den effekt at tilhørerne fikk inntrykk av at teknikere som kom i kontakt med HFO kuldemedier ville dø som fluer. Basert på Hafner sitt fokusområde på naturlige kuldemedier oppnådde han da selvfølgelig sin ønskede effekt».

Han skriver videre: Sikkerhet er noe man på ingen måte skal kimse av, men man må samtidig være edruelig, nøyaktig og balansert. Hafner fokuserer på at HFO mediene er brennbare og dermed meget farlige, men sier allikevel at naturlige medier som propan og ammoniakk er helt trygge. En så ensidig fremstilling fremstår for meg useriøs når han representerer en så anerkjent forskningsinstitusjon.

I en edrullig og traust kuldebransje er vel dette kanskje det nærmeste man kan komme på noe som ligner på en krig. Men på den annen side er det viktig er at man får en god og sakelig debatt om denne viktige kuldemedieproblematikken som har medført så enormt store kostnader p.g.a. alle omlegningene og utviklingen av nytt utstyr. Og vi er vel i dag alle enige om at miljøutfordringene er store.

Nå er det ikke en redaktørs rolle å være noen form for dommer. Men min oppriktige mening er at innføring av de naturlige kuldemediene er viktig i mange kjøleanlegg. Men de har også sine begrensninger slik at også de syntetiske kuldemediene har sin plass. Det blir derfor ikke et enten eller, men heller et både og.

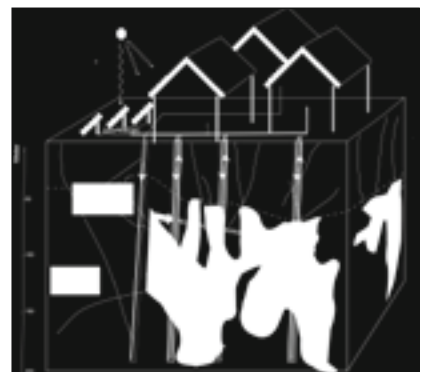
Debatt om så viktige emner er viktig, og i Kulde har du en åpen arena for akkurat dine synspunkter. De forskjellige synspunkter er med på å berike og utvikle bransjen.

Energilagring er fremtiden

Lagring av energi blir viktigere og viktigere. Man kan lagre over døgnet og over årstidene. Med energilagring over døgnet unngår man effekttopper og man kan benytte mindre dimensjoner på anlegg og utstyr. Dermed kan man også unngå å overbelaste strømmettet. Samlet sett kan man også senke kostnadene over tid.

Sesonglagring over årstidene er også viktig, men er kanskje ikke kommet fullt så langt selv om man ser gode eksempler. Målet på sikt må være å lagre vinterkulden til å kjøle om sommeren og sommervarmen til oppvarming om vinteren. Bruk av rørbrønner i bakken til energilagring samt lagring av snø fra vinteren til sommeren er gode eksempler på dette.

På Flesland flyplass i Bergen har man f.eks 44.000 små beholdere bestående av en saltblanding som reduserer energikostnadene, optimaliserer driften og øker effekten av kjøleanlegg. Et annet eksempel er det hollandske væskeaggregatet TripleAqua, som ble vist frem på Nordbygg i Stockholm. Her lagrer man i tanker med PCM (Phase Changing Material) etter som man enten kjøler eller varmer. Etter min mening er derfor energilagring noe av det viktigste vi kan arbeide med i tiden som kommer.



Halvor Røstad



BOSCH

Invented for life

Ikke vent til 2020 – bli en forberedt
“oljefri-forhandler” i dag!



Bosch har varmepumper
for de aller fleste behov

bosch-climate.no

Hvorfor en Bosch varmepumpe?

- ▶ **Størst** i Europa på varmeprodukter
- ▶ Lang **erfaring**
- ▶ **Enkel** installasjon
- ▶ Et **merkenavn** folk flest kjenner
- ▶ 5 år **produktgaranti** til forhandler

Vi kan hjelpe deg med:

- ▶ Luft/vann
- ▶ Væske/vann
- ▶ Avtrekksluft
- ▶ Luft/luft
- ▶ Solfangere



Husk

Det koster lite å bruke varmepumpen din til kjøling

Det selges haugevis av varmepumper i Norge, men hvorfor brukes de ikke alle i varmen?

Varmepumper i boliger finnes i mange varianter, men den rimeligste varianten er luft til luft. Og fordelene med luft til luft varmepumpe er svært påtagelig når vi har høye sommertemperaturer.

En moderne luft til luft varmepumpe er en glimrende luftavkjøler, eller airconditioner.

Forbausende ukjent

Men det er svært mange som ikke vet dette, eller er fortrolige med denne funksjonen hos varmepumpen.

Vinninga går opp i spinninga

Det er også en utbredt oppfatning at hvis man bruker den om sommeren så går vinninga opp i spinninga, slik at besparelsen ved installasjonen blir borte.

Men slik er det ikke

Når varmepumpa kjører om vinteren henter den varme utenfra (selv om det er «kaldt» for oss mennesker er det «varmt» for kjølemediet også når det er kuldegrader) og pumper den til elementer i innedelen. Når viften blåser luft over disse kommer det varm luft ut i rommet. Viften på utedelen blåser da ekstremt kald luft.

Om sommeren kan man rett og slett snu prosessen, slik at varmen hentes fra inneluften og flyttes til utedelen.

Billigere andre veien

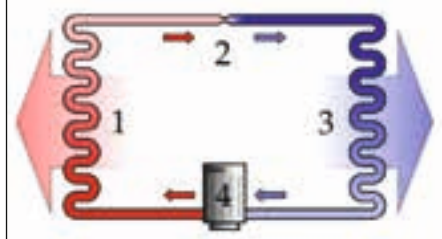
Om vinteren har varmepumpa en mye hardere jobb å gjøre. Det er mye større forskjell mellom den temperaturen vi ønsker og den som faktisk finnes. Om vinteren kan det være over 30 graders temperaturforskjell som varmepumpen må utjevne, og dette krever en del elektrisk energi og mens el. prisen er på sitt høyeste.

Bare noen få grader forskjell mellom ute og inne om sommeren

Om sommeren er det derimot bare noen få grader forskjell mellom temperaturen vi ønsker og inneluften på en solskinnsdag. selv om det er 28-30 grader inne er det bare 8-10 grader reduksjon som skal til før vi har det svalt inne. Og det krever dessuten mindre energi til å kjøle ned,



Husk: En varmepumpe virker begge veier



På en pen måte vil vi minne om at det er tidlig på året at markedsplanene bør legges for å selge flere varmepumper med fine muligheter for aircondition til sommeren.

enn til å varme opp luft i disse temperaturområdene det er snakk om.

Hvor stort strømforbruk snakker vi om?

Moderne varmepumper opererer ikke ved å skru seg av eller på, men er inverterstyrte. Det betyr at de justerer flyten av kjølemediet trinnløst. Dermed er også effektbruken varierende.

En Mitsubishi HARA 6,6, som er en stor varmepumpe, ble stilt inn på å kjøle ned fra ca 28 grader til 20 graders inne-temperatur. Den startet opp med et forbruk i overkant av 800W, som så justerte seg ned til rundt 250W etter få minutter. Etter at den hadde kjørt en stund og kjølt ned stuen, lå den i lange perioder helt ned på 20W. For våre norske forhold tilsvarer det strømforbruket til en liten panelovn en dag sent på høsten, hvor det bare er behov for noen få graders oppvarming.

Og hva koster det?

Generelt er strømprisene en god del lavere om sommeren enn om vinteren, mange steder under halvparten. Hvis du bruker varmepumpen til kjøling snakker man uansett om et strømforbruk på noen få hundrelapper. Selv under de gode, lange varmeperioder som vi har så alt for sjelden vil vi fremdeles ligge godt under 1000-lappen selv om vi kjøler bortimot kontinuerlig.

Nøyaktige tall vil variere med mange faktorer, som isolasjon, vinduer, solavskjerming og boligens konstruksjon og luftsirkulasjon.

Men konklusjonen er entydig når du har varmepumpe og temperaturen nærmer seg 30 grader: Du kan kjøle ned boligen med varmepumpa for mindre penger enn mange bruker på is og kalde drikker i samme periode...



*Kompetanse på kulde,
kjøling og varmepumper?*

Lysten på utvikling?

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

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

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

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



GK – smarte løsninger fra smarte folk

Ventilasjon | Byggautomasjon | Kulde | Rør | Elektro - Tlf: 22 97 47 00 | gk.no

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



– for et bedre miljø

Riktig bruk av varmepumper i lavenergibygg gir flere muligheter

Energirådgivere og arkitekter bør ha felles mål i å utforme framtidens lavenergibygg. Riktig bruk av varmepumper åpner for at lavenergibygg kan utformes med større frihet, mer tilgang på lys og med felles områder som stimulerer til produktivitet og kreativitet.

Av Arnkell Petersen
Energirådgiver hos Erichsen og Horgen

I en årrekke har stadig strammere energikrav ikke sjelden resultert i mer kompakte bygg, der utseende, lys, fellesarealer og kommunikasjon med omgivelsene har blitt amputeret. Nå ser man tegn til en ny trend der teknologien er i ferd med å frigjøre arkitekturen.

Krav om passivhusstandard kan føre til ensretting med mye fokus på energi, uten at andre kvaliteter hensyntas

Vi teknologer kunne vært bedre til å lytte til arkitektene, sett på brukernes behov, og levere energiløsninger uten å sette så stramme grenser for utformingen. Vi bør derimot se på nye kravnivåer som plusshus og nærnullenergi som en anledning til å optimere bygget som helhet inklusiv alle ledd i energiforsyningen. Det siste både ved å benytte varmepumper og solceller, men også å utforske nye løsninger, sier energirådgiver Arnkell Petersen hos Erichsen og Horgen, som holdt et foredrag med dette som tema under varmepumpekonferansen nylig.

Energirådgivere mer på lag med dem som bestemmer utformingen av bygg

Det er flere prosjekter der energirådgivere i større grad spiller på lag med de som bestemmer utformingen av bygg.

Særlig innen skolebygg er det nå større åpenhet og interesse for mer spennende ideer og nye løsninger. Det er ønske om mer lys, fellesarealer og friere og mer stimulerende omgivelser, der man fokuserer på inn klima, lys, læringsmiljø, kommunikasjon og flyt av mennesker. Det sier seg selv at jo mer arkitektene ønsker å utfolde seg, desto mer vil det være behov for god energiteknikk, så her er det muligheter.

Som teknolog skal man ha respekt for

ønskene til dem som skal eie, bruke og drifte bygget.

Hvis man sammen med arkitektene ser på muligheter innen bruk av bygningskroppen og flater, lys og kommunikasjon, oppstår det mange spennende ideer og løsninger, det er jo vi som skal hjelpe arkitektene til å nå sine drømmer, ved å bidra med vår kunnskap om energiteknikk

Fokus på sluttproduktet

Man bør fokusere mer på sluttproduktet, og er det noe man er uenig i bør man våge å melde fra til byggherre og utvise større mot når man foreslår valg av løsninger. Det er også viktig å legge fram hva de langsiktige økonomiske gevinstene ved valg av løsning vil være. Man bør også innstille seg på å arbeide mer i dialog med andre fagfolk, med elektro, ventilasjon, akustikk, lys osv.

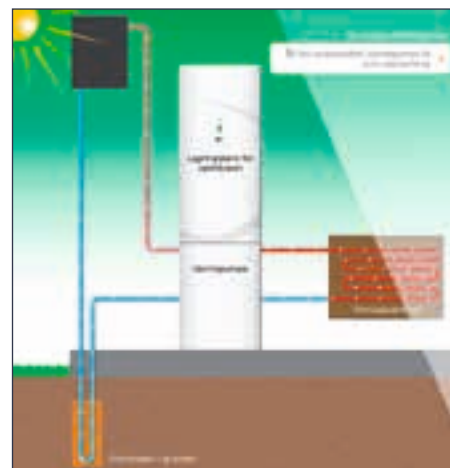
Kampen om taket

Et eksempel i så måte er taket, som tradisjonelt ikke har hatt spesielle funksjoner.

Men vi har sett at det er blitt populært å ta i bruk taket til terrasser, eller å dekke taket med sedum for å avhjelpe overvannsproblemer og den urbane varmeeffekten. Men det kan være minst like interessant å bruke det til energisamling.

Solcellepaneler i kombinasjon med CO₂ varmepumpe

F.eks. kan solcellepaneler i kombinasjon med CO₂ varmepumpe til tappevannproduksjon gi bedre arealutnyttelse av tak enn solfangere gir. Det er kanskje ikke åpenbart ved første blick, men beregningsresultatet er klart. Selv om solfangere i kombinasjon med varmepumper også er et spennende alternativ. Og da har man en CO₂ varmepumpe som bidrar til produksjon av tappevann om vinteren også.



Nye løsninger innen lavtemperatursystemer

Man ser også nye løsninger innen lavtemperatursystemer, der man utfordrer vante forestillinger om varmtvann og begrenning av legionella. I det hele er det store muligheter for bruk av ny teknologi, også innen varmepumper skjer de en spennende utvikling.

Ny lakseavtale mellom Norge og Kina



Fiskeriminister Per Sandberg har signert protokoll om eksport av laks fra Norge til Kina med ministeren for Kinas veterinærmyndigheter. Kina er Norges viktigste

handelspartner i Asia og et viktig marked for norsk sjømat.

Lakseeksporten har stoppet opp, men nå er det håp igjen

I 2016 eksporterte Norge 143 000 tonn sjømat til Kina til en verdi av 2,75 milliarder kroner. Det meste av eksporten består av fryst hvitfisk og pelagisk fisk, mens lakseeksporten de siste årene har stanset helt opp.

Forts. side 24

NTNU -studentene holdt de beste kjøleforedragene på NKM 2017

Norsk kjøleteknisk møte 2017 ble i år arrangert på Clarion Hotel & Kongress i Trondheim. Ved slutten av det to dagers lange programmet ble Moderne Kjølings pris for beste foredrag delt ut til masterstudentene ved institutt for energi- og prosesssteknikk.

Prosjektene deres spenner seg fra mat til snø:

- Urbane mat- og energiknutepunkter (butikk, leiligheter, hydrogen og el) v/Håkon Selvnes, NTNU
- Varmepumpesystem til et nytt hotell i Trondheim v/Silje Marie Smitt, NTNU
- Varmepumpesystem og miljøvennlig snøproduksjonsutstyr for lufttemperaturer over 0 grader C v/ Kaia W Bergwitz-Larsen, NTNU
- Kraftproduksjon fra lav-temperatur spillvarme v/Monika Nikolaisen, NTNU



Fra venstre: Håkon Selvnes, Kaia W. Bergqitz-Larsen, Monika Nikolaisen, Maria Byrkjedal Wersland, Silje Marie Smitt og Anja Beate Andersen. Foto: NTNU EPT/Armin Hafner

- Grunnbaserte varmepumper – tilrettelegging for bruk av grunnvann til oppvarming og kjøling v/Anja Beate Andersen, NTNU
- Studier av hybrid kompresjon-

absorpsjons varmepumpe for høye temperaturer v/Maria Byrkjedal Wersland, NTNU

Vi gratulerer!

ALT I KJØL OG FRYSS! WWW.THERMOCOLD.NO

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

VI LEVERER:
NORSKPRODUSERTE KJØLEROM,
KJØLEHJØRNER OG KJØLEAGGREGATER





Thermocold AS | Torvliå 5, 1739 Borgenhaugen
Telefon: 69 10 24 00 | E-post: post@thermocold.no | www.thermocold.no

VKEs viktigste oppgaver:

Ventilasjonsutdanning og ny daglig leder

De viktigste temaene vi diskuterte på VKEs årsmøte 4. mai var at vi har fått på plass en fagutdanning innenfor ventilasjonsteknikk, med muligheter for oppstart høst 2017. Innstillingen er nå ute på høring, og det er viktig at medlemsbedriftene engasjerer seg og svarer. En slik utdanning har vært ønsket i flere 10-år, sier gjenvalgt styreformann Steinar Holm. Og at Foreningen for Ventilasjon, Kulde og Energi (VKE) fortsetter engasjementet med fagutdanning innenfor kuldeteknikk, legger han til.

Ny daglig leder etter Aud Børset Dellrud

Et annet viktig tema vi diskuterte var betydningen av å finne en rett person som går inn som daglig leder etter Aud Børset Dellrud. Vi vil se spesielt etter en ventilasjonsfaglig person. Kjøliefaget er allerede representert i VKE med en fagperson, sier Holm.

Videre ble det en diskusjon og gjennomgang av erfaringen med at VKE ble medlem i Byggenæringens Landsforening (BNL) i januar i fjor, etter at Norsk Teknologi ble lagt ned.

VKE består nå av 200 bedrifter med til sammen rundt 3400 ansatte og en årlig omsetning på 7 milliarder kroner.

Steinar Holm fortsetter som styreformann

Steinar Holm fra GK AS som gikk på som styreformann i 2015, ble gjenvalgt for en ny toårs periode. Steinar Holm er utdannet tekniker innenfor energiteknikk, bedriftsøkonomi fra BI og Master of Business Administration (MBA) fra Heriot Watt University.

Pål Haukeland, prosjektleder fra Utstyr og Kjølieservice i Bergen, ble gjenvalgt som styremedlem.

John Akre-Aas, daglig leder Moderne Kjøling AS ble valgt inn som nytt styremedlem, og var tidligere vararepresentant.

Ny varamedlem i styret er administrerende direktør Stein Terje Brekke i Therma Industri. Brekke er utdannet si-

VKE Styret



Nytt styre i VKE. Bakre rekke fra venstre: Knut Skogstad, Stein Terje Brekke, Steinar Holm, Sturla Ingebrigtsen og Jens Petter Burud. Første rekke fra venstre: John Akre-Aas, Henning Friis og Pål Haukeland. Foto: VKE

VKE styrker seg på ventilasjonskompetanse og Aud Børset Dellrud slutter som daglig leder



VKE har inngått avtale med Kari Thunshelle, seniorforsker ved Sintef Byggforsk. Thunshelle skal bistå VKE med ventilasjon- og innneklimakompetanse Kari Thunshelle (t.v) vil representere VKE i standardiseringsarbeid, og hun skal jobbe med informasjon til medlemmene om faglige spørsmål og myndighetskontakt. Til høyre avtroppende daglig leder i VKE, Aud Børset Dellrud.

vilingeniør, maskinteknikk og relaterte fag ved NTNU.

Knut Skogstad, daglig leder Flexit AS, Sturla Ingebrigtsen i GK, Jens Petter Bu-

rud, Caverion Norge AS, Henning Friis, daglig leder Luftkvalitet AS og Per Kristian Lange i Johnson Controls (vara) var ikke på valg og fortsetter i styret.

Bruk varmepumpen som aircondition

Varmepumpen kan med fordel brukes året rundt

Nå har endelig sommeren så smått begynt å vise sitt ansikt og det betyr varmere og lengre dager hvor mye av tiden tilbringes ute. Så mange tenker nok at det ikke er noen vits i å investere i en varmepumpe på denne tiden av året, og heller bruker feriepenger og skattepenger på andre ting. Men om man tenker litt fremover er faktisk varmepumpe en perfekt investering i boligen nå. Det er tross alt utenfor sesong og da vil man som kunde få mye bedre tilbud og lavere priser på varmepumpa. Det betyr også at varmepumpen er installert og klar til bruk når høsten med sine sure stormer kommer krypende. Da slipper man å få utgiftene til installering av varmepumpen tett opp til måneder med store utgifter, som for eksempel desember med julaften og andre store feiringer.

Bruk varmepumpen som aircondition

En annen ting som mange ser ut til å



glemme, logisk nok siden det heter varmepumpe, er at den kan brukes til å kjøle ned rom også. De fleste modeller har muligheter til å fungere som airconditioning på sommeren og sørge for en jevn og ikke minst svalere temperatur inne, slik at det ikke blir uutholdelig å oppholde seg der. Det å ha en jevn og stabil temperatur inne er med å sørge for at du sparer penger på strøm og eventuelt oppvarming. Du kan nemlig sette varmepumpa på en bestemt temperatur som du ønsker boligen skal holde hele døgnet.

Få støtte fra Enova

Husk også at det finnes måter man kan spare penger på når du kjøper varmepumper. Etersom det er et veldig miljøvennlig alternativ til oppvarming er det mulig å få støtte ved kjøp. Man kan få tilskudd på 10 000,- for avtrekksvarmepumpe, og velger du med energimåler kan du få 20 000,- igjen. Denne støtteordningen er rettighetsbasert og du får pengene igjen i løpet av tre uker ved å legge kvitteringen inn på Enova sine nettsider. Det er også muligheter for å kombinere flere tiltak slik at du får mer støtte til å kjøpe varmepumpe.

Dagens målemuligheter for alle kjøleteknikere.

Digitale manifolder, lekkasjesøking, vakuummåling, bluetooth, app-løsninger og mye mer.

Finn rett manifold for jobben!

 **Max Sievert A/S**
MÅLE- OG PROSESSTEKNIKK

www.maxsievert.no

Hausmannsgate 6 | 0186 Oslo | 22 99 20 90 | firmapost@maxsievert.no

Vi måler det.



Med App og Bluetooth.

Anvendelse av

CO₂-varmepumper til varmtvannsberedning

Av Jørn Stene

CO₂ som arbeidsmedium*Miljø- og sikkerhetsegenskaper***Miljøegenskaper**

- Naturlig medium – inngår i jordens biosfære
- Ingen skadelige nedbrytings- eller biprodukter
- $ODP_{CO_2} = 0$
- $GWP_{CO_2} = 0$ når benyttet som arbeidsmedium
- Genererer ikke smog

Sikkerhetsegenskaper

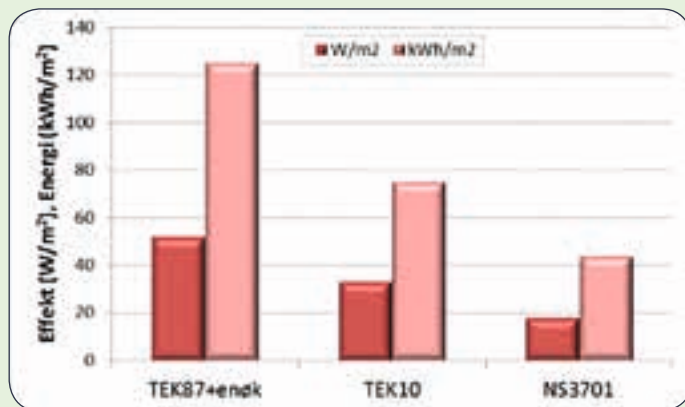
- Ikke akutt giftig
TLV 5000 ppm
PGV 70 g/m³, 4000 ppm
- Ubrennbar (brannsløkkingsmiddel)
- Lutfri
- Tyngre enn luft (ρ_{CO_2}/ρ_{luft} ca. 2,2 v/20 °C)

Varmtvannsbehov i bygninger

Det er en økende andel av årlig varmebehov til varmtvannsberedning ved forbedret bygningskropp.

Høy energisparing med varmepumpe fordrer

- Høy gjennomsnittlig COP (SCOP)
- Høy energidekningsgrad – liten/ingen ettervarming

**Varmtvannsberedning med varmepumper***Ulike alternativer***Ideell» varmtvannsvarmepumpe**

Utgående vanntemperatur 65-80 °C

Høy SCOP + høy energidekningsgrad (↗ 100 %)

Moderat investeringskostnad – lave vedlikeholdskostnader

Enkel/robust regulering («plug-and-play») – driftssikker – lang levetid

Aktuelle systemløsninger**A. Lavt, moderat varmtvannsbehov**

1. Forvarming via varmedistribusjonskretsen
2. Overhetningsvarmeveksler, egen krets

B. Moderat til høyt varmtvannsbehov

Jørn Stene, spesialist varmepumper og kjøleanlegg i COWI AS og førsteamanuensis II ved NTNU, Energi- og prosesseteknikk
jost@cowi.com

1. To-trinns varmtvannsberedning (A1 + A2)
2. Vekselventilløsning, prioritert varmtvannsberedning
3. Separat varmtvannsvarmepumpe
Konvensjonell varmepumpeprosess
Transkritisk CO₂-varmepumpeprosess

CO₂ som arbeidsmedium*Viktige medieegenskaper***Prosessegenskaper –anleggstrykk –kompressorvolum**Lav kritisk temperatur ($t_c = 31,1$ °C)

Varmeavgivelse ved overkritisk trykk – transkritisk varmepumpeprosess

Høyt kritisk trykk (p_c) –høyt absoluttrykk

Relativt høyt trykk ved fordampning og varmeavgivelse (20 til 120 bar)

Høy kompressorvirkningsgrad pga. lavt trykkforhold

Høy gassetthet og relativt høy spesifikk fordampningsvarme

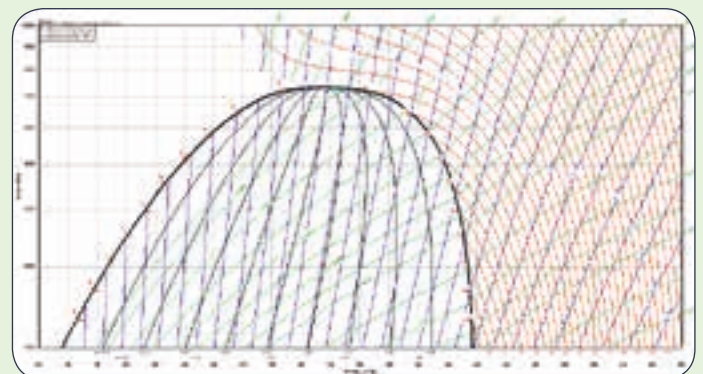
Meget lite kompressorvolum vs. andre arbeidsmedier

Varmevekslingsegenskaper

Gode termofysiske egenskaper –varmeovergang

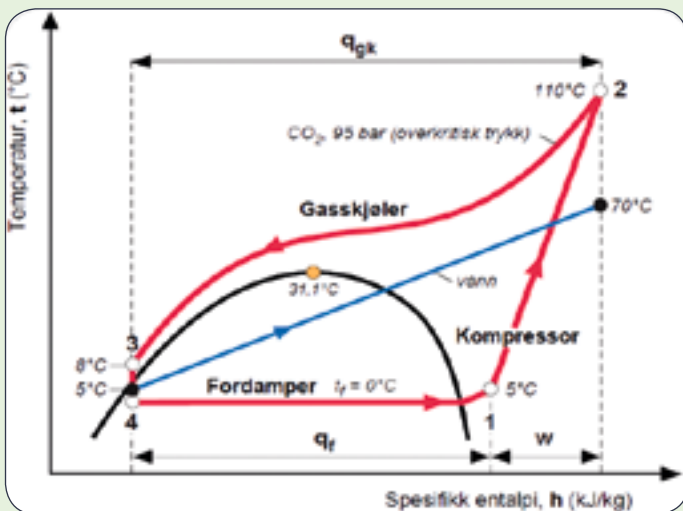
Relativt lav midlere temperaturdifferanse (ΔT_m) i fordamper og gasskjølerVarmeavgivelse med avkjøling av CO₂+ motstrøms varmeveksling

Mulighet for høy utgående vanntemperatur

Kompatibel med vanlige konstruksjonsmaterialer*Forts. side 14***CO₂ som arbeidsmedium**Transkritisk CO₂ varmepumpeprosess –p/h-diagram

CO₂ som arbeidsmedium

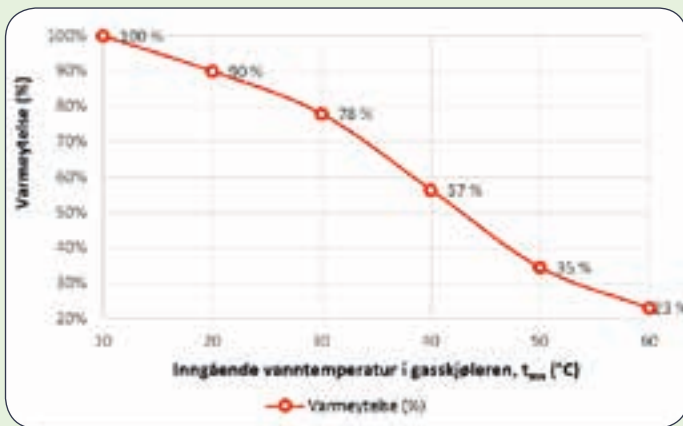
Transkritisk CO₂ varmepumpeprosess –t/h-diagram



- > Varmeavgivelse (Q_{gk}) ved avkjøling av CO₂ i motstrøms gasskjøler
- > 65-90 °C utgående vanntemperatur
Intet behov for ettervarming
- > Q_{gk} og COP påvirkes bl.a. av inngående vanntemperatur i gasskjøleren og gasskjølerutforming

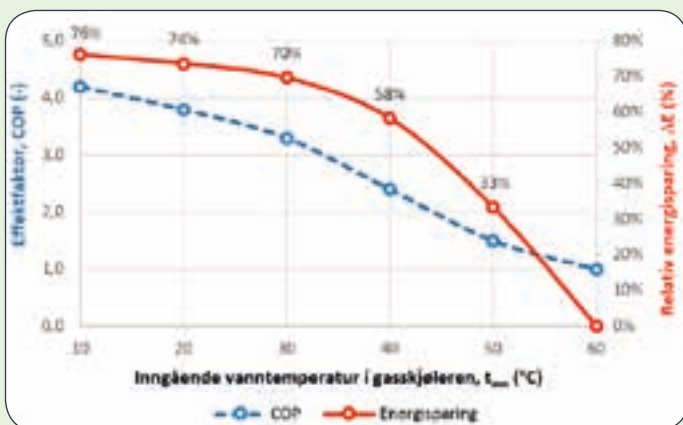
Transkritisk CO₂ varmepumpeprosess

Eksempel – Q_{gk} vs. inngående vanntemperatur



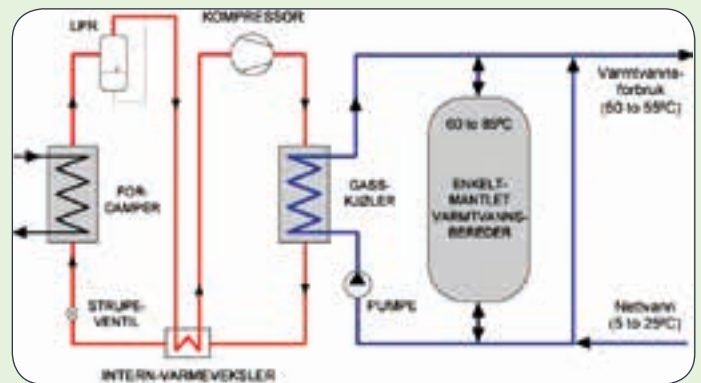
Transkritisk CO₂ varmepumpeprosess

Eksempel – COP og DE vs. inngående vanntemperatur



CO₂ varmtvannsvarmepumper

Prinsipiell systemoppbygging



CO₂ varmtvannsvarmepumper

Viktige forhold ved utforming og drift

CO₂ gasskjøler

- Motstrøms oppkobling/drift
 $\Delta t_A = 2-4 \text{ }^\circ\text{C}$ (CO₂/vann)
- Evt. reguleringsystem for optimalisert gasskjølertrykk
- Konstant varmtvannstemperatur, typisk 60 til 80 °C (sett-punkt)

CO₂-kompressor

- Intermittent drift (på/av) – ikke behov for turtallsregulering

Pumpe i gasskjølerkretsen

- Turtallsregulert pumpe – vann-mengden reguleres i hht. ønsket utgående vanntemperatur fra gasskjøleren (t_{VV})

Varmeytelse

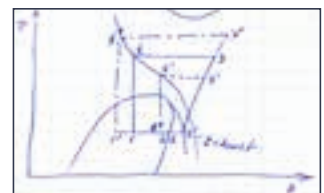
- Skal dekke gjennomsnittlig behov for varmtvannsvarming i døgnet
- F.eks. 20 timers driftstid og 4 timers stillstand per døgn

Varmtvannstanker

- Seriekobling av flere tanker
- Rel. høye, slanke tanker med moderat tverrsnittsareal gir lavt varmeledningstap
- Diffusorer ved innløp/utløp for min. miksing av varmtvann og kaldtvann
- Eventuelt egen akkumulatortank med elektrisk varmelement for resirkulasjonssystem



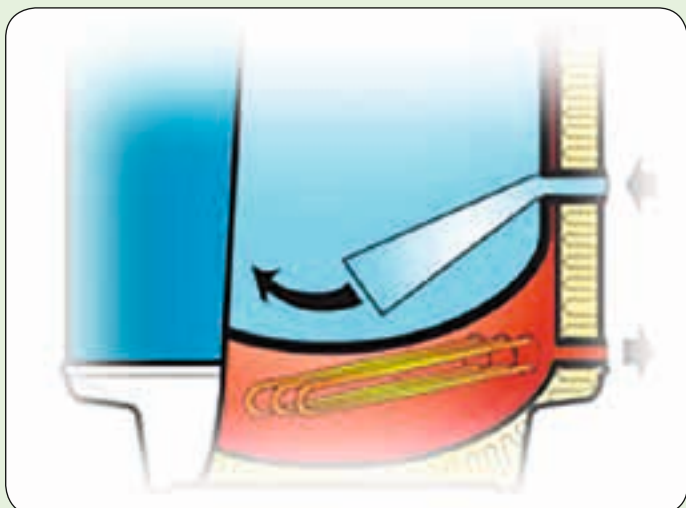
Professor Gustav Lorentzen (1915-1995) reintroduserte CO₂ som kuldemedium.



Første patent for bilklima-anlegg med CO₂ som kuldemedium november 1988.

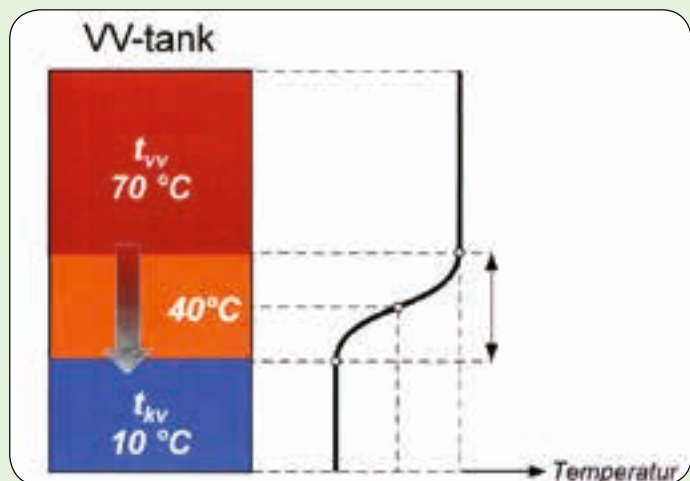
CO₂ varmtvanns-varmepumper

Tankutforming for å min. termodynamiske tap



Diffusorer både ved inn- og utløp.

- Min. varmetransport mellom varmt og kaldt vann – gunstig med relativt høye, slanke varmtvannstanker med moderat tverrsnittsareal
- Min. miksing av varmt og kaldt vann – gunstig med stor inn-/utløpsdiameter og diffusorer ved innløp/utløp av tanken for redusert vannhastighet



Varmeveksling mellom varmt og kaldt vann.

CO₂ varmtvanns-varmepumper

Oppsummering – konklusjon

- CO₂-varmepumper – optimal teknologi for varmt-vannsbereidning
 - * Vanntemperatur 60-85 °C
 - * Intet behov for ettervarming – inntil 100 % energi dekningsgrad
 - * Høyere COP enn andre varmepumper/teknologier
 - * Uavhengig av bygningens varmesystem
 - * Optimal drift – «plug-and-play»
 - * Generelt god lønnsomhet
- Korrekt utforming/drift viktig for høy energisparing
 - * Lav gjennomsnittlig inngående vanntemp. i gasskjøleren
 - * Fokus på utforming/drift av varmtvannssystemet

- Presentasjon i revidert CO₂-kompendium (NKF)
 - * Side 46-49 og 61-62

Eksempel

Universitetet i Nord-Norge, Tromsø



- > Universitetssykehus (1992)
- > CO₂-anlegg – varmtvannsbereidning + prosesskjøling
- > Dekker ~ varmtvannsbehovet ved sykehuset

Varmepumpeanlegget (2014)

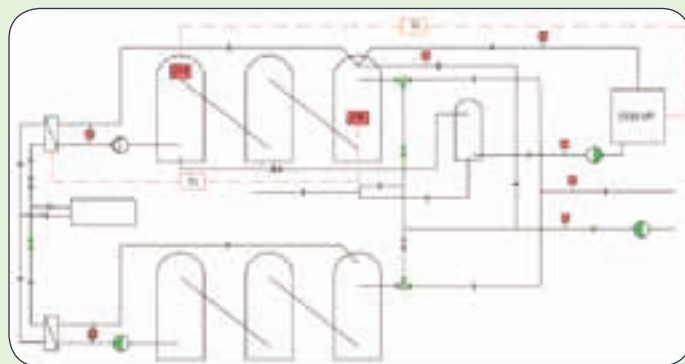
- > 350 kW vann/vann CO₂-varmepumpe – 75 °C
- > Prosjektet av COWI AS
- > Levert/installert av Kuldeteknisk AS, Tromsø
- > Europas største CO₂ varmtvanns-varmepumpe

Varmekilde – prosesskjøling

- > Fordamperen innkoblet i isvannskretsen
- > Dekker grunnlast for prosesskjølebehov

Målt gjennomsnittlig effektfaktor (SCOP)

- > ca. 3,4 – eks. energi til pumper



Statnett snart halvveis i utbyggingen av hovedstrømnettet



Til sammen skal det investeres 50-70 milliarder kroner. Statnett kaller det tidenes investeringsløft i det norske strømnettet.

For å sikre trygg strømforsyning over hele landet, legges til rette for fornybar strømproduksjon og nytt strømforkbruk. Man er nå inne i en periode med stor utbyggingsaktivitet.

Varme fra sol og vind lagres i gigantisk varmelager

Utviklingsselskapet European Energy mener at fjernvarme i fremtiden må leveres fra overskuddsstrøm fra sol og vind via kjempestore varmelagre. Det er i gang et prosjekt i den danske byen Esbjerg, og selskapet har også laget kalkyler for et prosjekt for levering til hele København med det samme konseptet.

Kombinerer

Solceller, vindturbiner, varmepumper og store vannfylte sesong-varmelagre er rent teknisk velkjente elementer.

Men i European Energys Giga Store-konsept vil de kombinere disse tingene på en ny måte for å klare å produsere fjernvarme med overskuddsstrøm fra sol og vind i stedet for forbrenning.

Man ser for seg et energisystem med massevis av vind og sol, siden prisen etter hvert har blitt stadig lavere for disse teknologiene.

Sesong-varmelagre

Med et stort overskudd av grønn strøm



Utviklingsselskapet European Energy mener at fremtidens fjernvarme bør være et produkt av overskuddsvarme fra sol og vind via kjempestore varmelagre. Et prosjekt er underveis i Esbjerg i Danmark.

Bilde: Ing.dk

i perioder, kan det være fornuftig å bruke overskuddsstrøm til å varme opp store, landbaserte sesongvarme-lagre – eller oppdemmede bassenger ved kysten utenfor de store byer

Ideen omfatter også at hvert lager er ut-

styrt med en rekke vindmøller, samt at lokket til lageret er konstruert slik at det kan bære mengder av solcellepaneler.

Hvordan dette store lokket skal konstrueres for å tåle vekten er litt av en utfordring,

Forts. side 35

70 års bransjeerfaring

Verdens første sirkulære takkassett !



360 Cassette

Passer perfekt for kontorer, butikker, hotell bensinstasjoner og restauranter.



Unikt design



360° jevn luftspredning



Høy komfort



Rundt panel



Firkantet panel



Sort panel

Novema Kulde 50 år

Historien om Novema Kulde er lang og innviklet. Med utgangspunkt i firmaet Randem og Hübert ble firmaet startet. Firmaet fikk også agentur på Hitachi.

I 1966 ble det innledet forhandlinger mellom Løvig & Sukkestad om at samarbeidet skulle ta slutt da Randem og Hübert ville være en ren entreprenør.

Det nye selskapet fikk navnet Norsk Ventilasjonsmateriell og Agenturforretning som ble forkortet til Novema med Inge Tomren som sjef. Firmaet ble stiftet 29 juli 1967 i Stanseveien i Oslo med en aksjekapital på kr 60.000.

Klimakjøling var ikke vanlig

På den tiden var ikke klimakjøling vanlig i Norge på slutten av 60-tallet og begynnelsen av 70-tallet. På den tiden ble markedet dominert av Carrier. Etter hvert ble også kontakten med Hitachi styrket. Driften gikk etter hvert økonomisk meget bra.

I 1978 hadde firmaet 10 ansatte og en omsetning på 14,8 millioner kroner. Det ble kjøpt en tomt og man flyttet i 1982 til et nybygg på 1600 kvadratmeter på Skytta nord for Oslo

Juppetid og kollaps i byggebransjen

Begynnelsen og midten av 80-tallet var en ekspansjonstid for Novema Kulde. I 1985 ble det etablert kontor i Bergen og like etter i Trondheim. Salget gikk strålende både på ventilasjons og kuldesiden, og i 1986 var det 25 ansatte. Det ble avholdt kurs i kuldefaget for konsulenter, noe som dannet grunnlaget for den berømte konsulenthåndboken. Man var også kjent for å ha det beste delelageret i bransjen, noe som var viktig. Men så kom den berømte juppetiden og kollaps i byggebransjen. Salget sviktet og det blir en tung tid med permisjoner, nedbemanning og tøffe forhandlinger med banken. Samtidig bestemmer Hitachi seg for å satse tungt i Asia, noe som betyr at Novema må bestille på prognoser. Inge Tomren ga seg i firmaet og inn kom ny daglig leder Erik Ødegård.

Det blir etter hvert klart at Løvig og Suggestad har store problemer med drift



I 1997 flyttet Novema Kulde over fra Skytta til nybygget på Skedsmokorset.

og økonomi på Flå og blir kjøpt opp av Novema. Novema har klart seg gjennom krisen og har meget god fart, og utover på 90-tallet er firmaet faktisk den største importøren av Hitachi i Europa og butikken går meget godt.

I 1997 tar Galleberg over og man flytter fra Skytta til Skedsmokorset.

I 2002 kommer nåværende Daglig leder Trond Kristensen og Ketil Torp fra ABB inn og skaper ny giv i bedriften.



Delt i Novema aggregater og Novema kulde

Rett i forkant av dette har firmaet blitt delt i Novema aggregater og Novema kulde. Det første blir solgt ut og Novema Kulde fortsetter i samme lokaler som et rent kuldefirma. Men det er andre krav i markedet enn i den spede begynnelse, og det arbeides hardt og godt

for å gjøre produktspekteret så komplett som mulig. Gjennom oppkjøp blir det opprettet kontor i Fredrikstad, men dette blir avvirket i 2015.

Novema i dag

Novema Kulde AS er i dag et ledende, norsk produktselskap for salg av kulde, varmepumpe og rørtekniske produkter. Firmaet er en lærlingbedrift som bidrar til å sikre unge verdifull arbeidserfaring og kompetanse innen kuldefaget.

Novema Kulde har også vært så heldige å ha hatt dyktige; folk som har viet nesten hele sitt yrkesaktive liv til bedriften.

Novema Kulde har i dag 30 ansatte, ca 150 millioner i omsetning og lever i beste velgående! Firmaet er en del av Galle berggruppen og har fortsatt hovedkontor og lager lokalisert på Skedsmokorset og med kontorer i Bergen og Trondheim.



Novema Kuldets daglig leder Trond Kristensen.

Bransjen kan klare tøffere miljøkrav

Et av de viktigste målene for Panasonic Heating & Cooling er å ha et enda større fokus på miljøet. Norgessjef Thor Harald Normann-Hellum mener at flere i bransjen vil være i stand til å overholde de ambisiøse effektiviseringsmålene fra EU.

Panasonic har lang erfaring med å produsere og selge varmepumper, og har i dag 35 år med varmepumpesalg bak seg, samt rundt en million kunder i Norden. Konsernets visjon er å bli et grønt, innovativt selskap som både fører til virksomhetsvekst og bidrar til et bedre miljø. Miljøtenkning ligger like høyt på agendaen, også når det gjelder produksjon av varmepumper.

Noe som har bidratt til Panasonic Heating & Coolings suksess er jobben vi har lagt ned i forskning og utvikling på energiområdet. Vi har den siste tiden satset stort på miljøvennlige produkter, noe som også har vist seg å være gunstig for salget. Satsningen er helt i tråd med Panasonic-konsernets mål om å være det grønneste



Thor Harald Normann-Hellum, Panasonic Heating & Coolings Norgessjef.

elektronikkselskapet i verden i 2018, sier Normann-Hellum.

Satsningene på varmepumper med miljøvennlige kjølemedier

Ifølge Norgessjefen er en av de viktigste satsningene fremover varmepumper med miljøvennlige kjølemedier. Disse har lavere potensiell innvirkning på ozonlaget og den globale oppvarmingen.

Vi lanserte en ny varmepumpemodell i fjor som ble svært godt mottatt. Nå har vi en hel produktserie med kjølemediet R32.

R32 er et nytt og mer effektivt kjølemedium som skal erstatte R410a, som de fleste varmepumper bruker i dag. Interessen for den nye produktserien har vært stor, sier Normann-Hellum.

R32 møter fremtidige EU-krav, og er med sin lave GWP betydelig mer miljøvennlig. R32 har kun en tredjedel så stor innvirkning på den globale oppvarmingen som R410A. I Norge er Panasonic en av de produsentene som selger flest varmepumper med R32.

Det er bra at EU har strammet inn reglene for CO₂-utslipp, men vi synes faktisk at de kunne strammet dem inn enda mer. Den europeiske reguleringen gjør det obligatorisk å erstatte fluorerte gasser i tidsperioden 2017-2030, men dette er ikke noe som verken produsenter eller forbrukere må vente på. Allerede nå kan vi presentere vår nye generasjon med varmepumper som bruker kjølemediet R32, sier Normann-Hellum.



Ferdige Kuldeanlegg - Standardmodeller og Prosjekter

- Nye produkter tilgjengelig fra Technoblock Sinop AS: CO₂ systemer, ATEX aggregater, ismaskiner, CO₂ kondenseringsaggregater, HFO varmepumper og chillere
- Nye kuldemedier som alternativ til HFK: HFO, CO₂ og NH₃



Kompaktaggregat



Splittaggregat



Varmepumper



CO₂ kompressorrigger



Kondenseringsenheter



Isvannsmaskiner



Flaksmaskiner fra 1 til 25 tonn HFK, CO₂ eller NH₃



Pumpemoduler

www.technoblock.no

Technoblock Sinop AS

Tlf: 22 37 22 00

Faks: 22 37 21 99

post@technoblock.no

Spennende prosjekt i Oslo

Kjøleanlegg med varmepumpefunksjon

Alna margarinfabrikk skal flytte inn i et helt nytt industribygg i Vestby, og Tempra leverer alt som har med temperaturkontroll å gjøre.



Det nye bygget til Alna Margarinfabrikk tar form.



Store akkumuleringstanker sikrer varmegjenvinning og oppvarming av tappevannet i fabrikk.

Kjøleanlegg med varmepumpefunksjon



Anlegget vil ha en kapasitet på nærmere 1000 kW.

Tempra har virkelig fått til en meget god løsning, da de tegnet sitt tilbud til Alna margarinfabrikk. Og det er ikke rart vi er stolte av hva vi har fått til, når vi kan skilte med at dette blir det første bygget i Norge *hvor hele anleggets temperaturkontroll er styrt av ett og samme kjøleanlegg.*

Vi har tenkt ut en løsning som gjør at Alna margarinfabrikk får utnyttet mest mulig av kapasiteten til kjøleanlegget, forklarer prosjekt- og markedssjef i Tempra, Øyvind Skulstad. Selv om det ikke er noe nytt at man bruker denne typen kjøleanlegg i et industribygg, har vi tatt i bruk hele potensialet til anlegget. Vi har gjort tekniske grep som gir oss mulighet til å tenke nytt og samtidig helhetlig, fortsetter han.

Utfordret teknologien

Det er nemlig slik at dette kjøleanlegget også fungerer som varmepumpe for å levere komforttemperatur. Og det å ha denne varmepumpefunksjonen i kjøleanlegget, er ikke noe som er vanlig i norske industribygg. Tempra har utfordret teknologien, og tenkt på hele bildet da de prosjekterte dette anlegget. Derfor kan Tempra snart presentere Norges første luft-vann

varmepumpe, som tar seg av både kjøll, frys, komforttemperatur og varmtvann for tappevannet.

Ved å tenke på hele bygget under ett, har vi fått til et anlegg med fancoiles som sørger for kjølelagertemperaturer på 0-5 grader, fryselager på -24 grader og komforttemperatur i produksjonsområdet på 15-18 grader.

Varmegjenvinning er energieffektivt

Når anlegget i tillegg klarer å bruke varmen fra kjøle- og fryserommene til å varme opp tappevann til 80 grader, forstår vi at dette er en kraftig maskin hvor det ligger mye teknisk arbeid bak. For å holde kontroll på energibruken, er det også lagt stor vekt på varmegjenvinning.

Slike anlegg skal helst holde en komforttemperatur på mellom 15-18 grader i produksjonsområdet,

Effektiviteten på luft-vann varmepumpen vil selvsagt variere noe fra sommer til vinter, men det vil alt i alt være utslagsgivende på energieffektiviteten til hele bygget.



Den luftkjølte CO₂-gasskjøleren settes på plass på taket av fabrikk-anlegget.

Om vinteren vil det være et større varmebehov inne i bygget. Den luftkjølte CO₂-gasskjøleren settes på plass på taket av fabrikk-anlegget. Anlegget vil derfor bruke overskuddsvarmen fra produksjonsområdet hvor maskinene står og jobber,



Full konsentrasjon når hjertet i anlegget, kjøleaggregatet, plasseres på mezzaninen ved hjelp av flere kraner.



Eirik Rødstøl (t.v.) og Audun Rostad gleder seg til de kan være med på innkjøringen av det flotte anlegget til Alna margarinfabrikk.

og denne varmen pumpes inn igjen, der det trengs. Om sommeren vil det være motsatt. Da vil overskuddsvarmen bli kastet ut, for å kunne beholde riktig temperatur inne i bygget. Denne prosessen er styrt av en kombinert CO₂-gasskjøler og kondenser, som blir plassert på taket av bygget.

Stort anlegg

Kjøleaggregatet, selve hjertet i dette anlegget, har en kapasitet på nesten 1000 kW avgitt varme. Det har tre nivåer med kompressorene, slik at det blir høy effektivitet på alle nivåer.

Anlegget er fordelt på flere soner, som hver for seg sørger for oppvarming, komfortkjøling, kjøling, frys og innfrysing. Hovedforsyningen blir på kjølerom, og komfortkjøling i produksjonsområdene.

Forts. side 35

ALNA MARGARINFABRIKK

Alna margarinfabrikk er en familiebedrift som har holdt på siden 1938. De leverer varer av ypperste kvalitet med flere bruksområder. I deres sortiment finner vi blant annet egg, dressinger, oljer, margarin, salater, sauser og flere typer dipp. Kjente merkevarer som Jacobs utvalgte, bruker Alna margarinprodukt som produsent av sine majoneser, for å nevne noe. På grunn av økende produksjon og bredere utvalg av varer, har familiebedriften nå vokst ut av sine gamle lokaler på Økern i Oslo. De skal derfor flytte inn i et industribygg som er under konstruksjon i Vestby, og lokalene får en grunnflate på ca. 5000 kvadratmeter. Det blir nesten en firedobling av arealet de nå holder til i.

Holdt foredrag i Thailand om Norske fiskefartøyers satsing på CO₂-teknologi

På konferansen 'Sustainable Management Of Refrigeration Technologies in the Marine And Off-Shore Fisheries' som ble holdt i Bangkok i Thailand i regi av FNs Miljøprogram (UNEP), holdt prosjektingeniør Martin Corneliussen i Kuldeteknik i Tromsø et foredrag om hvordan norske fiskebåter nå legger om fra R22 til det naturlige kuldemediet CO₂. Kuldeanlegg basert på CO₂ løser mange av miljøproblemene man i dag har i forbindelse med R22.

Et av anleggene det er en økende etterspørsel etter, er CO₂-baserte RSW-anlegg. Prisen på disse anleggene er riktignok noe høyere enn for HFK-anlegg, men man regner med at prisene vil falle etter hvert som etterspørselen øker og produksjonsvolumet går opp. CO₂-baserte RSW-anlegg levert av Kuldeteknik opererer med en COP opp mot 5,0.

Kuldeteknik leverer også innfrysingsanlegg basert på CO₂ som kjølemedium.



Prosjektingeniør Martin Corneliussen i Kuldeteknik i Tromsø holdt et foredrag i Thailand om hvordan norske fiskebåter nå legger om fra R22 til det naturlige kuldemediet CO₂.

Bruksområder for disse er store trålere, som kan fange opp til 3000 tonn fisk pr år, eller landbaserte innfrysingsanlegg. Disse anleggene opererer med temperaturer ned mot minus 50 °C, og fryser dermed fisken 25 prosent raskere enn ved anlegg som benytter R22. Dette i seg selv bidrar til god produktkvalitet og at produksjonsvolumet går opp.

Kommentar

Dette viser at norsk kuldeteknologi har mye for seg, også i utlandet. Red



Sea Cool RSW kompressor med CO₂.

Saltblanding kan ha nøkkelrolle i fremtidens miljøvennlige kjøleanlegg

44.000 små beholdere bestående av en saltblanding reduserer energikostnadene, optimaliserer driften og øker effekten av kjøleanlegget ved T3 Flesland.

Gjennom saltløsninger plassert i 44.000 beholdere, har kjøleanlegget ved Bergens lufthavn Flesland blitt et foregangsbygg. Metoden er banebrytende for fremtidige kjøleanlegg.

Maskiner ødelegges av lav driftstid

Kjølemaskiner er tradisjonelt sett dimensjonert for å dekke det maksimale kjølebehovet til en bygning. Klimakjølebehovet i bygg varierer svært mye avhengig av utetemperatur, solinnstråling og internt belastning. Men det maksimale behovet, altså når behovet for kjøling er størst, varer gjerne bare 2-3 timer på dagen, og opptrer i tillegg svært sjeldent.

Vil du være med å skape fremtidens energiløsninger? Vi søker senioringeniører til avdeling VVS og Energi.

I et norsk – eller i øvrig kjølig klima med lavt behov for kjøling – vil dette innebære at kjølemaskinen står i ro over lengre perioder. Følgen av dette kan for eksempel være uttørking av pakninger, med påfølgende lekkasje av miljøskadelig kuldemedium. Som konsekvens jobber ofte montører av kuldeanlegg døgntkontinuerlig i varme perioder, fordi det da er avdekket så store feil og mangler ved maskinene som sjelden er i drift.

Kjølelagring i plastceller

Da T3-terminalen skulle bygges, bestemte sivilingeniør Rune Teigland seg for å gå bort fra den tradisjonelle tankegangen om at kjøleanlegg dimensjoneres etter det maksimale kjølebehovet. I stedet blir kun halvparten av kjøleeffektbehovet dekket i kjølemaskinene, mens resten dekkes av energilagringstanker/akkumulator-tanker. Den beste metoden for å lagre energi var ved faseforandring.

Faseforandring er prosessen som finner sted når et fast stoff blir til væske – og motsatt. Man benytter en saltblanding med modifisert fryse- og smeltepunkt inne i beholderne, og dermed vil beholderne fungere som kjøleelementer og kjøle ned vannet som strømmer rundt beholderne.

Benytter naturlig saltblanding

Ulike saltløsninger har ulike smelte- og frysetemperatur. På T3-anlegget er fryse-/ smeltepunktet til saltblandingen satt til ca. + 13°C. Når det da sendes isvann med lavere temperatur enn + 13°C gjennom tankene vil saltblandingen fryse (eksoterm prosess), og energi lagres i beholderne. Når det sendes returvann gjennom tankene med temperatur høyere enn + 13°C vil saltblandingen smelte og kjøle ned vannet som strømmer rundt beholderne. Dette krever varme (endoterm prosess). Saltblandingen i seg selv er naturlig, og krever ikke lagring som spesialavfall ved deponering. Det kan genereres og regenereres uten at det taper seg over tid.

Teigland sammenligner metoden med gode gamle kjølebager.

– Det blir som en gigantisk – eller fire gigantiske – kjølebager



Bergen lufthavn Fleslands nye terminal T3, får energieffekteringshjelp fra en saltblanding fordelt på 44.000 plastceller. Foto: Avinor

det hele. Slik de var før i tiden når vi måtte legge fryste kjøleelementer (ladet med energi) inn i kjølebagen for å holde innholdet kaldt. Nå har vi 44.000 kjøleelementer som kjøler vannet som strømmer rundt, sier Teigland.

God effekt i varme land

Metoden optimaliserer kjøleanlegget til nordiske klimaforhold, men Rune Teigland understreker at metoden kan brukes over hele verden. På steder med lave natttemperaturer kan den være spesielt gunstig da vi kan bruke svært billig frikjøling til å lade beholderne med energi om natten. Da kan en også lagre energi om natten når det er kjølig som frigjøres om dagen når det er varmt.

Store økonomiske fordeler

En annen av fordelene med energilagring er at driften av kjølemaskinene kan settes til den tiden av døgnet når strømprisen er billigst, hvilket den ofte er om natten. Sett i et større perspektiv kan energilagring med saltløsninger hjelpe oss til å redusere belastning på strømmettet.

Energilagring ved T3 i tall:

- Består av 4 tanker på ca. 13 x 3 meter
- Hver tank rommer ca. 11.000 plastceller med modifisert saltblanding
- Plastcellene er ca. 50 x 25 x 3cm
- Samlet lagret energimengde er ca. 11.000kWh



Saltblandingen som faseforandningsstoff er fordelt på 44.000 plastceller. Her en gjennomskåret plastcelle.

Støyplage Dette ventilasjonsanlegget må stenges eller bygges om



Emil Stang Lund i Halden klager med god grunn på støy fra dette ventilasjonsanlegget. – Ved vifta er det foretatt en støymåling på 85 desibel, sier han. (Foto: Jan Erik Sørli)

Emil Stang Lund i Halden har lenge klaget på støy fra naboens ventilasjonsanlegg i Storgata 18. Ved utløpsristen er det foretatt en støymåling på 85 desibel og det er målt hele 75 desibel utenfor hans soverom.

Grenseverdien er 45 desibel, og da er det meget god grunn til å klage. Nå har eier Hvalen Eiendom AS kommet med forslag til utbedring av støynivået.

- Viftekammer for avtrekksviften isoleres innvendig.
- Avkastkanal fra avtrekksvifte og fram til avkasteristen isoleres innvendig.
- Den samme avkastkanalen utstyres med støyreducerende isolasjonsbaffler for ytterligere reduisering av støy.
- Trolig vil kapasiteten på ventilasjonsanlegget også kunne reduseres på grunn av annen bruk av lokalet enn opprinnelig.
- Hvis det viser seg at kapasiteten kan reduseres, vil dette gjøres ved at viftehastigheten gires ned og bidra til at lydnivået reduseres.

Men det kan ikke på forhånd anslås til hvilket lydnivå denne utbedringen gir som resultat, annet enn at det vil bli vesentlige forbedringer.

Slik anlegget er plassert, er nok dette den eneste mulighet innen en praktisk og økonomisk ramme å senke støynivået utenfor bygget.



ENERGIBORING - lønnsomt og miljøvennlig

Vi leverer energibrønner med løsninger for store og små prosjekter.

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

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

www.boring.no Tlf. 400 06 909
Epost: snb@boring.no



Abonnement på Kulde og Varmepumper

kr. 480,- pr. år.

Ring Åse Røstad tlf. 67 12 06 59

ase.rostad@kulde.biz

Varmepumpevett – suksessfaktorer og fallgruver

Følgende viktige momenter må ivaretas for varmepumpeleveransen:

Samspill mellom varmesystemer: Samspill mellom system for grunnlast og spisslast må planlegges og reguleres helhetlig. Varmepumpen skal gå på full kapasitet før spisslastkilden får levere varme til varmesystemet. Eventuelle sikkerhetsmarginer for installert effekt bør knyttes til spisslastsystemet og ikke til grunnlastsystemet.

Effektbehov:

Avgitt varme- og kjøleeffekt ved definerte temperaturer på varm og kald side må dokumenteres ut fra reelt energibudsjett. Samarbeidet med energirådgiver må være tett nok til at effektbehovet revideres hvis rammebetingelser for energiberegning endres. Overdimensjonering vil gi et lite kostnadseffektivt anlegg.

Dokumentere SCOP:

Det må installeres målere slik at leverandørens oppgitt effektfaktor over året – SCOP – kan bekreftes i praktisk drift. Det vil si at anlegget må registrerer og logge strøm til drift av systemet, og samlet energileveranse fra varmepumpesystemet. (SCOP er forholdet mellom energi levert fra pumpen og energien som går med til å drifte den.) Uten entydige krav og dokumentasjon av disse verdiene i drift, vet man ikke om anlegget fungerer som forutsatt.

Hvis varmepumpesystemet etableres som en del av en energisentral som skal forsyne flere bygg,

må det kontrolleres om installasjonen utløser konsesjonsplikt som fjernvarmeanlegg etter energiloven.

Dellastregulering av kompressorer og akkumuleringsvolum:

Kompressorer skal ha høy virkningsgrad både ved full last og dellast. Det bør velges kompressorer med turtallsregulering (alle typer kompressorer), sugeventilregulering (stempelkompressorer) eller på/av-regulering (scrollkompressorer) hvor akkumuleringsvolumet er så stort at varmepumpen kan ha hvile- og gangtider på minimum 15 minutter. Skruekompressorer som kun benytter sleideregulering frarådes pga. lav effektivitet ved dellast.

Effekt- og energimåling (COP-måling):

Hvert varmepumpeaggregat må ha egen el. måler (nettanalysator) og varmeenergimåler slik at COP kan beregnes og synliggjøres i toppsystemet (SD-anlegget).

Styring og regulering: Integrerbar styring og regulering som kan kontrolleres via toppsystemet. Utetemperaturkompensert turtemperatur (reguleringskurve) er et minimum. Det betyr at utgående vanntemperatur fra varmepumpen skal reguleres iht. utetemperaturen og dermed varmeeffektbehovet i bygningen. Jo høyere utetemperatur desto lavere utgående vanntemperatur.

Separat varmepumpe for varmtvann:

Vurder bruk av en separat varmtvannsvarmepumpe i bygninger med høyt behov for varmtvannsbereidning (hoteller, sykehjem,

sykehus, idrettsanlegg). Varmepumper med CO₂ som arbeidsmedium (CO₂-varmepumper) er spesielt godt egnet til formålet.

Referanser:

Innhentede referanser må være fra prosjekt med varmepumpesystemer av tilsvarende kompleksitet og størrelse.

Referanse til standarder:

Sett krav til at leveransen skal følge relevante standarder og normer (NS-EN 378, Norsk kulde- og varmepumpenorm, Varmenormen osv.) Det gir prosjektet en kvalitetsreferanse i form av konkrete krav, og kan bidra til å minimere antall diskusjoner om hva som er «godt nok».

Temperaturnivå i vannbårene varmesystemer:

Systemer med relativt lavt temperaturnivå (<50-60 °C) medvirker til vesentlig høyere SCOP (større energiuttak) for varmepumpen enn ved bruk av høytemperatur systemer.

Sammenheng mellom COP og brønncapasitet:

En varmepumpe med høy COP krever flere energibrønner enn en varmepumpe med lavere COP ettersom det hentes ut mer varme fra fjellet. For å sikre stabil energileveranse fra brønner må derfor borehullene dimensjoneres ut fra valg av varmepumpe.

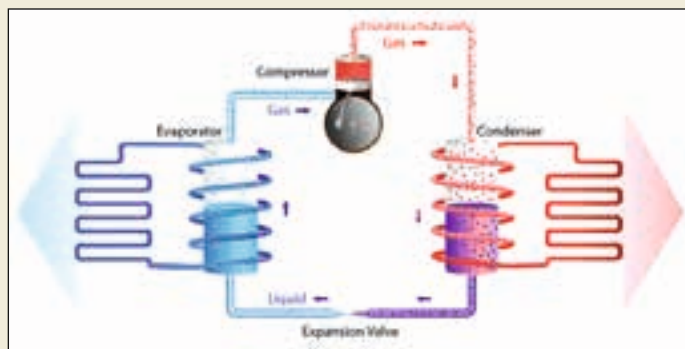
Valg av arbeidsmedium:

Arbeidsmedium må vurderes ut fra prosjektspesifikke rammebetingelser. Uteluftbaserte aggregater er ikke nødvendigvis tilpasset norsk klima. Det anbefales bruk av arbeidsmedier med lav GWP (helst under 10). Utfasingen som har vært gjennomført for ozonnedbrytende kjemikalier i kjøleanlegg, vil bli utvidet til å omfatte arbeidsmedier som har sterk klimagasseffekt (høy GWP).

Maks./min-temperaturer på varmepumpen:

Velg alltid varmepumpeaggregater med et arbeidsmedium og en utførelse som klarer å levere varme med en utgående vanntemperatur lik varmeanleggets dimensjonerende turtemperatur. Mange varmepumpeaggregater har kun 50 °C maks. utgående vanntemperatur, og dette vil være for lavt i en del varmeanlegg (temperaturbegrensning).

Forts. side 24



Hvordan du kan skjule en «stygg» varmepumpe

Hjemmesiden *Gjør Det Selvs* lesere er fulle av gode ideer og kreative løsninger til hverdagens små og store utfordringer. De har samlet fire flotte tips til hvordan også du kan skjule en stygg varmepumpe.

Det er mange som mener at varmepumper og paraboler ofte skjemmer vakre fasader.

1. Utekjøkken med usynlig varmepumpe

«Da vi bygde nytt utekjøkken, fikk vi også integrert et skjul til varmepumpen. Den er plassert til høyre, bak lekter med litt mer avstand mellom.» *M.S.*



Kun rørgjennomføringen i veggen avslører at det skjuler seg en varmepumpe i det flotte utekjøkkenet.

2. Smart skjuler til varmepumpen

«Jeg har laget en skjuler av trykkimpregnert tre til varmepumpen vår. Den har en luftig konstruksjon og et «hull» på forsiden som tilsvarer utluftingen på varmepumpen. Taket er laget av komposittbord og har litt helling, slik at vannet kan renne av. Men det kan også plasseres vannrett.» *O.J.*



Taket kan slås ned, slik at det er plant og kan brukes som bord.

3. Varmepumpehus med fleksibelt tak

«Vi har skaffet oss en varmepumpe, og bestemt at «utedelen» skal stå på verandaen, der vi også ofte griller. Ettersom varmepumpen ikke er det flotteste «møbelet» å se på, har jeg laget et hus til den.

Ellers står huset med et skrått tak, som sikrer at regnvannet renner unna. Dermed står varmepumpen beskyttet mot vær og vind, samtidig som grillmesteren har fått et praktisk avlastningsbord.» *O.T.*

Huset skjuler varmepumpen, og kan samtidig brukes som avlastingsbord.



De kileformede gavlene under taket kan dyttes inn, slik at platen ligger vannrett og kan brukes som bord. I fronten er det smale lameller. Det gjør at luften kan sirkulere.

4. Enkel skjuler til luftvarmepumpe

«Det irriterte meg at luftvarmepumpen vår var så iøynefallende. Derfor bygde jeg en skjuler til den, som «går i ett» med huset. Den er laget som en kasse av lister, satt sammen som «spiler». Det passer godt til trekledningen på huset, som kassen er montert til. Skjuleren er skrå øverst. Det gjør at vannet ledes vekk fra taket, som består av en plate med takbelegg. Taket kan åpnes, sånn at det er lett å komme til pumpen.» *E.B.*



Varmepumpeskjuleren går i ett med den røde husveggen.



Huset består av en trekasse på bein, med faste sider og en åpen sjalusifront. Kassen er uten bak-kledning. Det gjør at det er plass til å montere utedelen til varmepumpen, samtidig som det sikrer en god luftsirkulasjon. Øverst er kassen lukket med et tak som er fleksibelt. Det kan nemlig legges ned, slik at det kan brukes som avlastningsbord når vi griller.

Skal ikke først og fremst spare energi

Det nye prosjektet Triangulum skal jobbe fram smarte, miljøvennlige løsninger innenfor energi, mobilitet og IKT. Dette er løsninger som andre byer senere kan ta lærdom av. Prosjektet skal ikke først og fremst spare energi. Hovedhensikten er å benytte lokale energikilder. Stavanger kommune deltar nå i dette prosjektet sammen med andre byer.

Kloakk skal varme opp rådhuset

- Den tekniske løsningen er ikke så ulik den som benyttes for å hente varme fra energibrønner og sjøvann, sier prosjektleder Ernst Olsen i Stavanger kommune. Ved hjelp av varmevekslere, spesielle rør lagt ned i kloakktunnelen, og varmepumpe skal temperaturen i avløpsvannet kunne utnyttes.

Vannet i rørsystemet sirkulerer mellom avløpstunnelen og energisentralen. Vannet i rørsystemet vil bli oppvarmet fra avløpsvannet og pumpes mot varmeveksler og varmepumpe før det kaldere vannet føres tilbake i avløpstunnelen og blir oppvarmet på nytt.

Varmevekslerrør på en 150 meter lang strekning i avløpstunnelen vil dekke varmebehovet for kommunens tre administrasjonsbygg.

Prosjektet Triangulum

Første trinn av prosjektet inngår i EU-programmet Horizon 2020, og har fått navnet Triangulum.

Stavanger, Manchester og Eindhoven sammen med 22 samarbeidspartnere skal jobbe fram smarte, miljøvennlige løsninger innenfor energi, mobilitet og IKT, løsninger som andre byer senere kan ta lærdom av.

Energisentral

Det skal bygges en ny energisentral i kjelleren på Svømmehallbygget i Stavanger som skal ferdigstilles i april 2017. Den skal leverer varme, og eventuelt kjøling til Stavanger kommunes tre store administrasjonsbygg.

75 % fornybar energi

Årlig beregnet varmebehovet skal leveres med 75 % fornybar energi. Ener-



Også i Stavanger er hovedkloakken en egen verden, skjult for de fleste. Men denne kloakken er en utnyttet energikilde som nå skal utnyttes med varmepumper.

gianlegget må være tilrettelagt for en kostnadseffektiv utvidelse

Dersom prosjektet blir tatt helt ut, vil det omfatte over 60.000 kvadratmeter offentlig og privat golvflate. I så fall får Stavanger det største prosjektet i sitt slag i Europa.

Skal ikke først og fremst spare energi

Triangulum prosjektet skal ikke først og fremst spare energi. Hovedhensikten er å benytte lokale energikilder, for å redusere utslippene av klimagass.

Med energi fra avløpstunnelen, samt gjenvinning av gråvann og solfangere på taket av Svømmehallbygget, vil ferdig energisentral redusere klimagassutslippene med drøyt 75 prosent i forhold til i dag.



Stavanger Rådhus skal oppvarmes varmepumpe basert på kloakkvann.

EU-midler

Kommunen har budsjettert kostnadene for ny energisentral til 29,7 millioner. EU vil kunne dekke inntil 48 % av kostnadene.

Totalt, hvis både det offentlig og private prosjektet går i boks, vil prislappen lyde på 56 millioner.

Fortsettelse fra side 8

Protokollen er et viktig steg fremover for å åpne for eksport av norsk laks til Kina.

Forventer store volum av laks

Fiskeriminister Per Sandberg har forhåpninger om at avtalen vil gjenåpne lakseeksporten til Kina. Med det potensialet som ligger her vil vi i løpet av få år kunne oppleve at store volum laks går til Kina, som i realiteten blir et helt nytt marked for norsk laks. Protokollen inneholder bestemmelser om hvilke plikter som påhviler norske myndigheter, og hvilke vilkår laks som skal eksporteres til Kina må oppfylle.

Kommentar

Da blir kanskje en god kjøleprosess og en sikker kjølekjede enda viktigere.

Fortsettelse fra side 22

Last ned tipsheftet gratis

Varmepumper til oppvarming og kjøling i bygninger

http://byggalliansen.no/nyside/wp-content/uploads/2016/10/Tipshefte-7_Varmepumper_Byggalliansen.pdf

For godt til å være sant?

Et miljøvennlig alternativ til etterfylling av varmepumper, kjølere, fryserer og til bilens AC system

Brev fra leser

Som gravende journalister i kuldefaget bør dere ta fatt i hva dette firmaet selger, og hva miljødepartementet sine kontrollører syntes om slikt?

Her selger de gass til hvermannsen og hvemsomhelst, uavhengig av F-gass sertifisering. For påfylling av både AC i bil, varmepumper og kjøleskap.

Se <http://envirosafe.no/>

På envirosafe.no kan man lese om Enviro Safe gassen som ser ut til å løse alle miljøproblemer. Men man kan ikke se at det trosser F-gass sertifiseringen. Det heter videre:

Miljøvennlig

Enviro Safe™R134a erstatter gassene R134a, R12 og er i hovedsak beregnet til bruk i AC/ klimaanlegg i kjøretøy. R134a er blandbar med eksisterende gass i anlegget.

Enviro-Safe™R22a erstatter gassene: R22, R407, R404 og er i hovedsak beregnet til varmepumper, kjøle og fryseanlegg, samt kjøleskap og hjemme fryserer Blandbar med eksisterende gass. Alle Enviro-Safe™ gasser, er miljøvennlig hydrokarbon gasser produsert i USA. Alle gassene er garantert av meget høy kvalitet og renhet.

Miljøvennlig

Enviro-Safe™ er en miljøvennlig erstatnings- gass basert på hydrokarbon, produsert i USA, garantert av meget høy kvalitet og renhet.

Enviro-Safe™ er en miljøvennlig gass og har ingen negativ innvirkning på naturen, ozonlaget eller den globale oppvarming.

Enviro-Safe™ anbefales av flere miljøorganisasjoner og mange store multinasjonale konsern med behov for kjølemedier.

Enviro-Safe™ er helt giftfri, kun basert på klinisk rene naturgasser. Enviro-Safe™ DYE er tilsatt en naturlig UV sporveske og en odørtilsats med lukt av furunål for å enkelt kunne søke/ lukte eventuelle lekkasjer. En elektronisk «sniffer» kan også benyttes.

Bruk

Enviro-Safe™ kan benyttes i alle biler som i dag bruker R134a eller R12 gass, uten noen endringer eller ombygginger av kjølesystemet.

Produsenten av Enviro-Safe™ i USA, garanterer at produktet ikke kan skade noen deler i bilens kjølesystem.

Enviro-Safe™ gir 35 % bedre kjøle-effekt enn ved bruk av R134a, og 32 % bedre effekt enn ved bruk av R12

Enviro-Safe™ gir et lavere trykk i anlegget, tetter o-ringer, sim-ringer, pakninger og eliminerer derfor risiko for små lekkasjer.

En boks Enviro-Safe™ inneholder 168gr gass, som tilsvare 453gr R134a eller 510gr R12. En boks er i de fleste tilfeller nok til etterfylling av bilens klima anlegg.

Fakta

Enviro-Safe™R22a erstatter R22, R407c og R404a i alle varmepumper, fryserer, kjølerom, kjøleskap mm. En varmepumpe arbeider lettere med Enviro-Safe™ og du kan spare opp til 30% i energikostnader.

Enviro-Safe™ hydrokarbon gasser er solgt i over 30 år i USA og Australia. Ca 5 millioner biler og over 12 millioner kjøle og fryseskap verden over, benytter Enviro-Safe™.

Enviro-Safe™ er ikke underlagt Norske regler om F og KFK gasser,

og man behøver derfor ingen sertifisering eller godkjenning for å fylle kjøle eller klima anlegg.

Enviro-Safe™ leveres med svensk og norsk bruksanvisning, og under dokumenter finner du sikkerhetsdatablad og en instruksjonsvideo hvordan du selv kan etterfylle varmepumper, kjølere, fryserer og klima- anlegget i bilen.

Viktig

Enviro-Safe™ kan kun benyttes i klima anlegg og kjøleanlegg der R134a, R22, R404 og R407 tidligere er benyttet.

Envirosafe gassene er 100% blannbar

med eksisterende gasser. Tømming av kjøleanlegg er derfor ikke nødvendig.

Enviro-Safe™ er meget brannfarlig. Sikkerhetsutstyr (hansker og vernebriller) skal benyttes ved fylling av kjøle- og klimaanlegg.

Anlegg som fylles med Enviro-Safe™ bør sjekkes for lekkasjer. Enhver bruk av åpen ild eller andre tenn-kilder er **strengt forbudt** under fylling!

Det høres jo ut som et vidundermiddel av et miljøvennlig kuldemedium, men det er vel for godt til å være sant?



Gjør det selv kit for varmepumper med R22, R407C, eller R404A gass. Varenr:ES7224K

Enviro-Safe ES22a. erstatter R22, R404a og R407C i kjølere, fryserer etc. 1 boks ES-22a tilsvare 566gr. R22Settet inneholder 3 bokser ES22a, slange med manometer og koblinger.

LG Airconditioning og Varmepumper

Klimax AS leverer nå komplett serie airconditioning og varmepumper. Fra LG leveres boligvarmepumper, komplett serie større uniter for næringsbygg og uniter til ventilasjonskjøling og oppvarming. VRF system og luft-vann varmepumper også tilgjengelig fra LG
Ny offisiell LG nettside: www.lgvp.no



Kjære Kuldevenner,

Takk for NKM 2017 i Trondheim og takk for gode og konstruktive tilbakemeldinger. Evalueringen hadde gjennomgående høye skår på alle foredragene og slike hyggelige tilbakemeldinger gir en inspirasjon til styret om å lage et enda bedre NKM 2018.

Gardermoen 11.-13. april 2018

Neste års konferanse blir på Gardermoen 11.-13. april 2018 på Clarion Hotel & Congress Oslo airport. Hold av dagene, mer info kommer senere.

Kveldsmøtene

Kveldsmøtene er populære, et uformelt møtested hvor du kan treffe fagfolk og diskutere fagtema, samt knytte kontakter. Det serveres mat og drikke. Alle kveldsmøter i 2017 er gratis for medlemmene, og møtene i Oslo vil bli strimet slik at alle kan følge disse møtene på nettet. Foredragene blir liggende på NKF sin hjemmeside slik at du kan når som helst i ettertid laste opp visningene.

Det er planlagt et kveldsmøte torsdag 31. august og torsdag 26. oktober, sted og tema er ikke bestemt.

Når det er på plass vil det bli sendt mail til alle medlemmene. Dere andre må følge med på NKF sin hjemmeside.

CO₂ kurs:

Det er avholdt tre CO₂ kurs. Oslo 24.05., Bergen 23.06. og Trondheim 24.06., flere kurs til høsten 2017.

Kurset er en workshop der deltagerne gjør oppgaver om CO₂ basert på hp-diagram, dataprogram og Excel aktivt så deltagerne får testet ut at de virkelig forstår sammenhengene og aktiviseres. Kursdeltagerne bør ta med egen Windows PC med Excel installert. Oppgavene løses i mindre grupper, der ikke alle trenger å benytte egen PC. Kurset er utviklet og holdes av *Gjermund Vittersø*, Thermoconsult AS.

Introduksjon - presentasjonsrunde

Følgende hovedtemaer vil bli behandlet:

- Kort om CO₂s historikk
- Kort om helse, miljø og sikkerhet
- Kuldetekniske egenskaper:
 1. Lavt kritisk punkt, høyt trippelpunkt, tørris, tettfase
 2. Beregning av tørrisandel ved utblåsning og stillstandstrykk
- Transkritisk prosess:
 1. Beregning av kulde ytelse og COP med forskjellig returtemp og gasskjølertrykk.
 2. Beregning av trykk for å unngå pinch i gasskjøler ved høy turtemp
- Systemløsninger med CO₂:
 1. CO₂ eller lake som sekundærmedie?
 2. Subkritisk eller transkritisk CO₂ anlegg?

3. LPR eller tørrfordampning på CO₂ anlegg?
- Metoder for prosessforbedring:
 1. Parallell kompresjon, ejetor
 - Varmegjenvinning
 - Varmepumper:
 1. Simulering returtemperatur ved forskjellige layouter av varmekretsene og forskjellig belastninger
 - Bruksområder Eksempler på anlegg
 - Sikkerhet
 - Praktisk forhold
 - Hovedkomponenter
 - Rørdimensjonering
 - Håndtering av stillstandstrykk

Saker som styret jobber med nå:

Det nye styret skal ha sitt første styremøte etter årsmøtet 31.08. Styret frem til neste årsmøte består av Lisbeth Solgaard, Armin Hafner, Ulf Larsen, Knut Olav Brendøymoen, Vegard Klungtveit, Odd Harry Hanssen og Erik Hoksød. Sekretariatet er hos Tekna: Irene Haugli.

- Norsk Kulde- og varmpumpenorm 2015 vil bli oppdatert iht. siste revisjon av NS-EN 378, ferdig rett over sommeren.
- NKF har bevilget kr. 20.000,- til oversettelse av den revideerte NS-EN 378 til norsk. Det er et prosjekt i samarbeid med NS, VKE, Novap og VVF-Foreningen.
- Det jobbes med NKM 2018.
- CO₂ kurs ved Gjermund Vittersø

Kontingent for 2017

Også i 2017 vil alle nye medlemmer få Norsk Kulde- og Varmepumpenorm 2015 gratis.

Alle medlemmer i NKF får tilsendt bladet Kulde.

Ingen endring i medlemsavgiften

- Kr. 700,- for personlig medlem
- Kr. 350,- for pensjonist
- Heltidsstudent gratis i studietiden
- kr. 5300,- lite firma, inntil 5 navn
- kr. 10.600,- mellomstort firma, inntil 10 navn
- kr. 26.500,- stort firma, inntil 25 navn

Styremøtene i 2017

Torsdag 31.08 hos Tekna i Oslo: Faglig kveldsmøte

Torsdag 26.10 hos Tekna i Oslo: Faglig kveldsmøte

Onsdag 06.12 hos NTNU i Trondheim

Postkasse

Har du innspill/tips eller kommentarer til styret er det bare å ta kontakt med et av styremedlemmene eller sende en melding til sekretariatet. post@nkf-norge.no Alle kommentarer mottas med takk.

Jeg vil ønske dere alle en riktig god sommer og jeg håper det blir en bra sommer med mye fint vær og at vi sees til høsten igjen.



Mvh. Lisbeth Solgaard
Leder NKF

Ventilasjonsteknikk 2 er kommet

Med «Ventilasjonsteknikk del II og tidligere del I» har GKs Sturla Ingebrigtsen samlet alt man trenger å vite om ventilasjon i to bind.

Fagdirektør for ventilasjon i GK Inneklima, Sturla Ingebrigtsen, lanserer denne høsten del II av sin lærebok «Ventilasjonsteknikk». Læreboken er basert på Leif I. Stensaas «Ventilasjonsteknikk 1», som ble revidert sist i 1999.

- Store endringer i regelverket, ny forskning og ny teknologi har gjort dette til et omfattende arbeid. Heldigvis har digitale verktøy gjort det enklere enn før å sammenholde og kvalitetssikre ny kunnskap innenfor faget, sier Ingebrigtsen.

Ønsker fokusendring i ventilasjonsbransjen

Han håper boka kan føre til en fokusendring i ventilasjonsbransjen.

- Et bedre inneklima er bokas røde tråd. Jeg mener det er viktigere enn det jeg oppfatter som et litt for ensidig fokus på energibruken.

I «Ventilasjonsteknikk del II» er det egne kapitler for:

- Lyd og lydemping i ventilasjonsanlegg



Sturla Ingebrigtsen, fagdirektør for ventilasjon i GK.

- Energibruk til viftedrift, oppvarming og kjøling
- Behovsstyrt ventilasjon
- Kanaler
- Brannsikring av ventilasjonsanlegg
- Innregulering og overlevering av anlegg

Pensum i ingeniørutdanningen

Bøkene «Ventilasjonsteknikk del I og II» benyttes i dag som pensum for ingeniørutdanningen i Trondheim og Oslo, samt flere fagskoler over hele landet.



Ventilasjonsteknikk Del II



Ventilasjonsteknikk Del I

Bøkene gis ut av Skarland.

LEVERINGSPROGRAM

RIVACOLD

Kompaktaggregater HFC/R290
 Splittaggregater HFC
 Kondenseringsaggregater HFC
 Rigger HFC/CO2
 Fordampere HFC/CO2
 Gasskjølere CO2
 Luftkjølte kondensatorer HFC



Tørkjølere vann/glykol
 Luftkjølere vann/glykol



Kompressorer HFC/CO2



Viftemotorer - Elektroniske vifter



KULDEAGENTURER AS

TLF : 31 30 18 50

www.kuldeagenturer.no

Strømsveien 346 1081 OSLO

post@kuldeagenturer.no

Stort og smått om varmepumper

Varmepumpesalget til hytter øker



Åtte prosent av varmepumpene ble i år installert i fritidsboliger.



Rolf Iver Mytting Hagemoen er sjef for Novap, Norsk varmepumpeforening.

Voldsom utvikling fra 1995:

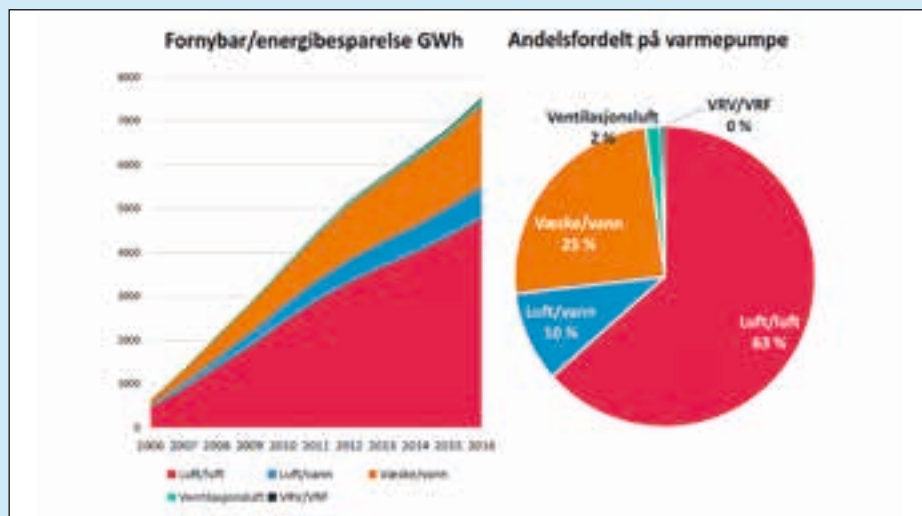
Det har vært en voldsom utvikling av varmepumpesalget, spesielt fra 2005

Av et totalsalg på 73.000 varmepumper gikk 87 prosent til boliger, mens åtte prosent ble installert i en fritidsbolig.

Parafin forbudt til oppvarming fra 2020.

Mange norske hytter har stor komfort med innlagt vann som gjør at den må ha en viss oppvarming om vinteren. Noen hytter bruker parafin til oppvarming, og for de fleste vil dette ikke være lov etter 2020.

Betydelige besparelser



Det høye antallet varmepumper vi har i Norge står for en betydelig besparing av energi. Her er besparelsen vist i forhold til den strømmen vi måttet ha brukt om varmen skulle komme fra konvensjonelle elektriske varmeovner. Foto: Novap

Forskjell på Norge og Sverige

Både Norge og Sverige har svært høy andel av boligoppvarming med varmepumpe.

I Norge er andelen av luft-luft varmepumper svært høy, men i Sverige og Finland er det større etterspørsel etter vannbåren varme.

Fjernvarme er vanlig i næringsbygg og boligblokker, mens varmepumper og bioenergi med vannbåren varme er vanlig i småhus.

Rolf Iver Mytting Hagemoen skulle

ønske vi hadde en høyere andel av dette i Norge også. Spesielt når vi nå nærmer oss 2020, hvor det blir forbudt å fyre med fossil olje. De som har eldre boliger basert på oljefyr burde ta en titt på lønnsomheten til en slik varmepumpe, som både kan varme opp huset og levere varmt tappevann. – Dessverre er det nå for kort tid igjen til forbudet inntreffer til at alle rekker få installert slike varmepumper. Jo lenger de venter jo trangere blir det i døra. Det vil ikke være nok installasjonskapasitet.

Yrkesbygg med bare fem prosent av varmepumpene

Yrkesbygg står for bare fem prosent av antallet varmepumper installert, men dette er for det meste er dette store luft-vann og bergvarmepumper med stor effekt.

Norden på topp, men Europa kommer

Selv om Sverige, Finland og Norge er helt på topp i salg av varmepumper per innbygger, så øker salget i hele Europa.

I land som Frankrike, Italia og Tyskland pusher myndighetene på for å øke utbredelsen av varmepumper.

Nesten halvparten av alle eneboliger og småhus har installert varmepumpe

Nye eneboliger og småhus selges nesten alltid med den billigste formen for oppvarming som entreprenøren kan finne. Det er stort sett panelovner. Likevel går opptil 55 prosent av boligeierne ut og anskaffer seg en varmepumpe, viser en ny undersøkelse gjennomført av Prognosesenteret.

Senteret har skaffet tallmaterialet fra importører, forhandlere og montører, for å finne ut hvor de nye varmepumpene monteres. Undersøkelsen viser også at salget av varmepumper i fjor økte med 12 prosent.



Stadig flere velger varmepumpe

Den aller største andelen av salget går, som før, til eksisterende boliger som ikke har varmepumpe fra før. Det betyr at stadig flere norske boliger nå har denne formen for oppvarming.

NOVAP – Norsk Varmepumpeforening anslår at mellom 40 og 50 prosent av alle norske eneboliger og småhus er oppvarmet av en eller annen varmepumpe-teknologi.

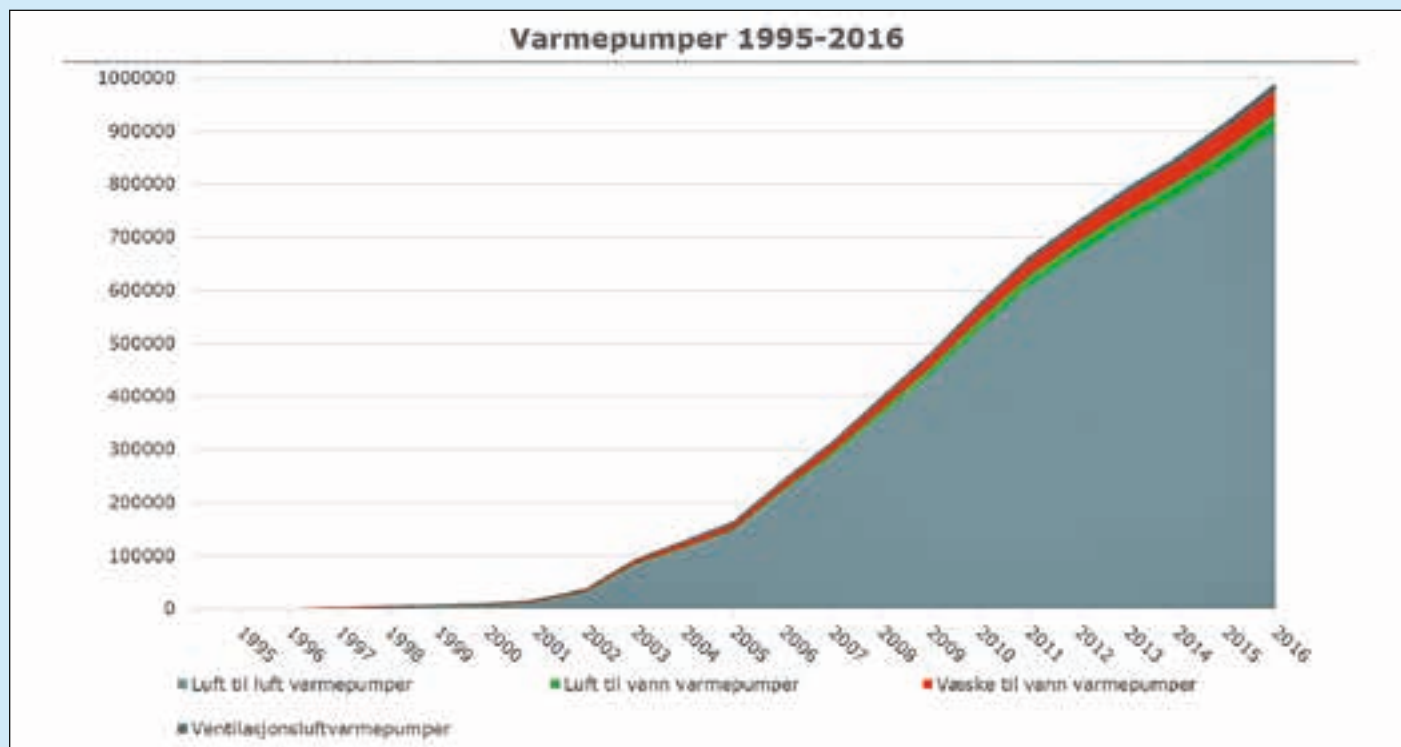
Erstatningssalget øker

De første varmepumpene som ble installert i boliger begynner nå å trekke på årene, derfor øker erstatningssalget til eksisterende boliger. Mange har slitt ut den første og ønsker seg en ny med bedre effektivitet og andre fordeler.

Mer enn bare én varmepumpe

Mange finner også ut at de ønsker mer enn én luft-luft varmepumpe og installerer en eller flere ekstra varmepumper i boligen.

Samlet salg av varmepumper snart oppe i 1 million

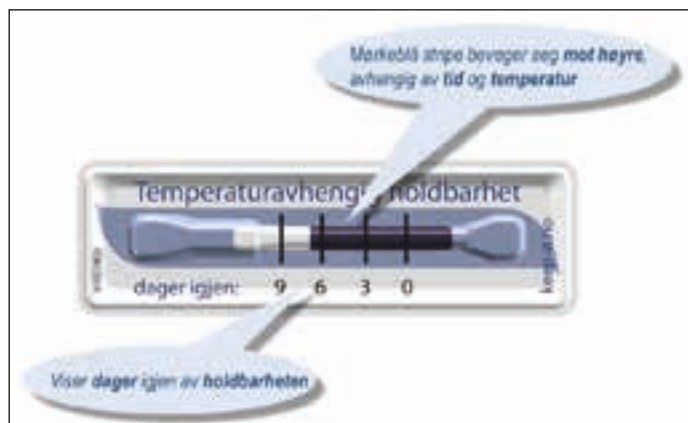


Marine Harvest vil garantere fersk fisk ut til forbrukerne

Keep-it har vært kjent noen år, men nå tar laksegiganten Marine Harvest denne oppfinnelsen i bruk på sine produkter med ferdigpakket fersk fisk. Slik kan en norsk oppfinnelse bli et globalt verktøy.

Keep-it Technologies inngikk nylig en samarbeidsavtale med Marine Harvest. Avtalen gjør at man får testet ut teknologien i Europa i år, og deretter til resten av verden.

Det aller viktigste er at forbrukerne nå blir helt trygge på at de mottar fersk fisk av høy kvalitet. Fisk er som kjent vesentlig mer temperaturavhengig enn andre matvareprodukter.



Hvordan fungerer Keep-it?

Når Keep-it holdbarhetsindikator påføres et produkt vil indikatoren starte registreringen av den temperaturen produktet til en hver tid blir utsatt for.

Innholdet i indikatoren er utviklet helt spesielt for forskjellige produkter og simulerer hvordan holdbarheten på produktet reduseres over tid. Når produktet oppbevares varmt, vil indikatoren bevege seg raskt. Når produktet oppbevares kaldt, vil indikatoren bevege seg sakte.

Den mørke stripen beveger seg fra venstre, mot høyre. Når den mørke stripen er lang, er matvaren fersk.

Eksempel: Dersom et fiskeprodukt er beregnet til å være holdbart i tolv dager ved 4°, vil holdbarheten reduseres vesentlig dersom fisken oppbevares i mer enn 4° i snitt, og holdbarheten vil øke dersom fisken oppbevares under 4° i snitt.

Når indikatoren viser null er fisken ikke lenger holdbar ifølge matvareprodusenten.

LAV TEMPERATUR x KORT TID = GIR GOD, FERSK FISK

Hvor nøyaktig er Keep-it indikatoren?

De enkelte matvarer har noe variasjon i holdbarheten. Man tar hensyn til denne variasjonen ved utvikling av indikatorer for spesifikke produkter. Det vil alltid være produsenten som er ansvarlig for matvarens holdbarhet.

Keep-it indikatoren inneholder avansert kjemi med flere

kjemiske reaksjoner som går parallelt. Man anser intervallet mellom 0° og 12°, som det temperaturområdet som er mest relevant for oppbevaring av kjølevarer, og det er derfor i dette området indikatoren har sitt spesifikke virkningsområde.

Fra ca -5° og opp til 25°

Indikatoren virker imidlertid godt utenfor dette intervallet også, ned til ca -5° og opp til 25°, men ved disse temperaturene kan det oppstå noe avvik i forhold til den korrelerte holdbarheten til et spesifikt produkt. Uansett vil Keep-it indikatoren gi relevante utslag i holdbarheten hvis produktet oppbevares ved romtemperatur over en kortere periode, for så å bli lagret kaldt etterpå. (For eksempel lang biltur og så i kjøleskap). Det er også viktig å understreke at Keep-it (i likhet med tradisjonell datostempling) er gyldig frem til emballasjen brytes.

Nøyaktigheten på den kjemiske reaksjonen i indikatoren vil normalt ligge innenfor **pluss minus 0,5 – 1 dag**, men dette kan variere litt fra produkt til produkt og ved hvilke temperaturer matvaren har blitt oppbevart.

Kan man fortsatt bruke Keep-it indikatoren om man fryser ned et produkt?

Når en ferskvare som er beregnet for kjøling fryses ned, endres forutsetningene for holdbarheten. Derfor vil en Keep-it® indikator som er kalibrert for kjøletemperatur ikke lenger være nøyaktig dersom ferskvaren fryses. I disse tilfeller må du se bort fra både tradisjonell datostempling og Keep-it indikatoren, og gjøre dine egne vurderinger.

Tips for oppbevaring av kjølevarer:

Raskt hjem med kjølevarer! Kom deg raskt hjem med ferskvarer som skal oppbevares kjølig – og raskt inn i kjøleskapet! Så fort du tar en vare ut av kjøleskap eller disk i butikken, bryter du kjølekjeden. Når kjølekjeden brytes forringes produktet, og holdbarheten som oppgis på pakken er ikke sikret. Ved lange kjøreturer med kjølevarer må disse oppbevares i kjølebagg.

Kaldt og rent kjøleskap

Temperaturen i ditt kjøleskap bør være 4 °C, eller lavere. Lav temperatur hindrer bakterievekst. Det er smart å holde god orden og plassere de mest utsatte ferskvarene i den kaldeste delen av skapet. Pakk inn matvarer i plast slik at de ikke tar til seg smak eller lukt og tørker ut. Det er viktig å ikke sette varm mat i kjøleskapet da dette vil gi en høyere temperatur i skapet og bedrer betingelsene for bakterievekst. I tillegg er det viktig å rengjøre kjøleskapet ordentlig med jevne mellomrom.



Hva nå R 404A?

Hva vil skje med kuldemedier med høye GWP-verdier og hvorfor stiger prisen så raskt?

Flere store produsenter av kuldemedier har varslet om store prisstigninger for R404A og flere andre kuldemedier med høye GWP-verdier. En kuldeprodusent har til og med varslet at de vil slutte å selge R404A.

Prisen på kuldemedier med høye GWP-verdier har jevnt og sikkert steget den siste tiden. For eksempel har svenske Kylma økt prisen med hele 26 %. Det samme foregår i hele Europa.

Chemours, en av de store produsentene er kommet med flere prishøyninger den siste tiden, 25 % i april og 30 % fra mai for R404A og R507A. Andre kuldemedier med høye GWP-verdier som R407A, R410A, R407C og R134a påvirkes også av prisstigningene om i noen mindre grad..

Honeywell, som også er en store produsent av kuldemedier har planer om å slutte med R404A og R507A fra neste år.

Med tanke på de kommende F-gass forordningene i Europa kommer tilgangen til disse kuldemediene til å synke, spås det.

Hvorfor øker prisen så raskt?

De varslede prisstigningene skjer på grunn av forventet mangel på kuldemedier med høye GWP-verdier. Dette er en konsekvens av de utslippskvoter for HFC som fastsettes i f-gass forordningen. I løpet av ett år vil den maksimale kvoten for utslipp av HFC minskes drastisk.

Fra 2018 redusere utslippet til 68% av basislinjen, som er definert som gjen-

nomsnittet av utslippet fra 2009 til 2012. Dette er 32 % av dagens tillatte mengder.

Slutt i 2020 for kuldemedier med GWP større en 2500

Dessuten blir kuldemedier med en GWP større enn 2500 ikke tillatt i en stor mengde nye kuldeanlegg fra 2020 (det finnes unntak).

Slike kuldemedier blir heller ikke tillatt brukt til service og vedlikehold for anlegg med fyllingsgrad 40 ton CO₂-ekvivalenter (ca 10,2 kg av R404A) Bare kuldemedier som er gjenvunnet, kan benyttes til dette formålet frem til 2030.

Dette kommer også nye begrensninger for sentraliserte kjølesystemer med flere moduler for kommersiell bruk og med en nominelle kapasitet på 40kW.

Det finnes et meget stort antall systemer som kommer til å berøres av disse nye vedtakene.

Hva er alternativene?

Det er kuldemediene R404A og R507A som kommer til å bli mest berørt av disse innstramningene. Det arbeides med alternative uten at man i dag har noen gode løsninger.

Mota-Babiloni har presentert lovende



Store prisstigninger for R404A og flere andre kuldemedier med høye GWP-verdier.

resultater for R448A til kommersiell kjøling.

Svenske studier viser at R449A kan være en lempelig erstatning for R404A i dagligvarebutikker med indirekte kjøling.

Med tanke på at levetiden for kjøleanlegg normalt er 15-20 år, er bytte fra R404A til for eksempel CO₂ ikke en realistisk alternativ ut fra økonomiske hensyn. Her er alternative kuldemedier og drop-in kuldemedier.

Omstilling

Hindringer skaper kreativitet

En ny studie ved BI viser at hindringer i endringsprosesser ikke nødvendigvis er noe negativt. Om

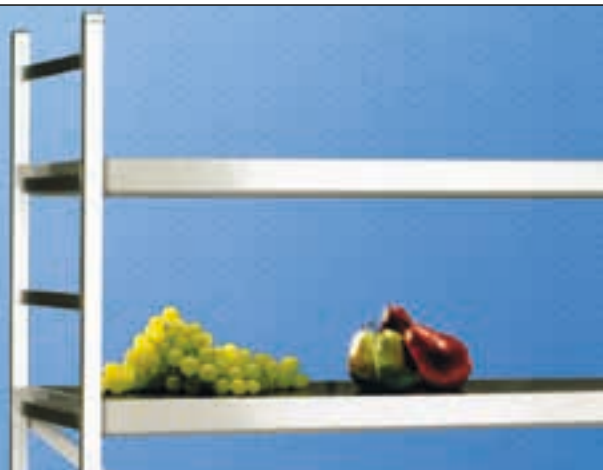
de håndteres på riktig måte, kan de i stedet utløse kreativitet.



Din partner for
hygienisk lagring

ALMINOR

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



Miljøpåvirkning av HFK-stoffer som har kort levetid

Kulde- og varmepumpebransjen er igjen inne i en periode der det rettes søkelys mot nye kjølemedier på grunn av miljøpåvirkninger, dvs. den meget høye drivhuseffekten som dagens kjølemedier har. Tidligere tok bransjen ansvar med hjelp av overenskomsten i Montreal Protokollen, for å redde ozonhullet ved utfasing av KFK'er (Freoner), den gangen var løsningen å introdusere dagens HFK stoffer.

Etableringen av EU's F-gass direktiv bidrar til å fase ut dagens stabile HFK-medier med høy drivhuseffekt. Produzentene av HFK-medier introduserer nå en ny generasjon kunstige HFK-medier, som har meget kort levetid i atmosfære, og skaper dermed en gruppe kjølemedier som i seg selv har en lav drivhuseffekt. En nye æra med storskalaproduksjon og introduksjon av hittil ukjente stoffer i mange varmepumpende systemer innebærer en stort risiko for at vi om noen år ender opp med en erkjennelse at dette igjen ikke var en bærekraftig løsning likevel.

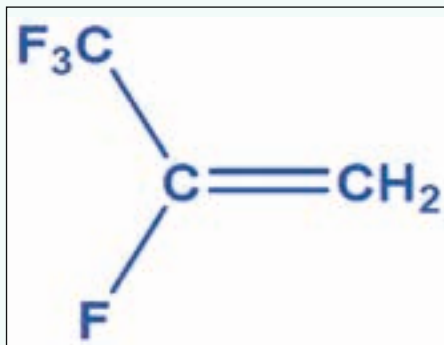
Hvilke indikasjoner har vi på at disse nye HFK-mediene med kort levetid ikke bør brukes:

Disse stoffer er brennbare

(noen er ikke brennbart ved standardbetingelsen som testes ved 21°C, men blir det når temperaturen stiger over 30 °C). Likevel, selv uten at det oppstår brann, så spaltes molekylene opp når de kommer i nærheten av varme overflater (el. varmeovner, åpne flammer etc.) slik at blant annet HF kan dannes som har en IDLH på 30 ppm, Ammoniakk har til eksempel en IDLH verdi av 300 ppm.

Faremomenter ved å bli utsatt for HF:

HF/flussyre trenger lett gjennom hud og muskler. Cellemembraner og nerver ødelegges raskt med celledød/nekrose som resultat. Eksponerte personer kan også få systemiske effekter som hjertearytmier og kramper. Hydrogenfluoridgass omdannes til flussyre i kontakt med fuktigheten i øyne, slimhinne, lunger og på hud. Skadeforløp og effekter er de samme som for HF/flussyre generelt.



Kuldemediet R-1234yf.

OBS: Det kan ta flere timer før smerter og skader blir utviklet på kroppsvev. Derfor er det svært viktig at situasjonen tas på alvor selv om symptomer uteblir rett etter eksponeringen. Tid fra eksponering for flussyre til smerter og etseskade avhenger av konsentrasjonen.

Det må stilles ekstrem store krav (vakuum, renhet)

når slike systemer fylles med nytt kuldemedium, siden de molekyler med kort atmosfærisk levetid ikke tåler at der en noen form av radikaler (OH) i nærheten, ellers så spaltes molekylet i sine fraksjoner, noe som definitivt skjer når molekylet lekker til omgivelsen, der den i løpet av meget kort tid (rundt 10 dager) deler seg og blir til HF og TFA.

I henhold til EU reguleringen (EC) 1272/2008(CLP) er TFA klassifisert:



Armin Hafner
Professor i kuldetechnik NTNU.

H314 forårsaker meget alvorlige hudforbrenninger og ødelegger øyer. H332 er akutt giftig ved innånding. H412 har vedvarende skadelig effekt for akvakulturer.

For å være på den sikre siden

bør maskinrom, og der utstyr med slike stoffer er plassert, ha ekstern kjøling som holder romtemperatur under 30° C hele tiden samt at luften bør skiftes ut mellom 5 og 10 ganger per time. Se ansvarsfraskrivelsen i sikkerhetsdatablad fra leverandøren.

Som et føre var prinsipp,

bør bransjen og sluttbruker fokusere på å fase inn kjøleteknisk utstyr som kun bruker naturlige arbeidsmedier fremover.

Ansaret for mulige negative konsekvenser ved å ta i bruk slike HFKer med kort levetid

ligger hos utstyrsleverandøren og sluttbrukeren. Leverandøren av HFK stoffer har informert og fraskriver seg ansvaret (se produktdatabladet og sikkerhetsdatabladet)

Det store spørsmålet blir da

De nye kuldemediene er klimasmarte, men er de miljøsmarte?

Miljødirektoratet

Artikkelen er sendt til Miljødirektoratet med tilbud om å kommentere artikkelen. Direktoratet svarer følgende:

Vi har dessverre ikke anledning til å kommentere Armin sin artikkel. Vi er presset på tid nå, og dersom vi skal gjøre det, må vi gjøre en litt omfattende jobb, som vi altså ikke rekker nå.

Sorry – men takk for tilbudet!

Hva kan myndigheter bidra med?

Myndigheter bør også bidra til at disse nye stoffer blir tatt hånd om på en forsvarlig måte når leverte anlegg skal destrueres etter bruksfasen.

Norge har et velfungerende virkemiddel for dagens HFK stoffer basert på drivhuseffekten. Denne avgiften må tilpasses ellers slippes de nye medier rett ut til atmosfæren når kostnaden for den påkrevde returneringen til destruksjon ikke kan kompenseres med en refusjon fra avgiftsfondet.

Forslag

Undertegnede forslag til å tilpasse avgiften er slikt:

Dagens versjon:

Stortingets vedtak om avgift på hydrofluorkarboner (HFK) og perfluorkarboner (PFK).

§ 1. Fra 1. januar 2017 skal det i henhold til lov 19. mai 1933 nr. 11 om særavgifter betales avgift til statskassen ved innførsel og innenlandsk produksjon av hydrofluorkarboner (HFK) og perfluorkarboner (PFK), herunder gjenvunnet HFK og PFK. Avgift på HFK og PFK betales med kr 0,450 per kg multiplisert med den GWP-verdi (global warming potential) den enkelte avgiftspliktige HFK- og PFK-gassen representerer.

Forslag til tilpasset § 1:

§ 1. Fra 1. januar 201x skal det i henhold til lov 19. mai 1933 nr. 11 om særavgifter betales avgift til statskassen ved innførsel og innenlandsk produksjon av hydrofluorkarboner (HFK) og perfluorkarboner (PFK), herunder gjenvunnet HFK og PFK. Avgift på PFK betales med kr 0,450 per kg multiplisert med den GWP-verdi (global warming potential) den enkelte avgiftspliktige PFK-gassen representerer.

Avgift på HFK betales med 100 kr per kg multiplisert med antall F-atomer av den enkelte avgiftspliktige HFK-gassen

En slik tilpasning av avgiftsdefinisjonen innebære noen endringer i satser til kjølemedier som brukes mye i dag. Som eksempel ville avgiften for HFK-134a som har en avgift på 644 kr blitt redusert til 400 kr. HFK-32 som er pålagt 304 kr i år ville blitt 104 kroner billigere.

Hovedpoenget

blir at stoffer som HFK-1234yf som brukes nå i nesten alle nye biler og som innblanding for å redusere GWPen til blandinger *ikke faller utenfor dagens virkemiddel og får en avgift på 400 kr per kilo.*

Dermed kan nedtappet kjølemedium bli returnert og destruert på en forsvarlig måte samt at utførende bedrifter få refundert et tilsvarende beløp fra fondet som har fungert som et meget bra virkemiddel i Norge. Noe som andre land er meget misunnelig på, siden staten klarer å få inn rundt 300 millioner kroner årlig med en miljøavgift som muliggjør en forsvarlig innsamling av stoffer som absolutt ikke har noen å gjøre i vårt omgivelse og luften vi skal puste inn når vi for eksempel handler eller kjører bil.

TA KONTAKT!

Send gjerne nyheter om produkter og/eller nyheter om ditt firma, helst med bilder til

postmaster@kulde.biz

Du kan også ringe redaktøren på telefon +47 67 12 06 59
Redaktøren ordner med ortografi og oppsett.

HFK-Avgift 2017 Armin Hafners forslag til endring

HFK	Formel	GWP (100 år)	Avgift (2017) Basis: GWP(100 år) NOK 0,45 [NOK/(kgHFK*GWP)]	Forslag (20xx) Basis: per F-atom NOK 100 [NOK/(kgHFK * antall F)]	Endring avgift (GWP = 100%)
HFK-32	CH ₂ F ₂	675	304	200	66 %
HFK-41	CH ₃ F	92	41	100	242 %
HFK-43-10mee	CF ₃ CF ₂	1640	738	500	68 %
HFK-125	CF ₃ CHF ₂	3500	1575	500	32 %
HFK-134	CHF ₂ CHF ₂	1100	495	400	81 %
HFK-134a	CF ₃ CH ₂ F	1430	644	400	62 %
HFK-152a	CHF ₂ CH ₃	124	56	200	358 %
HFK-245fa	CF ₃ CH ₂ CHF ₂	1030	464	500	108 %
HFK-1234yf	C ₃ H ₂ F ₄	<10	<10	400	
HFK-1234ze	C ₃ H ₂ F ₄	<10	<10	400	
HFK-513A (1234yf / 134a)/(XP10)		631	284	400	141 %
HFK-450A (1234yf / 134a)/(N-13)		601	270	400	148 %
HFK-449A [32 / 125 / 1234yf / 134a] (XP40)		1397	629	376	60 %
HFK-448A [32 / 125 / 1234yf+ze / 134a] (N-40)1386			624	374	60 %

Forholdsregler må tas uansett kuldemedium

Vi arbeider i en bransje som opererer både med kjemikaler og med høye trykk. Noen kuldemedier er også giftige. Det er derfor utrolig viktig at sikkerheten settes i høysetet og at det gjennomføres gode sikkerhetsvurderinger på det enkelte anlegg.

Ettersom HFO kuldemediene er teoretisk brennbare settes det noen ekstra krav i forhold til sikkerhetsvurdering og krav til teknisk rom sammenliknet med HFK. Av denne grunn er NS-EN378-3:2008+A1 nylig publisert i ny versjon. Uavhengig av om man jobber med HFK, HFO eller naturlige kuldemedier må man være bekjent av gjeldende regler og nødvendige tiltak. Til informasjon har VKE ved Stig Rath laget en veileder til brennbare medier og holder også kurs innen temaet.

Skremselspropaganda må unngås

Armin Hafner sitt innlegg under årsmøtet i Kjølleteknisk forening i Trondheim ble oppfattet som skremselspropaganda. Her ble ulike teoretiske scenario fra ulike kuldemedier rørt sammen med den effekt at tilhørerne fikk inntrykk av at teknikere som kom i kontakt med HFO kuldemedier ville dø som fluer. Basert på Hafner sitt fokusområde på naturlige kuldemedier oppnådde han da selvfølgelig sin ønskede effekt. Artikkelen i denne utgaven av Kulde er mye mer nedtonet, men bærer allikevel preg av skremselspropaganda. Sikkerhet er noe man på ingen måte skal kimse av, men man må samtidig være edruelig, nøyaktig og balansert.

Hafner fokuserer på at HFO mediene er brennbare og dermed meget farlige, men sier allikevel at naturlige medier som propan og ammoniakk er helt trygge. En så ensidig fremstilling fremstår for meg useriøs når han representerer en så anerkjent forskningsinstitusjon. Sammenlikner man for eksempel med Kungliga Tekniska Høgskolan i Sverige (som ikke har samme incentiver til å få forskningsmidler på naturlige kuldemedier) presenterer de R1234ze, som er mediet man antar at i stor grad vil bli benyttet i større klimamaskiner, som tilnærmet ubrennbart. Det påpekes også at energien i brannen og



Fredrik Engh, daglig leder i Friganor.

brannhastigheten er så lav at den ikke vil klare å drive seg frem på egenhånd.

Bærer preg av skremselspropaganda

Hafner fremmer også TFA som noe nytt. Det er da igjen viktig å påpeke at ikke alle HFO'er kan slås over en kam. Nedbrytningen av R1234ze genererer faktisk lavere nivåer enn R134a, hvilket KTH allerede anser å være langt innenfor sikre nivåer.

Hafner påpeker helt korrekt at det ved en eventuell brann kan dannes Hydrogenfluorid. Dette skal absolutt tas meget seriøst. Det som ikke påpekes er at det er ingen ting som skiller for eksempel R1234ze fra kuldemediene R134a og R410A som bransjen allerede har benyttet i 20 år. Dette faremomentet er derfor noe enhver dyktig kjølletekniker er bevisst, og dermed allerede tar forholdsregler mot.

Jeg ønsker på ingen måte å bidra til skremselspropagandaen da jeg mener at alle kuldemedier er egnet til sitt bruk, men ved et enkelt søk på ammoniakk får jeg blant annet opp følgende overskrifter: «Deler av Ålesund sentrum evakuert», «Kjøpesenter Borg Amfi i Sarpsborg, riksvei 109 og togtrafikken stengt etter ammoniakklekkasje». Jeg stiller meg da følgende spørsmål: *Hva vil det koste samfunnet i potensielle evakueringer hvis ammoniakk blir den nye standarden, og hva*

ville en eventuell panikksituasjon medført ved et stort utslipp av ammoniakk i for eksempel Oslo sentrum?

Fokus på lekkasjetesting og oppfølging

Hafner hevder i sin artikkel at de nye mediene vil bli sluppet rett ut i atmosfæren hvis det ikke innføres avgift også på disse. Dette er for meg en meget ufin holdning til bransjen, og det viser ekstrem mangel på tiltro til bransjens eget ønske om å være miljøvennlig. Teknikere slipper da vanligvis ikke ammoniakken ut i nærmeste elv ved nedtapping selv om det ikke er avgift på denne. Eller mener han kanskje at det også burde vært avgift på ammoniakk? Hvis definisjonen av et godt klimatiltak er at statskassen får god inntekt er jeg enig i at avgiften fungerer bra, men som et klimatiltak for å sikre retur er jeg mer usikker.

Jeg mener at det i stedet for fullt fokus på inntekt ved avgift burde være mer fokus på at sluttbruker følges opp fra statlig hold slik at kravene til lekkasjetesting av anlegg i henhold til F-gass forordningen utføres. Her tror jeg at det per i dag er store mørketall. Mye av dette går på manglende informasjon. Jeg tror at potensialet for reduserte klimautslipp vil være mye større ved å oppdage lekkasjer på et tidlig tidspunkt enn å ilegge høye avgifter.

Varmepumper med høy-GWP kuldemedier er et godt klimatiltak

Fornybar og ren norsk kraft eksporteres i stor grad, blant annet til Nederland og Danmark hvor det erstatter fossil energi. EU's gjennomsnittlige utslipp fra kraftsektoren ligger på 345 g CO₂ per kWh strøm produsert. Senest i mai 2017 påpekte IEA i sin rapport hvor viktig eksporten av ren norsk kraft til Europa er, og de tilrådet samtidig videre utbygging av elkraftnettet.

La oss ta et eksempel med et middels kontorbygg med oppvarmingsbehov på 150.000 kWh per år. Med installert varmepumpe med COP=3 vil strømforbruket da være 50.000 kWh per år, hvilket betyr en reduksjon i strømforbruket på 100.000 kWh per år sammenliknet med ren elektrisk oppvarming.

Dette regnestykket viser at man kan

slippe ut langt over hele kuldemediefyllingen i en passende varmepumpe hvert år og fortsatt redusere CO₂ utslippet til atmosfæren sammenliknet med det å bruke den elektrisitet til oppvarmingen. Dersom man hadde sett på Norge isolert med 17 g CO₂ per kWh strøm produsert ville man fortsatt kunne hatt en årlig lekkasjegrad på cirka 10% med R410A og cirka 40% med R32 når også den reduserte fyllingsmengden inkluderes. Det er også viktig å påpeke at redusert strømforbruk til oppvarming internt i Norge kan brukes til å

erstatte for eksempel fossil energi i transport, byggesektoren og industrien.

En ensidig fokus på kuldemedienes GWP verdi kan få som uheldig konsekvens at varmepumpeteknologi velges bort grunnet for høy investeringskostnad, potensielt lav energieffektivitet og dermed for lang tilbakebetalingstid. Jeg tenker da spesielt på bruken av CO₂ varmepumper til klimaoppvarming. Det betyr ikke at CO₂ ikke er meget godt egnet som kuldemedie i tappevannspumper og i kjøling og frys applikasjoner. Min oppfordring er:

«Ikke la overambisiøse og kanskje misforståtte miljøvennlighetsmål ødelegge for varmepumpebransjen.»

Min mening

Selv om Norge har et sterkt forskningsmiljø på naturlige kuldemedier må vi ikke være så navlebeskuende at vi ikke er åpne for at det faktisk foregår en gjennomtenkt utvikling hos de store produsentene i Europa. I likhet med det Europa legger opp til gjennom F-gass forordningen må vi også i Norge fortsatt ha en helhetlig tankegang med balanse mellom energieffektivitet, investeringskostnad, driftssikkerhet, personalsikkerhet og miljøvennlighet. Vi må være åpne for at ulike kuldemedier egner seg til ulike applikasjoner.

Mervutslipp av CO ₂ til strømproduksjon per år	=	34.500kg CO ₂ /år	=	17.9kg R410A per år
GWP verdi for R410A		1.924kg CO ₂ ekvivalenter/kg R410A		

Fortsettelse fra side 15

og den jobber man nå med å løse sammen med Danmarks Tekniske Universitet.

Luft-vann varmepumper

Under og mellom solcellepanelene blir luften varmet opp av det store varmetapet i solcellene, og den varme luften brukes som et medium for store luft-vann varmepum-

per som varmer opp vannet før det går inn i varmelageret.

Den høye temperaturen til luften vil øke virkningsgraden på varmepumpene; fra en COP på normalt 3-4 til 5-6.

Fjernvarme til hele København

European Energy er i forhandlinger med

Esbjerg by om et varmelagerprosjekt i EU-regi, men de har også skissert et varmelagerprosjekt som kan levere fjernvarme til hele København.

Her tenker man seg at anlegget blir plassert på et grunt område som heter Middelfrunden. Der kan man også gjenbruke eksisterende vindmølle-plasser.

Fortsettelse fra side 19

Det er et komplekst system, som har høy effekt og leverer det kunden trenger til fabrikken. Alna margarinfabrikk er definitivt det største prosjektet vi har vært med på, og det er noe vi gleder oss til å se ferdigstilt, sier en tydelig stolt prosjekt- og markedssjef.

Spennende med kompleksitet

Audun Rostad, vår maskiningeniør i Oslo, sier at han synes det er veldig

spennende å følge dette prosjektet. Det er viktig for oss at alt blir kvalitetssikret underveis og at prosessen blir fulgt opp av fagfolk. Audun kan fortelle at samarbeidet mellom partene har vært strålende så langt, og han har store forventninger til hva vi kan få til i det nye fabrikanlegget til Alna.

Det jeg synes er mest spennende er kompleksiteten av anlegget, og det at mesteparten av energien skal brukes

igjen og ikke gå til spille. -

Jeg tror det blir et topp anlegg, med mange tekniske utfordringer, der vi får vist både oss selv og andre hva vi er i stand til å levere.

Frem mot overlevering i juni 2017, gjensto det i mars 2017 litt montasje før det er klart til innkjøring. Denne perioden ser vi i Tempra på som intens og er en veldig viktig del av prosessen mot et velfungerende, ferdig anlegg. Og vi gleder oss!

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



INTERNASJONALT SMÅNYTT

5th IIR Conference on Sustainability and the Cold Chain April 6-8, 2018 in Beijing, China.

Important Dates
 Abstract due: September 30, 2017
 Abstract acceptance: October 31, 2017
 Full-length paper due: December 31, 2017
 Early registration ends: February 20, 2018
 For more information, www.iccc2018.org
 After the conference, the attendees are welcomed to visit the **China Refrigeration Expo** April 9-11, 2018 in Beijing.

Ammonia/CO₂ south of the border



Mexican cold-storage operator Frialsa is leading its country's adoption of NH₃/CO₂ systems that are safer and 15%-20% more energy efficient than conventional ammonia equipment.

Australia Natural refrigerants show accelerated growth at second annual ATMOSphere

Among the key messages communicated at the conference were the need for increased industry collaboration and training, the continued roll out of natref systems in the commercial and industrial sectors, and the improving efficiency of CO₂ in Australia's warm ambient temperatures.

ATMOSphere brought together representatives from several large retailers and suppliers who spoke about their continued roll-out of natural refrigerant systems in supermarkets, industrial food processing, and cold storage. They highlighted the solutions now in place to help overcome warm ambient temperature challenges and the impressive efficiency gains delivered by natural refrigerant-based systems.

Overall, conference attendees were energized and optimistic as they looked forward to the coming year's natural refrigerant growth.

Panasonic to Launch CO₂ Refrigerating Machines in Europe

Panasonic has developed new 1.6 kW (2 hp)

fluorocarbon-free refrigerating machines adopting CO₂ refrigerant that are available in two types of specifications, standard and heavy salt damage-proof, for small stores or prefab refrigerated and cold storage facilities. From May 2017, the company will begin selling them in the European market that is leading the world in the penetration of CO₂ equipment.
<http://www.ejarn.com/news.aspx?ID=44720>

Spain Applies Tax on High-GWP Refrigerants

In Spain, supermarkets need to address new legislation applying to refrigerants. Tax on high-GWP refrigerants was applied in Spain 100% of the tax that came into force in 2014. High global warming potential (GWP) refrigerants are increasingly targeted.

Solar Cooling

A technology with a bright future

Renewable energies need to be more widely used around the world to reduce the consumption of fossil fuels and thus, the impact of human activities on global warming. Solar energy is present everywhere and it is particularly abundant in most developing countries. The lack of electrical infrastructures in these countries makes the local use of solar energy all the more interesting.

There are two ways of producing cold from solar energy:



With *photovoltaic* solar devices transforming solar energy into electricity to supply "traditional" refrigeration systems, and



With *thermal solar* devices using directly the heat of the sun thanks to absorption or adsorption processes.

Download the new IIR Informatory Note on Solar Cooling

The aim of the 34th IIR Informatory Note on Solar Cooling is to describe these state-of-the-art technologies in order to help public and private decision makers to implement them adequately.

Solar cooling may have a very positive environmental impact reducing the usage of fossil fuel, and the technology is almost mature enough to compete with conventional cooling equipment.

Will have a bright future

Although they are still expensive, these technologies have a bright future ahead of them.

IIR Informatory Note on Solar Cooling

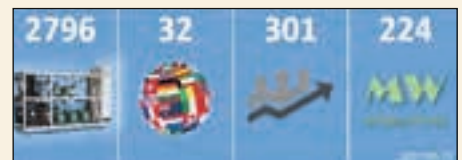
http://www.iifir.org/medias/medias.aspx?INSTANCE=exploitation&PORTAL_ID=portal_model_instance_publication_notes_information_een.xml&SYCMENU=INFORMATORY_NOTES&SETLANGUAGE=EN.xml&SYCMENU=INFORMATORY_NOTES&SETLANGUAGE=EN

Advansor Growth and innovation

Advansor have a current growth rate of +20%, so they are excited about our future developments and the forthcoming results and numbers.

Numbers (from left) that speak for themselves;

- Number of racks/systems,
- Number of countries they are engaged in,
- Number of customers and the amount of
- Megawatts installed.



Four awardees recognized in the 2017 Rittinger Award

Ritter von Rittinger Medal is the highest international award in the air conditioning, heat pump and refrigeration field. In a ceremony held at the conference banquet at the 12th IEA Heat Pump Conference in Rotterdam, the Netherlands, Professor Eckhard A Groll, Professor Alberto Cavallini, ORNL Building Equipment Team and Professor

Per Lundqvist were given the prestigious Ritter von Rittinger Medal,

Prof. Per Lundqvist,

Professor at KTH Royal Institute of Technology, Sweden was awarded for his international impact in the realm of heat pump development, which maintains a multi-faceted approach to the technology's advancement, focusing both on market dynamics and technical progress. In addition, he is also co-author of the Inter-governmental Report on Climate Change (IPCC) on the influence of refrigerants on the global climate.



Prof. Eckhard A Groll,

Reilly Professor of Mechanical Engineering at Purdue University, USA, teaches technical thermodynamics. His research focuses on the fundamental thermal sciences as applied to advanced energy conversion systems, components, compressors and their working fluids. His research efforts involve the development of experimental facilities to conduct performance testing, and the creation of detailed system or component models for analyses and optimization. Prof. Groll was recognized for his exceptional achievements and leadership in all three aspects of the faculty profession of research, teaching and service.



Prof. Alberto Cavallini

Alberto Cavallini is Professor Emeritus and former full professor of Energy Science with the Engineering School of the University of Padova, Italy. Prof. Cavallini was highlighted for his research and publications in the field of heat pumps, air conditioning and renewable energy systems. During his career, he has published more than 300 scientific and technical papers and books, and is also a member of the advisory board of the *International Journal of Refrigeration*, one of the European editors of the *International Journal of Transport Phenomena* and former associate editor of the *International Journal of HVAC&R Research*.



About the Peter Ritter von Rittinger International Heat Pump Award

The Rittinger award is named after Peter Ritter von Rittinger, the Austrian engineer who designed and installed the first known heat pump in 1855. The award celebrates the technical skills and entrepreneurial spirit of Rittinger that is shared by the award winners.



Nürnberg, 24 - 25 October 2017

International heat pump community gathers in Nuremberg

- Expert knowledge-sharing at the highest professional level
- Foyer Expo presents the latest products and innovations
- Nuremberg as Heat Pump City

On 24 and 25 October heat pump experts from around the world will gather for the fifth European Heat Pump Summit – powered by Chillventa at Exhibition Centre Nuremberg. Their goal is to share their expertise on market developments, technology and application trends relating to all aspects of heat pumps. The accompanying Foyer Expo is a welcome addition to the European Heat Pump Summit and provides a platform for participating companies to showcase their latest products and innovations.

ORNL Building Equipment Team

(ORNL BERG), Oak Ridge National Laboratory, USA, was recognized for their contribution to the development of high efficiency heat pumps of all types, including electric, sorption, gas-fired, cold climate and ground-coupled for over 40 years. They have won numerous awards and been recognized for their groundbreaking research, which has included modeling (ORNL Heat Pump Design Model; used by manufacturers and academia), design, development, demonstration, and market introduction. In addition, the ORNL BERG has since the 1980's been very active in the IEA's Technology Collaboration Programme on Heat Pumping Technologies (HPT TCP).

A new safety standard for American refrigerators

A new US standard allows household fridges and freezers to use up to 150 grams of hydrocarbon refrigerants instead of the current limit of 57 grams.

France: a government decision sets a time limit for the use of equipment leaking fluorinated greenhouse gases

A French decision states that from July 1, 2017, the use of equipment leaking fluorinated greenhouse gases will be limited to 4 days.

The California Air Resources Board approves plan for reducing short-lived climate pollutants, including HFCs

In a statement released on March 23, 2017 the California Air Resources Board (CARB) announced its approval of a plan to curb short-lived climate pollutants (SLCPs).

Increase in refrigerant prices in the United Kingdom.

Refrigerant suppliers across the United Kingdom announced price increases of high GWP refrigerants from April 1, 2017.

Latest trends in the global R32 market.

R32 is gaining importance as alternative refrigerant in air conditioning.

Canada proposes HFC phase-down plan.

The Canadian government has published on November 2016 a proposal to phase-down its production and imports of HFCs.

An American study tries to identify the best candidates to replace HFC refrigerants in air conditioning.

27 suitably-efficient fluids were found to replace HFCs in air-conditioning systems. However, they all are at least slightly flammable.

HFC supply within the EU drops by 29% in 2015.

The first year of the phase-down mechanism already shows some results.

Chile installs its first CO₂ trans-critical refrigeration system.

Chila commits to promoting alternatives to HFCs.

Dorin Displays Largest CO₂ Compressors at EuroShop 2017

Dorin has completed the qualification process for the world's largest CO₂ trans-critical compressor models and showcased these models at Euro-Shop 2017. After a challenging year of backbreaking testing, Dorin is now proud to launch the new CD500 series. The CD500 range has 6 cylinders, nominal power of 50 to 80 hp.

The key message

of the President of Organizing Committee of 7th IIR Conference on ammonia and CO₂ refrigeration technologies, Risto Ciconkov is:

Instead to be occupied with a phase-down of HFC gases, environmental taxes, restrictions etc., let's start with a new approach: PHASE-IN of natural refrigerants.

Forbud mot fossil fyringsolje

Regjeringen har kunngjort at de innfører forbud mot bruk av fyringsolje og parafin til oppvarming av bygninger fra 2020. Forbudet vil gjelde boliger og næringsbygg. I løpet av to og et halvt år må mange tusen anlegg byttes ut. Trolig er Norge det første landet i verden som innfører et slikt forbud. Hytter som ikke er tilkoblet strømmettet vil få fritak fra forbudet.

Hybride solcelleanlegg

Z Energi AS har nå agenturet for hybridsolceller fra RACell og har montert Norges første hybridsolceller i Stavanger.

Dette er integrert til geovarmeanlegg som leverer både varme og kjøling. Virkningsgrad for solceller kombinert med solfangere (for et firma som har kompetanse) kan komme opp i over 90 %. Tradisjonelle PV anlegg ligger typisk på 15-20 %.



Z Energi AS har nå agenturet for hybridsolceller fra RACell.

De nye panelene erstatter vegg og takplater, og har lavere vedlikehold enn vinduer med 30 års garanti. Panelene kan leveres i alle fasonger og farger opptil 12 kvadratmeter pr. plate. Store plater gir rask montering og mindre feil.

Årsaken til at Z Energi har slike pro-

dukter, er et behov for å kunne tilby gode løsninger innen 4. generasjons varme- og kjøleløsninger.

Z Energi leverte i desember 2014 en 4. generasjons løsning til 66 passivhus i Stavanger. Dette har en COP langt over 3.

Effektreduksjon er mye bedre enn det konsulentene i utgangspunktet beregnet, fordi vi kjører peak shaving. Energitapet er 75 % lavere enn 3. generasjons løsninger.



Kilde: RACell

I september 2017 skal Z Energi til København for å presentere løsningen fra dette prosjektet på den årlige konferansen 4DH i København for energieksperter fra hele verden.

Lokal rørlegger ville ikke levere løsningen

En lokal rørlegger ville ikke levere den-

ne løsningen da de skulle starte prosjektet. Det ble heftige diskusjoner mellom Z Energi og rørleggeren som påstod at det ikke ville komme varmt vann til alle, at det ville bli mange feil, osv.

Til slutt gikk rørleggeren med på å montere anlegget på Z Energis ansvar.

Men siden oppstarten har ikke anlegget hatt en eneste feil. Rørleggeren sier nå at han ikke har opplevd å levere et så vel-fungerende anlegg noen gang, og nå er vi gode partnere med rørleggeren.

Z Energi AS, Mob. 40 000 080



De nye panelene erstatter vegg og takplater, og har lavere vedlikehold enn vinduer med 30 års garanti. Panelene kan leveres i alle fasonger og farger opptil 12 kvadratmeter pr. plate.

Koppholder med kjøling er kanskje ikke det du trenger mest i båten



Deilig med kald drikke på varme sommerdager, men bare for skipperen!

Det er lansert et nytt produkt du kanskje ikke har behov for, en koppholder i båten for kald drikke på varme sommerdager. Den nye Dometic Eskimo Cup koppholder inneholder et kjølelement som kjøler

ned drikken, og den til og med LED-lys. Koppholderen har standard størrelse, ideell for brus eller øl. Men enheten avgir varme som må ventileres vekk. Det er også en dreneringsslage som må passes.



Den nye koppholderen inneholder et Peltier kjølelement som kjøler ned drikken.

Koppholderen går på 12 volt, og drar 3,1 Ampere. Den inneholder også meka-

nisme som gjør at den stopper om spenningen faller. Produsenten anbefaler å montere den på eget forbruksbatteri.

Lite effektiv

Eskimo Cup er en kul greie, men en lite effektiv måte til å få kald brus på. Den bruker Peltier kjøleelement, og ikke en kompressor som er vanlig i kjøleskap. Eskimo Cup passer best for skipperen, mens motoren går. Å holde familien med kalde brus en sommerdag på skjæret vil få batteriet flatt rimelig raskt og den koster 1349 danske kroner.



Koppholder med kjøling er kanskje ikke det du trenger mest i båten.

Norges eldste is i Jotunheimen er 7600 år gammel

Juvfonne i Jotunheimen har is som er 7600 år gammel, og dette er den hittil eldste isen som er datert i fastlands-Norge.

Vi ble litt overrasket da det viste seg at isen fra Juvfonne var så gammel, sier førsteamanuensis Rune Strand Ødegård ved NTNU.

For 9000-10000 år siden smeltet innlandsisen i dette området, og klimaet ble betydelig varmere. Den varmeste perioden var for 7000-8000 år siden. Resultatene fra Juvfonne åpner for muligheten til å finne is fra slutten av siste istid i høyfjellet i Sør-Norge.

Det er sannsynlig at det finnes eldre enn den 7600 år gamle isen ble funnet på 1850 meters høyde. Dateringen av isen i Juvfonne er midt i varmeperioden etter siste istid og det er jo utrolig spennende å finne ut om isen har overlevd varmetida.

Isprøvene analysert i Sveits

Resultatene åpner for at organisk materiale kan ha blitt bevart frossent i fonner i over 7000 år. Dette åpner for ny kunnskap, men det er så langt ikke gjort detaljerte analyser av det organiske materialet, understreker Ødegård.

Resultatene gir muligheter for å forske videre, og kanskje finne isfonner hvor det er enda eldre is og at eldre organisk materiale kan ligge bevart i fonnene i Jotunheimen.

Juvfonne

I Juvfonne er det hakket ut en tunnel i den gamle isen. Det er i denne tunnelen



Juvfonne er en liten isfonn ved foten av Galdhøpiggen i Jotunheimen.

Norges eldste sko er 3500 år gammel



Det foreløpig mest kjente arkeologiske funnet i fonner i Jotunheimen er Norges eldste sko som er 3500 år gammel.

det ble tatt ut en isprøve som ble sendt til Paul Scherrer Institute i Sveits for karbondatering. Det var der fant de ut at isen er 7600 år gammel.



Rune Strand Ødegård og Håvard Strand Ødegård i arbeid med isen. Foto: Privat, NTNU

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://www.pingvinklima.no)



TRANE

GENERAL

Aircondition & Varmepumper

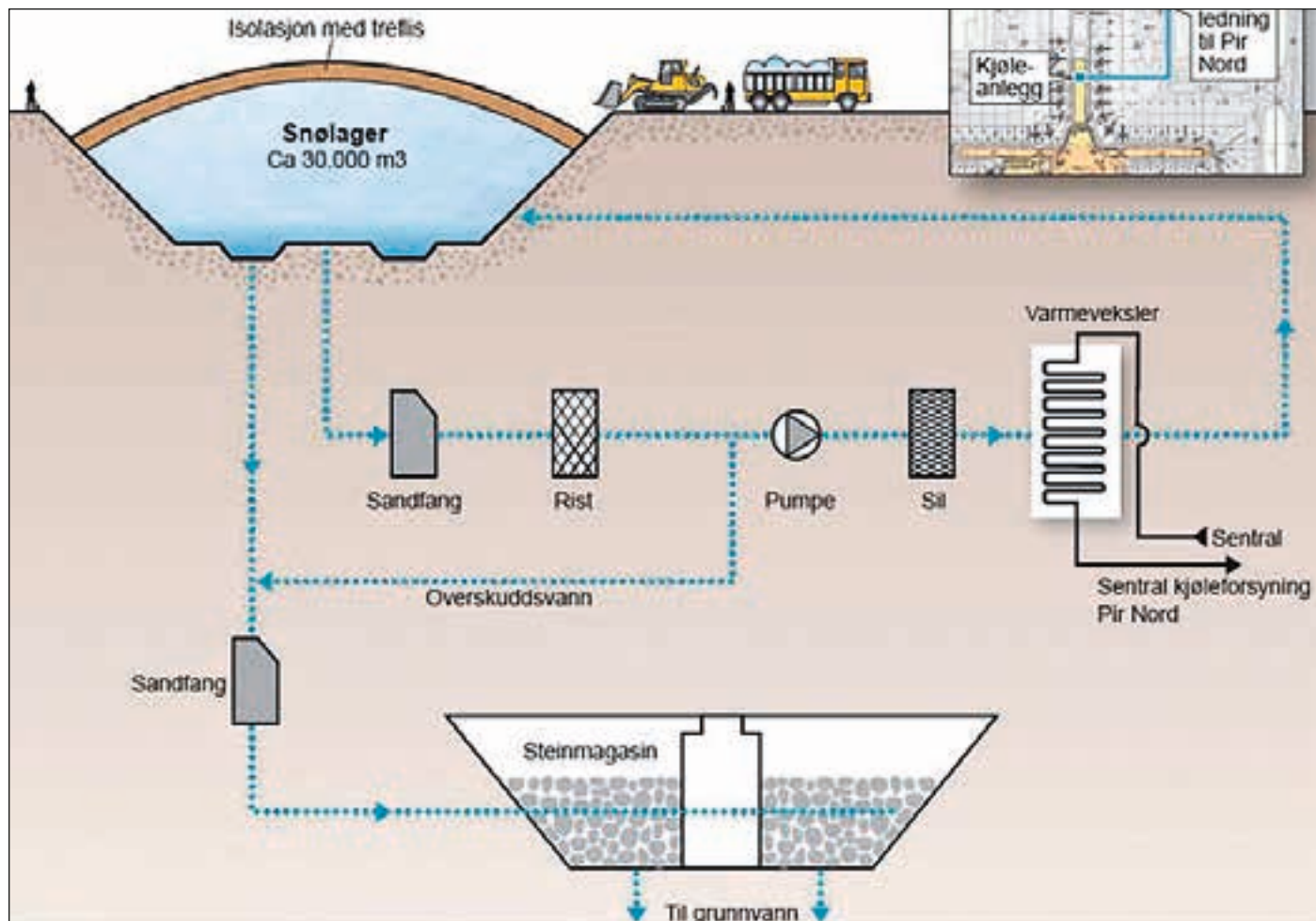


Pingvin Klima AS

Alt innen behagelig temperatur

www.pingvinklima.no • Grensesvingen 9, 0661 Oslo
Tlf: 22 65 04 15

Verdens mest klimavennlige flyplassterminal



Snø, kloakk, varmpumpe og aske er noen av tiltakene som setter den nye terminalen på verdenstoppen. I slutten av april åpnet den splitter nye flyplassterminalen på Oslo lufthavn Gardermoen.

Men selv om den nye piren tilsynelatende glir fint inn sammen med den gamle delen av bygget, er det mye som skiller de to byggene. Den nye terminalen er nemlig en av verdens mest klimavennlige flyplassterminaler.

Energiforbruket ved drift av den nye terminalen er halvert sammenliknet med dagens terminalbygg.

Først og fremst skyldes dette valget av isolasjonstykkel, men det er også gjort andre tiltak.

Det er valgt flere løsninger for å redusere energibruken i terminalen. Selve designet av den er faktisk et tiltak i seg selv.

Snølager og varme fra kloakken

I tillegg til det har vi utvidet eksisterende varmeanlegg for termisk energi, bygget et termisk snølager og satt inn ny varmpumpe som henter ut energi fra avløpsvann.

Bruken av kloakk og snø som energikilde er en kombinasjon



som ikke er brukt ved noen andre flyplasser verden over så langt.

Kloakk fra nordre deler av Ullensaker, Nannestad og Oslo lufthavn gjenvinnes og brukes til oppvarming samtidig som snøen fra sist vinter brukes til å kjøle ned Pir Nord, forklarer, Frode Fjeldstad som har vært ansvarlig for VVS-prosjekteringen fra Team-T/Cowi.

Varselskudd for kuldeutdanningen i Tromsø

Manglende søknader og manglende læreplasser har ført til at det ikke blir noen kuldeutdanning i Tromsø høsten 2017.

Av Halvor Røstad

Inntakskontoret ved Fylkeskolekontoret i Troms har vedtatt å ikke starte opp kuldeutdanningen på Vg2 høsten 2017 p.g.a. manglende søknadsmengde.

Dette er ikke helt riktig. Det var:

- 2 søkere fra Tromsø
- 1 søker fra Finmark
- 1 søker fra Oppland
- 10 andrevalgssøkere

Dette er vel nærmest en katastrofe når man tenker på hvor viktig kuldeutdanningen er for fiske og havbruksnæringen i Troms og Finmark. Det ser jo nå ut som at Troms og Finmark fylke i fremtiden går inn i en felles region, om Stortinget vedtar det.

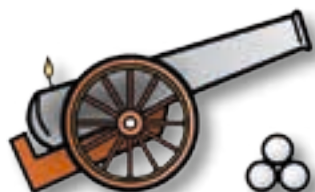
Heldigvis mener faglærer Odd Iversen at han i en periode vil få nok å gjøre med kurs, sertifikater og fagprøver. Det er bra, for dyktige faglærer vokser ikke på trær.

Det er sendt inn protester både fra VKE og andre organisasjoner.

Kuldebransjen i Troms er også opprørt. Men på mange måter må de nok skylde på seg selv da de ikke har vært dyktige nok til å hjelpe til med rekruttering og opprette læreplasser

Men det er lys i enden av tunnelen

Men det er ikke så mørkt som det ser ut til. Fra 2018



kan det opprettes en ny utdanning hvor man starter på VK1 i elektro for deretter å velge mellom Vg2 på enten elektro, ventilasjon og kulde.

Her må innskytes at ventilasjon nå har fått sin egen ventilasjonsutdanning med god støtte fra VKE som til og med lover læreplasser

Tor Vangberg i Kuldeteknisk opplyser også at kuldebransjen i Troms nå vil garantere for 7- 8 læreplasser

Så blir da kanskje alt bra. Men dette var et viktig varselskudd til kuldebransjen. Og kanskje alt ender til det beste for alle parter til slutt.



Vg2 kulde- og varmepumpe-teknikk i Tromsø

Ishavsbyen videregående skole (avd. Rambergan) er den eneste skolen nord for Trondheim som tilbyr utdanning som kulde- og varmepumpe-montør, (KVM). Utdanningen på skolen har en varighet på ett år. Etter det går man ut i to års læretid i bedrift. Når man har fullført læretiden kan man ta fagbrev.



Med fagbrev eller fem års praksis, kan man ta Teknisk Fagskole i Trondheim med fordypning i kuldeteknikk og bli kuldetekniker. Hvis man ønsker å gå videre, så er ingeniørutdanning på NTNU i Trondheim en mulighet. Tema i programfagene dreier seg om montasje, drift og vedlikehold av alt fra kjøleskap til større kuldeanlegg så som fryserom og varmepumpeanlegg. I det ligger både den mekaniske delen og styrings-/reguleringsdelen. Undervisningen foregår i klasserom, verksted, laboratorier og ute i bedrift.

Som kuldemontør vil man kunne beherske et bredt spekter av oppgaver innenfor tverrfaglige områder. Mekanikk, elektroteknikk, automatikk, rørlegging og sveising er bare noen av områdene du vil få opplæring i om du velger kulde- og varmepumpe-montørlinja.

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

BLIV INSPIRERET PÅ
WWW.NH3SOLUTIONS.COM



NH₃Solutions[®]
We build green solutions

Abonnement på Kulde og Varmepumper

kr. 480,- pr. år. Ring Åse Røstad tlf. 67 12 06 59
ase.rostad@kulde.biz

Leserbrev

Vakuumering, det er fort gjort...

Av Kim A. Molnes

Supervisor i Øyangen AS

Hvor lenge må du vakuuere?

Alle vi som har tatt i en vakuumpumpe har fått spørsmålet «*hvor lenge må du vakuuere?*».

Hvis jeg noensinne har blitt stilt et spørsmål jeg ikke kan gi et ærlig svar på, så er det akkurat dette. Det nærme- ste jeg kommer er «en time, en dag, en uke. Det er umulig å si. Det kommer an på eventuell fuktighet i systemet»

Hvorfor vakuumerer vi et kulde-anlegg?

Som vi alle vet, så er hele poenget med vakuumering å fjerne ikke kondenser- bare gasser, men viktigst av alt er det for å fjerne fuktighet fra systemet før man fyller olje og kuldemedium på anlegget.

Fuktighet i anlegget er vår største fiende

Fuktighet selv i små mengder reagerer med olje og kuldemedier og forkorter le- vetiden på anlegget ved å skape syrer og å ødelegge smørevnen til oljen i anlegget.

Disputt

For noen år siden svarte jeg på innleg- get «*Noen tips for vakuumering*» av Stig Rath i Kulde Nr 4-2013. Der skrev han «*Mellom avstengningsventilen og service-ventilen på kuldeanlegget, set- tes et elektronisk vakuummeter.*»

Mekaniske vakuummeter som måler i millibar og har justerbart nullpunkt, er for landbruksmekanikere.

Jeg var da en svoren tilhenger av meka- niske vakuummeter av typen RefCo med oppløsning fra 0-150 mbar, for det var det jeg var «*vokst opp med og kjente til.*»

Jeg hengte meg spesielt opp i «*meka- niske vakuummeter*» og referansen til «*landbruksmekanikere*» og kom med et ganske krast og ulært svar i Kulde nr 4 2014 under «*Omtale av vakuummeter fikk blodet til å koke!*» Der også Stig Rath fikk mulighet til å svare på mitt innlegg i samme utgave under «*svar til debatt om vakuummeter.*»

Der mitt innlegg var følelsesbasert og



begrunnet i min uvitenhet og antagelser, så var Stig Rath sitt svar på mitt innlegg vel gjennomtenkt, saklig og lærerikt.

Lærerikt da han startet innlegget med å si «*kuldemontør med høy arbeidsmoral*», jeg synes det er kjedelig at du irriterer deg over meg, istedenfor å google litt på internett.

Før jeg fortsetter, så vil jeg benytte mu- ligheten til å si «*Stig Rath, Jeg beklager at jeg tok opp tiden din med mitt tidligere useriøse innlegg, og håper jeg kan sette meg selv i litt bedre lys denne gangen.*»

Så Stig Rath sa at jeg burde bruke google, og det har jeg gjort over de siste tre årene for å forstå vakuumering bed- re, *og vil gjerne dele noe av det jeg har lært med dere andre.*

Fjerning av luft/fukt

Dersom anlegget er tørt, uten fuktighet, så kan vakuumeringen være fort gjort. Utfordringen starter når det er fuktighet i systemet. Fuktighet har en mye krafti- gere molekylær binding enn damp/gas- ser, og det tar derfor lenger tid å fjerne fuktighet fra systemet enn «*rene*» gasser.

For å fjerne fuktighet, trengs flere ting:

- varmetilførsel
- tid
- micron måler (Ja jeg har lært Stig)
- riktig størrelse på vakuumpumpen

Noe jeg savner i de artiklene jeg har stu- dert er hvordan omgivelsestemperaturen

spiller en rolle i vakuumeringen. La oss si at vi har et anlegg med moderat fuktighet og at hele dette anlegget er plassert i et rom som holder 20 grader C. Vakuumeringen av dette anlegget burde gå «*fort*» ned til 17.500 micron (23,3 mbar), men så stoppe der siden dette er fordampingstemperatu- ren til «*fuktighet*» ved dette trykket.

Dette er også noe vi må ta høyde for når vi vakuumerer anlegg der kompo- nenter er plassert utendørs, foreksempel dersom det er 20 °C i maskinrommet og 5 °C utendørs så må vi ta høyde for at det tar lenger tid å fjerne fuktighet fra de komponentene som er utendørs.

Større er ikke alltid bedre

Dette er nok noe enhver av oss har tenkt fra tid eller annen... «*Større er alltid bedre*».

På mindre anlegg så er det enkelt å tenke «*hvis jeg kobler på en kjempestor vaku- umpumpe, så er vakuumeringen gjort på en fei*».

Micron måleren viser 100 micron, etter bare noen minutter, kjempeformyd.

Drop test?

Nei det trengs ikke på et så lite anlegg, fyll på og kjør i gang.

Det som kan skje dersom man bruker en for stor vakuumpumpe på et lite an- legg, som f.eks. en luft-luft varmepum- pe, er at man drar ned trykket for fort, og den fuktigheten som er i anlegget fryser til is på innsiden av rørene.

Ved videre vakuumering og varme- tilgang så vil isen etter hvert sublimere og bli til gass som vakuumpumpen kan dra ut, men det igjen tar tid, og er ikke så lett å oppdage om man ikke tar en drop-test, eller har et skikkelig elektro- nisk vakuummeter. Derfor er det viktig å avpasse størrelsen på vakuumpumpen etter størrelsen på anlegget.

Trippel evakuering

Hva er trippel evakuering egentlig?

Trippel evakuering er når man vakuumerer et system til vakuu- met holder stabilt på et trykk rundt fordampingstemperaturen til

fuktighet, siden vi ikke har noen måte å vite hvor mye fuktighet det er i systemet, så kan det lønne seg å «bryte» vakuu- met med tørr nitrogen.

Grunnen til at vi flusher systemet, eller «bryter vakuu- met» med nitrogen, er at nitrogen er en tørr gass som binder til seg fuktighet som er i gassform i anleg- get og drar denne med seg ut når vi blå- ser av igjen trykket. Trippel evakuering blir mest brukt på større anlegg, eller dersom det er påvist mye fuktighet.

Ved å bryte vakuu- met med nitrogen kan man fjerne en større mengde fuktig- het fortere en dersom man kun bruker vakuumpumpen.

Gassballast, myte eller fakta?

Alle har hørt om gassballast ventilen på vakuumpumpen, men ikke alle forstår funksjonen.

Hva er denne mystiske ventilen som fin- nes på de fleste tottrinns vakuumpumpene?

Du kan skru den av eller på, uten at vakuumpumpen skifter lyd eller suger hardere så hvorfor bry seg?

Hva gjør gassballasten?

Vann/fuktighet kan kun fjernes fra an- legget i dampform, når fuktighet kom- mer inn i vakuumpumpen så kommer den inn i dampform og er i en likevekt med omgivelsene, med omgivelsene menes trykk og temperatur på vakuu- pumpens inntak (derifra ballast som be- tyr stabilitet).

Når gassballastventilen er åpen, så lar den pumpen ta inn litt luft fra atmosfæ- ren under utslagstrinnet, før kompresjo- nen og utblåsing. Dette lille inntaket av luft fra omgivelsene holder fuktigheten i likevekt, slik at den ikke kondenserer i oljen. Dermed blir det blåst ut i eksosen fra pumpen, og fortsatt i gassform.

Så dersom man vet man har fuktighet i anlegget så vil man ved å kjøre med åpen gassballast oppnå færre oljeskift og hurtigere fjerning av fuktighet.

Gassballasten skal selvfølgelig kun holdes åpen så lenge man fjerner fuktig- het fra et anlegg, da man ikke kan dra ned vakuu- met til et akseptabelt nivå så lenge denne er åpen.

Vakuumering gjelder å få trykket ned?

Kuldemontører jobber med trykk hver dag, avgangstrykk, kondenseringstrykk,

fordampingstrykk, sugetrykk o.l. Derfor er det kanskje ikke rart at vi kanskje ten- ker på vakuu- met som er «undertrykk» på samme måte som vi tenker på trykk.

Forskjellen på trykk og vakuu- met er at molekyler i luft og damp ikke reagerer på samme måte under vakuu- met som de gjør i overtrykk.

Men vakuu- met er jo undertrykk?

På en måte ja...

Definisjonen av vakuu- met er kanskje litt misvisende i seg selv, da ordet vakuu- met kommer fra det latinske ordet vakuums som betyr «tom» eller «tomt rom».

I Store Norske leksikon står det be- skrevet som følger «*Vakuu- met, egentlig tomt rom, brukes i dagligtale ofte om ethvert rom hvor det er undertrykk*».

Når man starter vakuumeringen, så skaper pumpen et tomrom, eller under- trykk som molekylerne strømmes mot for å få bedre plass. Over 300 mikron er gasstrømmen laminer.

For eksempel, hvis det tar en 30 liter pumpe 5 minutter å dra ned vakuu- met, så vil en 60 liter pumpe bruke halvpar- ten av tiden, i hvert fall ned til rundt 300 mikron.

Under 300 mikron beveger vi oss fra laminer strømming og over på moleky- lær strømming.

Her er jeg på litt svak grunn, men hvis jeg har forstått det riktig, så har moleky- lene nå så god plass at de beveger seg i rette linjer i det tomrommet vi har skapt med vakuumpumpen.

Molekylerne har ikke lenger noe be- stemt mål og spretter som en skjerm- sparer rundt mellom rørveggene til de til- slutt finner veien til vakuumpumpen.

Plassering av vakuummeter?

Er det så viktig da, for vakuu- met er vakuu- met, eller?

Her er kanskje første plassen der jeg kan arrestere Stig Rath litt utafra det han nevnte i artikkelen av i Kulde Nr 4-2013. Der skrev han «*Mellom av- stengningsventilen og serviceventilen på kuldeanlegget, settes et elektronisk vakuummeter*».

Mekaniske vakuummeter som måler i millibar og har justerbart nullpunkt, er for landbruksmekanikere»

Det blir kanskje en liten arrestasjon, men som vi har etablert, så er ikke va- kuumering snakk om fjerning av trykk,

men om fjerning av molekyler som igjen fører til lavere trykk, der lavere trykk egentlig betyr «en mindre mengde molekyler enn det som finnes i atmo- sfæren», og når vi igjen ser at en vaku- umpumpe ikke egentlig skaper et un- dertrykk, men heller fjerner molekyler fra «atmosfæren» som er inne i rørsys- temet, og at molekylerne ikke er så glade i å flytte på seg når de først har fått nok plass til å bevege seg på.

Så dersom man har et veldig langt, eller komplisert rørsystem og har valgt å koble til en vakuumpumpe på kompressorens sugeside, og også har valgt å koble til mi- cronmåleren på vakuumpumpens inntak så vil man få en falsk måling av det tom- rommet/vakuu- met som er i rørsystemet lengst vekk fra vakuumpumpen.

Høres det litt rart ut?

Nå vet vi sånn cirka hvordan moleky- lene beveger seg inne i anlegget, så nå kan vi se kjapt på hvordan en micron måler fungerer.

Micronmålere har et elektrisk oppvar- met termoelement (thermo-couple) på den siden som er koblet til anlegget, dette elementet blir nedkjølt av molekyler som treffer elementet. Etter hvert som vi drar ned trykket eller fjerner molekyler, så vil elementet bli varmere og varmere. Tem- peraturen på termoelementet blir avlest av instrumentet og omgjort til informasjon vi kan forstå via displayet.

Så når vi nå vet at en micronmåler leser molekyler, og vi vet at når vi beveger oss under 2-300 micron, så kan vi ha en per- fekt avlesing ved pumpens inntak, selv om mange molekyler er fanget i deler av rør- strekket som er lengst borte fra pumpen.

Derfor bør man plassere micron måle- ren så langt borte fra pumpen som mulig.

En stor pumpe, eller to små?

Mange har en motforestilling mot å be- nytte seg av to vakuumpumper på sam- me systemet, fordi hvis den ene pumpen drar ett litt dypere vakuu- met enn den an- dre så kommer man aldri helt ned...

Men hvis vi ser på problematikken med molekyler strømming og lange rørsystem, så vil det faktisk lønne seg å sette en mindre pumpe i hver ende, iste- denfor å bruke en stor i ene enden.

Når man har kommet under damp- trykk/temperatur til fuktighet og nær-

Forts. side 44 ►

Debatt

Kjekke gutter sladrer ikke

Av Halvor Røstad

Nei, men noen bør varsle om alle dem som bryter F-gass forskriftene. Og dem er det mange av. Vi vet at det rives bygninger uten at man ivaretar sikring og tømning av gamle kjøle- og airconditionanlegg.

Man kan enkelt kjøpe kuldemedier som krever F-gas sertifikat uten at selger kontrollerer dette.

Som kjent er det personlig F-gass sertifisering, men også firmaer skal F-gass sertifiseres separat. Dette tukles det med slik at man skjuler manglende F-gass sertifisering.

På finn.no vrimler det av tilbud på varmpumper fra firmaer som ikke er F-gass sertifisert i h.h.t. listen over F-gass sertifiserte firmaer.

Et annet problem er at mange i bransjen, som oppdager ulovlig forhold, helst ikke vil stå frem fordi dette medfører en personlig og ubehagelig belastning. Det kan til og med gi økonomiske konsekvenser.

Men selve omgåelsene av F-gass forskriftene gir også økonomiske konsekvenser. Ulovlig tilbydere kan lett presse prisen ned noe lavere en dem som driver lovlig.

Mange er også av den oppfatning at vi burde hatt en bedre og mer systematisk kontroll iverksatt av myndigheten. Her peker man på Sverige som et foregangsland.

Vi ser nå en trend mot mer bruk av naturlige kuldemedier. Under utstillingen på Norsk Kjøleteknisk møte i Trondheim i april, ble det for eksempel bare vist frem aggregater med naturlige kjølemedier. I dagligvarebransjen skjer det også en kontinuerlig overgang til bruk av CO₂ som kuldemedium.

Det skjer også en overgang til kjøleanlegg og varmpumper med små kuldemediefyllinger. Men ingen kuldemedier er perfekte. De kan være brannfarlige eller giftige så vi kan vel forvente oss at vi lang tid fremover å måtte leve med syntetiske kuldemedier, som er gode rent kjøleteknisk.

Men det store spørsmålet er om «kjekke gutter» bør si fra om ulovlig bruk av miljøfiendtlige kuldemedier til enten Retur-

TIPS OM ULOVLIGE FORHOLD



Når det gjelder ulovlige forhold, så tar Miljødirektoratet imot disse. Tips og resultater fra tidligere tilsyn bidrar til prioritering av tilsynsvirksomheten.

Mathieu Veulemans

Telefon: 03400/73 58 05 00

Mobil: 480 57 510

mathieu.veulemans@miljodir.no

gass eller Miljødirektoratet for å få slutt på uvesenet. Jeg mener det.

Jeg innbyr også til debatt om dette temaet hvor man anonymt kan komme med innlegg, men jeg forbeholder meg retten til å vite navnet på den som sender det anonyme innlegget til redaksjonen.

Tips

Kuldemedium

Husk det heter *Ett kuldemedium* og ikke ett kuldemedie, og det heter *Flere kuldemedier*.

Natref en ny forkortelse

Internasjonalt er forkortelsen for naturlige kuldemedier nå **NATREF**.

Fortsettelse fra side 43

mer seg akseptabelt vakuüm, så kan man selvfølgelig koble fra den ene pumpen og kjøre videre med kun en.

Dersom man har to pumper i samme størrelse og fra samme leverandør som man ikke tør plassere på samme anlegg fordi man er usikker på kapasiteten, så bør man heller sende pumpene på service.

Kuldemontørens Landsforening

Mange Kuldemontører har funnet et samlingssted på Facebook, i gruppen «Kuldemontørens Landsforening».

Alle som jobber i kuldebransjen er velkommen til å bli medlemmer i gruppen.

Reglene i gruppen er enkle:

«Kuldemontørens Landsforening er en uformell gruppe, som er til for å bedre samholdet, informasjonsflyten og humøret til alle som har jobbet som kuldemontør.

Om annonsering: Alle kan skrive at de ønsker jobb. Bedrifter kan ikke annonsere.»

Som en gruppe har vi fått laget appen «*water vapor pressure*».

Dette er en app der man enkelt kan finne damptrykket til fuktighet ved forskjellige undertrykk, slik at man enkelt kan fastslå om man ved vakuümmering jobber mot en lekkasje/microlekkasje, eller fuktighet i anlegget.

En Spesiell takk går ut til Martin Grøtting, som laget regnearket for konvertering som appen er basert på.

Appen kan lastes ned gratis her:



Besøk bransjeportalen www.kulde.biz

Innføring av naturlige kuldemedier krever omstillingskompetanse

Alle de nye, klimavennlige kuldemediene har utfordringer ved seg. Det er derfor viktig med økt kuldeteknikk kompetanse rundt de nye mediene.

For uten rundt den elektriske sikkerheten, er naturlige kuldemedier en potensiell kilde til antennelse en reel risiko.

CO₂ er i dag et utbredt kuldemedium i supermarkeder og er nå på vei inn i flere applikasjoner. Dette mediet arbeider under høye trykk og i flere aggregattilstander, så her er behovet for mer kuldetekniske kunnskaper.

NH₃ er gått fra å være et kuldemedium både for prosessindustri og store sportsanlegg, til å være et alternativ også i næringsbygg. Dette kuldemediet er relativt enkelt kuldeteknikk, men de brannfarlige og giftige egenskapene krever solid kompetanse på myndighetspålagte krav til sikkerhet.

DSB, Direktoratet for Sikkerhet og Beredskap forvalter forskriften om farlig stoff, som alle de ovenstående kuldemediene kommer inn under, i tillegg til en tilhørende temaveiledning.

VKE jobber med DSB for å se hvordan kulde- og varmepumpebransjen raskest mulig kan tilegne seg den nødvendige kompetansen for at både utøver og publikum kan få trygge installasjoner.

Kuldelinjene De jobber også aktivt mot myndighetene for at kuldelinjene skal få midler til å oppgradere kuldemontørutdanningen på brannfarlige kuldemedier, CO₂ og NH₃.

Brannfarlige I takt med at HFK-kuldemedier med høy GWP-faktor forsvinner ut av markedet, er brannfarlige kuldemedier i dag markedsledende.

Over alt Det er brannfarlige kuldemedier er i nye kjøleskap, fryserer, klimaanlegg i privatbiler, i kjølebenker, fryseskap og disker for storhusholdning, og i frittstående kjøle- og fryseenheter i stor-kiosker og mindre dagligvarebutikker.

Lavere energiforbruk Anlegg med brannfarlige naturlige kuldemedier konkurrerer i dag på pris og lavere energiforbruk. De slår derfor an hos anleggseiere med sesongavhengige kjøle- og fryseanlegg.

Kurstilbud Mange anlegg betyr også mange hender på installasjon, vedlikehold og reparasjon, så derfor har VKE prioritert å støtte etableringen av et kursstilbud for kuldemontører og andre som jobber med brannfarlige kuldemedier.

Nyttig hefte om bruk av brannfarlige kuldemedier



Av innhold kan nevnes:

- Lovgivning, forskrifter og standarder
- Risikovurdering i henhold til ATEX-direktivet
- Personlig verneutstyr og riktig verktøy
- Gjenvinning eller kassering av brennbart kuldemedium
- Utskifting av kompressor

Hefte kan bestilles på følgende link:

<http://renkulde.no/renkulde/app/vare/nr/B010>

Pris: NOK 350

Ny viftekonvektorer for varme og kjøling



Novema Kulde er kommet med nye viftekonvektorer FCZ og FCZI (inverter) for varme og kjøling, fra Europas største produsent Aermec

FCZ erstatter nå FCS

som har vært markedsleder i Norge de siste årene.

Varianter

- FCZ U eller UA for tak eller gulv
- FCZ A for gulv
- FCZ D dualjet for kjøling og varme
- FCZ P for kanal (eget datablad)
- FCZS med ekstra rørveier for større kjøleeffekt
- 2 eller 4 rørs 19 størrelser
- Kapasitet 1,1 - 9,2 kW kjøling
- 1,2 - 8,5 kW varme

Regulering

- Veggkontroller
- Innebygget kontroller
- Bus kontroller
- Modbus
- T Touch for gulvmodeller og app kontroll

Tilbehør

- 2 eller 3 veisventiler
- AMP veggmontasje kit
- Rister for kanalmontering
- DSC4 kondenspumpe
- Ben for gulvmodeller
- Panel baksiden

Energieffektivt luftkjølt væskeskjølaggregat med energilagring

Det nye luftkjølte væskeaggregatet ble TripleAqua ble første gang vist frem på Kylmas stand på Nordbygg 16 i Stockholm. Dette aggregatet har en del unike egenskaper som gjør at det sticker seg ut i mengden.

Ideen til TripleAqua kommer fra Holland der opphavsmannen Mennon Van der Hoff er bosatt i Holland og sammen med Beijer Ref har utvikling satt fart. I dag er dusinvis av dette aggregatet i Holland og man regner med at det også kommer til Sverige. De tre mest typiske egenskapene med etter aggregatet er.

1. Ett trerørsystem
2. Ett lagringsystem som kan lagre både varme og kulde
3. Naturlig kuldemedium

1. Tre-rørssystemet

Tre-rørssystemet har

- ett utgående rør for kjøling
- ett utgående rør for varme
- en felles returledning

Vanligvis har man et firerørsystem for et slikt anlegg med separate returledninger. Fordelen er at man sparer rør og får kortere installasjonstid. Ulempen er at det ikke kan tilknyttes bestående fire-rørssystem

2. Det mest spesielle er energilagringssystemet

Ved oppvarming får man kulde som et «restprodukt» og ved kjøling det motsatte. Dette «restproduktet» er det viktig å ta vare på. I aggregatets utedel er det derfor montert tanker med såkalt PCM-materiale, dvs. Phase Changing Material eller fase endringsmateriale. I praksis er dette vanligvis salter som har den evne at det kan ta opp eller avgi varm. Dette anvendes til å lagre overskuddsvarme i systemet.

I mange tilfeller er i en bygning både behov for varme og kjøling samtidig for eksempel på henholdsvis nord og sydsiden av en bygning.

Med PCM tankene kan du da lagre dette overskuddet i opp til ett døgn og utnytte dette neste dag eller neste natt, enten for å dekke hele behovet eller deler av behovet slik at man unngår kostbare effekttopper. På årsbasis hever dette også aggregatets energieffektivt. Aggregatet kan fås i effekter fra 22 til 201 kW.

Selve kjøleaggregatet er bygget opp ganske konvensjonelt og med velkjente komponenter, noe som var et krav fra Beijer Ref.

Viftetekonvektorene ute på anlegget er noe spesielle fordi det er et tre-rørssystem og fordi man kjører med så lave turtemperaturer som mulig når det gjelder oppvarming og så høye som mulig når vi tenker på kjøling.

I tradisjonelle fire-rørssystem jobber man innen temperaturområdene ca 7-12 grader Celsius ved komfortkjøling og 40-70 grader ved oppvarming.



Det bygges på et ganske konvensjonelt sett og med velkjente komponenter. I den lukkede delen er det plassert salstaver for energilagring.

På dette aggregatet bruker man henholdsvis 12-18 grader og 28-36 grader.

Konvektoren Derfor trenger man en større varmevekslerflate på konvektoren og konvektoren er også noe dypere.

Viftene er dessuten EC-modell for å kunne minimere energibruken av disse.

Selve batteriet inne i konvektoren er utført av så kalte mini-pipe. Det er rør med diameter på 5 med mer for å bedre varmeoverføringen.

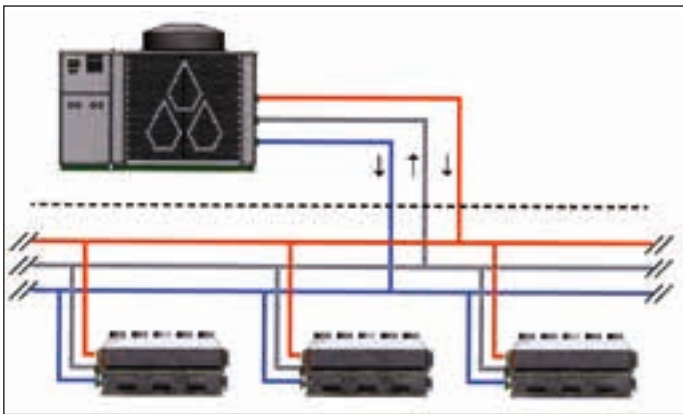
Systemets temperaturområder gjør at man bare må isolere kaldtvanns ledningene. Kjølingen og oppvarmingen styres individuelt fra det enkelte rom

3. Propan som kuldemedium

Kuldemediet i aggregat er propan R433A. Propan er en blanding av propan og propylen fordi propylen bidrar med lukt som gir bedre sikkerhet ved eventuelle lekkasjer.



Tankene for lagring av PCM-materialet (fase endringsmateriale salter).



Trerørs system innebærer at man har utgående rør for h.h.v. kulde og varme og et felles retur rør.

Fordi det er et indirekte system er fyllingen begrenset til selv kjølekretsen og ikke større enn ca 5 kg. GWP-verdien ligger på ca 3 og er dermed meget miljøvennlig.

En annen spesielle løsning er tiningen av utendørsdelen. Var-mevekslerne henger fritt uten noen plate under seg. I bunnen av fordampene har man en egen krets som benyttes til rask avriming ved hjelp av overskuddsvarmen. Som kjent kan is-dannelse være et stort problem og spesielt når det er fuktig luft.

Årsvirkningsgraden kan som kjent variere mye med varia-sjoner i arbeidsområdet. Med en effektstørrelse på 169 kW oppgis COP 4,59 ifølge En 14511-2 tabell 12. Men ved helt optimale forhold kan man oppnå COP helt oppe i 10 og høy-ere, men dette er naturligvis ikke på årsbasis.

Intelligent styring

Helt avgjørende for å få et såpass komplisert systemer at man har et intelligent styringssystem slik at man får til et riktig sam-spill. Det finnes en rekke parametere som må samstemmes.

Mer solstrøm med ny vaskerobot

Moderne solceller er effektive, men når de er rene fungerer de enda bedre. En vaskerobot utviklet av norske forskere gir nå topp uttelling fra sola.

Ved en solcellepark like utenfor Budapest i Ungarn er en vas-kerobot flittig i gang med dagens dont. Her skal hundredevis av kvadratmeter med solceller rengjøres – så fort og effektivt som mulig. Helt uten bruk av kjemikalier og uønskede utslipp til naturen. Roboten er et resultat av et samarbeid mellom nor-ske forskere og den ungarske bedriften ProDSP Technology.

Det er en kjent sak at solceller er mer effektive når de er rene. Men det som er nytt er at vi har utviklet en robot som tar jobben. Det gjør at solcellene vaskes både kjapt og effektivt og med minst mulig slitasje, vann og miljøpåvirkning. Det sier SINTEF-forsker og prosjektleder Martin Bellmann som til daglig jobber med å utvikle det som kalles bærekraftige energiteknologi.



Slik ser den ut, roboten.



Her vaskes solcelleparken for hånd ved Scantec Solar sitt anlegg i Jordan. Men nå har forskere robotisert renholdet for å både spare vann og øke produktiviteten fra solkraftverk.

Ny teknisk sjef i Øyangen



Kjell Arne Røssevold, er fra 1.juli an-satt som Teknisk sjef i Øyangen AS.

Han kommer fra det som nå er Havy-ard MMC, som han har fulgt i over 20 år gjennom flere navnbytter, helt tilbake til den gang det het Kværner Kulde.

Vestmannøyene i Island

Historien om oppvarming fra torv via kull, olje, strøm og lavavarme til varmepumper

Startet med torv og kull



I de tidligste tider var det nok torv som var det mest vanlig. Men etter hvert ble oppvarming med kull det mest vanlige og billigste måte å varme husene i Vestmannaeyjar på. Kull ble transportert til husene i lastebiler eller var tilgjengelig i sekker.

Sentralvarme med oljefyr



Det første oljefyrte sentralvarmeanlegget ble installert i Seydisfjördur i 1895, men i 1930 var det fortsatt få hus med oljefyrt oppvarming. Men etter andre verdenskrig var dette helt vanlig,

Elektrisk oppvarming



Elektrisk oppvarming startet i Eyjar etter at det var lagt en elektrisk sjøkabel frem til øyene i 1962. De aller fleste nye boliger fikk elektrisk oppvarming etter 1962.

Vestmannøyene



Vestmannaeyjar (på norsk «Vestmannøyene») er en liten vulkansk øygruppe som ligger utenfor sørkysten av Island. Bare den største av øyene, Heimaey, er bebodd. Øygruppen er en del av kommunen Vestmannaeyjabær som ved utgangen av 2005 hadde 4172 registrerte innbyggere.



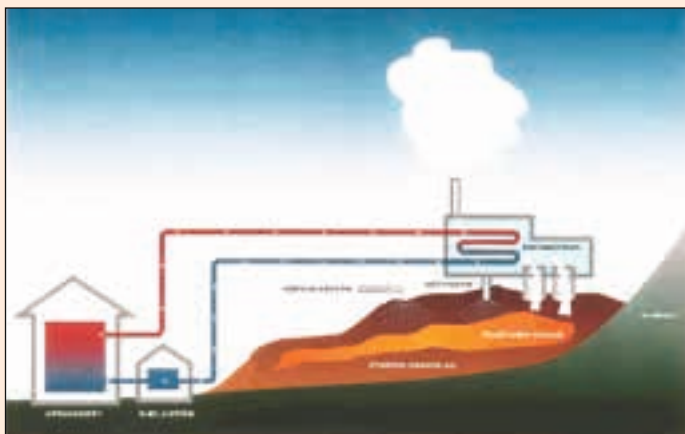
Vulkanutbrudd på Vestmannaeyjar i 1973.

Vulkanutbruddet i 1973



Det voldsomme vulkanutbruddet i 1973, som ble kjent over hele verden, truet med å utslette byen og sperre havnen. Men modige islendinger stoppet lavfremmarsjen ved kontinuerlig å sprøyte vann på lavafronten. Dette reddet byen, og man fikk faktisk også en bedre og tryggere havn.

Fjernvarmeanlegg basert på lavavarme

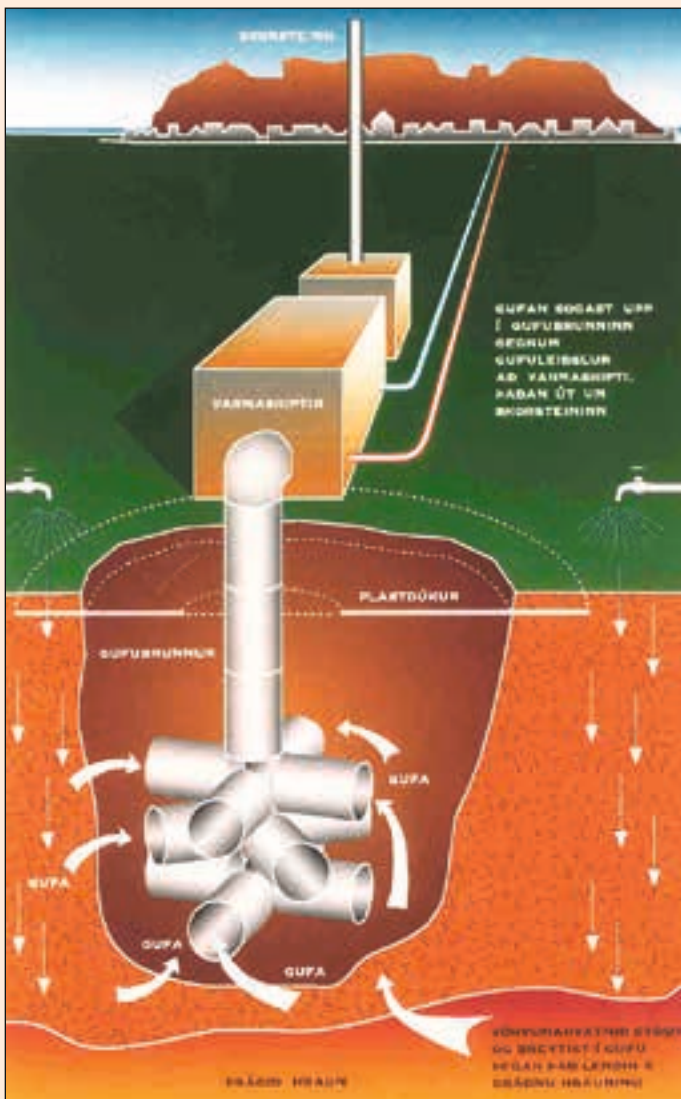


Men vulkanutbruddet åpnet også for en ny mulighet. Under lavaoverflaten var temperaturen på mange hundre grader. Sveinbjörn Jonsson fra Reykjavik kom opp med ideen om å utnytte denne varmen til oppvarming.

20. januar 1974 fikk man det første huset som var varmet opp med lavavarme. Man fikk også det eneste lavaoppvarmede fjernvarmeanlegget i hele verden hvor nesten alle bygningene var tilknyttet.



Verdens eneste fjernvarmeanlegg basert på varme fra lava.



Slik får man varmen ut av den varme lavaen i grunnen. På overflaten er det faktisk mulig å gå.

Stopp i 1988

Men i 1988 var det stopp. Når man tar ut varme fra lavaen vil lavaen etter hvert danne et meget isolerende lag rundt inntaksrørene. Fjernvarmen ble deretter igjen basert på elektrisk oppvarming, som måtte kjøpes dyrt, selv om man fikk en avtale med Landsvirkunon om en lav strømpris.

Sjøvanns varmepumper ble løsningen

HS Veitur startet tidlig med å finne frem til alternative energi løsninger. Løsningen blir nå et 10 MW NH₃-varmepumpeprosjekt med fire doble Sabroe Nordic varmepumper hver med en kapasitet på 2,5 MW til HS Veitur. Varmt vann leveres til flere lokalsteder inklusiv Vestmannaeyjar.

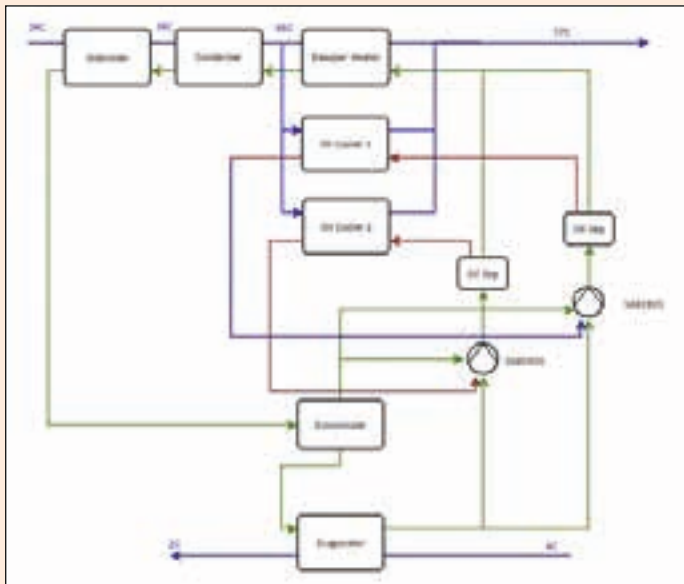
Høyest mulig virkningsgrad

For å få en høyeste mulig virkningsgrad føres den oppvarmede kretsen først inn i underkjøleren(subcooler) og kondensator. Deretter blir strømmen fordelt i tre: til overheteren (desuperheater) og til to parallelle oljekjølere. Med denne konstruksjon er det mulig oppnå en varmtvannstemperatur 8 eller 9 ° C høyere enn kondenseringstemperaturen. Dette resulterer i en god COP. ►

► **Varmekilden er sjøvann**

med en temperatur på 6 ° C Denne tilføres via borede brønner i bakken gjennom lavagrus for filtreringsformål . Denne rensemetoden er meget effektivt, og det trenges derfor ingen ytterligere filtrering.

Sjøvannet kommer inn i en titan-platevarmeveksler med en temperatur på 6 ° C og går ut ved 2 ° C.



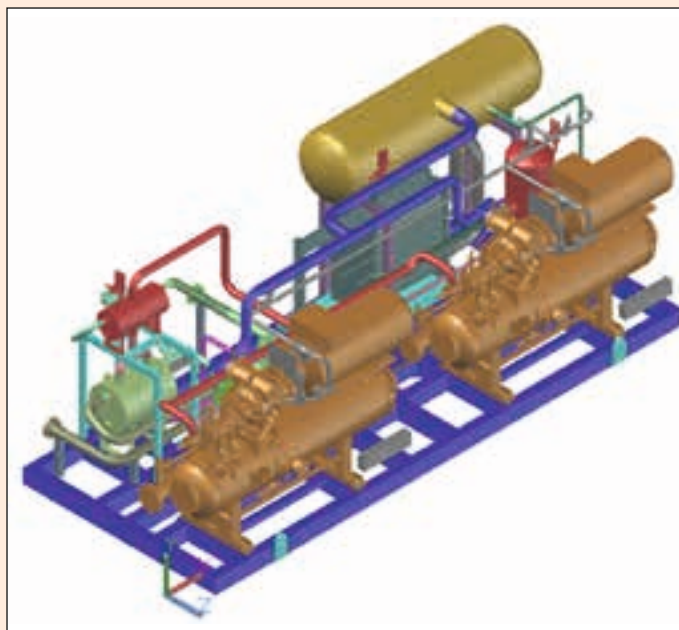
Fjernvarmen er 4 stk HeatPAC 193S Twin. (8 kompressorer totalt) Varmtvannet holder opp til 77 grader Celsius og returtemperaturen er på 34 grader Celsius. Kapasiteten er på omkring 10 MW og med en COP opp til ca 3,5.

Besparelser

De forventede besparelsene ved bruk av varmepumper vil bli testet i fire trinn under produksjon De fire varmepumpene vil være på plass i løpet av sommeren 2017 og de skal spare eller hente «free energy» fra havet på 40 GWh pr år.

Levering av kaldvann til fiskeindustrien

HV Veitur arbeider også med et prosjekt hvor man vil levere vann av under + 2 grader Celsius til den lokale fiskeindustrien.



En av de doble varmepumpeanleggene på 2, 5 MW.



De tekniske eksperter som har hjulpet HS Veitur med valg av varmepumpeutrustningen fra Sabroe og designer sjøsystemet kommer fra HeatRD (Varmalausnir) Elías Thorsteinsson (HeatRD), Kenneth Sørensen og Arne Thomsen (Sabroe Nordic) og Ivar Atlason (HS Veitur).

Litt kuldehistorie: Hvorfor forsvant Kuldemediet CO₂ i sin tid?

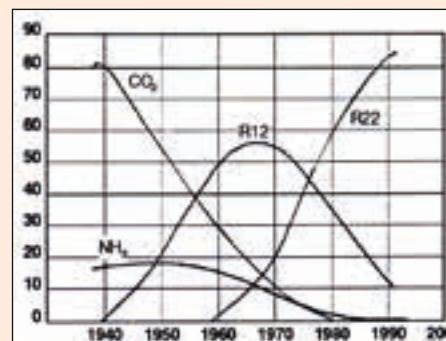
I dagens situasjon bygger vi flere og flere nye CO₂ anlegg. Men faktisk var dette miljøvennlige kuldemediet i ferd med å forsvinne rundt 1990. Nedenfor finner du noen av årsakene:

- Problemer med lekkasjer
- Ytelsesreduksjon ved høy temp.
- Kaldt kjølevann ikke tilgjengelig
- (Kompressor design med trykksatt veivhus og høyt turtall ble ikke tilpasset CO₂)
- Utvikling og offensiv markedsføring av KFK («Freon»)

- Oppfatning av at høyt trykk var problematisk
- Manglende produksjons- og materialteknologi
- Sikkerhetsregelverk og lover ga mindre motivasjon for CO₂ i USA enn i Europa
- 1. verdenskrig i Europa

Fram og tilbake er like langt

Man kan i dag trygt fastslå at det var professor Gustav Lorentzen ved NTNU og nye miljøkrav som snudde denne utviklingen.



Prosentvis andel av kuldemedier i lastkuldeanlegg på skip klasset av Lloyd's (Fra Stera 1992).

KlimaTak – hva er konseptet?



KlimaTak er Caverion Norges egenutviklede løsning, også kalt «byggets tekniske motorvei». KlimaTak er et avansert totalsystem som samler alle tekniske løsninger på ett sted, i taket.

Med behovsstyring av luft er det energi-besparende, trekkfri og nærmest lydløs ventilasjon og kjøling uten bruk av isvann ute i etasjene, og med enkel regulering

av luftmengde og temperatur. KlimaTak bidrar derfor til et godt inneklima. Man holder nå på å rulle ut dette produktet i Sverige, så det blir utrolig spennende å se hvordan det blir mottatt hos søta bror.

Dårlig inneklima det er på mange norske skoler

Det er dessverre helt utrolig hvor dårlig inneklima det er på mange norske sko-

ler. Det medfører at elevene, altså barna våre, får hodepine, blir trette og har vanskelig for å konsentrere seg. Dette problemet er det også i mange kontorlokaler, og bidrar til dårlig produktivitet og høyt sykefravær blant ansatte. Det er en kostnad som blir borte i det store regnskapet og som man gjerne ikke setter i sammenheng med inneklimaet. Et godt innemiljø på skoler og arbeidsplasser er avgjørende for trivsel og resultater.

Kommer i prefabrikkerte moduler

KlimaTak er fleksibelt og kommer i prefabrikkerte moduler. På Trosterud skole i Oslo ble KlimaTak implementert mens skolen var i full drift. Dette sparte oppdragsgiver Undervisningsbygg for mye penger da de slapp å bruke penger på erstatningsskole og bussing av elever. Resultatet er et godt inneklima for barna og lærerne som bruker skolen, og det beviser de gode tilbakemeldingene fra både rektor og elever; - «Det er som å begynne på en helt ny skole. Det har gitt oss en ny frisk skolehverdag.»

Små CO₂ aggregater for kiosk, storkjøkken og industri

CO₂Y aggregatene er enkle kompakte CO₂ aggregater for ett temperaturnivå fra Green and Cool. 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.

Maksimalt trykk 120 bar på HT siden og 80 bar på LT side.

Aggregater er laget for nordisk klima og egnet for utendørs montasje. Velegnet for kiosk, hotell, storkjøkken, bensinstasjon, kjøle- og fryserom i landbruk, fiske og næringsmiddelindustri.

CO₂Y aggregatene er fremtidsrettet teknologi, tilgjengelig nå for den som vil investere i miljøvennlig kjøling.



CO₂Y aggregat.



Green & Cool er en verdensledende leverandør av transkrittiske kjøleanlegg som anvender miljøvennlig karbondioksid (CO₂) som kjølemedium.

Green & Cools anlegg har en unik miljøprofil, overlegen totaløkonomi og høy pålitelighet, samtidig som de er meget brukervennlige. Takket være Green & Cools utviklingsarbeide er CO₂ nå blitt et kommersielt attraktivt alternativ.

En varmepumpe kan forlenge e-Golfs rekkevidde vinterstid med 30 prosent

Den største tekniske nyheten på 2017-modellene av e-Golf er at Volkswagen har fått en mer hardstappet batteripakke. Den er fortsatt basert på litium-ion, men kjemien er utviklet slik at pakken med de samme dimensjonene i e-Golf har økt kapasiteten fra 24,2 kWh til 35,8 kWh.

Den teoretiske rekkevidden er nå 300 kilometer. Den praktiske rekkevidden sommerstid er cirka 200 kilometer.

Varmepumpen som utnytter den energien motor og drivverk produserer er fortsatt tilvalg. Volkswagen mener at en varmepumpe kan forlenge rekkevidden vinterstid med 30 prosent.

MODERNE KJØLING:

Moderne Kjøling AS er Norges største kuldegrossist og lagerholder CO₂ aggregater fra Green & Cool for det norske markedet. Tlf 22 08 78 00 salg@renkulde.no

Ny reversibel varmepumpe



Etter endt utviklingsprosess og omfattende testing lanserer nå IV Produkt den reversible varmepumpen ThermoCooler HP.

Dette er en totalløsning for komfortkjøling og oppvarming i ett aggregat. ThermoCooler HP er uten behov for ettervarmebatteri eller installasjoner utendørs.

Hele varmepumpen er integrert i en 900 mm bred moduldel for enkel inntransport.

Fordeler

- Høy driftssikkerhet og lang levetid
- Lave installasjons- og driftskostnader
- Ingen behov for avfrostning eller ettervarmebatteri
- Ingen installasjoner utendørs
- Turtallsregulerte scrollkompressorer
- Sparer gulvareal

En kald vinterdag med -20°C

klarer IV Produkts aggregat med ThermoCooler HP å blåse inn tilluftstemperatur på 20°C ved en avtrekkstemperatur på 22°C uten å tilføre ettervarme.

Hvis rotoren har virkningsgrad på 83%, kan kjølevarmepumpen ThermoCooler HP, sammen med rotoren, oppnå en tørr temperaturvirkningsgrad på over 90% eksklusiv strømmen fra kompressoren, IV Produkt.

CO₂ romføler med innebygget PIR-sensor

Carlo Gavazzi er forhandler av Produal feltutstyr i Norge, og forteller at den populære CO₂-føleren HDH nå også kommer med innebygget PIR-sensor.

PIR-sensoren detekterer tilstedeværelse i rommet, og VAV styreutgangen vil i tillegg til CO₂ nivået påvirkes om det er tilstedeværelse i rommet eller ei. "Det medfører at man unngår unødvendig ventilering, og bidrar til en mer energieffektiv løsning i ett og samme produkt.

Med denne 3 i 1 løsningen (CO₂+ temperatur+PIR), eliminerer man behovet for flere komponenter på veggen, noe som gir en mer ryddig installasjon.

Romføleren kan også bestykes med ratt for justering av ønsket temperatur, trafikkllys (rød, gul og grønn) for status av CO₂ nivå, display, releutgang, måling av luftfuktighet, samt med Modbus RTU.

Med HDH-PIR kan man nå energieffektivt behovsstyre hvert enkelt rom med varierende bruksmønstre. Eksempelvis i klasserom, møterom, fellesområder, kantiner, etc.

CO₂-sensoren er selvkalibrerende, slik at nøyaktigheten varer hele produktets levetid. www.gavazzi.no



Grønn Byggallianse Hva er det?

Grønn Byggallianse er et miljønettverk bestående av de største eiendomsaktørene i Norge med en bygningsmasse på over 35 millioner kvadratmeter. Hensikten med nettverket er å være en arena for aktive utbyggere som vil utvikle seg på miljøområdet og derved bli mer miljøeffektive.

Nettverket ønsker å være myndighetenes sparringspartner i byggenæringen innen miljøspørsmål. Nettverket har et sekretariat som fungerer som et kompetanse- og informasjonssenter for deltagerne.

Utbyggere og eiendomsforvaltere er nøkkelaktører i satsningen mot å bygge mer miljøeffektivt og har stor innflytelse og får stor effekt av å spare ressurser og redusere miljørisiko. Målet er at medlemmene, ved deltagelse i nettverket, vil bli de ledende på miljøetsatsning i den norske byggenæringen.

Utslippene av klimagasser gikk ned i 2016

Klimagassutslippene i Norge gikk ned med 500 000 tonn i 2016. Det viser foreløpige tall fra Statistisk Sentralbyrå. Nedgangen skyldes blant annet lavere forbruk av naturgass til kraftproduksjon på olje- og gassfeltene, og økt innblanding av biodrivstoff i bensin og diesel i transport.

Ny luft-vann varmepumpe for utskifting av oljefyr



Panasonic kompletterer nå sin Aquarea H-serie luft-vann varmepumper med 12 kW og 16 kW-modeller. H-serien passer godt til de som frem mot 2020 må bytte ut sin gamle oljefyr.

Aquarea All in One H-serien med luft-vann varmepumper består av en utendørsenhet, samt en stilren og enkel innendørsenhet inkludert en varmtvannstank på 200 liter. Systemet varmer opp huset via vannbåren varme eller ra-

diatorer, og gir komfortabelt tappevann. H-serien er energieffektiv og er rangert som A++ ved 55 grader (A+++ ved 35 grader). T-Cap versjonen i serien er perfekt for norske forhold ved at den holder kapasiteten oppe helt ned til -20 grader.

Den vedlikeholdsfrie varmtvannstanken i stål er godt isolert for å minimere energitapet, og er også utformet slik at alle elektriske komponenter, koblinger og vannrør er tilgjengelig i front av tanken bak et panel. Denne utformingen gjør at installasjon og eventuelle reparasjoner gjøres raskere og enklere.

Varmtvannstankens design gjør at systemet enkelt passer inn i moderne hjem. Den er på størrelse med et vanlig kjøleskap, og er plassert effektivt i et teknisk rom eller vaskerom.

Aquarea H-serien er nå tilgjengelig i 3kW, 5kW, 7kW, 9kW, 12kW og 16kW. Det gir mulighet for tilpasning til de fleste systemer. 3 og 5kW-systemene

møter ERP-kravene som trer i kraft i september 2019 med sin A+++-rangering. De andre enhetene oppnår alle A++.

Enkel administrasjon med sky-løsning

H-serien er kompatibel med Aquarea Smart Cloud som gjør det enkelt å administrere systemet. Et intuitivt brukergrensesnitt gir kontroll over temperatur, spesifikke temperaturer i soner og endring av temperaturen på vannet.



Ny fleksibel og kompakt utendørsenhet



Panasonic lanserer en ny generasjon PACi utendørsenheter. De kompakte og fleksible enhetene gir et effektivt og kraftig kjøle- og oppvarmingssystem, også for mindre kommersielle eller private installasjoner.

PE2-serien serien består av to standardenheter med henholdsvis 6 kW og 7,1 kW, samt tre Elite-enheter med kapasitet mellom 3,6 kW og 6 kW.

Designet og komponentene i de nye PACi-enheterne er optimalisert for å gi maksimal driftseffektivitet. Blant annet minsker den nye Panasonic-kompressoren energiforbruket. Enhetene er kom-

pakte og lette, noe som gjør dem enkle å installere. Med mulighet for inntil 40 meter rørlengde gir dette en ekstra fleksibilitet slik at enhetene kan plasseres lengre bort fra innendørsenheten hvis nødvendig.

Den nye Elite-serien kan brukes sammen med Panasonics fjernkontroll CZ-RTC5A som gjør det enklere for brukerne å administrere klimaanlegget og varmesystemet. For eksempel kan du enkelt stille inn timeren og se energiforbruket.

Korte fakta:

- Serien kan kobles til 4-veis kassett, kanal, veggmonterte eller takmonterte innedeler
- Minste kapasitet: 3,6 kW
- Rørlengde på inntil 40 meter
- Energimerket med A++ og gode SEER- og SCOP-verdier
- Kompatibel med CZ-RTC5A fjernkontroll
- Produsert i Japan

LEO-arbeidslamper med innebygget bevegelsesdetektor



Schneider Electric er på markedet med energieffektive og robuste LED- arbeidslamper fra Thorsman. Lampene, som har innebygd bevegelsesdetektor, skal dekke de fleste behov, fra serviceoppdrag til store prosjekter og byggeplasser.

Levetiden og effektivitet er på henholdsvis inntil 50000 timer og 100 lumen/watt. En gummiert ramme rundt lampen skal gjøre den ekstra motstandsdyktig.

Schneider Electric, Oslo

BKK Varme satser stort på fjernkjøling i Bergen

I midten av juni starter BKK Varme leveransen av kjøling til Media City Bergen på Nygårdstangen. Teknologien er basert på sjøvann hentet fra 110 meters dyp i Puddefjorden, og gir over 50 ganger mer energi tilbake enn det som puttes inn.

Med denne utbyggingen kan vi tilby kjøling til næringsbygg på hele Nygårdstangen, og i tillegg Dokken når det blir regulert til bolig og næringsvirksomhet. Det er også aktuelt å bygge ut kjøling til andre bydeler, uten at vi har konkrete planer foreløpig, sier *Martin Horne*, som leder kjøleprosjektet i BKK Varme.

Investert rundt 40 millioner kroner

BKK Varme har investert rundt 40 millioner kroner i denne utbyggingen. I prosjektet samarbeider BKK Varme med Universitetet i Bergen, som trenger sjøvann til marin forskning på Marineholmen og til energiformål i egne bygg.

10 MW kjøling i første omgang

En milpæl i prosjektet ble nådd tidlig i mai, da et 2,2 kilometer langt rør ble slept inn i Puddefjorden. Det skal i første omgang bidra til en kapasitet på 10 MW kjøling fra prosjektet, der Media City Bergen vil benytte 3,5 MW. I tillegg er det tilgjengelig kapasitet på 20 MW til videre utbygging til andre bydeler.

Sjøvann til kjøling er svært energieffektivt.

Det kreves bare 1 kWh i pumpeenergi for å levere 50-70 kWh til kjøling. Til sammenligning vil en vanlig varmepumpe normalt gi 2-4 kWh energi tilbake for hver kWh du putter inn.

Kjøling bygger på det samme prinsippet som fjernvarme. Horne beskriver det som fjernvarme med lav temperatur der teknologi og idé er omtrent lik.

Vi tar i bruk tilgjengelig, lavverdig energi som allerede er tilgjengelig i samfunnet. Jeg opplever at vi er konkurranse-dyktige både på pris og kvalitet for kjøling, som vi er det på varme, sier Horne.



En milpæl i prosjektet ble nådd tidlig i mai, da et 2,2 kilometer langt rør ble slept inn i Puddefjorden. Det skal i første omgang bidra til en kapasitet på 10 MW kjøling fra prosjektet.



Med denne utbyggingen kan BKK Varme tilby kjøling til næringsbygg på hele Nygårdstangen, og i tillegg Dokken når det blir regulert til bolig og næringsvirksomhet.

Nye tekniske forskrifter har krav til energieffektive bygg, og det blir dermed mindre behov for oppvarming enn tidligere.

For å være aktuell leverandør av varmt tappevann og en minskende mengde energi til oppvarming, må vi også kunne levere kjøling. Nå har vi et komplett produkt og kan dekke behov for både kjøling og varme, og det gjør oss attraktive i markedet. Vi er allerede i dialog med flere kunder, og det er ikke spørsmål om de skal ha det, men når vi kan levere, forteller Horne.

Lederbytte i Moderne Kjøling AS

John Akre-Aas overlater stillingen til sin nevø John Christian Akre-Aarnes, 4. generasjon etter stifteren Sigurd Akre-Aas.

Moderne Kjøling AS ble stiftet i 1946 og har gjennom disse 70 årene vært ledet av 3 generasjoner i familien Akre-Aas. Etter mer enn 25 år som daglig leder overlater John Akre-Aas nå denne



John Christian Akre-Aarnes

stillingen til sin nevø John Christian Akre Aarnes, 4. generasjon etter stifteren Sigurd Akre-Aas.

John Akre-Aas beholder mange av sine oppgaver innen administrasjonen og som produktansvarlig vil han fortsatt være bindeleddet mellom leverandører og kunder.

Første februar tiltrådte John Christian som ny daglig leder i Moderne Kjøling. John

Christian er utdannet sivilingeniør, og har jobbet i selskapets administrasjon siden 2008.

Vi ser frem til å videreutvikle Moderne Kjøling AS i fellesskap, slik at vi fortsatt kan gi våre kunder moderne produkter med effektiv logistikk rett fra vårt rikeholdige lager, samt leve opp til vårt slagord «alt på ett sted» også i årene fremover.

Kulde og Elektro 30 år og skifter navn til TEMpra



Kulde & Elektro har fått nytt navn og ny visuell identitet. Det nye navnet spiller på ordet 'temperatur' for å få frem at de dekker kundenes behov for både varme og kulde – de dekker behovet for rett temperatur.



Det er i år 30 år siden Harald Skulstad startet Kulde & Elektromekaniske AS. Under oppstarten drev firmaet for det meste innen fagfeltene kulde og elektro, og navnet skulle fortelle nettopp dette. I 2004 ble navnet kortet ned til «Kulde & Elektro AS».

Siden oppstarten for 30 år siden har firmaet endret seg, og de har etter hvert valgt å ikke jobbe med elektrofaget. I dag jobber de med løsninger innen kuldeteknikk. Fokus i dag er kulde, og det å sørge for riktige temperaturer. Derfor det velklingende nye navnet: Tempra AS.

Einar Torset til Free Energy



Free Energy Norge AS har ansatt Einar Torset for å understøtte og videreutvikle forhandlernettet i Norge. Torset vil ha ansvar for salg, support og opplæring av forhandlere. Han vil ha kontor plass på Årnes, men vil bistå alle forhandlere med kurs og teknisk bistand.

Han kommer fra CTC Ferrofil der han som teknisk konsulent blant annet har hatt produktansvar for varmepumper, solenergi og elektrokjeler de siste tolv årene. Han har også vært representert i Eneritech-konsernets produktutviklingsgruppe. Torset tiltrådte stillingen 2. mai.

Prisdrøss til nytt VRF-system fra Toshiba

Toshiba SMMS-e VRF fullfører rent bord etter å vinne nok en bransjepris i Storbritannia. Under arrangementet The Cooling Industry Awards vant VRF-maskinen SMMS-e prisen The Air Conditioning Innovation award.

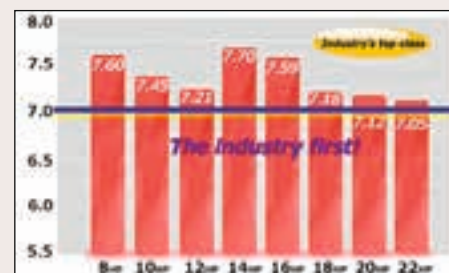
Prisen føyer seg inn i rekken av flere utmerkelse SMMS-e har mottatt i Storbritannia. Tidligere i fjor har varmepumpen fra Toshiba vunnet følgende prestisjetunge bransjepriser:

- *Building Services Product of the Year – HVAC Supply title, H&V News Awards*
- *Product of the Year, National ACR & Heat Pump Awards*
- *Product of the Year, the ACR News Awards*

Toshibas nye VRF-serie sies å sette en ny standard for effektivitet med ESEER'S på over 7 for hele segmentet. De gode testresultatene skyldes Toshiba's utvikling

av kompressor, varmeveksler og reguleringsystem. Takket være «hot-gas bypass control» vil systemet avgi varmeeffekt, selv under avriming.

Konfigurering og adressering av anlegget er enklere enn noen gang ved hjelp av «Wave Tool Technology», basert på NFC. Dette gir servicepersonell mulighet til å sende og skrive data fra utedelen via



Effektivitet med ESEER'S på over 7 for hele segmentet.

smarttelefon eller nettbrett. Kunden kan også laste ned servicehistorikk og driftsdata for videresending til servicepersonell for vurdering før eventuelt servicebesøk.

Det er nå mulig å få hele 22 hestekrefter for én frittstående utedel, samt 60 hestekrefter i ett system (tre utedeler) med totalt 64 tilkoblede innedeler. Dette, i tillegg til opptil 1000 meters rørlengde, gir meget stor fleksibilitet for installasjonen. Driftstemperaturer ned til -25 °C i varmedrift gjør systemet meget velegnet for norske forhold.

Månedens bygg mai 2017:

BREEAM NOR Excellent i Midt-Norge

Behovsstyrt ventilasjon, grønne tak, effektive etasjeplan med fleksible modulsystemer, bysykler og kollektivtrafikk er noen av miljøegenskapene til Abels hus.

Å bygge framtidrettede miljøvennlige kontorbygg, er et hovedmål for KLP Eiendom, sier prosjektdirektør Ulf Hauge. - Abels Hus har derfor en bevisst, sterk grønn profil og overoppyller miljøkravene for kontor- og næringsbygg. Som første kontorbygg i Midt-Norge oppnår Abels Hus BREEAM-miljøsertifiseringsgraden "Excellent". Bygget har energiklasse A og klassifiseres som passivhus.

Kompromissløst miljøaspekt

Miljøaspektet har vært holdt høyt under hele byggeperioden. Det skyldes ikke minst at NCC har vært kompromissløs i sitt fokus på grønn byggeplass,

Stor fleksibilitet

Et modulbasert byggesystem gjør Abels Hus til et fleksibelt kontorbygg. Hver modul i de 15.300 kvadratmeter kontorlokale er individuelt programmerbar med tanke på varme, ventilasjon og lys, og de kan kobles sammen i større enheter. Det gir fleksibilitet med tanke på fordeling av cellekontor, teamkontor, møterom, åpne kontorlandskap og sosiale kroker.

Miljøprofil i stikkordform

- Første kontorbygg med miljøklassifisering BREEAM NOR Excellent i Midt-Norge
- Energimerke A og Passivhus
- Oppvarmingen er basert på fjernvarme og varmpumper.
- Behovsstyrt ventilasjon og belysning med bevegelsesfølere.
- 100% LED belysning med dimmemuligheter.
- Utvendig solskjerming (zip-screens) på alle solutsatte fasader.



Abels hus er første kontorbygg med miljøklassiferingen BREEAM NOR Excellent i Midt-Norge.

- Innvendige blendingsgardiner på alle vinduer.
- Sedumtak og blomstereng, som gir nektar til bier og humlehotell på taket av bygget.
- Utplasserte bikuber, som gir egenprodusert honning i samarbeid med selskapet Bieffekten.
- Kantinedriver med fokus på egenprodusert, økologisk og kortreist mat, og som har en egen urtehage på området.
- 250 innendørs sykkelplasser. Eget verksted og vaskeplass for sykkel.
- Garderobeanlegg med tørkerom, dusj og håndkleservice.
- Levende uteområder, med sitteplasser og grøntanlegg.
- Lademuligheter for EL-sykler og biler.

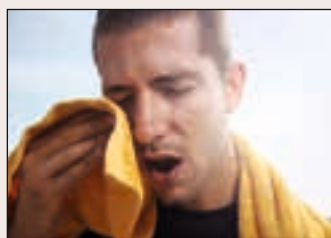
Miljøtiltak i byggerfasen

- Bruk av lokal bærekraftig energiforsyning.
- Økt bruk av prefabrikasjon som reduserer energibruken til tørking i byggefasen og i oppstartsfasen.
- 95% sortering av avfall under bygging, reduisering av avfallsmengde på grunn av prefabrikasjon.

En kald, kald verden

Aircondition gjør det kaldere inne, men hvor blir det av all den varme luften? Jo, i gatene utenfor. I varme storbyer med mye luftkondisjonering kan det øke temperaturen ute med inntil to grader.

Ikke noe problem i Norge,



bortsett fra at de populære varmpumpene fungerer på akkurat samme måte, bare motsatt. De gjør det varmere i de tusen hjem, hvilket isolert sett er bra, men Norge blir et kaldere samfunn.

I varme storbyer kan det øke temperaturen med inntil 2 grader.

Airconditioning redder liv i hetebølger



I USA har tre forsknings-sentre analysert sammenlignede statistiske data for klima og dødelighet i befolkning siden 1960. De har funnet at dødeligheten har sunket med over 80 % ved ute temperaturer over 32 grader de siste 50 år. Den viktigste årsaken til denne drastiske reduksjonen

i dødelighet skyldes innføring av airconditioning som nå finnes i mer enn 85 % av amerikanske hjem.

Man har ikke funnet at andre parametere som forbedret helsestet og innføringen av elektrisitet har noen statistisk signifikante utslag.

Utredningene peker også på at innføring av airconditioning i utviklingsland kan føre til sterkt fallende dødelighet under varmebølger.

GK etablerer Driftssentral for byggeiere

Via fjernovervåking skal GK nå tilby oppfølging og vedlikehold av tekniske anlegg i bygg.

Tanken er å tilby byggeiere og -drifere en fullserviceløsning hvor vi tar ansvar for alt som skal til for å holde teknikken i gang, sier Steinar Holm, konserndirektør for eksisterende bygg i GK Gruppen og ansvarlig for konseptet.

SD-anlegg utnyttes i dag i liten grad

La meg forenkle litt. Næringsbygg har i all hovedsak SD-anlegg for overvåkning og kontroll. Vi opplever at de fleste bruker disse systemene i et begrenset omfang. GK kan gjennom vår driftssentral logge på og sørge for at investeringen i SD-anlegg gir avkastning gjennom bedre drift og lavere kostnader, sier Holm.

I mange moderne bygg finner man driftskritisk teknikk. For eksempel kan et stopp av en kjølemaskin få store økonomiske konsekvenser dersom den skal i vareta fryste matvarer eller dataservere.

Utbredelsen av nye ting som er koblet til via Internett, har åpnet for enklere innsamling av driftsdata. Det som ikke har endret seg, er at teknikk fremdeles krever jevnlig ettersyn og det er her vi ser muligheten, påpeker Holm.



Steinar Holm, konserndirektør for eksisterende bygg i GK Gruppen og ansvarlig for konseptet.

Pilotfase

GK har hatt en pilotfase med flere testkunder. Oppsiden har vært større og utfordringene færre en fryktet.

Det er ikke vanskelig å overvåke driftstilstander. Utfordringen er at ingen setter av den lille tiden som kreves til å gjøre det. Når vi har satt dette i system, og har en avdeling med ingeniører som har dette som eneste oppgave, er det lett å bli god. Vi kan også sammenligne driftstilstander mellom ulike kunders bygg og avdekke mistenkelige forhold før det oppstår feil. Det er også mye energi å spare på riktig drift, påpeker Holm.

Lindab vinnare av av Stora Inneklimatpriset



Lindab är vinnare av sextonde upplagan av Stora Inneklimatpriset som delades ut under en galakväll för inneklimatbranschen på Skansen i Stockholm. Prisutdelare var stats-sekreterare Alf Karlsson.

Lindab tilldelas Stora Inneklimatpriset för utvecklingen av luftflödes- och temperaturmätaren UltraLink med motiveringen:

UltraLink är en produkt som använder ultraljud för att mäta luftflöde och temperatur i ventilationskanaler. Produkten medger kontinuerlig och noggrann mätning inom ett stort mätområde, från låga till höga luft-hastigheter. Eftersom det inte finns några instickande delar i luftströmmen skapar utrustningen inget onödigt flödesmotstånd, och det finns heller inga delar som blir smutsiga och igensatta – vilket bidrar till att korrekt funktion bibehålls under lång tid. UltraLink ger nya innovativa möjligheter att energieffektivt styra luftmängder och underlätta injustering och drift. Att luftflödena är de avsedda är nödvändigt, både för att säkerställa att inomhusluftens kvalitet blir bra, och för att uppnå hög grad av energieffektivitet.

Ny ettermarkedssjef i Danfoss



Christer Gudmundsrud er ansatt som ettermarkedssjef med ansvar for salg, prosjektering og oppfølging av store Danfoss varmpumper til barnehager, omsorgsboliger, boligblokker og næringsbygg

Han er 33 år, utdannet elektriker med 8 års erfaring hovedsaklig fra industri. Christer har lang erfaring med alle Carrier sine produkter og DX nødkjøling innenlands og offshore internasjonalt på skip og oljeplattformer. Han innehar F-gass sertifisering, kategori 1. Han kommer senest fra en stilling som servicesjef i CA-NOR Kjøleindustri AS.

The Key Message

of the President of Organizing Committee of 7th IIR Conference on ammonia and CO₂ refrigeration technologies, Risto Ciconkov is: Instead to be occupied with a phase-down of HFC gases, environmental taxes, restrictions etc, let's start with a new approach:

PHASE-IN of natural refrigerants.

Jan Arild Wathne blir ny GK-sjef



Jan Arild Wathne har ledet GK Inneklima AS siden august 2016. Han tar nå over som leder for GK Norge AS etter konsernsjef Jon Valen-Sendstad som har fungert i rollen det siste året.

Valen-Sendstad fortsetter som konsernsjef for GK Gruppen AS, opplyser selskapet i en melding. GK Norge AS

består av GK Rør, GK Elektro og GK Inneklima. Geir Bjørke og Even Leira vil fortsette som ledere for henholdsvis GK Rør og GK Elektro som i dag.

Søk etter ny leder av GK Inneklima

Søk etter ny leder av GK Inneklima AS er i gang.

Konsernsjef Valen-Sendstad er godt fornøyd med valget av ny GK-sjef. Jan Arild Wathne er en bransjemann med mange års erfaring fra GK. Han forstår godt vår kultur og vårt marked. Jeg er trygg på at han vil videreføre jobben med å bygge sterke flerfaglige fagmiljøer til det beste for våre kunder på en god måte.

Jan Arild Wathne ser frem til å komme i gang. De sterke fagmiljøene gir oss en fantastisk plattform for utvikle markedsledende tjenester for alt av teknikk i bygg. Ikke minst innen service og ROT- markedet hvor etterslepet er stort og det forventes høy aktivitet fremover.

Rettelse

NKF-uret gikk til Morten Akre Aarnes

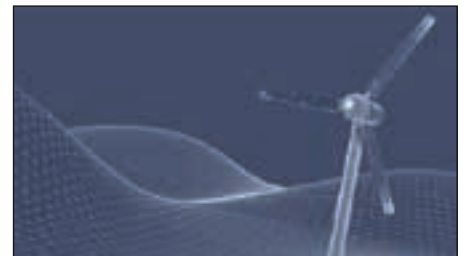


Det var Morten Akre Aarnes og ikke Håkon Selvnnes som mottok NKF's ur som beste elev ved NTNU, slik det dessverre sto i Kulde Nr 2.

På Kjøllemøtet i Trondheim holdt han også innlegget «Kosteffektiv varmegjenvinning fra industrielle prosesser ved bruk av varmpumper».

Morten Akre Aarnes er nå ansatt i Norconsult. Kulde beklager feilen.

Millioner i drahjelp til det grønne skiftet



15. desember delte Forskningsrådet ut 400 millioner kroner til miljøvennlig energi. SINTEF, NTNU og norske industripartnere ble tildelt nesten halvparten. Sammen skal de bruke pengene til å bygge en forskningsdrevet «motor» for det grønne skiftet.

Legionellakontroll uten kjemikalier eller metaller



Z Energi AS har nå et nytt agentur i Norge som de gjerne vil dele med seriøse partnere.

Legionellakontroll uten kjemikalier eller metaller.

I Norge brukes mye klordioksid og sølv til å bekjempe legionella. Løsninger som dette fungerer, men er ikke bra for

personell, driftskostnader og naturen.

Z Energi har derfor testet et nytt system fra Danish Clear Water som bruker salt og elektrolyse. Anleggene virker 24/7 og har webgrensesnitt for alarm og service.

Det er testet anlegg i Stavanger i tre måneder nå, og kundene opplever dem som minst like bra som kjemikalie- og sølvanlegg, med et minimum av driftskostnader.

Å bytte en sølvanode koster kr 18.000. Og om man drifter et klordioksidanlegg opplever kunder det som svært kostbart, og ustabil, lite fleksibelt ++

Z ENERGI

Daglig leder Tore Line. Omsetning 5 mil, 3 ansatte og energierfaring gjennom 40 år Datterselskap i Runestad Invest AS Hovedprodukter:

Energieffektivisering, 4th generasjon energisentraler med varme og kjøling, agentur, legionella og hybridsolceller. Mobil 40 000 080

Lennart Asberg ny ordförande i Svenska Kyltekniska Föreningen



Lennart Asberg.

Vert for årsmøtet og 75 års jubileet i Svenska Kyltekniska Föreningen var Institutionen för Energiteknik ved Kungliga Tekniska Högskolan.

Lennart Asberg, som har vært foreningens vice ordförande ble valgt til ny ordförande for foreningen.

Han fortalte om hvilke utfordringer foreningen står overfor og det arbeidet som skal igangsettes. En av de viktigste oppgavene er rekrutteringen til foreningen.

Man vil også se på muligheten for å betjene medlemmene utenfor de tre storstadsregionene bedre. En mulighet er å send medlemsmøtene via webben.. Man vil også gjenopprette nyhetsbrevet.

Som vice ordförande ble valgt Peter Ohlson, Halmstad Kylteknik.

KTH unikt globalt

Etter årsmøtet fikk deltakerne ta del i noen av KTHs prosjekter. Professor Björn Palm satte Institutionens arbeid og utvikling i ett historisk perspektiv. Faktum er at man i dag er ganske unik når det gjelder forskning om varmepumper og kuldeteknikk globalt Det finnes i dag ikke så mange forskningsinstitusjoner innen dette området i verden

Fortsatt overskudd av søkere til elektrofaget

Selv om det er en liten nedgang i antall søkere til elektrofagene i år, er elektrofaget fortsatt det nest mest søkte av yrkesfagene. Nedgangen er ikke dramatisk, sier Svein Harald Larsen, fagsjef for utdanning i Nelfo. Det er alltid overskudd av søkere til elektrofagene. Rundt 6000 søkte i år. Av disse får 5600-5800 plass. Også kvaliteten på søkerne er god. Mer enn 90 prosent som dem som kommer inn og får lærekontrakt fullfører.

Men tilfanget av læreplasser er en utfordring. Det holder seg ganske jevnt rundt 70 prosent. Antall elever som havner på VG3 er økende. Det skyldes at antall læreplasser ikke øker like raskt som antall søknader om læreplass. Tilfanget av læreplasser er avhengig av konjunktursvingninger og aktivitet i bransjen. Det må derfor iverksettes tiltak for å øke antall læreplasser.

Lav jenteandel selv om at jenteandelen i elektrofagene stiger svakt. Den ligger på rundt fem prosent i skolen og knapt seks prosent for lærekontrakter.

FRIGA-BOHN



MR / MRE



MH / MHE



3CA



60 bar

Fordampere for CO₂ på lager !



www.renkulde.no

Nye Jordal Amfi blir meget energieffektivt og reduserer strømforbruket med to tredjedeler

97 % av varmen kommer fra kuldeproduksjonen



Den nye hallen skal ha passivhusstandard og bruke 1,5 millioner kilowattimer i året, mens den gamle brukte rundt 4,5 millioner.

Da er isflaten og det øvrige kraftbehovet til den gamle ungdomshallen regnet med, i og med at den også denne gangen er integrert i anlegget. Av denne strømmen ser man for seg at man kan produsere opptil en tredjedel av dette ved hjelp av solceller på taket.

Utnytter overskuddsvarmen fra kjøleanlegget til oppvarming, varmtvann og til isproduksjon!

Den største forskjellen i strømforbruket ligger i at overskuddsvarmen fra kuldeanlegget som produserer is, benyttes til å dekke inn varmebehovet både der publikum oppholder seg, samt til å varme opp vann.

En hockeyhall bruker ikke varmt vann bare til vask og rengjøring, men også for å få hard is må vannet varmes opp til 60 grader, før det kjøles ned igjen.

97 % av varmen kommer fra kuldeproduksjonen

– 97 til 98 prosent av varmen lager man fra kuldeproduksjonen. Det holder med en liten el. kjele for å ta unna peak-belastningen.

Energibrønner

Anlegget har også energibrønner, der varmen «dumper» ned i bakken når det er varmt ute, og «hentes» når det er kaldt.

CO₂-anlegg

Man bruker også CO₂ i kjølingen av isen i stedet for ammoniakk. Det gir effektiv kjøling, som krever lite pumpeenergi, og samtidig er mindre farlig i håndteringen.

Grønt tak reduserer kjøle- og varmebehovet

Nye Jordal Amfi skal også ha grønt tak. Sedumplantene på taket har en isolerende effekt og gjør at både kjøle- og varmebehovet reduseres. I tillegg vil det grønne taket fordøye regnvannet og bidra til at alt regnvannet håndteres lokalt. Dette reduserer belastningen på avløpsnett i Oslo.

400 KWh per kvadratmeter is i året

I en undersøkelse av energibruken i norske ishockeyhaller varierte energibruken med en faktor på 10. Nye Jordal Amfi tyner kraftbehovet ned til 400 kilowattimer per kvadratmeter is i året.

Fleksibelt ventilasjonsanlegg

Et system for å få en mest mulig energieffektiv hall, er å gjøre ventilasjonsanlegget fleksibelt.

En enkel bruksanalyse var en øyeåpner. Man finner raskt ut at i 80 prosent av tiden er det 20 til 30 mennesker i hallen, altså treninger. Man trenger jo ikke å ha masse ventilasjon og full temperatur i hallen når det ikke er publikum der.

Nye tåkefri Jordal Amfi skal stå ferdig i september 2018



Publikum får sitte helt inntil vantet, og i motsetning til den gamle hallen, helt uten tåke. Foto: Illustrasjon: Hille Melbye Arkitekter/Kultur og idrettsbygg Oslo KF.



I byggefasen er det relativt store inngrep i området rundt prosjektet, men når hallen står ferdig, skal det populære lekeområdet ved Jordal tilbake til sitt gamle jeg. Foto: Illustrasjon: Hille Melbye Arkitekter/Kultur og idrettsbygg Oslo KF



STILLING LEDIG
Se www.therma.no

therma
KULDE VARME ENERGI
oslo@therma.no - Tlf. 22 97 05 13

Leserbrev

Kommentar til «Kunnskap er makt»

Hei Halvor, skal nå starte og lese siste utgave av Kulde. Det første jeg ser er konklusjon i artikkel Kunnskap er makt.

Mange sorte hull

Det jeg kan bekrefte er at bransjen har mange sorte hull! Vi ser på et anlegg nå hvor COP trolig er ned mot 0,3 med et flott geovarmeanlegg som burde hatt en COP på 3. Her er også stor legionellafare fra kaldtvann. Når bransjen leverer slike anlegg så gir vi fjernvarme og elektrobransjen gode argumenter. De har en COP på 0,7 - 1. Bransjen snubler i egne bein noen ganger.

Tor Line
Z Energi AS

Når man må kjøle uteluften!

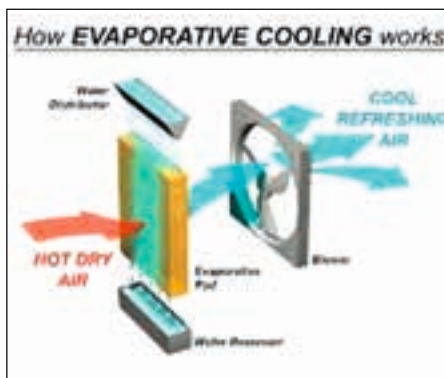
Om evaporative kjølesystemer utendørs i varme strøk

I Midt-Østen er det varmt om sommeren, ofte over 40 grader Celsius, og da er det ikke mye behaglig å sitte ut, selv ikke i skyggen. Men i mange restauranter er det installert flere evaporativ kjøleanlegg, enheter som kjøler luften gjennom fordampning av vann. Disse består av store bokser med kleder som stadig tilføres fuktighet og store sentrifugalvifter. Og det hjelper faktisk.

Når flere slike store kjølere plasseres i sirkel rundt om et utendørs spisested, blir det betydelig kjøligere og mer behaglig.

Men det er nok små muligheter til å

markedsføre slike systemer i Skandinavia.



Slik virker evaporative kjølere.



Deilig og kjøling, selv om det er 40 grader varmt.



Når flere slike store kjølere plasseres i sirkel rundt om et utendørs spisested, blir det betydelig kjøligere og mer behaglig.

Kuldes matspalte
Lag sitronis
i sommer

Mange er veldig glad i smaken av sitrus og ønsker derfor å lage en syrlig kremete is. Denne isen er veldig godt motatt, så du kan jo prøve den i sommer.



Sitron is (Mengde ca 1.5 l)

Eggedosis av:

5 eggeplommer

125 gram sukker

Krem av:

6 dl fløte

2 ss sukker

2 ts vaniljesukker eller frøene av

1 vaniljestang.

1 stor sitron

Pisk eggedosis av eggeplommer og sukker.

Pisk krem av fløte, sukker og vaniljesukker.

Riv skallet av sitronen. Pass på å ikke få med det hvite da det smaker bittert. Skvis en halv sitron for saften. Skvis den andre halve også men bruk kun 2 ss saft av andre halvdel.

Bland sammen forsiktig eggedosis, krem, sitronskall og sitronsaften med en slikkepott. Vend godt inn.

Frys ned i egnet beholder. Du trenger ikke røre i innfrysingsprosessen. Må stå i fryser minimum 6 timer før servering.

Tips for variant : om du vil kan du tilsette litt opphakket mørk kokesjokolade i isen før du fryser den.

PS. Dette er selvfølgelig ikke stoff som passer i Kulde, men det er hyggelig å tenke litt utenom det vanlige av og til.

Red.



Ny utgave av Norsk Kulde- og Varmepumpenorm 2015

Pris kr. 800,-

For medlemmer av NKF og studenter **kr. 500,-**

Bestilling: ase.rostad@kulde.biz | Tlf. 67 12 06 59

Porto kommer i tillegg



Ny lærebok



Med løsningsbok tilpasset Praktisk kuldeteknikk og Grunnleggende varmepumpeteknologi

Kulde- og varmepumpeteknikk hører inn under elektrofaget og det kreves i dag mer kunnskaper om den delen av elektroautomasjonsfaget som naturlig hører inn under kuldeteknikken. Dette skyldes ikke minst at en stor andel av de feilene som oppstår ligger innen det området som omfatter elektrotekniske komponenter. Boka er derfor viktig fordi feilsøking blir enklere med gode grunnleggende kunnskaper.

Boken er delt opp i tre emner:

Fysikk, Elektroteknikk og Automasjon

Forfatter Roald Nydal 1. utgave 2013 ISBN 978-82-996908-6-7

Pris kr 650 ekskl. frakt og porto.

Bestilling ase.rostad@kulde.biz Tlf +47 6712 0659

Ny utgave av Roald Nydals bok

Praktisk Kuldeteknikk



Grunnleggende varmepumpeteknologi

Utviklingen innen kuldeteknikken med krav om bruk av mer miljøvennlige kuldemedier, har krevet en omfattende revisjon. Boka er en basisbok innen varmepumpe- og kuldeteknikken og dekker et behov innen fagutdanningen.

Bestilling: Kuldeforlaget AS
Telefon 67 12 06 59 Fax 67 12 17 90
postmaster@kulde.biz

Pris for boka kr 680,- Pris for Løsningsboka kr 420,-

Varmepumpehåndboka

Håndbok om luft til luft varmepumper



Salget av varmepumper går rett til værs og behovet for nøktern informasjon er stort. Boka er i første rekke skrevet for dem som skal montere varmepumper. Men den kan også være til nytte og glede for andre, ikke minst fordi varmepumpeteknologien er inne i en rivende utvikling.

Håndboka er en ABC for montering, igangkjøring og testing av varmepumper. Investering i luft til luft varmepumper kan være god økonomi basert på en akseptabel pay back-tid. Nøkkelen er å utnytte installert varmepumpekapasitet best mulig. Et eget kapittel er viet elektrisk arbeid, og det presenteres sjekklister for de ulike delene av anlegget, inkludert feilsøk.

Boka har også en oversikt over lover, forskrifter og normer.

Av Harald Gulbrandsen 238 sider A6-format Elforlaget

Bestilling: ase.rostad@kulde.biz Tel 67 12 06 59

Pris kr 314,- For medlemmer av NELFO og KELF kr 286,-
Til prisene kommer porto og gebyr.

KULDE- OG VARMEPUMPEBRANSJENS INNKJØPSREGISTER

Kulde- og varmepumpebransjens innkjøpsregister utkommer seks ganger i året. Pris 2017: kr. 180,- pr. linje pr. halvår. Bestilling, avbestilling og endringer skjer halvårsvis pr. 10. juli og 10. januar.

Bestilling: Åse Røstad +47 67 12 06 59 – E-post: ase.rostad@kulde.biz.

–også på
www.kulde.biz

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

Grønseveien 65, 0663 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

Norsk Kuldeshenter A/S

Frysjavn. 33, 0884 Oslo

Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32

www.n-k.no

Novema kulde AS www.novemakulde.no

Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90

Schlösser Møller Kulde A/S, Tlf. 23 37 93 00

www.smk.as post@smk.as

Simex Klima & Kulde AS

Tlf. 51 57 86 00 post@simex.no

Theodor Qviller AS

Ryenstubbene 10,0679 Oslo

Tlf. 63 87 08 33 Mobil 99 56 77 69

www.qviller.no post@qviller.no

Airwell - RC Group - Samsung

ARMATURER OG VENTILER

Astec AS

Tlf. 22 72 23 55 Fax: 22 72 38 19

E-post: post@astec.no Spjeldventiler og

strupeventiler. Innregulerings- og returventiler:

Comap, Vacuum- og luftventiler: Durgo

Brødrene Dahl AS, Tlf. 22 72 55 00

Cimberio AS

Tlf. 22 70 79 10 Fax 22 70 79 11

www.cimberio.no info@cimberio.no

Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

AUTOMATIKK OG INSTRUMENTER

Brødrene Dahl AS, Tlf. 22 72 55 00

BS Elcontrol AB

Box 3, S-446 21 Älvängen

Tel. +46 303 3345 60 Fax +46 303 7483 89

E-post: info@bselcontrol.se

Spesialprodukter: Styr- og reglerteknikk

Johnson Controls Norden A/S

Tlf. 23 03 61 00 Fax 23 03 61 01

E-post: firmapost@jci.com

JUMO AS

Storgata 2 B, 1767 Halden

Tlf. 67973710 Fax 67973711

www.jumo.no info.no@jumo.net

Norsk Kuldeshenter AS

Frysjavn. 33, 0884 Oslo

Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32

www.n-k.no

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

BEFUKTNING

Friganor A/S

Grønseveien 65, 0663 Oslo

Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

Nordmann Engineering

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

Defensør og Condair

BRØNNBORING

Bäsium 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

BÆRENDE KONSTRUKSJONER FOR AGGREGATER, RØR ETC.

Krue AS, Tlf. 32 24 29 00

post@krue.no www.krue.no

Skinnesystem og opphengsystemer

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

Grønseveien 65, 0663 Oslo

Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

Liebert Hiross, Emerson

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

Simex Klima & Kulde AS

Tlf. 51 57 86 00 post@simex.no

Theodor Qviller a.s

Ryenstubbene 10,0679 Oslo

Tlf. 63 87 08 33 Mobil 99 56 77 69

www.qviller.no post@qviller.no

RC Group

EKSPANSJONSVENTILER

Brødrene Dahl AS, Tlf. 22 72 55 00

Schlösser Møller Kulde A/S, Tlf. 23 37 93 00

www.smk.as post@smk.as

Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

EL-TAVLER/SKAP

BS Elcontrol AB

Box 3, S-446 21 Älvängen

Tel. +46 303 3345 60 Fax +46 303 7483 89

E-post: info@bselcontrol.se

Konstruksjon og produksjon

Schlösser Møller Kulde A/S, Tlf. 23 37 93 00

www.smk.as post@smk.as

Teknotherm Marine AS, Tlf. 69 19 09 00

www.teknotherm.no sales@teknotherm.no

FANCOILS

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

Grønseveien 65, 0663 Oslo

Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

Olimpia Splendid

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

Theodor Qviller a.s

Ryenstubbene 10,0679 Oslo

Tlf. 63 87 08 33 Mobil 99 56 77 69

www.qviller.no post@qviller.no

AIRWELL fan coils

Schlösser Møller Kulde A/S, Tlf. 23 37 93 00

www.smk.as post@smk.as

Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

FILTRE

Astec AS

Tlf. 22 72 23 55 Fax 22 72 38 19

E-post: post@astec.no

Brødrene Dahl AS, Tlf. 22 72 55 00

Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

FORDAMPERE - LUFTKJØLERE

Brødrene Dahl AS, Tlf. 22 72 55 00

Friganor A/S

Grønseveien 65, 0663 Oslo

Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

Güntner AG & CO KG

Tlf. +47 97 63 67 16

odd.hanssen@guentner.dk

www.guentner.com

Klimax AS, Tlf. 02149

www.klimax.no post@klimax.no

Kuldeagenturer AS

Strømsveien 346, 1081 Oslo

Tlf. 31 30 18 50 Fax 32 89 44 70

post@kuldeagenturer.no

www.kuldeagenturer.no

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 Skul-

lerud Næringspark, Olaf Helsets vei 5, 0694

Oslo www.technoblock.no

tfc Norge A/S

Postboks 54, 1851 Mysen

Tlf. 69 84 51 00 Fax 69 89 45 10

sales@tfc.no www.tfc.no

Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

FREKVENSOMFORMERE

Danfoss AS

Årenga 2, 1340 Skui

www.danfoss.no drives@danfoss.no

Scandinavian Electric AS

Tlf. 55 50 60 70 Fax 55 50 60 99

se.mail@scel.no www.scel.no

KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

Simex Klima & Kulde AS
Godsetdalen 24, 4034 Stavanger
Tlf. 51 57 86 00
post@simex.no www.simex.no

Therma Industri Stavanger AS
Grødelandsvegen 367, 4343 Orre
Tlf. 97 18 03 99 stavanger@therma.no

Reftec AS
Vestre Rost en 85, 7075 Tiller
Tlf. 73 10 39 50 Fax 73 10 39 55
post@reftec.no

Trondheim Kulde AS
Tlf. 73 83 26 80
info@trondheimkulde.no
www.trondheimkulde.no

Therma Industri AS,
Postboks 5508, 7480 Nidarvoll,
Tlf. 93 28 42 14

Urd Klima Service Oppdal AS
Tlf. 72 42 30 04
jht@urdklima.no www.urdklima.no



Salg, prosjektering, montasje og service innen butikk, marine og industri.

Haugaland Kjøleservice AS
Sjoargata,
5580 Ølen

Telefon: 53 76 60 90
E-post: post@hks.no

www.hks.no
24t service

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

GK Kulde Porsgrunn
Melkeveien 13, 3919 Porsgrunn
Tlf. 35 56 05 60 kulde@gk.no

Sogn og Fjordane

Fjordane Kjøleutstyr AS
Tlf. 90 07 99 95 hakars@online.no

Sogn Kjøleservice AS
Tlf. 57 67 11 11 Fax 57 67 46 66
post@sognkulde.no www.sognkulde.no

Florø Kjøleservice AS
6940 Eikefjord
Tlf. 57 74 90 53 Fax 57 74 90 34
florokj@start.no www.fks-service.com

Øen Kuldeteknikk AS
6793 Hornindal
Tlf. 57 87 84 00 Fax 57 87 84 01
post@kuldeteknikk.com
www.kuldeteknikk.com

Kjøøl og Frys
6813 Førde
Tlf. 91 37 42 65, 90 69 98 15
Fax 57 81 81 11
arild.gamlestol@enivest.net

Troms

Johnson Controls Norway AS
Otto Sverdrupsgate 7B, 9008 Tromsø
Tlf. +47 77 66 87 00
Fax +47 77 66 87 01
Vakttilf. +47 99 16 88 88
kulde@jci.com

Kuldeteknisk AS
Tlf. 77 66 15 50 www.kuldeteknisk.no
kulde@kuldeteknisk.no

Vest-Agder

Carrier Refrigeration Norway AS
Tlf. +47 81 00 02 25

Mandal Kjøleservice AS
Tlf. +47 97 96 90 00
www.mandalks.no post@mandalks.no



6900 Florø, Telefon 57 74 90 53 - Telefax 57 74 90 34

SALG - SERVICE - MONTASJE AV KJØLE- OG FRYSEANLEGG - OG VARMEPUMPER

GODKJENT KULDEENTREPRENØR KLASSE 2

Vestfold

IAC Vestfold AS Tlf. 33 36 06 70
post@iacvestfold.no www.iac.no

Ventilasjonskompetanse AS
Postboks 117 Teie, 3106 Nøtterøy
Tlf. 988 52 777 post@veko.no



Øen Kuldeteknikk AS

Kulde- og varmepumpeanlegg

6763 HORNINDAL
TLF. 57 87 84 00 - FAX 57 87 84 01
post@kuldeteknikk.com
www.kuldeteknikk.com

Østfold

Arctic Kulde AS
Tlf. 69 89 69 91
bjorn@arctickulde.no

Fredrikstad Kjøle Montage
Tlf. 40 05 00 29
fredrikstadkm@gmail.com

Askim Kjøleservice AS
Tlf. 69 88 80 15 post@aksas.no

HB Kuldetjeneste AS
Tlf. 69 10 46 70
firmapost@kuldetjeneste.no
www.kuldetjeneste.no

Carrier refrigeration Norway AS
Ringtunveien 1, 1712 Grålum
Tlf. 69 11 43 42 Fax 69 11 43 44

Kaldt Og Varmt AS
Tlf. 91 75 20 61
post@kaldtogvarmt.no

EPTec Energi AS
Tlf. 69 23 22 00 www.eptec.no

Sør-Trøndelag

Bartnes Kjøleindustri AS
Tlf. 73 89 47 00 Fax 73 91 89 20
www.bartnes.no bartnes@bartnes.no

GK Kulde Trondheim
Hornebergveien 12, 7038 Trondheim
Tlf. 73 82 57 50 kulde@gk.no

Carrier Refrigeration Norway AS
Hornebergveien 9, 7038 Trondheim
Tlf. 81 00 02 25

Johnson Controls Norway AS
Sluppenvegen 13, 7037 Trondheim
Tlf. 73 96 04 80 Fax 73 96 04 81
kulde@jci.com

EPTec ENERGI AS
Tlf. 72 56 51 00
www.eptec.no

Polar Kuldeservice AS
Tlf. 73 96 68 60 Fax 73 96 68 45
www.polarkulde.no post@polarkulde.no



PROSJEKTERING - SALG - SERVICE - RESERVEDELER

Representant for: **GEA** Grasso
Refrigeration Division

PAM REFRIGERATION:
Postboks 327, 1753 HALDEN

TLF: 69 19 05 55 FAX: 69 19 05 50
Epost: pam@pam-refrigeration.no

KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

Knut Ottersen AS
Varmepumper - Kuldeteknikk
Tlf. 69 39 62 70 Fax 69 31 76 38
knut@kuldetek.no

Kuldespesialisten
Tlf. +47 94 84 80 49
www.kuldespesialisten.no
arve@kuldespesialisten.no

Pam Refrigeration AS
Postboks 327, 1753 Halden
Tlf. 69 19 05 55 Fax 69 19 05 50
pam@pam-refrigeration.no

Teknotherm Marine AS - Hovedkontor
Postboks 87, 1751 Halden
Tel. +47 69 19 09 00
www.teknotherm.com
admin@teknotherm.no



Teknotherm Marine AS - Hovedkontor
Postboks 87, 1751 Halden
Tel. 69 19 09 00

www.teknotherm.com - admin@teknotherm.no



KULDEKONSULENTER I NORGE

Erichsen & Horgen AS
Boks 4464 Nydalen, 0403 Oslo
Tlf. 22 02 63 00 Fax 22 02 63 90
www.erichsen-horgen.no

Knut Bakken Consulting AS
Kalfaret 15, 1832 Askim
Tlf. 90 64 31 90/69 88 60 04
knut@knutbakkenconsulting.no

Multiconsult ASA
Nesttunbrekka 99, 5221 Nesttun
Tlf. 55 62 37 00 www.multiconsult.no
Johannes.overland@multiconsult.no
Tlf. 55 62 37 47, 99 15 03 87

Norconsult AS
Vestfjordgt. 4, 1338 Sandvika
Tlf. 67 57 10 00 Fax 67 54 45 76
www.norconsult.no vh@norconsult.no

Petrochem Norge AS
Postboks 6313 Etterstad, 0604 Oslo
Tlf. +47 94 85 62 27
jl@petrochem.no www.petrochem.no

Thermoconsult AS
Ilebergveien 3, 3011 Drammen
Tlf. 32 21 90 50 Fax 32 21 90 40
post@thermoconsult.no

Østconsult AS
Glemmengt. 31 B, 1608 Fredrikstad
Tlf. 69 39 46 10
post@ostconsult.no



LEVERANDØRER TIL SVENSK KYLBRANSCH

APPARATSKÅP
BS Elcontrol AB
Box 3, S-446 21 Älvängen
Tel +46 303 33 45 60 Fax +46 303 74 83 89
E-post: info@bselcontrol.se
Specialprodukter: Konstruksjon og tilverkning

**AUTOMATIKK
OCH INSTRUMENTER**
BS Elcontrol AB
Box 3, S-446 21 Älvängen
Tel: +46 303 33 45 60 Fax +46 303 74 83 89
E-post: info@bselcontrol.se
Specialprodukter: Styr- og reglerteknik
Samon AB
Modemgatan 2, S-235 39 Vellinge
Tel: +46 040 15 58 59
Specialprodukter: Kjøldmedielarm

**KOMPRESSORER,
AGGREGAT**
Hultsteins Kyl AB
Fridhems v. 31, S-553 02 Jönköping
Tel. +46 036 161850
Specialprodukter: Transportkyla
Tel. +46 031-42 05 30 Fax +46 031 24 79 09

LUFTCONDITIONERING
Dometic Scandinavia AB
Gustav Melinsgata 7,
SE-421 31 Västra-Frölunda
Tel. +46 317 34 1100
Agenturer: Diavia Klimatanlägg. Agramkow
Specialprodukter: Tømnings/
Påfyllningsaggregat

**TØMNINGS-/
PÅFYLLNINGSAGGREGAT**
Dometic Scandinavia AB
Gustav Melinsgata 7,
SE-421 31 Västra-Frölunda
Tel. +46 317 34 1100
Agenturer: Diavia Klimatanlägg. Agramkow
Specialprodukter: Tømnings/
påfyllningsaggregat

**ÖVERVAKNINGS- OCH
ALARMANLÄGGNINGAR**
BS Elcontrol AB
Box 3, S-446 21 Älvängen
Tel. +46 303 33 45 60 Fax +46 303 74 83 89
E-post: info@bselcontrol.se
Specialprodukter: Styr- og reglerteknik
Samon AB
Modemgatan 2, S-235 39 Vellinge
Tel. +46 040 15 58 59
Specialprodukter: Kjøldmedielarm

For
bestilling
av
annonse plass

Kontakt Åse Røstad, tlf: +47 67 12 06 59
ase.rostad@kulde.biz

Ajourført liste over erstatningsmedier

og oljetyper for medier med høy GWP verdi

Erstatning for	Erstanings-medium*	Type kjemikalium	Normal kokepunkt, °C	Glide, K	GWP	Handelsnavn	Oljetype
R-22 $t_0 = -40.8^\circ\text{C}$ GWP = 1810 ODP = 0.05	R-407C	HFK	-43.8	7.1	1770	Forane, Genetron, Klea, Solkane, Suva	POE
	R-417A	HFK	-38.0	5.1	2350	Isceon M059	MO, AB, POE
	R-422A	HFK	-46.5	2.4	3140	Isceon M079	MO, AB, POE
	R-422D	HFK	-43.2	4.8	2730	Isceon M029, Genetron	MO, AB, POE
	R-427A	HFK	-43.2	6.7	2140	Forane	POE
	R-444B***	HFK/HFO	-44.6	9.7	295	Solstice L20	POE
R-134a $t_0 = -26.2^\circ\text{C}$ GWP = 1430	R-1234yf****	HFO	-26		4	Opteon yf, Solstice yf	POE
	R-1234ze****	HFO	-19		7	Solstice ze	POE
	R-450A	HFK/HFO	-23.4	0.6	547	Solstice N13	POE
	R-513A	HFK/HFO	-29.2	0.0	631	Opteon XP10	POE
R-404A $t_0 = -46.5^\circ\text{C}$ GWP = 3920 R-507A $t_0 = -46.7^\circ\text{C}$ GWP = 3985	R-407A**	HFK	-45.2	6.5	2110	Klea, Forane, Solkane, Suva	POE
	R-407F**	HFK	-46.1	6.4	1820	Genetron Performax LT	POE
	R-448A	HFK/HFO	-45.9	6.1	1273	Solstice N40	POE
	R-449A	HFK/HFO	-46.0	6.1	1397	Opteon XP40	POE
	R-452A	HFK/HFO	-47.0	3.8	2140	Opteon XP44	POE
R-410A $t_0 = -51.6^\circ\text{C}$ GWP = 2090	R-32****	HFK	-51.7		675	Klea	POE
	R-447A****	HFK/HFO	-49.3	5.1	572	Solstice L41	POE

* Bygger på tilgjengelig informasjon fra ASHRAE og de ulike kjemikalieprodusentene

** Aktuell også som erstatning for R-22

*** Merk at disse mediene er svakt brennbare (mildly flammable).

Merk at de fleste mediene (GWP>150) vil berøres av reguleringene i oppdatert F-gassforordning (EU-forordning Nr. 517/2014).

Utarbeidet av rådgivningsfirmaet Hans T. Haukås AS



En bok for alle og enhver som vil lære noe om faget kuldemontør.

Elforlaget

« – Vilket verk, jag är verkligen imponerad! »

Per Jonasson, direktør i Svenska Kyl & Värmepumpforeningen

• Pris: 608,- • ISBN: 978-82-7345-579-6 • Kontakt: ase.rostad@kulde.biz



En bok for deg som vil vite mer.

NY

« Forfatter har greid å formidle et faglig krevende stoff på en meget god og forståelig måte. Kombinasjonen av gode illustrasjoner og enkle beskrivelser vil gi leseren en grunnleggende forståelse for stoffet. Boken gir en fin innføring i naturlige arbeidsmedier som er fremtredende på det kuldetekniske området i Norden, og vil være særdeles viktig for fremtiden. Bøker av denne kvalitet vil fremme forståelsen for det kuldetekniske området på en utmerket måte. »

Trygve M. Eikevik, professor ved Institutt for energi- og prosesssteknikk ved NTNU

• Pris: 590,- • ISBN: 978-82-7345-620-5 • Kontakt: ase.rostad@kulde.biz

DANMARK

nr. 3
2017

KULDE OG VARMEPUMPER



www.kulde.biz/dk

Go beyond cool

– med en enkel, sikker og pålidelig installation til dit kølerum



Mere end

60

godkendte
produktserier til
lav-GWP kølemidler

Installatørvenlige produkter, som er udviklet med markedsførende ekspertise, giver dig mulighed for nemt at overholde regulativer og spare tid på installation og vedligehold.

Træf det rigtige valg for optimal opbevaring af varer, effektiv drift og lang levetid.

Mere om Danfoss-løsninger til kølerum på
www.coldroom.danfoss.dk

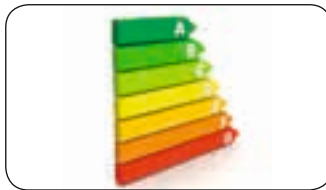
ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Indhold:



74 Ecodesign-krav til køling



74 Ny Energimærking



75 Varmepumpe på taget

- 72 Danmarks eneste icebar
- 73 Ny byggeprognose. Ny rekord på vej
- 74 Ecodesign-krav til køling
- 74 Ny energimærking
- 75 Varmepumpe på taget
- 75 Kølemiddelvalg og energi-effektivisering
- 78 Alan Nissen sælger familieens milliard-eventyr



75 Om kølemiddelvalg og energi-effektivisering



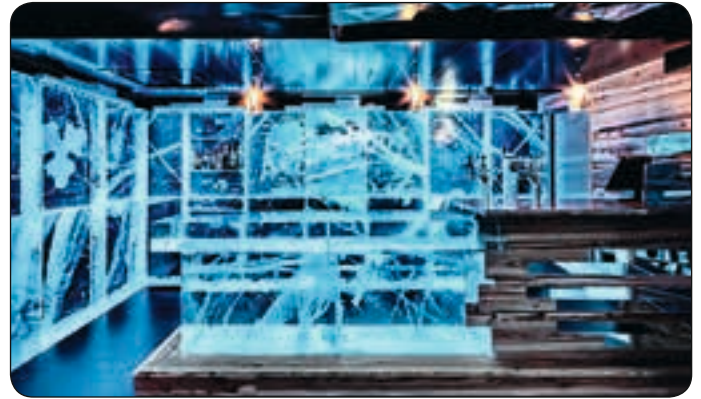
83 Varmepumpe som haveskulptur



88 Rumteleskopet skal prøves i dybfryser

- 79 Køling er en brændvarm branche
- 81 Supermakedeskæde overvejer at stoppe bruk af overskudsvarme
- 82 Innovativt ventilationskoncept
- 83 Varmepumpe som haveskulptur
- 88 Rumteleskopet skal prøves i dybfryser
- 90 Friskfanget frossen fisk i Kroatia
- 92 AKB Nyt
- 93 DKVF Nyt

Danmarks eneste icebar åbnet i maj!



Vi kan nok godt blive enige om, at det danske vejr sjældent indleder til, at man direkte trænger til at blive kølet af. Det er ikke ofte, vi leder efter kolde steder at tilbringe tid – snarere er det terrassevarmere og ild i pejsen, der lokker. Det er derfor interessant, at Generator Hostels nu åbner en Icebar i København.

Reflections Icebar bliver den eneste af sin slags i Danmark, og det 110 m² store rum er bygget af skulpturelle isblokke hentet fra Torne-floden i det nordlige Sverige. Det giver et unikt designet interiør og bringer nordens polarmagi indendørs. Interiøret udskiftes hvert år, hvor brugte isblokke bringes tilbage i naturen og genanvendes.

I indgangen vil gæsterne modtage et shot i et is-glas, og i baren findes der et udvalg af vodkacocktails serveret i traditionelle Kasakrus, som kan tages med hjem til minde om oplevelsen.

Så hvis du også trænger til at blive kølet ned (eller bare har lyst til at se den smukke bar, det er nok en bedre begrundelse), så åbnet Reflections Icebar den 18 maj i Adelgade i København.

REDAKSJON



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

ANNONSER I KULDEREGISTERET
Pris 2017: kr. 180,- pr. linje pr. halvår.
Abonnement kr. 480,- pr. år.

ANNONSEPRISER
1/1 side: kr. 17.000,-
1/2 side: kr. 11.500,-
1/3 side: kr. 8.900,-
1/4 side: kr. 6.950,-

ISSN 18908918

CIRCULATION: 3400

www.kulde.biz/dk

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal

ANNONSER



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

UDGIVER:
KULDEFORLAGET AS
Marielundsveien 5,
1358 Jar, Norge
Telefon: +47 67 12 06 59
Mobil: +47 41 47 40 27

UDGIVELSER I 2017

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

Hvor skal denne mærkaten være på en varebil?



Mærkaten «Trykflasker fjernes ved brand» skal være på bagsmækken af en varevogn, og der behøver kun at være én mærkat pr. bil.

Samtidigt er mærkaten «Advarsel - ingen ventilation - åbnes forsigtigt» kun pligtig i særtilfælde.

Men som altid med markering - hellere en gang for meget end en gang for lidt.

Ny byggeprognose for 2017 – Ny rekord på vej

Byggeriet buldrer derudad, og væksten på det professionelle projektmarked fortsætter i 2017. Prognosen er opjusteret, og boligbyggeriet er på vej mod et rekordhøjt niveau. Fremgangen fortsætter i København, men også Syddanmark kan se frem til mere aktivitet i 2017. Det viser en helt ny prognose fra Byggefakta A/S.

2017 er kommet godt i gang, og byggeriet buldrer derudad. Byggefakta A/S har netop udgivet ”Trends for byggebranchen Q1 2017”. Rapporten indeholder en opgørelse over igangsatte byggeprojekter i første kvartal samt ny prognose for resten af 2017.

Der er godt nyt. Ifølge den nye prognose forventes det, at der igangsættes projekter for 78,2 mia. kr. i Danmark i 2017. Det svarer til en fremgang på 8 % eller projekter for 5,5 mia. kr. mere end i 2016.

Ny rekord for boligbyggeriet

Boligbyggeriet er eksploderet de sidste 3 år, og den udvikling fortsætter ifølge den nye prognose i 2017. Med en fremgang på 30 % sammenlignet med 2016, ser hovedgruppen ud til at sætte endnu en rekord. Ifølge den nye prognose forventes det, at der igangsættes boligprojekter for 33,4 mia. kr. i 2017, hvilket er en fremgang på hele 7,7 mia. kr. i forhold til 2016.

Boligbyggeriet er eksploderet de seneste år,

og 2017 ser ud til at blive endnu et rekordår for boligerne. Væksten er i høj grad skabt af nybyggeri centreret omkring de store byer og i særdeleshed omkring København. De stigende boligpriser, kombineret med et historisk lavt renteniveau, gør boliger til en attraktiv investering for developere, investorer, fonde og pensionskasser. Hele 43 % af det professionelle projektmarked i 2017 er boliger, og det er et rigtigt højt niveau”, fortæller adm. direktør Jens Slott Johansen, Byggefakta A/S.

Mere anlæg, sundhed samt sport og fritid

Selvom boligerne fylder rigtig meget i prognosen og er den primære driver for væksten på markedet, viser prognosen dog også fremgang for flere af de øvrige hovedgrupper.

En hovedgruppe, der også vokser markant, er hovedgruppen ”Anlæg”. Med projekter for 11,9 mia. kr. i 2017 forventes hovedgruppen at vokse med 1,9 mia. kr. i forhold til 2016. Derudover viser prognosen også fremgang for hovedgrupperne ”Sport, fritid, kultur og hotel” samt ”Sundheds- og socialvæsenet” i 2017.

Erhvervsbyggerierne

samt skoler, uddannelse og forskning” holder samme niveau som i 2016. Der hvor vi ser den største tilbagegang i 2017, er for hovedgruppen ”Energi og renovation”. Hovedgruppen ramte i 2016 et ekstremt højt niveau, hvor flere ”superprojekter” blev igangsat. I 2017 holder hovedgruppen et mere normalt niveau. Det samme glæder, dog i noget mindre grad, for hovedgruppen ”Offentlige bygninger”, der også går tilbage i 2017 sammenlignet med 2016.



Boligbyggeriet er på vej mod et rekordhøjt niveau.

Der bygges især i Hovedstaden men også i Syddanmark

Fremgangen for byggeriet er ligesom sidste år centreret omkring Region Hovedstaden, men derudover ses også en markant fremgang for byggeriet i Region Syddanmark i 2017. Prognosen viser desuden fremgang for byggeriet i Region Nordjylland, mens det i Region Sjælland forventes at holde niveauet fra 2016. Region Midtjylland er den eneste region, der går tilbage.

Udviklingen ser ud til at fortsætte, men...

”Den nye prognose er jo godt nyt, hvis byggebranchen kan følge med, og der ikke opstår kapacitetsudfordringer på markedet. Men vi skal også huske på, at boligmarkedet er meget konjunkturfølsomt, og at det hurtigt kan vende. Det er der dog ikke noget, der tyder på lige nu. Men vi skal aldrig sige aldrig, det så vi jo tilbage i 2007. Og så vil det ramme markedet hårdt, da boligerne pt. udgør så stor en del af det samlede byggeri”, afslutter Jens Slott Johansen, Byggefakta A/S.

Hent hele rapporten og få alle detaljerne

”Trends for byggebranchen Q1 2017” er gratis og kan downloades via www.byggefakta.dk. Rapporten kan frit citeres med behørig kildeangivelse.



Fremgangen fortsætter i København, men også Syddanmark kan se frem til mere aktivitet i 2017.

Ecodesign-krav på vej til køling

I løbet af de kommende år vil Ecodesign-kravene til køleteknologier blive skærpet i form af øgede minimumskrav til varmepumper og andre anlæg til termiske processer.

Den tendens, vi ser nu i produktreguleringerne, er, at de ikke kun omfatter husholdningsudstyr, men også mere og mere professionelt udstyr såsom anlæg og udstyr til køle- og varmeproduktion og anlæg til styring af indeklima.

Besparelser på fem procent af det samlede danske energiforbrug - fra regnet transportsektoren - kan tilskrives Ecodesign- og energimærkningsordningen.

Betydningen af Ecodesign- og energimærkning for køleteknologier og varmepumper

Ecodesign-ordningen retter sig mod producenter og leverandører med en række minimumskrav til deres produkter. Hvis ikke et produkt lever op til et minimumskrav, er det ikke længere tilladt at markedsføre det i EU. På den måde udfases de mest energiforbrugende produkter efterhånden fra markedet.

Mærkning af produkters energiforbrug rettet mod forbrugerne

Energimærkningsordningen er en mærkning af produkters energiforbrug rettet mod forbrugerne, som hermed kan vælge produkter ud fra deres energiforbrug.

Reguleringen skal ses som et led i EU's målsætning for at sikre øget energieffektivitet i medlemslandene, og de har indtil videre vist sig ret effektive. Det arbejdes også med implementering af ordningen i Danmark og med markedskontrol af de mærkede apparater.

Der er ingen tvivl om effekten af de to ordningen. Den virker som et udskilningsløb, hvor de mest energiforbrugende apparater gradvist forsvinder fra markedet, og toppen bliver bedre på grund af blandingen af minimumskrav og forbrugerpres,

Skærpede krav til Ecodesign

Varmepumper fra 70 til 400 kW er omfattet af Ecodesign-krav. Varmepumper under 70 kW er desuden omfattet af



energimærkning. Begge ordninger skal bidrage til 2020-målene for et reduceret energiforbrug i EU-landene, og EU-kommissionen forventer, at halvdelen af de målsatte effektiviseringer vil komme fra de to reguleringer.

Også mer professionelt udstyr

Den tendens vi ser nu i produktreguleringerne er, at de ikke kun omfatter husholdningsudstyr, men også mere og mere professionelt udstyr såsom anlæg og udstyr til køle- og varmeproduktion og anlæg til styring af indeklima. Det skal kølebranchen være opmærksom på, ligesom branchen også bør følge med i, hvordan ordningerne løbende bliver justeret for at fremme udviklingen af mere og mere effektive teknologier. De berørte danske producenter af køleudstyr er

nok klar over, at udviklingen går denne vej, så de hele tiden sørger for, at deres apparater lever op til ordningerne

Nye krav på vej

1. juli 2016 trådte nye minimumskrav i kraft til professionelle køleprodukter, hvilket blandt andet omfatter Ecodesign for kompressorer og mærkning af professionelle køleskabe.

De næste skæringsdatoer for Ecodesign-ordningen for professionelt køleudstyr er 1. januar 2018 og 1. juli 2019, hvor minimumkravene skærpes yderligere. Produkter, som falder for grænserne, må ikke længere sættes på markedet i EU, men forhandlere og grossister må gerne sælge ud af de varer, de allerede har på hylden.

De kølemøbler, som er omfattet af begge reguleringer, er så at sige udsat for dobbeltpres, fordi de både kan falde for minimumskravene og blive fravalgt af kunderne på grund af deres energimærkning. Det stiller krav til producenter og leverandører, men da der er ens vilkår for alle leverandører i hele EU, og der samtidig er en tendens til, at energimærkningen får forbrugerne til at vælge produkter af højere værdi, er der generelt opbakning fra producenter af de bedre produkter.

Ny energimærkning på vej



Nåværende Energimærkedirektiv står foran en revision, hvor den nuværende mærkningsskala af energieffektivitet, som går fra G som den dårligste kategori til A+++ som den bedste, ændres.

Rammelovgivningen for energimærkning af produkter er EU's energimærkningsdirektiv. Dette direktiv står foran en revision, hvor den nuværende

mærkningsskala af energieffektivitet, som går fra G som den dårligste kategori til A+++ som den bedste, ændres. Det er nødvendigt at få saneret ordningen, og det vil medføre en reklassifikation af en række apparater, så de allerbedste apparater er A. Det betyder, at nogle apparater, som i dag er A, måske bliver til B, og nogle B-apparater bliver til C og så fremdeles. I dag ligger langt de fleste apparater på markedet i de allerbedste energiklasser med +, og det giver ikke forbrugerne et særligt godt billede af forskellene i energiforbrug. Det er vigtigt at få tydeliggjort disse forskelle, og det kommer også til at berøre for eksempel varmepumper op til 70 kW, som er omfattet af energimærkningsordning

Varmepumpe på taget

Sparer kr140.000 pr år sammenlignet med oliefyr

Beboerne i Bornholms Boligselskabs afdeling Mågevangen i Tejn har efter omfattende beregninger fra-valgt fjernvarme og i stedet investeret i varmepumper.

De tolv familier bor i en af Bornholms Boligselskabs afdelinger i Tejn på Bornholm i fritliggende parcelhuse med store haver, havudsigt og små "varmeværker" på taget:

Luft-vand varmepumpe

En luft-vand varmepumpe på hvert tag forsyner familierne med varme i radiatorerne og varmt vand i hanerne.

Og de miljøvenlige varmepumper luner godt på kontoen - det første år har de tolv huse til sammen sparet omkring 80.000 kr. i forhold til de beregnede fjernvarmeudgifter og 140.000 kr. sammenlignet med tiden, hvor husene havde oliefyr.

Fjern- eller nærvarme

Indtil for et år siden havde hver familie i Mågevangen sit eget oliefyr, men et kommende fjernvarmenet gjorde det aktuelt at fremskynde en udskiftning og samtidig overveje alternative opvarmningsformer, herunder varmepumper.

gen. Hvornår revisionen træder i kraft, vides dog endnu ikke.



Ny energimærkeordning betyder, at nogle apparater, som i dag er A, måske bliver til B, og nogle B-apparater bliver til C.



Varmepumper frem for fjernvarme. Tolv familier i Bornholms Boligselskabs afdeling Mågevangen i Tejn valgte luft-vand varmepumper i stedet for fjernvarme, da oliefyrene skulle udskiftes. Foto: Berit Hvassum.

For at få belyst mulighederne blev der inviteret til informationsmøder, hvor flere VVS- og varmepumpeinstallatører deltog side om side med fjernvarmeforsyningen. Her gennemgik parterne fordele og ulemper ved de forskellige løsninger, ligesom den uvildige instans EnergiTjenesten Bornholm præsenterede en række energiberegninger.

Flere møder og flere regnestykker senere besluttede beboerne i Mågevangen, at hver af de tolv boliger skulle have en luft-vand varmepumpe til erstatning for oliefyrene - og i stedet for fjernvarme. Opgaven blev sendt i udbud blandt fem lokale installatører og vundet af Bornholms Agro & Ventilationsservice, hvor varmepumpeinstallatør Finn Stenbye havde anbefalet et anlæg fra danske Vølund Varmeteknik.

Win-win-situation

Anlægget består af en udendørs enhed, der «trækker kalorier ud af luften» og omdanner energien til varme. Varmen sendes ned gennem den tidligere skorsten til en indendørs enhed, hvorfra den bruges til opvarmning af boligen og brugsvandet.

Varmepumperne har været i brug i

over et år, og de indfrier alle forventninger.

Husleien er steget med kr 300 om måneden

Vi har fået en sikker og stabil varmeløsning, som oven i købet er miljøvenlig og billig i drift. Investeringen til varmepumperne er indregnet i huslejen, som er steget med ca. 300 kroner om måneden.

Ole Madsen fortæller at hans egen bolig er på 103 kvadratmeter, og min hustru og jeg sparer næsten det dobbelte af, hvad huslejen er steget med. Beløbet er i forhold til de forventede fjernvarmepriser. Alle vores naboer er også godt tilfredse, og samtidig er vi sluppet for gravearbejdet ved etablering af fjernvarme.

Indfrier alle forventninger

Varmepumperne har været i brug i over et år, og de indfrier alle forventninger. Faktisk har vi sparet omkring 80.000 kroner det første år, hvor EnergiTjenesten Bornholm havde beregnet 72.000 kroner.

Når kølemiddelvalg og energieffektivisering går hånd i hånd

Danmark har gennem en årrække været foregangsland på mange felter inden for både energiområdet og det miljøpolitiske område, hvilket bl.a. har resulteret i, at vi har nogle specielle begrænsninger på fyldningsmængder i køleanlæg, som er påfyldt kraftige drivhusgasser. De kraftige drivhusgasser er problematiske i miljøet, da de medvirker til klimaforandringerne.

Af Claus S. Poulsen

Europæisk nej til kraftige drivhusgasser

Vi ser nu en øget international interesse for at regulere udledningen af drivhusgasser fra køleanlæg. Dette omfatter bl.a. HFC kølemidler, som har drivhuspotentiale på mange tusinde gange CO_2 's potentiale. EU har gennem implementeringen af en forordning sendt et tydeligt signal til branchen om, at det skal være slut med anvendelsen af kraftige drivhusgasser i kølesystemer. Der er dog tale om en noget mere rolig udfasning, end den vi har oplevet i Danmark - en udfasning, som reelt løber helt frem mod 2030.

Kritik af danske særregler

Kritikerne af den danske lovgivning bruger tit energiforbruget som et argument mod de danske særregler. Flere aktører på markedet giver udtryk for at overgangen til naturlige kølemidler skulle medføre et merforbrug i køleanlæg og samtidig gøre anlæggene meget dyrere.

I de danske regler er der dog dispensationsmuligheder, som kan komme i anvendelse, hvis anlæggene med naturlige kølemidler enten bliver markant mere omkostningstunge end tilsvarende løsninger med de traditionelle kølemidler, eller hvis der slet ikke findes alternativer.



Claus S. Poulsen, Centerchef, Teknologisk Institut, Køle- og Varmepumpeteknik.

Kommercielt bæredygtige og energieffektive køleløsninger

Teknologisk Institut har i snart 30 år haft særligt fokus på udvikling og udbredelse af alternative køleløsninger med hensyn til miljø og energi i tæt samarbejde med både danske aktører og udenlandske virksomheder. Der har været særligt fokus på naturlige kølemidler, herunder CO_2 , ammoniak, vand og kulbrinter, og en række af de løsninger, som er udviklet gennem årene, er nu introduceret på markedet og har vist sig at være både energieffektive og kommercielt bæredygtige. Et tydeligt eksempel på, at løsninger baseret på naturlige kølemidler



Videnscenter for klimavenlige kølemidler har udgivet en ny guide, som du kan høre mere om på temadagen om kølemidler på Teknologisk Institut den 29. august.

er bæredygtige, er udbredelsen af CO_2 inden for supermarkedssektoren.

Supermarkeder udskifter R404A med CO_2

I dag er så godt som alle supermarkedsanlæg, der installeres i Danmark - og for den sags skyld også i store dele af resten af verden - baseret på CO_2 . Tidligere var kølemidlet R404A udbredt i dette segment, men det er lykkedes CO_2 ganske effektivt at fortrænge R404A som det foretrukne kølemiddel.

R404A er en af de helt store syndere med et meget stort drivhuspotentiale (GWP – Global Warming Potential – på 3922). Skiftet til CO_2 giver derfor en række helt fantastiske miljøforbedringer set i forhold til drivhuspotentialet.

Besparelsespotentialet ved kølemiddelkonvertering gøres synligt

Teknologisk Institut har gennem en resultatkontrakt - Green & Clean, Mere mad for mindre - med Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte lavet en række værktøjer, som skal gøre det nemmere at kortlægge virksomhedernes muligheder for at konvertere deres køleanlæg med HFC kølemidler og samtidig synliggøre det besparelsespotentiale, der er i forbindelse med konverteringen.

Værktøjerne er afprøvet hos udvalgte slutbrugere, som bl.a. består af mindre fødevarereproducenter og slagterforretninger, og de viser med al tydelighed, at kølemiddelkonvertering og energieffektivisering sagtens kan kombineres.

Tilbagebetalingstid er ikke en barriere

Værktøjerne viser også, at der kan opnås tilbagebetalingstider, som er ganske tilfredsstillende, og som i hvert fald ikke bør udgøre en barriere mod udbredelsen af naturlige kølemidler inden for denne sektor.

Optimale løsninger vælges ofte fra

Mange virksomheder står i dag foran en tvungen udfasning - bl.a. hvis deres køle-

anlæg er påfyldt R22, som ikke længere må serviceres. Tilsvarende gælder for R404A fra 2020. Mange virksomheder vælger dog at vente med at træffe et valg om, hvilket kølemiddel det nye anlæg skal anvende, indtil det gamle anlæg er brudt ned.

I mange tilfælde betyder dette, at virksomhederne er overladt til rådgivning fra deres leverandør, og ofte træffes beslutningen om anlæggets fremtid eller beslutningerne omkring det nye anlæg med ”kniven for struben”. En virksomhed kan sjældent undvære køling i flere timer i træk, og det er derfor ikke altid den mest optimale løsning, som bliver valgt. Det er tydeligt, at mange virksomheder i denne pressede situation vælger den nemmeste løsning, som typisk også er den mest kortsigtede løsning.

HFO kølemidler – en omkørsel mod målet?

I branchen har man de seneste år drøftet udrulningen af de såkaldte HFO kølemidler, som helt grundlæggende er HFC kølemidler med en meget lav GWP sammenlignet med HFC kølemidlerne. Faktisk er flere af disse HFO’er allerede i brug i blends, som bruges til retrofit af eksisterende anlæg.

Kendskabet til langtidsvirkningerne af HFO kølemidlerne på miljøet er relativt begrænset og i bund og grund bør diskussionen for og imod HFO kølemidler vel reelt tages på et helt andet niveau, nemlig hvorvidt vi behøver flere omkørsler mod det mål, som uundgåeligt skal nås på et tidspunkt - den totale udfasning af klima- og miljøskadelige kølemidler.

Temadag 29. august om klimavenlige og energieffektive køle- og varmepumpeinstallationer

Teknologisk Institut holder den 29. august en temadag om kølemidler og energieffektivisering, hvor der præsenteres



En række alternative køleløsninger med naturlige kølemidler har vist sig at være energieffektive og kommercielt bæredygtige.



I dag bruges blends af HFO kølemidler til retrofit af eksisterende anlæg, men kendskabet til disse kølemidlers miljøpåvirkning på lang sigt er begrænset.

en række eksempler på, hvordan kølemiddelkonvertering kan gøres i praksis. Der gives også et indblik i den nye guide, Køleanlæg med reduceret miljøbelastning – en god forretning for dig og et plus for miljøet, som skal hjælpe anlægsejere til at træffe gode beslutninger frem mod investeringen i et fremtidssikret og energieffektivt køleanlæg.

Miljøstyrelsen sætter fokus på reguleringen på området, og herudover er der mulighed for at høre om kølemiddelsituationen i og uden for Danmark i relation til køle- og varmepumpeinstallationer, samt hvordan udfordringer håndteres i varmepumpebranchen.

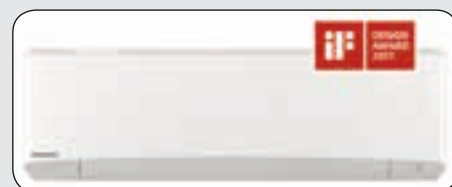
Læs mere om temadagen på Teknologisk Instituts hjemmeside: www.teknologisk.dk/k27568



EU har implementeret en forordning, der klart signalerer et nej til anvendelsen af kraftige drivhusgasser i kølesystemer.

Varmepumpe vinder designpris

Varmepumpe-serien Etherea fra Panasonic får tildelt den anerkendte iF Design Award. Prisen bliver givet på grund af det strømlinede design, som samtidig er funktionelt og miljøvenligt. Det er anden gang Etherea-serien får tildelt prisen.



iF Design Awards er en af verdens mest prestigefyldte designkonkurrencer. Siden 1953 har dommerne dømt ud fra kriterier som miljøpåvirkning, udseende og funktionalitet, og prisen tildeles kun produkter, der virkelig demonstrerer innovativt design.

Det er derfor også nærliggende, at Panasonics Etherea-serie får tildelt prisen for anden gang. Første gang var i 2013, og i år er det modellerne: NZ9SKE, NZ-12SKE og QZ9SKE, der er blevet kåret.

Panasonic har med Etherea-serien formået at gøre indendørsenheden ultra tynd uden at gå på kompromis med energimærkningen A++. Etherea-seriens enheder er designet, så de passer ind i alle typer hjem og erhverv. Det slanke design er diskret og i dag mere kompakt end tidligere.

Panasonic har for nylig opdateret Etherea-serien, så den anvender det miljøvenlige kølemiddel R32.

Varmepumperne er også udstyret med Smart Econavi-teknologi. Det betyder, at energiforbruget kan reduceres med op til 38 procent sammenlignet med traditionelle systemer, da temperaturen automatisk justeres efter forholdene i det rum, hvor varmepumpen er placeret.

Etherea-serien findes i seks forskellige kapaciteter fra 6 kW op til 7,2 kW. Enhederne har energimærkning A++.

Alan Nissen sælger familiens milliard-eventyr

Landets største kapitalfond Axcel har købt kølersuccesen Nissens fra Horsens. Prisen er ikke offentliggjort.

Alan Nissen har valgt at sælge aktiemajoriteten i kølerfirmaet Nissens A/S, som hans oldefar stiftede i 1921.

Led i et generationsskifte

Alan Nissen fortæller, at salget er led i et generationsskifte. Femte generation - tre døtre - har aldrig været involveret i virksomhedens drift, så derfor har det heller ikke været på tale, at de skulle overtage familiefirmaet, siger han.

Mentalt har Alan Nissen, som er fyldt 58 år, i en tid derfor forberedt sig på en ny ejerstruktur, og flere købere har vist interesse, fortæller han.

Kapitalfonden Axcel

Det blev kapitalfonden Axcel, der løb med underskriften på salgskontrakten. Parterne har kendt til hinanden i mange år, og at det blev netop Axcel, skyldes, at det er den rigtige partner, som er med på den strategi,



Alan Nissen har solgt familie-virksomheden til kapitalfonden Axcel.

Nissens har lagt for dagen, siger Alan Nissen. Axcel vil udvikle firmaet, understreger han.

At Axcel også har evnerne til udvikling, har selskabet vist før. Her er bl.a. Huscompagniet og Pandora gode eksempler, mener Alan Nissen.

En kapitalfond af den kaliber giver samtidig Nissens kølervirksomhed nye muligheder, påpeger han.

F.eks. i forhold til opkøb af andre virksomheder, som passer sammen med vores. Der har Axcel et andet kapitalberedskab, end vi som privat familie kan stille, siger han.

Vil bevare familiens firma bedst muligt

I det senest offentliggjorte koncernregnskab (2015/2016) er omsætningen opgjort til knap 1,4 mia. kr. og overskuddet før skat ca. 121 mio. kr. Væksten for alvor tog fat i 1980'erne og 1990'erne.

Da min far kom ind i 1958, var der kun min bedstefar, onkel og en yderligere ansat, siger han.

I dag er der ca. 1200 ansatte, heraf 400 på de tre fabrikker i Horsens og resten på fabrikker i Kina, Slovakiet og USA.

At det er et familiefirma, betyder selvfølgelig noget, og netop for at bevare det som et sundt og godt firma, mener jeg, det er rigtigt med de hænder, det nu er kommet på, siger Alan Nissen.

Han beholder en minoritets-aktiepost i selskabet. Hvor meget, ønsker han ikke at oplyse, lige som prisen for Axcel's majoritetspost forbliver mellem parterne.

Børsen oplyser at de værdisætter Nissens til tæt på to mia. kr.

Danfoss ser bedring i problemramte markeder



Danfoss kan glæde sig over fremgang i første kvartal. (Arkivfoto)

Danfoss, der fra sit jyske hovedsæde sælger blandt andet termostater, har haft en god start på året med solid vækst. Samtidig ser selskabet bedring for flere problematiske markeder.

En stigning på 13 procent

Ifølge en pressemeddelelse omsatte Danfoss for 10,7 milliarder kroner i årets tre første måneder, en stigning på 13 procent. Da alle regninger var betalt, kunne Danfoss putte 691 millioner kroner i lommen.

- Vi holder fast i de gode takter og har fået en stærk start på året. Vi tager markedsandele over vokser over markederne og den globale økonomi generelt, skriver administrerende direktør Niels B. Christensen i regnskabet.

Mens Danfoss er bedst kendt for sine termostater, sælger selskabet en lang række andre produkter, der har med energieffektivitet og klimastyring at gøre.

Det kan være klimaanlæg til huse, kølesystemer til supermarkeder eller lavenergi-industriudstyr.

Europa og Nordamerika

Danfoss nævner specielt Europa og Nordamerika som plusser i bogen, men også Indien og Kina får et anerkennende nap i øreflippen.

Indien

Indien har længe leverer højte, tocifrede

vækstrater, og i kraft af markant stigende efterspørgsel.

Kina

På energieffektive teknologier er væksten i Kina steget og nået op på samme niveau, skriver Danfoss i sit regnskab.

Rusland og Brasilien viser «tegn på bedring»

Som et ekstra jordbær på lagkagen skriver Danfoss også, at de tidligere problemramte markeder Rusland og Brasilien viser «tegn på bedring».

Indikationer af en bedring i Rusland fortsætter, men markedsforholdene er stadig udfordrende grundet den økonomiske situation i landet.

Sydamerika

Omsætningen i Sydamerika er da også steget til 504 millioner kroner i kvar-

Fort. næste side

Køling er en brandvarm branche

PJ Køleteknik ser positivt på fremtiden

Der er ingen grund til at frygte fremtiden. Tværtimod ser fremtiden mere end lys ud.

Det er fornemmelsen hos PJ Køleteknik. Selvom firmaet i Erritsø blev etableret for mindre et år siden, er det allerede vokset ud af den oprindeligt planlagte ramme.

“Jeg havde egentlig tænkt mig, at det skulle være et enmandsfirma. Men sådan blev det ikke,” siger indehaver Per Jacobsen og skuer ud over det store skrivebord, der er dækket med ordresedler.

“Jeg har været nødt til at ansætte en mand for at kunne nå det hele. Og jeg har heldigvis fået en af branchens allerbedste,” siger Per Jacobsen henvendt til kølemontør Thomas Kristoffersen, som ikke protesterer over de pæne ord.

Varmt og koldt

Per Jacobsens farfar startede et kølefirma for snart 50 år siden.

“Min far overtog det, og jeg stod til at blive tredje generation,” siger Per.

Men i stedet valgte han at stifte sit eget firma.

“Det var sjovt at starte det op fra bunden og se det tage fart. Og firmaet kom jo faktisk rigtig godt fra start,” siger han.

PJ Køleteknik monterer og servicere alt, der har med køling og varmepumper at gøre.

“Det kan være alt fra små kølebokse på lystbåde, over varmpumper i folks stuer til ismaskiner og supermarkeder med deres store behov for køling og frys. Så det er en meget varieret hverdag. Jeg servicere også anlæg på vindmølleparker og flyver derud med helikopter. Og både Thomas og jeg har arbejdet en del i udlandet,” siger Per.

Firmaet betjener også hoteller, restauranter og plejehjem.

Max fem ansatte

I nogen tid havde Per Jacobsen svært ved at slippe idéen om, at PJ Køleteknik skulle være et enmandsfirma. I dag har han accepteret det, og nu er han også åben for yderligere udvidelser.

“Men jeg forestiller mig ikke at vokse



Kølemontør Thomas Kristoffersen og indehaver Per Jacobsen foran PJ Køleteknik i Erritsø.

Foto: Peter Friis Autzen

til over fem mand. Det skal ikke blive for stort, for vi kan godt lide, at kunderne kender os, når vi kommer ud til dem,” siger han.

Kølebranchen byder på ret faste sæsonsvingninger

“For eksempel monterer vi en del air-condition-anlæg om foråret, hvor folk begynder at forberede sig på en varm sommer. Og om efteråret monterer vi en del varmepumper,” siger Thomas Kristoffersen.

Også i sommerhuse er varmepumper blevet populære, fordi ejerne så kan tænde for varmen hjemmefra, dagen før de ankommer til huset.

Branchen mangler folk

Ifølge Per Jacobsen lider kølebranchen generelt under mangel på gode, uddannede folk.

“Ja, branchen ligefrem skriger på folk. Og det er egentlig underligt, for arbejdet er spændende, og lønnen er god - typisk 220-250 kroner i timen. Det er en del mere end i andre brancher,” siger han.

Manglen på uddannede, gode folk betyder ifølge Per Jacobsen, at kunderne nogle gange må vente meget længe. Derfor gør han sig umage med ikke at tage for mange opgaver ind til de - foreløbig - to mand.

Fortsat fra side 78

talet fra 414 millioner kroner i samme periode sidste år.

Østeuropa

For Østeuropa er fremgangen til 742 millioner kroner mod 658 millioner kroner.

Fortsætter med at tage markedsandele

For hele året forventer Danfoss at fortsætte med at tage markedsandele.

Køle- & VP-branchen mangler montører

Den bedste måde at løse problemet på er at tage en lærling, mens der stadig er nogle at tage af.

Her kan Den Jydske Haandværkerskole hjælpe. Lige nu har skolen 27 elever på grundforløb og 2 på køleteknikeruddannelsen.

Men 19 af dem har allerede en læreplads, eller tilsagn om en læreplads efter endt grundforløb.

Varmepumperne i Danmark skal være endnu grønnere

Panasonic efterlyser, at flere af de varmepumper, som sælges på det danske marked, overholder de kommende effektiviseringsmål fra EU. Panasonic ønsker at varme- og køleløsninger i Danmark sætter endnu større fokus på miljøet.

Af Tomas Bærholm
Landechef i Panasonic varme- og køleløsninger i Danmark

Det er godt, at EU strammer reglerne for, hvor meget CO₂ en varmepumpe må udlede. Frem mod 2030 bliver det nemlig obligatorisk at erstatte flourholdige gasser. Men hvis det stod til os, så skulle reglerne gælde allerede fra i morgen. Hverken forbrugerne eller miljøet har tid til at vente, siger Tomas Bærholm.

1 millioner kunder i Norden

Panasonic har 35 års erfaring med at producere varmepumper i Norden – og



Tomas Bærholm. landechef i Panasonic varme- og køleløsninger i Danmark.

har rundet en million kunder i de nordiske lande. Panasonics vision er at være en innovativ virksomhed, som skaber et grønnere miljø.

Har satset markant på uddannelse og forskning

En af grundene til vores store salg fremgang er, at vi har satset markant

på uddannelse og forskning i mere miljøvenlige produkter. Det stemmer godt overens med, at Panasonic ønsker at være den grønneste elektronikvirksomhed i verden i 2018

En af de grønne nyheder

er miljøvenlige kølemedier med lavere potentiel indvirkning på nedbrydningen af ozonlaget og den globale opvarmning.

Sidste år sendte vi vores første model med det grønne kølemiddel R32 på markedet, og den er blevet godt modtaget af kunderne. Nu har vi en hel serie. R32 er mere effektivt end R410a, som de fleste varmepumper bruger i dag – og som R32 på længere sigt kommer til at erstatte.

R32 opfylder de kommende EU-krav med sin lave GWP (Global Warming Potential) og har kun en tredjedel så stor indvirkning på den globale opvarmning som R410A.

Panasonic er en af de producenter i Danmark, som sælger flest varmepumper med R32.

Løverne i Givskud ZOO får varmepumper og solcelleanlæg



Løverne der kan godt lide varme, skal ikke fryse om poterne inde i stalden. Givskud ZOO bruger rigtig meget energi på mange områder. Fremover skal det forbrug optimeres, så det bliver både mere miljøvenligt og billigere.

Dyreparken har derfor indgået aftale med SustainSolutions om et større energiprojekt, som ifølge planen vil kunne spare parken for 430.000 kWh årligt, hvilket

svarer til strømforbruget hos familier i 88 parcelhuse.

Seks oliefyr udskiftes med varmepumper

Lyskilder, ventilationsanlæg og oliefyr. Det hele skal udskiftes og erstattes med mere miljøvenlig teknologi. I forbindelse med opgaven udskifter Givskud El 129 lysstofrør med LED-belysning, mens seks oliefyr udskiftes med varmepumper fra Panasonic.

Man er særligt glade for at vinke farvel til oliefyrene og være med til at spare miljøet for et unødigt CO₂-udslip og man forventer at spare 140 ton CO₂ årligt med de nye tiltag.

Solcelleanlæg til grundlast

Udover LED-belysning og varmepumper

skal der installeres et solcelleanlæg samt et styringsværkstøj, der skaber overblik over det samlede energiforbrug.

Solcelleanlægget kommer til at bestå af 432 paneler, der leveres af Solcellekonsulentent. Anlægget forventes at producere 114.000 kWh per år.

De penge parken sparer skal tilbagebetale projektinvesteringen

For Givskud ZOO bliver prisen på hele herligheden 4,5 mio. kr. Men forventningen er at de penge parken sparer på energien fremover kan tilbagebetale projektinvesteringen over en periode på otte og et halv år. På den måde skal Givskud ZOO faktisk ikke have penge op af lommen for at gennemføre de grønne tiltag.

Supermarkeds kæde overvejer at stoppe brug af overskudsvarme



Ligesom Coop overvejer ABC Lavpris at stoppe med at sende overskudsvarme ind i fjernvarmenettet.

Hos ABC Lavpris i Glamsbjerg er de glade for at lade overskudsvarme gøre gavn i fjernvarmenettet. Men besværet overgår gevinsten.

I dagligvarekæden ABC Lavpris leverer flere butikker overskudsvarme til borgernes radiatorer via fjernvarmenettet. Blandt andet har butikken i Glamsbjerg en aftale med det lokale varmeværk om at sende overskudsvarme fra butikkerne og ud i stuerne hos forbrugerne.

«Absurd bureaukrati»

Men kæden overvejer ligesom Coop at droppe den praksis, fordi det simpelt hen er blevet for besværligt. Det siger Ejvind Okholm, direktør i ABC Lavpris til Ritau. Coop begrundet ifølge Politiken beslutningen med «absurd bureaukrati».

Vi synes, det er sund fornuft ikke at sende varmen ud til gråspurvne, siger Ejvind Okholm.

Men vi købmænd vil ikke sende masser af gode penge efter dårlige, tilføjer direktøren. Han mener, at papirarbejdet og besværet ved at levere overskudsvarme ikke står mål med gevinsten.

Overskudsvarmen indbringer en gevinst på 10.000 kroner om året pr. butik, og en tredjedel af pengene går til afgifter. Dertil kommer blandt andet administration og udførlige indberetninger til Energitilsynet, forklarer han.

Jeg har trukket beslutningen om at

stoppe med at levere overskudsvarme, fordi jeg håber på, at der bliver indført en bagatelgrænse.

Det har der været snak om længe, men den er ikke kommet endnu, så det ender jo nok med, at vi også må droppe det, siger Ejvind Okholm.

ABC Lavpris har 13 butikker - 12 i Jylland og en Fyn. Udover butikken i Glamsbjerg har Holsted, Brædstrup og Tarm aftaler med de lokale varmeværker.

I alt sender omkring 40 virksomheder ifølge Politiken overskudsvarme ind i fjernvarmenettet. Varmen kommer fra for eksempel køleanlæg, industriproduktion og bagerier.

På samme måde som de store fjernvarmeværker

Ifølge loven skal butikkerne indberette og kontrolleres på samme måde som de store fjernvarmeværker.

Til Politiken siger energiminister Lars Christian Lilleholt (V), at han er parat til at se på en bagatelgrænse for, hvornår virksomheder skal leve op til kravene

Advansor med bæredygtige CO₂ køleanlæg til supermarkeder og industri

Med over 10 år i branchen er Advansor en af de førende OEM producenter af bæredygtige termiske systemer til varme- og kuldefremstilling i bl.a. supermarkeder, køle- og frostlagre, kraft-

varmeværker, fødevarerforarbejdende industri, kemisk industri samt luftkonditionering af kontorbyggeri med CO₂ som kølemiddel. Advansors nåværende vekst er på hele + 20%.



Fra venstre Antall racksystemer som er levert, Antall land Advansor er involvert i, Antall kunder og Antall installert Megawatt.

Abonnement på Kulde og Varmepumper

kr. 480,- pr. år.

ase.rostad@kulde.biz tlf. +47 67 12 06 59

Innovativt ventilationskoncept sikrer store energibesparelser

Ved at anvende FA6 fra Munters til indirekte evaporative kølere, forhindres opfugtning af indblæsningsluften til lokalerne.

I Danfoss havde man allerede et komfortkøleanlæg med indbygget FA6 befugter fra Munters, og baseret på de gode erfaringer herfra, var det naturligt for NB Ventilation at anvende denne løsning i forbindelse med udskiftningen af ældre ventilations- og køleanlæg

Med stort fokus på varmegenvinding og energibesparende ventilations- og køleløsninger, benytter NB Ventilation sig af Munters' evaporative køleløsninger, hvorved en fuldstændig CO₂ fri og indirekte evaporativ køling ofte kan leveres.

Ét af de to største anlæg på hver 126.000m³/h – her under opbygning – har erstattet seks mindre anlæg og sikret store besparelser.

Dette har også været tilfældet hos Danfoss A/S, Nordborg, hvortil NB Ventilation gennem de seneste år har leveret et stort antal anlæg til ventilation og køling af såvel produktions- og kontorlokaler.

Ambitiøse energisparemål opfyldt længe før tid

Hos Danfoss A/S har man sat sig et meget ambitiøst mål om at energiforbruget til bygningsopvarmning skal halveres inden 2030. Da den største energiforbruger isoleret set er ventilationen, satte man som det første fokus på dette område. I virksomheden havde man allerede et komfortkøleanlæg med indbygget FA6 befugter fra Munters.

Enkle og højeffektive anlæg

NB Ventilation har hos Danfoss A/S indtil i dag installeret nye ventilationsanlæg med dobbelt krydsveksling og indirekte evaporativ køling med en samlet effekt på 2MW, fordelt på ca. 20 anlæg. De to største anlæg på hver 126.000m³/h har erstattet 12 mindre anlæg, hvilket udover energibesparelsen også har medført store besparelser på vedligehold af motorer, filterskift etc.



Ved at anvende FA6 indirekte evaporative kølere, forhindres opfugtning af indblæsningsluften til lokalerne.

70 % reduceret energiforbrug og tilbagebetalingstid mellem 1 og 3 år

I forbindelse med installation af de nye anlæg har man allerede nu kunnet reducere energiforbruget med hele 70 %, hvorved målet for 2030 allerede er nået i Nordborg, men opgraderingsprocessen fortsætter. I visse tilfælde kører anlæggene helt uden varmekonsum helt ned til en udetemperatur på -2°C, hvilket har medført en meget kort tilbagebetalingstid på mellem 1-3 år.

Dette er muligt ved:

- opsamling af spildvarme fra produktionsprocesser,
- dobbelt krydsveksling,
- køling med FA6 evaporative kølere,
- Store kanaler, der muliggør stor variation i luftmængden
- VLT-styret tilpasning af luftmængden samt
- 150mm isolering af kanaler, 100mm isolering af anlæggene, der alle er placeret udendørs.



Ét af de to største anlæg på hver 126.000m³/h – her under opbygning – har erstattet 6 mindre anlæg og sikret store besparelser.

Køleløsning uden el-forbrug

I produktionslokalerne opsamles spildvarme, der i anlægget veksles med en virkningsgrad på 90 % om vinteren. Først når udetemperaturen kommer under -2 °C bliver der behov for at tilsætte varme til indblæsningsluften.

Om sommeren opstår der kølebehov, både af hensyn til medarbejderne, men også på grund af krav i forbindelse med tolerancer i visse produktionsprocesser.

Ved kølebehov veksles udsugningsluften ikke fra lokalerne, men automatisk spjældstyring fører i stedet udeluft gennem de evaporative kølere, hvor luftstrømmen køles før den sendes igennem krydsveksleren.

Fordelen ved at anvende Munters' FA6 køling på denne måde, er bl.a. at luften nedkøles indirekte, hvorved man undgår at indblæsningsluften til kontorer og produktionslokaler opfugtes.

Eneste forbrug til FA6 befugter er en lille pumpe og vand, der recirkuleres og desuden vandbehandles for at forhindre kalkaflejringer. Kølebehovet dækkes helt uden konventionelle køleflader med dertilhørende energikrævende kompressorer.

Befugtnings/køleteknikken

Munters' FA6 evaporative kølere er specielt designede til integrering i ventilations-systemer og er baseret på naturens eget køleprincip: køling skabes ved at blæse luft over en fugtig overflade. Befugterblokkene er fremstillet af et uorganisk og ikke-brændbart materiale (GLASdek), der overrisles med vand og gennemblæses af en luftstrøm på mellem 0,5-30m³/s. Den nominelle fugtvirkningsgrad er på hhv. 65, 85 og 95 % og kan leveres både med og uden dråbeadskillersystemet DropSTOP. Der er med FA6 ingen risiko for at overmætte luften, ligesom legionella ikke kan forekomme. FA6 kan anvendes både til direkte og indirekte evaporativ køling.

NB VENTILATION

er specialister i varmegenvinding, komfort- og industriventilation. Firmaet er én af Danmarks førende leverandører af krydsvekslere og varmegenvindingsaggregater til industriel brug. NB Ventilation leverer skræddersyede løsninger med egen produktion i Aalborg. Der lægges vægt på at levere løsninger så tæt på plug&play som muligt for at minimere generne hos kunden i bygge- og samlingsperioden.

Varmepumpe som haveskulptur



I Skårup bor Jan Askholm med sin familie i en villa på 210 m², som løbende er energioptimeret. I 2012 blev oliefyret skiftet ud med en Octopus-varmepumpe og et tilhørende solcelleanlæg.

Octopus-anlæg er lidt af et særsyn herhjemme, til trods for at de har været på markedet i årevis. Til forskel fra de typiske varmepumper med en grålig kasse

og en motoriseret ventilator, som trækker luft forbi væskefyldte slanger, arbejder Octopus uden ventilator og er meget støjsvag. Drivmidlet i Octopus er naturlig propangas og ikke et flydende kemikalie.

Skulpturen

Den del af anlægget, som er placeret udendørs ("skulpturen", som ses på bil-

ledet), består af to grupper af aluminiumsprofiler med gasfyldte rør, og det eneste, som indimellem høres, er det svage sus af gassen.

Kompressoren, som er placeret i et teknikrum, kræver el, som leveres af et 6 kW-solcelleanlæg på taget. Solcellernes ydelse lever meget præcist op til de angivne 6 kW og bidrager dermed effektivt til nedbringelse af Octopus' strømforbrug.

Tilbagebetalingstid på ti år.

Varmedgiften på adressen er faldet fra kr. 40.000,- til olie, som dengang blev suppleret med varme fra en brændeovn, til et netto-køb af strøm til opvarmning og almindeligt brug på ca. 6.000 kWh. Med en kWh-pris på ca. kr. 2,20,- er budgettet beskåret med næsten 2/3. Investeringen lød på kr. 280.000,-, men så spares der ca. kr. 25.000,- om året, og hertil kommer en afgiftsnedsættelse og afskrivninger på anlægget, som gør, at tilbagebetalingstiden nærmer sig de ti år.

Varmepumper et realistisk alternativ til biobrændsel

Varmepumper er blevet mere effektive - også til driftsbygninger

Varmepumper er blevet trendy på landet. I lang tid har biobrændselsfyret været det store hit på landet, og de er da også stadig populære. Men lige så stille trænger varmepumperne sig på, og det er der flere gode grunde til, påpeger Rasmus Bardino Bredgaard, energirådgiver hos LandboNord.

En halmkedel har en virkningsgrad på 50 procent. En varmepumpe har en virkningsgrad på over 300 procent og passer i øvrigt sig selv. Og så kan man jo sælge halmen og glæde sig over, at pso-afgiften på den strøm, man bliver nødt til at købe, gradvist falder bort.

Samtidig er varmepumperne blevet langt mere effektive, end de har været før, og har nu også mulighed for en høj fremløbstemperatur.

Ved nybyggeri vil man ofte foretrække gyllekøling, som tit er et krav i forhold til en ny miljøgodkendelse. I eksisterende bygninger er en luft-til-vand-varmepumpe et godt valg nu, også i driftsbygninger.

»Det er billigere end jordvarme, og så er man fri for at grave slanger ned,« forklarer Rasmus Bardino Bredgaard.

Ændrede tilskud

Det er heller ikke en hemmelighed, at et højere tilskud er medvirkende til at gøre varmepumperne mere attraktive.

Tilskudsordningen

VE til proces – altså til vedvarende energi - faldt bort ved nytårsskiftet. Man kan dog stadig få tilskud fra energiselskaberne for at erstatte fossilt brændsel

med biobrændsel eller varmepumpe, men taksterne pr. kWh er faldet. Samtidig er der kommet der nye og mere præcise regneregler for, hvordan man udregner energibesparelsen, der ligger til grund for tilskuddet, hvilket har betydet et lavere tilskudsniveau generelt.

Der kan dog stadig være et rigtig godt

Forts. side 91



Luft til luft varmepumper vinder frem også til produktionsanlæg.

Udskift oliefyret med en luft-vand varmepumpe

Panasonic lancerer nu to nye luft-vand varmepumper med 12 kW og 16 kW. De to nye modeller fuldender den anerkendte Aquarea H-serie og er et godt alternativ til husstande med oliefyr. I 2016 blev det forbudt at installere oliefyr i Danmark, hvis der er fjernvarme eller naturgas i lokalområdet.

Luft-vand varmepumperne i Panasonis Aquarea All in One H-serie består af en udendørsenhed samt en stilren og enkel indendørsenhed med en varmtvandsbeholder i stål på 200 liter. Serien er energieffektiv og har energimærket A++ ved 55 grader og A+++ ved 35 grader. Systemet passer til alle danske hjem med et vandbaseret opvarmningssystem.

Et panel, hvor du kan tilgå alle elektroniske komponenter, koblinger og vandrør

På forsiden af varmtvandsbeholderen sidder et panel, hvor du kan tilgå alle elektroniske komponenter, koblinger og vandrør. Systemet er derfor nemt og hurtigt at installere og eventuelt reparere. Varmtvandsbeholderen er endvidere

vedligeholdelsesfri og godt isoleret for at minimere energitab. Varmtvandsbeholderen er på størrelse med et køleskab og fylder derfor mindre i teknik- eller vaskerummet.

Cloud-baseret styresystem



H-serien kan bruges sammen med Aquarea SmartCloud, som gør det nemt for både installatør og bruger at administrere varmepumpen. På den let overskuelige brugerflade kan du for eksempel se den aktuelle temperatur, justere temperaturen i forskellige zoner og se eller ændre vandets temperatur i pumpe-systemet. Læs mere om SmartCloud i denne artikel.

Med de to nye modeller er Aquarea H-serien nu tilgængelig i: 3 kW, 5 kW, 7 kW, 9 kW, 12 kW og 16 kW.

Det giver mulighed for tilpasning til de fleste systemer. Med energi-mærkingen A+++ lever 3 og 5 kW-systemerne op til ERP-kravene, som træder i kraft i september 2019. De resterende enheder er alle mærket med A++.



Et akustisk værktøj til korrekt smøring af lejer



SDT Ultrasound introducerer sit nyeste produkt indenfor ultralydteknologi - LUBExpert. Udviklet til at løse problemer relateret til smøring af maskineri, er LUBExpert en unik løsning til at kontrollere smøring af lejer.(lager).

Dårlig smøring er den væsentligste årsag til svigt i lejer. Uanset om du følger tids- eller brugsbaseret serviceintervaller, er LUBExpert med til at sikre, at lejerne smøres korrekt. Når fedt tilsættes lejet, overvåger LUBExpert friktionsniveauet kontinuerligt og guider dig skridt for skridt i at smøre korrekt hver gang.

Stærk teknik og smart brugerflade i ét LUBExpert kombinerer SDTs stærke teknik og smarte brugerflade samlet i ét instrument med en "test- og smøreassistent".

Intelligente algoritmer guider dig før, under og efter smøring, hvilket resulterer i den optimale smøring.

Med bare få parametre, overvåger LUBExpert hver tilsætning af smørelse og dets effekt på lejets friktion og temperatur. I rapporten vises lejets tilstand før og efter.

Med Ultranalysis Suite (UAS) soft-

ware undgår man oversmøring. Det er ligeledes muligt, at udarbejde rapporter over forbrug af smørelse for hver maskine eller for hele anlægget.

Guide til korrekt smøring

LUBExpert sikrer, at du smører lejerne korrekt: husker dig på at bruge den korrekte smørelse, viser dig den korrekte lokation, og fortæller dig de korrekte intervaller for smøring, samt forhindrer over- og undersmøring ved at angive den korrekte mængde.

SDT er førende indenfor ultralydsløsninger, og har i mere end 40 år udviklet løsninger indenfor ultralyd. LUBExpert er et intuitivt produkt, som løser kundernes udfordringer i forbindelse med smøring af maskineri.

Forts. side 91

Ny flad blæser til bagvæggen i køle- og fryseskabe



Der er begrænset plads til montering i bagvæggen af køle- og fryseskabe. Med det flade design passer den diagonale blæser fra Ebmpapst godt i den smalle sprække.

Energibesparelser

Ventilatorer i køle- og fryseskabe i supermarkeder kører nærmest uafbrudt, så her er der store potentielle energibesparelser.

Nu fås den gennemtestede energibesparende blæser fra Ebmpapst også i en flad udgave med diagonal impeller specielt designet til smalle hulrum som i bagvæggen i køle- og fryseskabe.

Aksialblæsere fra Ebmpapst er designet til installation under hylderne i køle- og fryseskabe, mens de nye diagonalblæsere er beregnet til montering i bagvæggen af kølereolen. Der er kun meget begrænset plads til installation der, men med det meget flade design passer den diagonale blæser perfekt i den smalle sprække og flytter den nødvendige luft trods det relativt store modtryk.

Plug & play

Den nye diagonalblæser har særligt optimerede støj- og luftstrømskarakteristika i mellemtryksområdet ved 65 Pa og 500 m³/h, og med den effektive GreenTech EC-motor følger højere effektivitet end AC-ventilatorer, kompakt design og fleksibel justering via et programmeringsinterface eller et valgfrit ESM plug-in modul.

EC-motorens minimale varmeudvikling resulterer i yderligere energibesparelser, og dens forventede L10 levetid er mere end 40.000 timer, hvilket svarer til ca. 4,5 års kontinuerlig drift. Den fuldt tilpassede funktionelle enhed kommer som en enkel plug & play installation og er let at sætte i drift.

Ny diagonal energibesparende blæser til brug i bagvægge af køle- og fryseroler

Den energibesparende blæser med diagonal impeller er også velegnet til brug i luftkølere i loftet, f.eks. i små køleopbevaringsrum som i bagerier eller slagterbutikker. Bladenes diagonale positionering omdirigerer indgående luft radiale mod udblæsningen.

Det flade design og den høje tryktolerens og stabilitet tæller også på plussiden for den nye blæser, og med et FlowGrid luftindløbsgitter kan støjmissionen reduceres yderligere. Blæsere er tilgængelig nu i størrelserne 200 og 250.



Der er begrænset plads til montering af blæsere i bagvæggen af køle- og fryseskabe.

Ny fleksibel og kompakt udendørsenhed fra Panasonic



Panasonic lancerer en ny generation PACi-enheder, der giver installatører og slutbrugere et kraftigt og effektivt opvarmings- og kølesystem. Med et kompakt og fleksibelt design er de nye enheder nemme at installere og bruge i mindre kontor- og detailmiljøer.

Som en del af PE2-serien introducerer Panasonic en ny generation af PACi-enheder. Den nye serie består af to standardenheder med henholdsvis 6 kW og 7,1 kW samt tre Elite-enheder med kapacitet mellem 3,6 kW og 6 kW.

Designet og komponenterne i de nye PACi-enheder er optimeret til at give maksimal driftseffektivitet. Enhederne er kompakte og lette, hvilket gør dem nemme at installere, mens den nye Panasonic kompressor mindsker energiforbruget. De 40 meter lange rør giver ekstra fleksibilitet, så enhederne kan placeres længere væk fra indendørsenheden, hvis det er nødvendigt.

Den nye Elite-serie kan bruges sammen med Panasonic-fjernbetjeningen CZ-RTC5A, som gør det nemmere for brugerne at kontrollere klimaanlæg-

get og varmesystemet. Eksempelvis kan du nemt indstille timeren. Ved tilslutning til PE-serien kan displayet også vise systemets energiforbrug og begrænse det i visse applikationer ved at anvende efterspørgselsstyringen i timeren.

Kolde facts:

- Elite-enhederne kan integreres med en 4-vejs indendørskassette
- Serien kan tilsluttes kanal, monteres på væg eller i lofts-indendørsenheder.
- Mindste kapacitet: 3,6 kW
- Rør på 40 meter
- Fremragende A ++ SEER- og SCOP-værdier
- Kompatibel med CZ-RTC5A-fjernbetjening

Knapdataloggere - verdens mindste temperatur- og luftfugtighedsdatalogger

Buhl & Bønsøe A/S er forhandler af loggere fra ProgesPlus, som nu introducerer verdens mindste dataloggere, de såkaldte knapdata-loggere.



www.buhl-bonsoe.dk

Små, robuste og vand- og støvfaste

Knapdataloggerne er perfekte til temperatur- og luftfugtighedskontrol, sporing af produkter, transport, lagerkontrol og HACCP. De er små og robuste, og tåler

hårdt miljø. Desuden er knapdataloggerne støv- og vandfaste.

Knapdataloggerne optager data med tid og dato, har en programmerbar alarm, er små (16 mm Ø og 6 mm tykke), beskyttet i en rustfri stål kapsel og har en IP 65 beskyttelsesgrad.

Mange applikationsmuligheder

Knapdataloggerne kan aflæses og programmeres på PC, via Ethernet eller med en app på Android smartphone eller tablet. De mange forskellige applikationsmuligheder betyder fx, at man kan tilgå loggerne hvor som helst og når som helst, der kan genereres og udveksles rapporter med måledata, og loggerne kan programmeres på én lokation og udlæses på en anden.

Induktive sensorer til -60 °C indsats i frysetunneler



EGE-Elektronik leverer sensorer til fryse og køle industrien. Polar serien fra EGE-Elektronik er en unik familie af kapacitive sensorer, der er udviklet til indsats i lave temperatur områder med egenskaber, der fuldt ud lever op til brugerens krav. I nedkølings applikationer er der ofte fødevarer der håndteres med store grad af hygiejne, hvorfor EGE's

produkter er produceret til at kunne tåle rengøring med højtryks rensere. (IP68+IP69K)

Specifikationer

- Temperatur område -60°C til +60°C grader Celsius.
- Udgang PNP switching current 200mA
- Driftsspænding 10 - 30Vdc
- Egen forbrug Max 4mA
- Tærhedsgrad IP68 + IP69K
- Kapslings mat Rustfri stål AISI 316 TI
- Koblings frekvens Max 1000Hz
- Sensor føler afstand 2 til 15mm
- Hus typer M12x1 ell. M18x1 ell. M30x1,5

KH OneStop er nominere til Årets Opbygning for sit køleanlæg uden dieselmotor

- Vi har taget en kølebil med, som kan leve op til de krav, der stilles inden for natdistribution. Det unikke er, at den

kan levere varer støjfrigt i ydertimerne. Det gøres ved hjælp af en Scania Hybrid lastbil og et Thermo King Cryo Tech

Ny salmonella test kan reducerer omkostninger til drift af kølerum

En ny metode udviklet på DTU Fødevarerinstitutionen halverer den tid, det tager slagterier at teste for sygdomsfremkaldende salmonella-bakterier i svinekød. Testen kan spare slagterierne penge, bl.a. ved at kødet kommer hurtigere på markedet, hvilket samtidig reducerer omkostninger til drift af kølerum. Det fortæller DTU Fødevarerinstitutionen.



En ny metode udviklet på DTU Fødevarerinstitutionen kan gennemføres på mindre end fem timer. Med nuværende testmetoder tager det mindst 10 timer at få prøvesvar. Denne halvering betyder, at det er muligt at teste prøver indenfor et skiftehold, og kødet kan dermed blive sendt hurtigere på markedet, hvilket også reducerer drifts-omkostninger til kølerum og forlænger kødets holdbarhed i distributionskæden.



køleanlæg. Med de to ting tilsammen kan vi levere varer til storbyer støjsvagt. Det særlige er, at køleanlægget har fuld kølekapacitet, men er uden støj og uden dieselmotor, siger Kristian Hansen, salgschef i KH OneStop A/S.

Kuldeanvendelse

Fryseteknologi skal lette rensning af forurenet lerjord

1.500 danske grunde på lerjord er forurenet med klorerede opløsningsmidler. Ved at nedfryse jorden gør en ny metode det lettere at få nedbrydningsstoffer frem til forureningen.

En ny teknologi med navnet Cryorem kan måske lave helt om på, hvordan man rens forurenede lerjordsgrunde. Teknologien testes for tiden på en grund i Ballerup, og hvis det går som forventet, vil metoden både være billigere og mere bæredygtig end alternative.

Klorerede opløsningsmidler

kan nedbrydes ved biologiske og kemiske processer, men i lerjord er det svært at opnå kontakt mellem forureningen og de midler, man prøver at fjerne den med.

Ny teknologi

Hvor man i dag enten varmer lerjorden op eller slet og ret graver den helt væk, når den skal renses, er tricket i den nye teknologi at nedfryse jorden og samtidig tilsætte en række bakterier eller kemiske stoffer, der nedbryder forureningen.

Aktiverer naturlig sugeeffekt

Når jorden fryses, bindes fugten, der hvor man fryser jorden, hvilket danner islinser. Fortsætter man med at fryse, vil islinserne vokse ved at trække fugt ud af den omkringliggende jord.

»Ved at tilføre vand med reaktanter i den ufrosne del, vil dette blive suget igennem det forurenede område og hen mod området, hvor der fryses. Herved fordeles kemikalier eller bakterier i det forurenede område,« siger Claus Kjølner, afdelingschef på forskningsinstitutionen Geus.

En af fordelene ved denne teknologi

er, at der ikke er noget affald, der skal op af jorden, og der er således ikke nogen efterbehandling af forurenende dampe fra kogning eller af jord fra udgravninger.

Store fremtidsperspektiver

Teknologien er stadig i udviklingsfasen, men de involverede parter har stor tiltro til projektet og ser samtidig et enormt potentiale i kommercialiseringen.

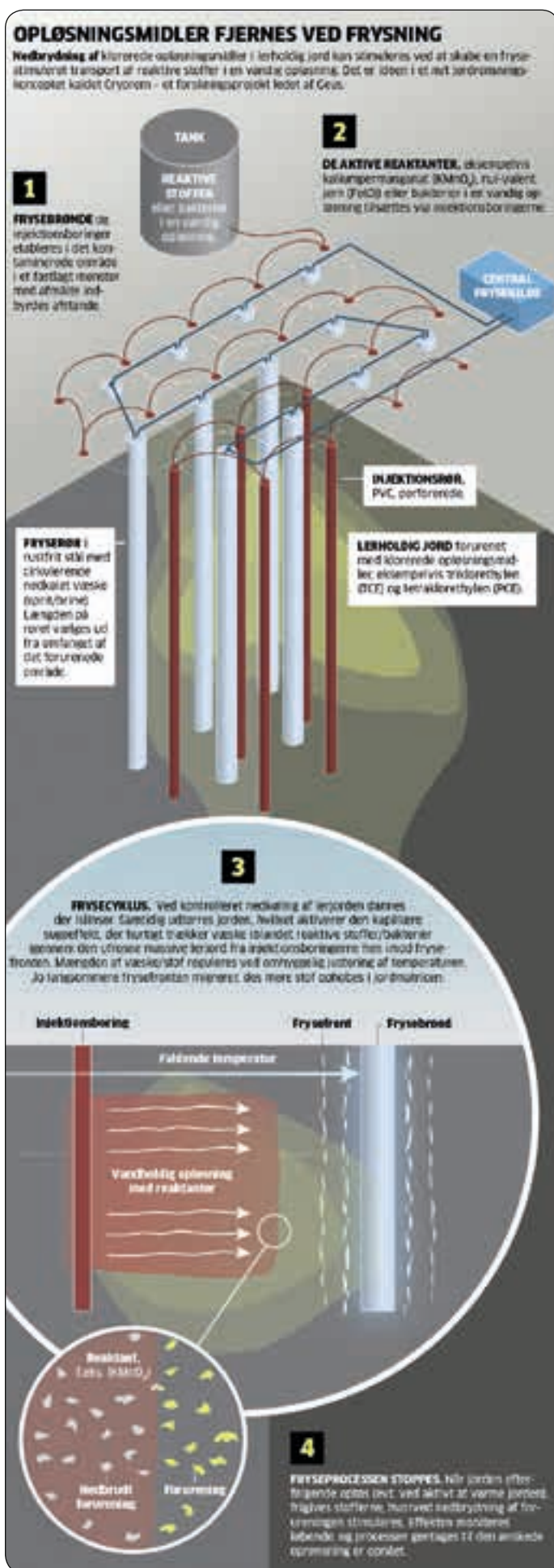
»Det er en ny teknologi, og den er relativt nem at tilgå. Inden for en overskuelig fremtid på to til tre år får vi en afklaring på, om det virker i større jorddybder og større områder,« siger Peter Høngaard, direktør for Innovationsfonden, der har investeret 5 mio. kr. i projektet.

Et stort forretningspotentiale i teknologien

Innovationsfonden ser et stort forretningspotentiale i teknologien, da forurenede lerjordsgrunde ikke kun er et samfundsproblem i Danmark.

»Man behøver faktisk ikke at tage længere væk end til Ruhrdistriktet, hvor jorden er totalt forurenede. Hvis vi i Dan-

Forts. side 88



Det nye rumteleskopet skal prøves ut i en dybfryser

Før den endelige samling skal teleskopdelen af rumteleskopet James Webb inklusive de fire videnskabelige instrumenter – kameraer og spektrometre – testes i verdens største kryo-vakuumkanter.



Hubble-teleskopets afløser sendes langt ud i rummet til næste år. Nu er det enorme rumteleskop James Webb klar til en tur i dybfryser, og her skal det danske bidrag også stå sin prøve.

Verdens største kryo-vakuumkanter

Vakuumkanter

Før den endelige samling skal teleskopdelen af rumteleskopet inklusive de fire videnskabelige instrumenter – kameraer og spektrometre – testes i en dybfryser ud over det sædvanlige. Den skal udsættes for vakuum og temperaturer som dem, teleskopet vil møde i det ydre rum.

I tre måneder skal rumteleskopet spærres inde i vakuumkanteret på Johnson Space Center i Houston, Texas, hvortil det ankom for nyligt.

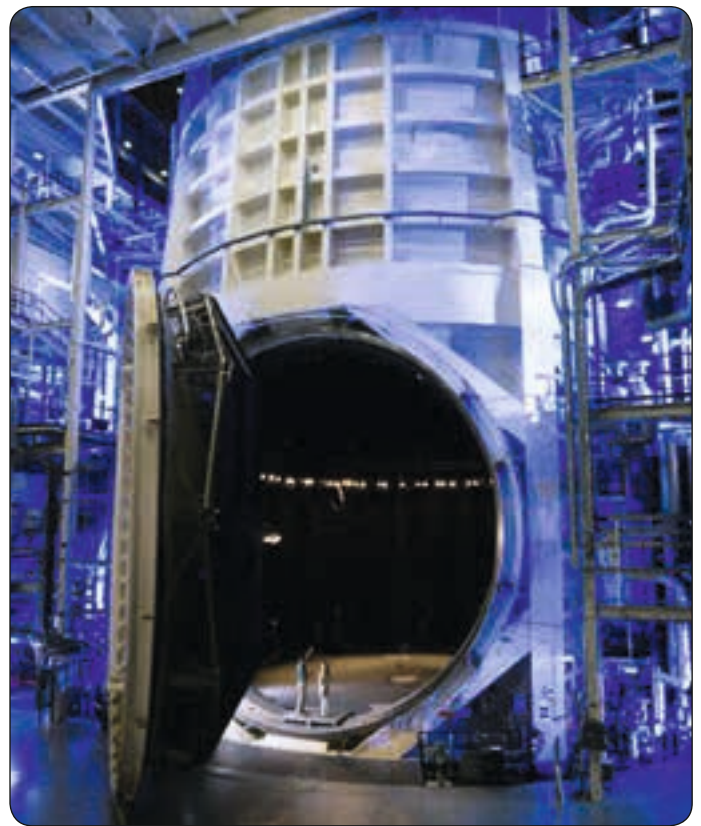
Testkammeret er 27,4 meter højt og har en diameter på 16,8 meter, og alene døren til det vejer 40 tons.

Her blev Apollo-rumfartøjet, der blev brugt til Apollo-missionerne til Månen, testet for mere end 50 år siden, og nu er kammeret ombygget for at give plads til det nye rumteleskop.

Minus 262,1 grader Celcius

I vakuumkanteret kan temperaturen sænkes til minus 262,1 grader Celcius – blot 11 grader over det absolutte nulpunkt. De 25 tons luft, der normalt er i kammeret, bliver suget ud, så der kun er luftmolekyler svarende til vægten af en halv hæfteklamme tilbage.

Det store spørgsmål er, om teleskopets egenskaber bevares, når det køles så kraftigt ned. Billederne fra teleskopet skulle jo gerne være knivskarpe, når det er på plads ude i rummet.



Kom indenfor i kulden. I tre måneder skal rumteleskopet udsættes for tryk og temperatur som i det ydre rum. (Foto: NASA Johnson)

Fortsat fra side 87

mark synes, at vi har problemer, så er det peanuts i forhold til, hvad de har i andre lande, hvor der har været tung industri i mange år,« forklarer Peter Høngaard.

Også projektpartneren Region Hovedstaden ser et stort potentiale. Chefkonsulent Nina Tuxen forklarer, at det økonomiske perspektiv har været en afgørende faktor.

10 og 15 mio. kr. at rense 1.000-5.000 kubikmeter forurennet jord

Med de eksisterende teknologier koster det mellem 10 og 15 mio. kr. at rense en grund på typisk 1.000-5.000 kubikmeter

forurennet jord. Med den nye teknologi anslås det, at der kan spares op til 50 procent.

Patent på teknologien

Det antages, at der alene i USA er et potentielt marked på op til 750 mia. kroner. Alle de involverede parter håber på, at der kan komme et lille eksporteventyr ud af det, og teknologien er derfor også blevet patenteret.

»Målet er, at vi om fire år – når projektet afsluttes – står med en plan for, hvordan vi skal komme på markedet med det her,« siger Claus Kjølner og tilføjer:

Fra naturgas til jordvarme og varmepumper

Tidligere blev Vorbasse Fritidscenter opvarmet af seks gasfyr med en kapacitet på i alt 290 kW. I dag er gasfyrene afløst af to 84 kW jordvarmepumper. CO₂-reduktionen er beregnet til 143 ton.

Billund Kommune, som driver Vorbasse Fritidscenter, har et ønske om at fremme grønne energitiltag. Det er baggrunden for, at vi har skiftet fra naturgas til eldrevne varmepumper baseret på jordvarme, siger Henrik Langhoff, projektleder i Billund Kommune.

Varmepumper er en godt afprøvet teknologi med dokumenteret lang levetid. Det samme gælder jordvarmeslanger,« siger han videre.

Konverteringen fra naturgas til varmepumper er sket i samarbejde med Dansk Energirådgivning.

Udover beregninger af energibesparelser og tilskud ved en konvertering til varmepumper har Dansk Energirådgivning også hjulpet kommunen med at sikre, at de valgte varmepumper kunne dække varmebehovet i fritidscentret.

Erfaringerne

Efter en indkøringsperiode er erfaringerne fra Vorbasse Fritidscenter, at de selvregulerende varmepumper kører, som de skal.

Dansk Energirådgivning har beregnet en årlig besparelse på 674.000 kWh ved konverteringen til varmepumper – medregnet varmegenvinding fra fritidscentrets svømmehal.

Tilskudd

Det har været muligt at gange med 1,5 i beregningen af tilskuddet, der således er baseret på cirka 1 million kWh. Det svarer til, at kommunen har fået cirka 20 procent af sin investering i tilskud. Tilbagebetalingstiden er beregnet til cirka fem år.

Vi arbejder stadig på at nå hele den beregnede besparelse, da der er nogle eksterne faktorer som gaspriser og elpriser, der spiller ind på regnestykket. Desuden går der endnu lidt tid, inden jorden omkring varmeslangerne er helt på plads, men på sigt forventer vi stadig at nå de beregnede besparelser,« siger Henrik Langhoff.

CO₂-reduktion på 143 ton

Konverteringen til varmepumper vil beregnet medføre en CO₂-reduktion på 143 ton ved elimineringen af naturgas til opvarmning.



Det er varmegenvinding fra fritidscentrets svømmehal.



Det er varmegenvinding fra fritidscentrets svømmehal.

Nu kan lærlinge starte deres køleuddannelse i hovedstaden

Fra august 2017 udbyder TEC den indledende del (GF2) af køleteknikeruddannelsen i Gladsaxe. TEC forventer en øget søgning til køleteknikeruddannelsen, der gør, at behovet i kølebranchen for mere kvalificeret arbejdskraft er tættere på at blive opfyldt.

Et samarbejde med Den Jyske Haandværkerskole

Undervisningsministeriet har godkendt TEC til at udbyde køleteknikeruddannelsen, der udbydes i et samarbejde med Den Jyske Haandværkerskole.

- Vi er meget glade for et større geografisk udbud, der giver mulighed for flere lærlinge på Sjælland, siger Kim Valbum, direktør for AKB.

TEC's konsulenter kan hjælpe virksomheder med at ansætte en lærling. Kontakt en af TEC's konsulenter allerede nu, hvis du har spørgsmål om praktikordninger, eller til hvordan virksomheden bliver godkendt som praktiksted for lærlinge:

Henrik Mortensen, tlf. 2545 3408 hem@tec.dk

Jens Blach Petersen, tlf. 2545 3462 jbp@tec.dk

► Det helt store marked ligger i USA

»Det helt store marked ligger i USA, men der er også et europæisk marked, der er interessant. Lande som Tyskland, Holland og Polen er meget interessante.«

Projektet er et samarbejde mellem Geus, Region Hovedstaden, Geo Orbicon og entreprenøren Frisesdahl. Derudover er Innovationsfonden gået ind i projektet og har støttet det økonomisk.

Kilde: Ingeniøren

Friskfanget frossen fisk i Kroatia

Friskfangede sardiner og ansjoser fra Middelhavet til hele Europa køles og fryses af fiskehandelen Arbacommerce d.o.o. Zadar i den kroatiske by Labin. Den moderne fiskefabrik forarbejder 4.000 tons fisk om året både i IQF-kvalitet og som blokvarer. Kondensatorer og luftkølere fra Güntner sørger i et sammenkoblet system for en optimal kuldedrift.

På stenet havbund, krystalklart vand i det åbne adriatiske hav i nærheden af de kroatiske øer, findes Middelhavets bedste fangststeder for sardiner og ansjoser.

For den kroatiske virksomhed Arbacommerce d.o.o. Zadar er det vigtigt at levere den høje kvalitet til de europæiske forbrugere.

Til dette formål er der i den moderne fiskefabrik i Labin, i den østlige del af den istriske halvø og nær havnen Plomin, med et produktionsareal på i alt 3.500 m², to frysetunneller til stikvogne, en IQF-spiralfryser (Individually Quick Frozen) samt to flageismaskiner til rådighed.

Til køling og oplagring af fiskene findes der i det samlede bygningskompleks 18 kølerum med plustemperaturer 185 m², 100 tons kapacitet) med oplagrings-temperatur 0-4 °C og 6 dybfrostkølerum (650 m², 520 tons kapacitet) med -25 °C.

Det cirka 2.600 m² store produktionsareal omfatter arbejds- og saltlokaler og er tempereret til 6-10 °C. Foruden frosne varer producerer Arbacommerce også marineret og nedsaltet fisk.

Høj frysehastighed

Den friske fangst konserveres på skibet i en blanding af koldt havvand og is. De kølede fisk transporteres til forarbejdningsstedet med lastvogne. For at sikre fisk af høj kvalitet er en hurtig indfrysningstid nødvendig.

De to stikvognstunneller har hver en kapacitet på ca. 25 tons på 12 timer: Hver kasse kan rumme 8,5 kg fisk, og stikvognene rummer 54 kasser hhv. 459 kg fisk. Tunnellen kan rumme 27 stikvogne.

Lufthastigheden mellem fiskekasserne skal udgøre mindst 5 m/s for at sikre ensartet temperaturtransmission. Den sidste stikvogn er forsynet med en sensor, der placeres direkte mellem sardinerne.



Arbejds- og saltlokalerne er tempereret til 6-10 °C.

Fryseprocessen stoppes, når den nominelle temperatur på -20 °C er nået. IQF-spiralfryseren har derimod en frysekapacitet på 550 kg sardiner og ansjoser pr. time.

Decentral køling

For den østrigske aggregatbygger Frigopol Kälteanlagenbau GmbH, Frauental, var udfordringen ved dimensioneringen af det decentrale køleanlæg de forskellige kølebehov af produktions- og oplagringsdrift; derfor blev kølingen dimensioneret decentralt, og kondensatorerne er optimeret præcist i forhold til den lokale krævede køleeffekt.

Hele installationen blev udført af det kroatiske firma Terma H.G.H d.o.o., Zagreb-Sesvete.

De endnu levende fisk leveres til Labin i intervaller og i dagligt varierende mængder. Den gennemsnitlige produktionstid ved køledrift med maksimal belastning udgør cirka ti timer.



Den moderne fiskefabrik i den kroatiske by Labin forarbejder 4.000 tons fisk om året både i IQF-kvalitet og som blokvarer.

For dybfrostkøling laver kølemaskinerne en køling fremløbstemperatur på -35 °C, for køling er det -8 °C; de to flageismaskiner har brug for -32 °C, og både stikvogns-frysetunnellerne og spiralfryseren forsynes med køling på -40 °C.

For at holde vedligeholdelsesomkostningerne så lave som muligt har ejerne valgt kølemidlet R404A.

Hele anlægget er forsynet med et varmegenvindingssystem. På denne måde overføres overskudsvarme fra kompressor til varmtvandsforsyningen og oplagres dér. Forudsat en gennemsnitlig maskindriftstid på 10 timer om dagen



Den kolde luft fra de kubiske Güntner GHN-luftkølere strømmer ind i arbejdslokalerne gennem tekstilslanger.

kan vamegenvinding medføre en årlig energibesparelse på ca. 434.000 kWh.

Kondensatorer og luftkølere

Komponenter fra Guntner understøtter både den varme og den kolde side af køleprocessen. Alle nødvendige units blev dimensioneret ved hjælp af Guntner Product Calculator GPC.

Hovedparten af Guntner-kondensatorerne er opstillet på en stål-konstruktion ved siden af maskinrummet for at opnå bedre luftfordeling. Det drejer sig om en S-GVH 090 med to integrerede kredsløb, en GVH 065, to S-GVH 090 med underkøler og to GVH 080. Under hver kondensator er der monteret en receiver. Ventilatorerne har en trinløs hastighedsregulering, der reguleres afhængigt af kondensatortrykket.

I alt 31 Guntner-højeffektive fordampere forsyner bygningens forskellige køle- og klimazoner. Alle anvendte coils fra Vario-serierne GHN og DHN samt Compact-serierne CUBIC GHF, FLAT GDF og DUAL DHF er forsynet med en korrosionsbestandig epoxybelægning.

I hver af de to stikvognstunneller sørger en gulvmonteret Guntner-chokfryser af typen BLAST S-GFN for en ensartet, vandret luftstrømning gennem stikvognene. Fordamperen udmærker sig især ved effektive, trykkende ventilatorer med højt eksternt tryk. For IQF-spiralkøleren blev en luftkøler GCO forsynet med AIMg3-lameller fra Guntner. Fordamper-luftkølerne til de to frysesystemer drives med elektroniske ekspansionsventiler i direkte ekspansion.



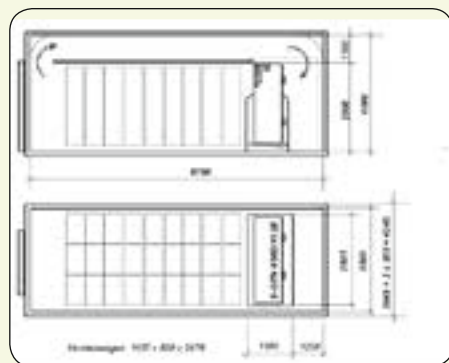
En Guntner-kondensator af type S-GVH med underkøler på maskinrummets tag.



Kondensator opstillet på en stål-konstruktion ved siden af maskinrummet.



Kondensator opstillet på en stål-konstruktion ved siden af maskinrummet.



Frysetunnel med stikvognet.

Trækfri klimatisering

For at gøre luftfordelingen i arbejdslokalerne trækfri og dermed mere behagelig for medarbejderne er de installerede kubiske luftkølere forsynet med en tekstilpose, der fordeler luften ligeligt.

Et protokolsystem overvåger og dokumenterer driftsdata af forskellige regulerings- og styringsapparater centralt – f.eks. fordampetryk, overop-hedning, afrimning og produkt- hhv. rumtempe-

ratur – og sammenligner mellem faktiske og nominelle værdier. Et centralt styreanlæg styrer kompressorerne og samler kølestederne i et netværk.

Fortsat fra side 83

tilskud til udskiftning af gamle biokedler til varmepumper, da gamle biokedler ofte har ringe virkningsgrad.

Råd til landmænd, der er interesserede i en varmepumpe, er, at man rådfører sig med nogen, der formår at dimensionere den rigtigt.

Varmepumper er dyre. De skal dimensioneres fornuftigt og ikke nødvendigvis til at kunne varetage hele varmebehovet i de koldeste timer på året. Frem for at installere en rigtig stor varmepumpe vil det oftest give rigtig god mening at lade olie- eller biokedlen stå som supplement til den kolde tid. Her ved kan man oftest gå en tand eller to ned i varmepumpe størrelse,« siger Rasmus Bardino Bredgaard.



Produktionsareal omfatter 2600 m².

Fortsat fra side 84

LUBExpert kan købes separat eller som et opgraderingssæt til SDT270 ultralyds-måler.

BUHL & BØNSØE

Buhl & Bønsøe A/S er specialiseret forhandler af måleudstyr inden for bl.a. temperatur-, fugt-, luftfugtigheds-, og miljømåling. Foruden salg, service og kurser, tilbyder vi, på vores DANAK-akkrediterede laboratorium, kalibrering af alle fabrikater måleudstyr inden for fugt, temperatur, tryk, gasser, luftvolumen, OR-målinger mm. Desuden tilbyder vi udstyr og konsulenter til termisk validering og mapping af køle- og fryserum.



Morten Arnvig's Fond er lukket

Virksomheden Morten Arnvig's Fond, er lukket, skrev Erhvervsstyrelsen efter at fonden har eksisteret i små 15 år, er tom og har efterlevet formålene:

- at direkte eller indirekte støtte kølebranchens lærlinge under uddannelse i såvel faglige som sociale sammenhænge ved at yde tilskud til aktiviteter eller til investeringer som understøtter dette.
- at yde tilskud til kølebranchens lærlinge og unge i forbindelse med praktik- og/eller studieophold i udlandet, faglige ekskursion og lignende.
- at understøtte tiltag i kølebranchen, der beskæftiger sig med miljøforbedringer, såvel det interne arbejdsmiljø som det globale miljø.

Endnu et af Mortens projekter er bragt til måls.

Nyt medlem af AKB

Buch & Holm A/S

Marielundvej 39 2730 Herlev

AKB ønsker hjerteligt velkommen i kredsen med ønsket om godt samarbejde!

Ny standard – på dansk

EN378 1-4:2016 er på trapperne på dansk. I øjeblikket sidder standardiseringsudvalget forkøl, S-251, og gransker de engelske udtryk, der ikke umiddelbart lader sig oversætte mhp. at finde de egnede danske fagtermer, efter at oversætterne har gjort det første arbejde. Hvordan forholder man sig f.eks. til en luftstrømsformindsker, en pinhole utæthed, evacuate og står et kølesystem på sokler eller fundamenter?

Under alle omstændigheder forventes det, at dette arbejde var færdigt ultimo april, hvorefter materialet skal gås endeligt igennem sprogligt og grafisk og derefter trykke. AKB forventer derfor, at DS/EN 378 samlet først er på gaden primo juni.

Læktjek – Hvor ofte?

Spørgsmål

Et AKB medlem spørger, hvor ofte et ældre anlæg med 50 kg. R407C kølemiddelfyldning skal læktjekkes.



Svar

Kølemidlet R407 C indgår af pladshensyn ikke i AKB's køle-middelguide, der er at finde på forsiden af AKB's hjemmeside,

R407C er en HFC-blanding, udviklet til at have egenskaber, der minder om R22 og er velegnet i AC-anlæg med direkte køling. Den anvendes også i køleanlæg med mellemtemperatur, R407C har en GWP på 1774. Man kan enten benytte den svenske database www.alltomfgas.se/koldmedietabell eller selv indsætte GWP-værdien et sted i AKB's kølemiddelloversigt, som så automatisk beregner fyldningsmængden for pågældende kølemiddels læktjekintervaller.

Ved mere end 28,18 kg R407C-fyldning skal anlægget læktjekkes hver 6. måned [fordi det har en samlet GWP på over 501 CO₂], med mindre der er installeret automatisk detektion. Så skal anlægget kun læktjekkes hver 12. måned.

Må man udskifte kompressor R407C-anlæg med 50 kg fyldning?

Anlægget er fra 1990-erne og ifølge Miljøstyrelsens må man behandle anlægget, som dengang det blev installeret og var lovligt. Det er kølemidlet, der er i fokus her. Man må ikke forøge - og skal bestræbe sig på at nedsætte - kølemiddelfyldningen ved reparationer. Man må godt servicere og reparere på anlægget, til det evt. kan betale sig at udskifte det med et mere energi- og miljøvenligt anlæg.

Servicering af ammoniak-anlæg

Et AKB medlem bliver af en kendt kunde forespurgt, om de vil servicere et ammoniak-anlæg. Medlemmet har ikke en person med D-certifikat ansat og spørger, om de må entrere med en kollega om arbejdet?

Svar

Det må man godt – forudsat naturligvis at kollegaen har D-certifikat og kan mestre opgaven, samt at virksomheden er ISO9001-godkendt. Hvis kvalitetsgodkendelsen dækker arbejdet med anlægget, kan medlemmet udføre arbejdet som ved alle andre anlæg og antage kollegaen som midlertidig ansat. Hvis det skal være kollegaens kvalitetsgodkendelse, der lægges til grund, er det imidlertid reelt kollegaen, der står for arbejdets sikkerhed og garanti.

Ved vedvarende ordning

Hvis det antager karakter af en vedvarende ordning, at man «låner» hinandens godkendelser (mere end 3 kunder plejer at være tærsklen for, om man er professionel udøver af en opgave, man står for), vil man i en evt. erstatnings- eller f.eks. af KMD blive underkendt, da man ikke kan være to steder på en gang og derfor kun lægge sin autorisation til grund i en enkeltvirksomhed!

Må det anvendes skydedøre til køle-/ fryserum?

Nej, ifølge Bekendtgørelse om faste arbejdssteders



indretning §16 stk. 2, må man ikke benytte skydedøre til det, der kan betragtes som en flugtvej.

Stk. 2: «Såfremt det af sikkerhedsmæssige grunde er påkrævet, skal nødudgangsdøre eller -porte åbne i flugtrætningen og skal kunne åbnes på en nem og sikker måde uden brug af nøgle og må ikke være forsynet med skyde- og drejedøre.»

Hvis der kun er en vej ud og ind af kølerummet, må døren siges at være en **nødudgangsdør**, og der skal dørene så åbne udad, Arbejdstilsynet var retklar i svaret, og der gives ikke dispensation.



Info fra Dansk Køle- & Varmepumpeforenings sekretariat

Sekretariatet og foreningen

Sommeren nærmer sig - Dansk Køle- & Varmepumpeforening sluttede forårs-sæsonen med et velbesøgt temamøde den 13. juni 2017 om "Varmgasafrimning" i Kolding hos Danfoss. Varmgasafrimning benyttes i stor udstrækning i industriel køling; men vinder også indpas i mindre systemer. På temamødet blev gennemgået, hvordan man dimensionerer komponenter til varmgasafrimning korrekt og om hvorfor der kan hentes store energibesparelser ved at vælge den rette regulering.

Forskellige udformninger af varmgasafrimning blev præsenteret, resultater fra målinger i praksis og i laboratoriet blev fremlagt og modelberegninger, som dokumenterer potentialet for energibesparelser, blev introduceret.

Aktiviteter i foreningen

Der arbejdes med planlægningen af en række temamøder og andre aktiviteter bl.a. om:

- *FAT og SAT test for køle- og varmpumpeanlæg.*
- *Danish Crown slagteriet i Holsted.*
- *Lovgivningen for køle- og varmpumpeanlæg.*

Se nærmere om temamøderne på www.dkvf.dk under fanen "Aktiviteter".

Revision af dansk 10 kg regel for anvendelse af HFC kølemidler

Z

På temamødet om kølemiddelsituationen, der blev afholdt den 4. maj 2017 redegjorde Mikkel Aamand Sørensen fra Miljøstyrelsen om baggrunden for ændringen i den danske "10 kg bekendtgørelse". Der var modtaget henvendelse fra EU om risiko for en sag ved EU-domstolen for konkurrenceforvridning vedr. HFO-kølemidlerne.

Bekendtgørelse nr. 525 af 21. maj 2017 "om regulering af visse industrielle drivhusgasser" træder i kraft 1. juli 2017 - bekendtgørelsen kan ses på www.retsinformation.dk ved at søge på nr. 525 og 2017.

Informationer til medlemmerne

Foreningerne udsender løbende mails til medlemmer med informationer om arrangementer o.l.

HUSK at meddele din medlemsforening (enten IDA Køle- & Varmepumpe Teknologi - amb@ida.dk eller Dansk Køleforening - mail@dkforening.dk) ændringer i adresse, telefon, mailadresse m.m., så du fortsat modtager informationer om foreningens aktiviteter.

Dansk Køle- & Varmepumpeforening vender tilbage i næste nummer med

mere info om foreningen og dens aktiviteter.

Dansk Køle- & Varmepumpeforening ønsker alle en rigtig god sommer og ser frem til et udbytterigt efterår med forskellige aktiviteter i foreningen.

*Sekretariatschef Egil Nielsen
Søren Loftis Vej 17 8260 Viby J.
Tlf.: 29 45 26 60
www.dkvf.dk - mail@dkvf.dk*



Leverandører til Dansk Kølebranche

AIRCONDITION

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

ALARMANLÆG -OVERVÅGNING

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

AUTOMATIK OG INSTRUMENTER

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

AFFUGTNING

H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

BEFUGTNING

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

BUTIKK-KØLING

Advansor AS, Tlf. +45 72 17 01 74
www.advansor.dk info@advansor.dk

DATAPROGRAMMER

Güntner AG & Co. KG
Tel: +45 70 27 06 99
guentner@guentner.dk www.guentner.de

DATAROM KØLERE

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

EKSPANSIONSVENTILER

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

EL-TAVLER OG SKABE

Norsk Kuldesenter AS
Tlf: +47 22 18 02 31 Fax: +47 22 18 11 32
www.n-k.no

FANCOILS

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

FILTRE

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

FORDAMPERE - LUFTKØLERE

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
Güntner AG & Co. KG
Tel: +45 70 27 06 99
guentner@guentner.dk www.guentner.de
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

FREKVENSONDFORMERE

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk

H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

ISMASKINER

Dæncker Køleinventar APS
+45 64 81 31 11
www.daencker.dk info@daencker.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk
Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88
scotsman@scotsman.dk www.scotsman.dk

ISVANDSMASKINER

H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk
Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88
scotsman@scotsman.dk www.scotsman.dk

ISOLATIONSMAITERIALE

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk
MI Moeskjær International
Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32
mi@moeskjaer.com www.moeskjaer.com

KOMPRESSORER OG AGGREGATER

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

KONDENSATORER

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
Güntner AG & Co. KG
Tel: +45 70 27 06 99
guentner@guentner.dk www.guentner.de
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

KULDEBÆRERE

Brenntag Nordic AS
Borupvang 5 B, DK-2750 Ballerup
Tlf. +45 43 29 28 00 Fax +45 43 29 27 00
main@brenntag-nordic.com
www.brenntag-nordic.com

KULDEMEDIER

AGA AS +45 32 83 66 00
www.aga.dk lars.larsen@dk.aga.com
Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
Brenntag Nordic AS
Borupvang 5 B, DK-2750 Ballerup
Tlf. +45 43 29 28 00 Fax +45 43 29 27 00
main@brenntag-nordic.com
www.brenntag-nordic.com
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

KØLE- OG FRYSERUM

Dæncker Køleinventar APS
+45 64 81 31 11
www.daencker.dk info@daencker.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk
LO Madsen - INCOLD Tlf. +45 20 80 00 03
lars@lomadsen.dk www.incold.dk
MI Moeskjær International
Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32
mi@moeskjaer.com www.moeskjaer.com
Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88
scotsman@scotsman.dk www.scotsman.dk

KØLE- OG FRYSERUMSDØRE

LO Madsen - INCOLD +45 20 80 00 03
lars@lomadsen.dk www.incold.dk
MI Moeskjær International
Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32
mi@moeskjaer.com www.moeskjaer.com

Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88
scotsman@scotsman.dk www.scotsman.dk

KØLE- OG FRYSERUMS- INVENTAR

TONON Scandinavia Tlf. +45 20 80 00 03
www.tonon.com
lars@tonon.com
MI Moeskjær International
Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32
mi@moeskjaer.com www.moeskjaer.com
Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88
scotsman@scotsman.dk www.scotsman.dk

KØLEMØBLER

Dæncker Køleinventar APS
+45 64 81 31 11
www.daencker.dk info@daencker.dk
Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88
scotsman@scotsman.dk www.scotsman.dk

KØLETÅRN

H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

LODDE- OG SVEJSEMATERIEL

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

MONTAGE Udstyr

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk

MÅLEUDSTYR

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

OLIER OG SMØREMITLER

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk
PETRO-CHEM AS
Smedeland 22, DK-2600 Glostrup
info@petrochem.dk
Tel: +45 70 17 81 81 Fax +45 70 17 06
Reflo 68A kølekompressorolie til
ammoniak anlæg

OLIE UDSKILLERE

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

PRÆISOLEREDE RØRSYSTEMER

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

PUMPER

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

RØRMATERIEL

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

SPLITSYSTEM

H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

TEMPERATURLOGGERE

Güntner AG & Co. KG
Tel: +45 70 27 06 99
guentner@guentner.dk www.guentner.de
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

TØMMEAGGREGATER

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

TØRKØLERE

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
Güntner AG & Co. KG
Tel: +45 70 27 06 99
guentner@guentner.dk www.guentner.de
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

VARMEGENVINDER

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk

VARMEPUMPER OG SYSTEMER

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk
Scotman AS Tlf. +45 70 15 33 88
scotsman@scotman.dk www.scotsman.dk

VARMEVEKSLERE

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
Güntner AG & Co. KG
Tel: +45 70 27 06 99
guentner@guentner.dk www.guentner.de
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

VÆRKTØJ

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

VIBRATIONSDEMPERE

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk

VIFTER

Aircon Teknik AS, Tlf. 86 34 51 11
www.airconteknik.dk post@airconteknik.dk
H.Jessen Jørgensen AS
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99
Århus 70 20 03 11 www.hjj.dk



Køleentreprenører til tjeneste



Medlemmer av Autoriserede Kølefirmaers Brancheforening

Firmaer som er markeret med * er også grossistfirma

FYN

Amanda Køleteknik
amanda.koelateknik@mail.dk

AJ Køle- & Klimateknik ApS
aage@ajkoel.dk

B & V Køleteknik
info@bvcool.dk

Bravida Danmark A/S - Odense
klaus.gade@bravida.dk

Bog Mortensen I/S
mail@bogmortensen.dk

COROMATIC A/S
service@coromatic.dk

Dansk Klima Service ApS
info@danskklimaservice.dk

Dænccker Køleinventar
kd@daencker.dk

El-Systems ApS
info@el-systems.dk

Exhausto A/S
exhausto@exhausto.dk

Fyns Varmepumpecenter ApS
post@fvpc.dk

GK Køle- og Klimateknik ApS
info@gk-k.dk

Ken A/S
alj@ken.dk

Klimalux A/S
lr@klimalux.dk

Odense Køleteknik ApS
adm@odensecool.dk

PVN Køleteknik A/S
pvn@pvn.dk

Simon Risbjerg ApS
sr@simonrisbjerg.dk

Super Køl A/S
sko@superkol.dk

Syddansk Køleteknik
info@syddanskkoelateknik.dk

JYLLAND

AB COOL A/S
abcool@abcool.dk

Advansor A/S
kim.g.christensen@advansor.dk

AG Electric
jr@ag-electric.dk

Agro Service ApS
ko@agroservice-aps.dk

Aircold ApS
aircold@aircold.dk

Air-Con Danmark A/S
post@aircon.dk

Anders Buus Køle-service ApS
carsten@buus.com

Angelo Køleteknik A/S
info@angelo-cool.dk

APM Terminals - Cargo Service
depot@cargo-service.dk

A-Z Trading
azt@a-z-trading.dk

B Cool Consult A/S
bendix@bccconsult.dk

Boe-Therm A/S
kl@boe-therm.dk

Bremdal Køleteknik
mail@bremdalcool.dk

Bundgaard Køleteknik A/S
salg@coolcare.dk

Buus Køleteknik A/S
buus@buus.dk

Carrier Commercial Refrigeration Denmark
info@carrier-ref.dk

Caverion A/S
brian.hvilsom@caverion.dk

Christof Fischer
v.scholl@kaeltfischer.de

CO Rør
claus@co-ror.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
info@dansk-aircondition.dk

Dansk Køle- og Varmepumpe Service ApS
post@dkvps.dk

Dansk Køleforening
bjg@koelateknik.dk

DeLaval A/S
flemming.rask@delaval.com

Den jydsk Hadstads Handværkerskole
djh@hadstads.dk

Duo-Line ApS
diklima@diklima.dk

Eigildk
mail@eigildk.dk

El:Con
elcon@elcon-as.dk

FinDan Køle- og Elteknik A/S
jorgen@findan-as.dk

Forsvaret Produktions Område Nord
fmt-vnkp@mail.dk

Freelance Teknik ApS
mail@freelanceteknik.dk

Frigortek Cooling Systems ApS
mail@frigortek.dk

Fri-Køl v/Dion Jensen
dj@fri-koel.dk

Færch Køl ApS
post@faerchkol.dk

Gastronord
gastron@post.tele.dk

Gidex Aut. Køle- og Elservice ApS
jfa@gidex.dk

Give Køleservice
mail@givekoleservice.dk

Gram Commercial A/S
info@gram-commercial.com

Grandts Køleteknik
pg@gskt.dk

Grotrian A/S
lhg@lagrotek.dk

HJ Køleteknik
jh@hkoel.dk

Hjørring Køleteknik
info@hjoerring-koelateknik.dk

HP El Service A/S
iaa@hp-elservice.dk

Ib Andersen VVS og Ventilation
bb@ia-vent.dk

ICS Industrial Cooling Systems A/S
lc@incool.dk

IM Køleteknik, Ingeniørfirma
LF@industri-montage.dk

JF Køleteknik A/S
jf@jf-koelateknik.dk

JH Service & Montage AS
info@jhsm.dk

Johnson Controls Denmark ApS Køleteknik
cg-eur-dk-koelateknik@jci.com

JP Køl & El
service@jpkol.dk

Kaj Rasmussen A/S
erik@kajrasmussen.dk

Klimadan A/S
klimadan@klimadan.dk

Kool Solutions ApS
cb@koolsolutions.dk

Kølegruppen A/S
info@koelgruppen.dk

Kølemadsen A/S
info@koelemadsen.dk

L&E Consult
lau@leconsult.dk

Lemvig Maskin & Køleteknik ApS
lmk@lemvigmk.dk

Lindberg Køleteknik
Lindberg.koel@mail.dk

Lyvan Køleteknik A/S
info@lyvan.dk

Midtjyllands Køleservice
sf@midtjyllands-koleservice.dk

Midtjysk Køleservice
mjs@mjks.dk

Multi Køl A/S
multi@multikoel.dk

NH3 KØLEGRUPPEN ApS
mail@nh3koelgruppen.com

Nordjysk Køleservice ApS
njks@mail.dk

Nordkøl ApS
info@nordkoel.dk

OJ Plusvarme ApS
info@ojplusvarme.dk

Ole Jacobsen's Køleteknik
ojkt@stofanet.dk

P. E. KRISTENSENS EFTF. A/S
ak@pe-kristensen.dk

Randers Køleteknik
info@randerskt.dk

Røns Køleteknik ApS
ronskoelateknik@hotmail.com

SA-AL Køleteknik ApS
sa@koelateknik.dk

SCAN-AIR ApS
info@scan-air.dk

Schreiber Consult
jbs@schreiber.dk

Silkeborg Klimacenter ApS
stig@klimacenter.dk

Skagen Køleteknik ApS
skagenkoel@email.dk

Skipper's Køleteknik
info@skippers.dk

Stilling Køl & El ApS
mail@stilling-koel-el.dk

Strandby El-Teknik A/S
fth@strandbyelteknik.dk

Sæby Energiteknik
peter@sæby-energi.dk

Teknologisk Institut, Køle- og Varmepumpe
info@teknologisk.dk

Thorsen Køleservice A/S
thorkol@mail.dk

Thy Teknik & klima Aps
per@thytk.dk

Thybo-Køleteknik ApS
mail@thybo-cool.dk

Trehøje Køleteknik A/S
tove@trehojekoelateknik.dk

Trevia A/S
info@trevia.dk

Trioterm Aalborg ApS
info@trioterm.dk

US Køleteknik ApS
info@uskoeleteknik.dk

Varde Køleservice ApS
vardekoleservice@mail.dk

Verdo Køleteknik
viborg@verdo.dk

Vibocold A/S
kba@vibocold.dk

Victor Køleservice A/S
on@victorindusti.dk

Visby Køleteknik
visby.koelateknik@mail.tele.dk

Vojens Køleteknik A/S
jorn@voko.dk

Øgaard El
farsoe@ogaard.dk

Østjysk ventilation og varmepumpe service
ovvservice@yahoo.dk

Aalborg Sygehus
fdp@rn.dk

ÅKJÆR EL ApS
ka@aaekjaerel.dk

SJÆLLAND

AB TEK
mail@ab-tek.dk

AKB
akb@koelateknik.dk

Aksel Rohling
rohling@stofanet.dk

Anderberg Klima A/S
info@anderbergklima.dk

Arctis ApS
coe@arctis.dk

Benvent Klimaservice ApS
eb@sundt-indeklima.dk

BP Køleanlæg
bpcool@bpcool.dk

Celcius Nordic ApS
lh@celcius.dk

COOLERS KØLETEKNIK IVS
Christian@coolers.dk

Coolmatic ApS
lars@coolmatic.dk

Dalgaard Køleteknik
post@dalgaardcool.dk

DanArctica
jhl@danarctica.dk

Dankøling A/S
adm@dankøling.dk

Dansk Klima Center ApS
info@dkc-klima.dk

DK Køleteknik ApS
dan@dkcool.dk

DTU Campus Service VVS Teknik
Jacwe@dtu.dk

EL-Centret
el-centret@c.dk

Eurefa ApS
kontakt@eurefa.dk

Force Technology
bhs@force.dk

Gert Christensen Køleteknik ApS
gert.frys@c.dk

Gilleleje Køle- og Energiteknik ApS
gilcool@gilcool.dk

Gramstrup Køling A/S
gramstrup@gramstrup-as.dk

H. Jessen Jürgensen A/S
jls@hj.dk

Helcold Klima og Klimateknik
helkold@helkold.dk

Hitavent ApS
mail@hitavent.dk

Holbæk Køl A/S
per@4300cool.dk

Holm & Halby A/S
hc@holm-halby.dk

ICS Roskilde A/S
info@icsenergy.dk

J.K. El og Køl
jk@kelogkol.dk

Jens Aarø Køleservice
cool-jens@mail.dk

Jensen
info@jensenklima.dk

Jensen Køleteknik I/S
post@jensen-koel.dk

JT3 Klima A/S
ct@jt3.dk

K.H. Service ApS
post@hk-service.dk

Kalundborg Køleservice A/S
kalundborg@kulde.dk

Kemp & Lauritzen
renh@kemp-lauritzen.dk

KL Køleteknik
klkoelateknik@gmail.com

Klima Solutions
kontakt@klimasolutions.dk

Kunaco
kunobay@gmail.com

Kurt Riishøj
hn@kurt-riishoj.dk

Køl & Varmepumpe ApS
jool@cool.dk

Kolecon Trolle
trolle@kolecon.dk

Koleindustrien ApS
mail@koleindustrien.dk

LMT Køling A/S
fe@lmt.dk

Madsens Køling
madsens-koeling@mail.dk

Meyland & Baage Køl A/S
kontakt@meyland-baage.dk

Nordsjællands Køleservice ApS
info@nsks.dk

Pacco A/S
pt@pacco.dk

Plama Køleteknik A/S
plama@plama.dk

R. C. Køleteknik A/S
admin@rc-cool.dk

Rex Køleinventar A/S
rex@rexkoelinventar.dk

Selantec ApS
stig@selantec.dk

Stig & Frysen Køleteknik ApS
lennart@sirus-cool.dk

Skjødt Køleteknik & International
Industrimontage A/S

rikke.skjodt@mail.dk

Solforbindelsen ApS
info@solforbindelsen.dk

Svedan Industri Køleanlæg A/S
sg@svedan.com

Søren's Storkøkken Service
soeren.andersen@c.dk

VEL Køleteknik ApS
ole@vel.dk

Vestsjællands Køleservice
vsks@vsks.dk

WICOTEC KIRKEBJERG A/S
info@wk-as.dk

STORKØBENHAVN

2CR Køleteknik
carl@2cr.dk

3T
lars@3t-thermail.dk

A.P. Køleservice ApS
me@apkoelateknik.dk

Ahlsell Køl
ahsellkol@ahsell.dk

Arne Kristiansen
no@email.dk

Baridi Køl & Klima ApS
info@baridi.dk

Bravida Danmark A/S
michael.jensen@bravida.dk

Brenntag Nordick - Chemicals
jens.brandt@brenntag-nordic.com

BS - Aircondition Service ApS
kluk2@mail.tele.dk

D.S. Køleteknik
klima@dsklima.dk

Glenco Køleafdeling A/S
ken@glenco.dk

Interklima ApS
interklima@interklima.dk

Intervent A/S
ph@intervent.dk

IWO
iwo@mail.tele.dk

J.P. køleteknik
john@jpk.dk

Jens Aarø Maskinmesterskole
era@kme.dk

Kølfirmaet Peter Sand
sand@petersand.dk

Metro-service
phil@metro-service.dk

Nilan Service Center
niels@el-duhn.dk

Novo Nordisk A/S
hebl@novonordisk.dk

PRO KØLETEKNIK A/S
info@prokoelateknik.dk

S&H Klimateknik A/S
sh@klimateknik.eu

Schiott Installation A/S
info@schiott.dk

Scotsman Køleteknik A/S
pem@scotsman.dk

Søborg Køl A/S
bnn@soborg-kol.dk

Thor Køleanlæg ApS
thor@thorkol.dk

UniCool A/S
unicool@unicool.dk

Vicocold
cooligvill@gmail.com

Ziegler Service ApS
bzs@ziegler-service.dk

Ørbæk Køleteknik ApS
info@32211222.dk

BORNHOLM

Bornfrost Rønne A/S
admin@bornfrost.dk

FÆRØERNE

West-Frost Sp/F
motorkol@post.olivant.fo

GRØNLAND

Sukkertoppen Rør
s.roer@greenet.gl

Ønsker du at annoncere i
Kulde- og Varmepumpe
eller på
www.kulde.biz/dk?
Kontakt Åse Røstad,
tlf. +47 67 12 06 59
ase.rostad@kulde.biz

KAJTEK



NY TOPPMODELL MED "ALT"

- 4 farger på unik designinndel
- Ny og supereffektiv kompressor
- A+++
- R32 kjølemedie
- 19 dB(A)
- Innebygget WiFi
- **+ så mange gode spesifikasjoner at du må kontakte oss for mer info.**

Kommer for salg august 2017