

2 | 2019

KYLMÄ EXTRA

Kylmäalaa
voi opiskella
useassa
paikassa

Jäätä monessa
muodossa

Kylmää
spermapankista
ruumishuoneelle

KYLMÄAINEIDEN
KOKONAISPÄÄSTÖT
KÄÄNTYNEET
SUOMESSA LASKUUN



Excellent Reliability



High Efficiency



Very Quiet Operation



Very Low Oil Carryover

frascold[®]
BLUE IS BETTER

Frascold compressors are the ideal choice for any application.
Get in touch today and find out why we say Blue is Better!

www.castel.it



Scan the QR code, the direct link
with the **energy saving**
according to Castel.

CASTEL MAKES IT HAPPEN.



Energy saving?

Suitable products for natural gas,
skills and experience that go straight
to the point ensuring high performance.
With Castel everything can happen!

Castel[®]
Italian technology



05
Pääkirjoitus

06
F-kaasujen
kokonaispäästöt kääntyneet
Suomessa
laskuun

10
Maalaamo säästää
energiaa ja samalla
tuotannon laatu paranee

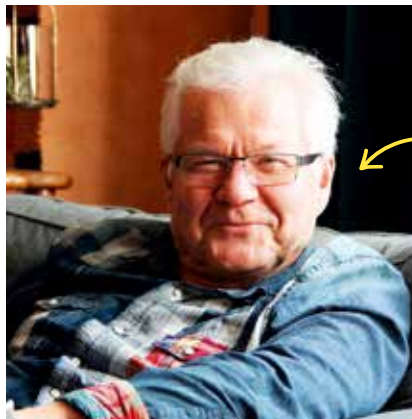
13
Muutoksia kylmäaine-
sääöksissä

15
Hesburgerin kasvi-
proteiinitehdas on
energiatehokas ja
ilmastoystävällinen

19
Onnistuneita kesäduuneja
puolin ja toisin

21
Kylmäalaa voi opiskella
monessa paikassa

27
F-kaasuihin perustuvien
kylmälaitosten haltijan
muistilista



28
SKLL:n jäsenyritysten
yhteystiedot

35
Nykyaikainen sairaala
tarvitsee kylmää kaikkialla

40
Kylmäainesäädökset tuovat
haasteita jäähalli- ja
tekojääyhtiöille

45
Suomi pitää paalupaikkaa
jäänmurtaajissa

48
Hiljaisesti ja
sähköä säästään

51
Nestekierron
säännöllinen
tarkastus palkitsee

54
Uutiset

55
Nimitykset

56
20 vuotta ja miljoona myytyä
lämpöpumppua

58
Alan töissä:
Kiinnostava urapolku
veti kylmäalalle

WWW.SKLL.FI | WWW.KYLMAEXTRA.FI

KYLMÄEXTRA

Kylmäalanjulkaisualtaasiakkaille
JULKAISIJA
Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Hiihtomäentie 39 A
00800 Helsinki
Puhelin 09 759 1166

ISSN 0783-2222 (Painettu)
ISSN 2341-6459 (Verkkojulkaisu)

PÄÄTOIMITTAJA
Mika Kapanen,
mika.kapanen@skll.fi

TOIMITUSSIHTEERI
Saara Kerttula,
saara.kerttula@skll.fi

TOIMITUSNEUVOSTO
Matti Eerikäinen, Matti Jokela,
Mika Kapanen, Saara Kerttula,
Juha Koskikuru, Jyrki Lidholm, Timo
Linjala, Jukka Mentula, Altti Seinälä
(pj.), Petri Vuori ja Mikko Vilola.

GRAAFINEN SUUNNITTELU
Josefina Hatara Design

KANSIKUVA
Unplash

PAINOPAIKKA
Forssa Print

PAINOSMÄÄRÄ 14 000 kpl

ILMOITUKSET JA OSOITTEET
Saara Kerttula,
saara.kerttula@skll.fi
Puhelin 050 377 9923

Reklamaatit kirjallisesti 14 vrk:n
kuluessa lehden ilmestymisestä.
Lehden vastuu rajoittuu enintään
ilmoituksen hintaan.



VALMIIT KONEPAKETIT KAIKKIIN KAUPALLISIIN SOVELLUTUKSIIN



Tecumseh

Asennus on helppoa
edullisen asennusvalmiin
Silensys-konepaketin kanssa.

WINTSYS®



Kylmäaineet:
UUSILLA ALHAISEN GWP:n
KYLÄÄINEILLA XP40 (R-449A)
ja XP44 (R-452A) sekä
R-404A / R-507 / R-134A.

Tehoalueille:
0.5kW - 21kW



ahlsell

KYLMÄTOIMIALA / **VAIHDE**
VIHIOJANTIE 1, 33800 **TAMPERE**
SATAKUNNANTIE 164, 20320 **TURKU**
OSUUSTIE 5, 01510 **VANTAA**
TEOLLISUUSTIE 26, 96320 **ROVANIEMI**
LAATUKATU 21, 15680 **LAHTI**

PUH. 020 584 5800
PUH. 020 584 5390
PUH. 020 584 5330
PUH. 020 584 5800
PUH. 020 584 5700
PUH. 020 584 5806

Päästöjen vähentäminen vaatii osaamista ja osaajia

Jos haluaa tehdä merkityksellistä ja ympäristöystävällistä työtä, ei kylmäalalle pääsy jää kiinni koulutustarjonnasta. Myös töitä alalla tulee riittämään lähivuosina.

Useammassa uutislähteessä on ennakoitu rakentamisen hiljenevän seuraavina vuosina. Tämä saattaa pitää paikkansa etenkin uudisasuntojen kohdalla. Kylmäalalla ei ole odotettavissa vastaavaa hiljenemistä seuraavan kymmenen vuoden aikana johtuen alaa koskevan lainsäädännön tuomista muutoksista. Kylmäaineissa ollaan siirtymässä kohti alhaisen ilmastolämmitysvaikutuksen aineita, mikä tarkoittaa olemassa olevien laitteistojen huoltoja ja uusien korvaavien laitteistojen asentamista. Työmäärän takia alalle kaivataan lisää osaajia.

Samaan aikaan kylmäainemuutoksen kanssa jäähdytyslaitteilta ja -järjestelmiltä vaaditaan yhä parempaa energiatehokkuutta. Nämä kumpikin vaikuttavat suoraan Suomen kasvihuonekaasupäästöihin. Suomen Ympäristökeskuksen arvion mukaan kylmäala olisi vuosina 1993–2017 kylmäaineiden vaihdoilla välttänyt kumulatiivisesti noin 40 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia vastaavat päästöt. Tämä vastaa Suomen koko energiantuotannon ja -kulutuksen CO₂-päästöjä vuodessa. Päästöjen edelleen pienentäminen vaatii uutta osaamista, koska se edellyttää siirtymistä luonnollisiin ja syttyviin kylmäaineisiin.

Koulutusta ja kesätöitä tarjolla

Jos haluaa tehdä merkityksellistä ja ympäristöystävällistä työtä, ei kylmäalalle pääsy jää kiinni koulutustarjonnasta. Ammatillisista oppilaitoksista kahdeksan tarjoaa kylmäasentajan perustutkintoa ja viisi lämpöpumppuasentajan (virallisesti lämmityslaitteasentaja) perustutkintoa tai osia kylmäasentamisen koulutuksesta kylmästä. Lisäksi jo alalla työskenteleville on tarjolla kylmäasentajan ammattitutkintoa seitsemässä oppilaitoksessa ja lämmityslaitteasentajan ammattitutkintoa kolmessa ja kyl-



Jari Haavisto
Hallituksen
puheenjohtaja
Suomen
Kylmäliikkeiden
Liitto ry

mäestarin erikoisammattitutkinto yhdessä oppilaitoksessa.

Ylemmän tason koulutusta tarjoavista ammattikorkeakouluista ainakin 11:ssä on kursseja kylmä-, jäähdytys- tai lämpöpumpputekniikasta. Kurssit voivat olla osana esimerkiksi energia-, ympäristö-, talo- tai sähkötekniikan opintoja. Myös yliopistoissa ja korkeakouluissa tarjotaan kursseja liittyen jäähdytykseen ja lämpöpumppuihin.

Tänä kesänä Kylmäliikkeiden Liiton jäsenyritykset tarjosivat kesätöitä usealle nuorelle. Ensi kesän tavoitteena on tarjota vielä useammalle nuorelle mahdollisuuksia tutustua työelämään ja kylmäalan mielenkiintoiseen maailmaan ja mahdollisesti samalla avata ovet tulevaan työpaikkaan.

Huollot voi tehdä talvellakin

Talvi on tulossa, eikä jäähdytykselle ole niin suurta tarvetta. Jäähdytyslaitteiden omistajien ja käyttäjien kannattaakin nyt varmistaa laitteiden moitteeton toiminta seuraavaa jäähdytyskautta silmällä pitäen. Huollon unohtuminen voi kostautua ikävällä tavalla, jos kaupan kylmäkaluste tai toimiston ilmastointilaitte lakkaa toimimasta ensi kesän helteillä. Huoltoliikkeillä on ollut viime kesinä tekemistä ruuhkaksi asti. Liiketoiminnan kärsimisen ohella laiterikosta voi tulla iso lasku, jos korjaustyö joudutaan tekemään illalla tai viikonloppuna.

Jäähdytyslaitteen omistajan onkin syytä tilata huolto hyvissä ajoin talvella. Tästä on myös muuta taloudellista hyötyä, sillä säännöllinen huolto pienentää laitteen energiankulutusta ja laitteen käyttöikä pitenee. Ja F-kaasuasetuksen alaisia kylmäaineita sisältävä laitehan on joka tapauksessa vuototarkastettava määräajoin. Tarkastuksen saa tehdä vain pätevätoimintainen asentaja. ☺

F-kaasujen kokonaispäästöt kääntyneet Suomessa laskuun

F-kaasut ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja, mutta kylmäalan kasvihuonekaasupäästöt olisivat silti nykyään arviolta noin kolminkertaiset verrattuna siihen, jos otsonikerrosta tuhoavia ODS-aineita ei olisi korvattu F-kaasuilla. Viimeaikaisessa päästöjen kääntymisessä laskuun alkaa näkyä F-kaasujen korvaaminen luonnollisilla ja muilla matalan GWP:n vaihtoehdoilla.

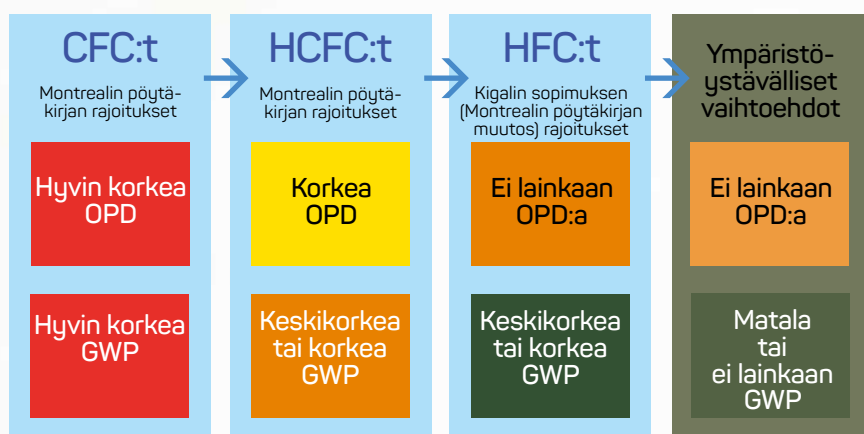
Teksti: Nufar Finel, Tommi Forsberg, Annika Johansson ja Tapio Reinikainen, Suomen ympäristökeskus

Kylmäaineiden säätelyllä pyritään vaikuttamaan kolmeen eri ympäristöongelmaan: yläilmakehän otsonikatoon, ilmastomuutokseen ja käytettyjen aineiden ja niiden hajoamistuotteiden myrkyllisyyteen. Kylmäaineiden säätely on edennyt vaiheittain otsonikerrosta tuhoavien aineiden vähentämisestä kohti alhaisen ilmastonlämmitysvaiikutuksen kylmäaineita.

1970-luvulla havaittiin kloori-fluori-hiilivetyjen, eli CFC-yhdisteiden, osallisuus yläilmakehässä sijaitsevan otsonikerroksen otsonikatoon. Otsonikerros on elintärkeä, sillä se suojelee maapalloa haitalliselta UV-säteilyltä. Vuonna 1987 allekirjoitettiin kansainvälinen ympäristösopimus Montrealin pöytäkirja, jonka ansiosta CFC-yhdisteiden sekä muiden otsonikerrosta tuhoavien aineiden kulutus on onnistuttu rajoittamaan maailmanlaajuisesti yli 99 prosenttia.

Montrealin pöytäkirjan menestys on osoitus kansainvälisten sopimusten merkittävistä vaikutuksista päästöjen vähentämisessä. Kaikki maailman maat ovat sitoutuneet Montrealin pöytäkirjaan, mutta teollisuusmaille ja kehitysmailla on erilaiset aikataulut sopimuksen velvoitteiden toteuttamiseen.

Otsonikerrosta tuhoavia aineita (ODS-aineita) käytettiin kylmäaineiden lisäksi myös muun muassa aerosoleissa, solumuoveissa ja liuottimina. Suomessa kulutus väheni voimakkaasti 1980-luvun lopusta alkaen. CFC-aineita korvattiin ensiksi nk. osittain halogenoituilla HCFC-aineilla, koska nii-



Kylmäaineiden käytön kehitys CFC-yhdisteistä HCFC- ja HFC-yhdisteiden kautta ympäristöystävällisiin vaihtoehtoihin.

den otsonituhopotentiaali oli CFC-aineita pienempi. HCFC-aineiden kulutus kasvoi vielä 1990-luvulla, mutta kääntyi laskuun vuosikymmenen lopulla, kun niitä alettiin korvata HFC-aineilla, jotka eivät ole otsonituholaisia. ODS-aineiden kulutuksen voimakas väheneminen alkoi näkyä kylmäalan otsonikerrosta tuhoavien aineiden päästöjen voimakkaana vähenemisenä 1990-luvun puolivälistä alkaen.

Otsonikerroksen suojeleminen hillinnyt myös ilmastomuutosta

Suuri osa otsonikerrosta heikentävistä aineista on myös voimakkaasti ilmastoa lämmittäviä kasvihuonekaasuja, eli otsonikerrosta suojelemalla on samalla hillitty ilmastomuutosta. 1990-luvun alussa kylmäalan ODS-aineiden päästöt vuosittain olivat arviolta vielä noin 2,2 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia. Kumulatiivisesti vältetty päästö määrä vuosina 1993–2017 on noin 40 miljoonaa ton-

→ ODP = Ozone Depleting Potential, otsonikerrosta tuhoava vaikutus

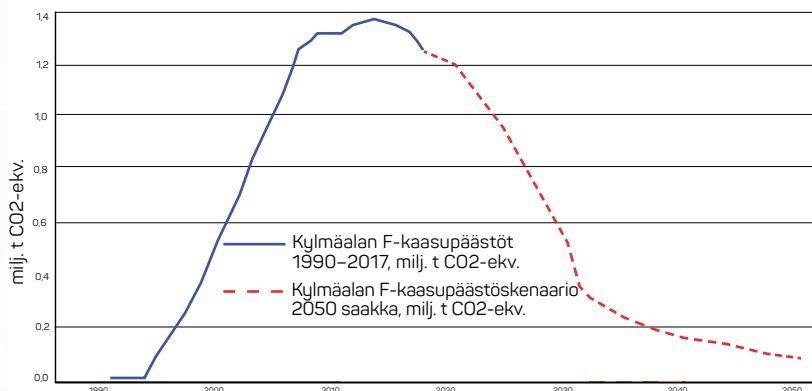
Suhdeluku, joka kuvaa aineen kykyä heikentää otsonikerrosta verrattuna CFC-11:een, jonka ODP = 1

→ GWP = Global Warming Potential, ilmastoa lämmittävä vaikutus

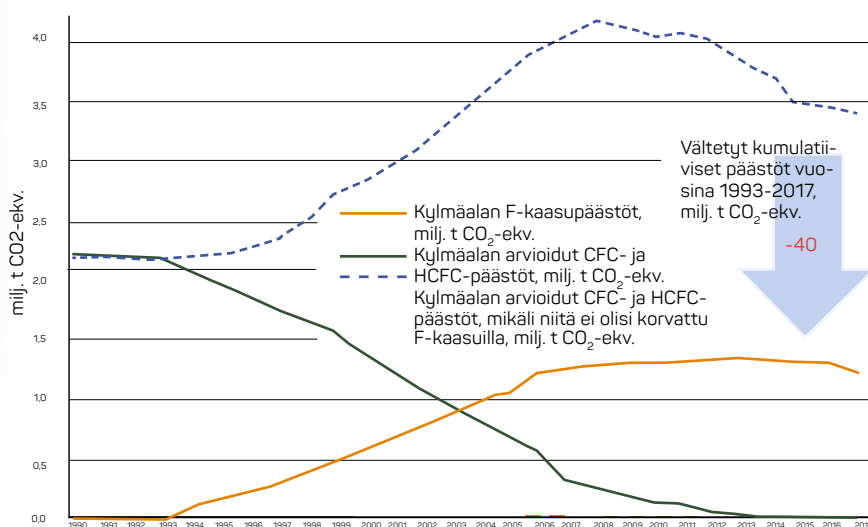
Suhdeluku, joka kuvaa aineen kykyä lämmittää ilmastoa verrattuna hiilidioksidiin, jonka GWP = 1

→ Hiilidioksiekvivalenttitonni (CO₂-ekv. t)

Kasvihuonekaasun määrä "hiilidioksidiin muunnettuna", eli kasvihuonekaasun massan (t) ja sen GWP:n tulok. Kylmäaineena ammoniakki, liuoslämpötila +7/12 celsiusastetta.



Kylmäalan F-kaasupäästöt 1990–2017 (SYKE/Tilastokeskus kasvihuonekaasuinventaario, 2019-lähetys) sekä F-kaasupäästöskenaario 2050 saakka (SYKE).



Kylmäalan ilmastovaikutuksia (yksikkönä milj. tonnia CO₂-ekv.). Kylmäalan F-kaasupäästöt (SYKE/Tilastokeskus kasvihuonekaasuinventaario, 2019-lähetys), arvioidut CFC-/HCFC-päästöt (SYKE) sekä arvioidut CFC-/HCFC-päästöt, mikäli niitä ei olisi korvattu F-kaasuilla (SYKE).

nia CO₂-ekvivalenttia. Tähän mennessä nämä päästöt ovat hävinneet käytännössä kokonaan.

ODS-aineita korvaavien F-kaasujen päästöt kääntyivät voimakkaaseen kasvuun samaan aikaan, kun ODS-aineiden rajoitukset alkoivat purra. F-kaasut ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja, mutta kylmäalan kasvihuonekaasupäästöt olisivat silti nykyään arviolta noin kolminkertaiset (CO₂-ekvivalenteina mitattuna), mikäli ODS-aineita ei olisi korvattu F-kaasuilla. Tällä tavoin vältetty vuotuinen kasvihuonekaasujen päästömäärä vastaa tällä hetkellä esimerkiksi karjatalouden eläinten ruoansu-

latuksen metaanipäästöjen aiheuttamaa vuotuista kasvihuonevaikutusta.

Kylmäaineilla iso rooli F-kaasujen päästöissä

Kylmäaineita säännellään kansallisella lainsäädännöllä ja Suomen liittyttyä EU:hun EU-lainsäädännöllä. Rajoitukset kohdistuvat kemikaalien tuotantoon, maahantuontiin ja käyttöön, ja päästövähennykset ovat seurausta vähentyneestä käytöstä sekä huolellisesta käsittelystä ja jätehuollosta.

Ensimmäisessä vaiheessa CFC-yhdisteet (esimerkiksi kylmäaine R-12) korvattiin otsonikerrosta vähemmän

tuhoavilla HCFC-yhdisteillä (osittain halogenoiduilla hiilivedyillä, esim. kylmäaine R-22). Näistä siirryttiin laajalti HFC-yhdisteisiin (esim. kylmäaine R-134a), jotka ovat fluorattuja kasvihuonekaasuja (F-kaasuja). Ne eivät tuhoa otsonikerrosta, mutta niistä osa on voimakkaita kasvihuonekaasuja.

Vaikeiden neuvottelujen jälkeen lokakuussa 2016 Ruandan Kigalissa Montrealin pöytäkirjan osapuolet pääsivät sopimukseen siitä, että HFC-yhdisteet otetaan pöytäkirjan muutoksella (Kigali Amendment) mukaan maailmanlaajuisten rajoitustoimien piiriin. Nämä uudet rajoitustoimet eivät kuitenkaan lisää entuudestaan Suomea koskevia vaatimuksia, sillä vuoden 2015 alusta Suomessa ja muissa EU:n jäsenmaissa voimaan astunut uusittu F-kaasuasetus kattaa Kigalin pöytäkirjanmuutoksen velvoitteet.

Vuonna 1992 solmittu YK:n ilmast sopimus velvoittaa osapuolimaista seuraamaan ja raportoimaan ihmistoiminnasta syntyviä kasvihuonekaasupäästöjään. Suomi on osapuolena myös helmikuussa 2005 voimaan astuneessa Kioton pöytäkirjassa, joka täydentää ilmast sopimusta. Kioton pöytäkirjassa teollisuusmaat ovat sitoutuneet määrällisiin päästövähennyksiin.

EU:n F-kaasuihin kohdistuva sääntely sai päästöjen voimakkaan kasvun taittumaan 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen lopulla, ja Suomessa päästöt ovat kääntyneet aivan viime vuosina jo hienoiseen laskuun. Kylmäalan päästöjen osuus F-kaasujen kokonaispäästöistä on yli 90 prosenttia. F-kaasujen osuus Suomen kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä on nyt reilut 2 prosenttia. Merkittävässä osassa F-kaasupäästöjen kasvun taitumisessa ovat olleet F-kaasuasetuksen vaikutukset kylmäaineiden käsittelyyn ja vähentyneisiin laitteiden kylmäainevuotoihin.

Viimeaikaisessa päästöjen kääntymisessä laskuun alkaa näkyä F-kaasujen korvaaminen luonnollisilla ja muilla matalan GWP:n vaihtoehdoilla eri sovelluksissa. Näiden kylmäaineiden käsittely vaatii uusia taitoja ja tarkkuutta, koska osa niistä on syttyviä, myrkyllisiä tai vaativat korkean paineen. Siksi olisi tärkeää si



säilyttää pakollisena kylmäaineiden käsittelijöiden pätevyysvaatimukseen näiden vaihtoehtoisten aineiden käsittelykoulutus.

Erityisesti hiilidioksidin voimakkaasti yleistynyt käyttö kylmäaineena kaupan alalla sekä uusien henkilö- ja pienten pakettiautojen siirtyminen käyttämään R-1234yf-kylmäainetta näkyvät jo F-kaasupäästöjen vähentämisessä. Voimakkaammin päästöjen väheneminen alkaa näkyä 2020-luvun aikana, mutta nyt voidaan arvioida saavutetun jo noin 0,4 miljonaan CO₂-ekvivalenttitonin päästövähennekset F-kaasujen korvaamisella vaihtoehtoisilla teknologioilla.

Lisätietoja: Ympäristöhallinnon verkkosivut www.ymparisto.fi/fkaasut

Tilastokeskuksen verkkosivut
(kasvihuonekaasuinventaarior)
<http://www.stat.fi/tup/khkinv/index.html>

JULKISILLE HANKINNOILLE KRITEERIT F-KAASUJEN KÄYTÖN JA PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISEKSI

Suomen ympäristökeskus on julkaissut kriteerit korkean ilmastopotentialin (Global Warming Potential GWP) HFC-kaasuja käyttävien teknologioiden ja sovellusten korvaamiseksi alhaisen lämmityspotentialin teknologioilla. Tarkoituksena on siis kannustaa vähentämään F-kaasujen käyttöä ja sitä kautta niistä syntyviä päästöjä.

Kriteerit on ensisijaisesti laadittu julkisia hankintoja varten, mutta ne soveltuvat myös muille toimijoille. "Kriteerit on tarkoitettu kaikille, jotka tekevät julkisia hankintoja, mutta miksei myös yksityisille tahoille", kertoo toinen raportin kirjoittajista, ylitarkastaja **Tapio Reinikainen** Suomen ympäristökeskuksesta.

Ensimmäisen ja toisen sukupolven kylmäaineet, CFC-kaasut ja HCFC-kaasut, tuhosivat otso-

nikerrosta ja aiheuttivat ilmaston lämpenemistä. Niistä siirryttiin HFC-kaasuihin, jotka eivät enää tuhoa otsonikerrosta, mutta ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja. Siksi on tarpeen korvata ne muilla kylmäaineilla, ja tähän tähtää myös EU:n F-kaasuasetus.

Kolme ympäristöongelmaa

"HFC-kaasuja on korvattu luonnollisilla kylmäaineilla. Lisäksi joillakin

Selvää säästöä

maailman johtavalta puhallin- ja moottorivalmistajalta

ebmpapst

the engineer's choice



Energiaa säästävät puhaltimet ja moottorit edustavat ympäristöystävällistä tehokkuutta.

ebm-papstin uudet AxiBlade-puhaltimet ja NiQ-moottorit soveltuvat sekä uusiin että vanhoihin kylmälaitteisiin.

Niillä teet laitteistasi älykkäitä, hiljaisia ja kilpailukykyisiä. Niillä voit myös korvata laitteistosi vanhat puhallinmoottorit ja puhaltimet, ja siten päivittää ne uuteen, energiatehokkaaseen aikakauteen.

ebm-papst – maailman johtava energiaa säästävien puhaltimien ja moottorien valmistaja.



Teollisen kylmän ammattilainen koko kylmäjärjestelmän elinkaaren ajaksi

Huollamme kaikki teolliset kompressorit



SUOMEN

TEOLLISUUSKYLMA

Oikojankatu 13, 33840 Tampere

Puh. 010 583 2900 • info@teollisuuskylma.fi

uusilla kylmä- ja sammutusaineina käytettävillä teollisilla kemikaaleilla, kuten HFO-aineilla on matala GWP, mutta niiden hajoamistuotteilla on kuitenkin joitakin ominaisuuksia, joihin on liitetty ympäristöriskijä, toteaa tutkija **Annika Johansson**, toinen kirjoittajista.

Kylmä-, ilmastointi- ja sammutuslaitteiden sekä lämpöpumppujen ympäristöongelmat aiheutuvat ennen muuta laitteistoissa käytettävien kaasujen suorista päästöistä, jotka johtuvat kaasujen vuotamisesta ilmakehään. Toisaalta myös välilliset päästöt, jotka aiheutuvat laitteiden energiankulutuksesta, otetaan kriteeristössä huomioon. Raportissa ympäristökysymykset keskittyvät kolmeen eri ympäristöongelmaan: yläilmakehän otsonikatoon, ilmaston lämpenemiseen ja käytettyjen aineiden ja niiden hajoamistuotteiden myrkyllisyyteen. Kriteereissä on kolme tasoa: poissulkevat kriteerit, minimivaatimukset ja pisteytyskriteerit.

Raportissa esitetään, että hankintojen kestävyyttä arvioitaessa ensisijainen painoarvo on käytetyn kylmäaineen ilmastonlämmityspotentialissa (GWP), niin että se on niin pieni kuin mahdollista. Toiseksi luonnollisia kylmäaineita (kuten hiilidioksidi CO_2 , ammoniakki NH_3 ja hiilivedyt HC), tulee suosia HFO-aineiden sijaan. Kolmanneksi laitteiden energiatehokkuus tulee arvioida Suomen kylmien olosuhteiden mukaan käyttäen SCOP-kerrointa. Lisäksi hankinnoissa on hyvä ottaa mahdollisuuksien mukaan huomioon myös itse laitteissa käytettyjen materiaalien ympäristöystävällisyys.

Kylmäaineiden ODP (otsonikerrosta tuhoava potentiaali) ja GWP-arvojen avulla voi melko suoraviivaisesti asettaa sekä minimikriteereitä että pisteytyskriteereitä. Laitteiden energiatehokkuus ei ole aivan yhtä selkeä hankintakriteerien kannalta kuin kylmäaineen GWP-luku. Energiatehokkuus riippuu laitteen teknisten ominaisuuksien ja kylmäaineen lisäksi mm. ulkolämpötilasta ja huollon tasosta.

Laitteiden ympäristösuorituskykyä voidaan myös arvioida kokonaisuutena, jossa aineiden GWP, täyttö-

määrä, vuodot ja talteenotto laitteen elinkaaren päässä sekä aineita käyttävien laitteiden energiankulutus otetaan huomioon. Näin saadaan luku, joka ilmoittaa kylmälaitoksen elinaikanaan tuottaman kasvihuonehaitallisuuden kilogrammoina hiilidioksidiekvivalenttia (Total Equivalent Warming Impact, eli TEWI).

Kriteereille myös määrälliset tavoitteet

Reinikaisen mukaan kriteereissä on kyse vapaaehtoisesta ympäristöohjauksen mekanismista. "Ympäristöohjauksessa on kolme tasoa: lainsäädäntö, taloudellinen ohjaus ja informaatio-ohjaus. Kriteerit kuuluvat informaatio-ohjauksen tasolle. Ajatuksena on, että valistuneet tahot tekevät valistuneita päätöksiä", Reinikainen kuvaa.

Toisaalta kyse on myös F-kaasuasetuksen vaatimuksista: Tuplainvestointeja ei kannata tehdä eli ensin siirtyä vain hieman alhaisemman GWP-arvon laitoksiin ja pian taas tehdä uusi investointi vielä alhaisemman GWP-arvon sovelluksiin. Lisäksi kiintiöjärjestelmä johtaa siihen, että korkeamman GWP-arvon kylmäaineiden hinnat eivät todennäköisesti ainakaan laske. Näin ollen taloudelliseltakin kannalta katsottuna siirtyminen alhaisen GWP-arvon kylmäaineisiin näyttää järkevältä. "Tässä voimme neuvoa katsomaan vähän pidemmälle ja kriteeristö toimii siinä työkaluna."

Suomen ympäristökeskuksen laskelmien mukaan kriteerien käyttöönotolla ja muulla informaatio-ohjauksella voidaan saavuttaa vuoteen 2030 mennessä yhteensä noin 1,8 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin lisäpäästövähennys arvioituun EU:n F-kaasuasetuksen mukaisilla toimilla saavutettavaan nk. F-kaasupäästöjen perusuraan verrattuna. Tällöin puhutaan kylmäaineina käytettävien kaasujen suorista päästöistä. Lisäksi tulevat vielä välillisten päästöjen vähenemät, esimerkiksi lisääntyneet energiatehokkuuden ansiosta, mutta niistä ei ole olemassa arvioita. ☺



10
2 | 19

Rakennuksen
tuloilma

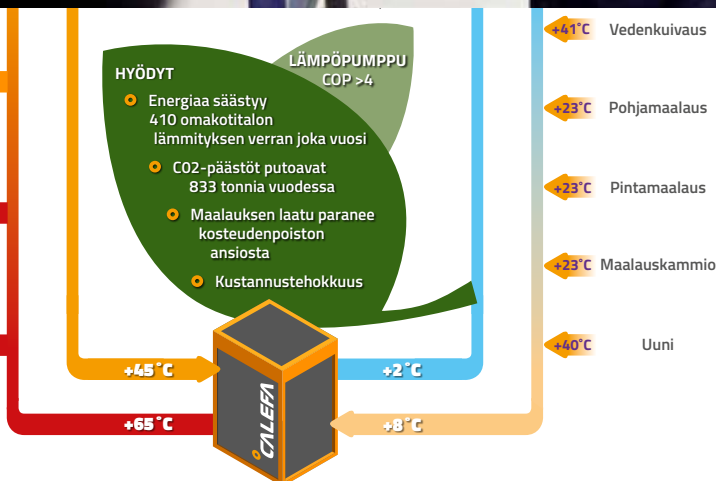
Prosessivesi

Kiinteistön
käyttövesi

HYÖDYT

- Energiaa säästyy 410 omakotitalon lämmityksen verran joka vuosi
- CO₂-päästöt putoavat 833 tonnia vuodessa
- Maalauksen laatu paranee kosteudenpoiston ansiosta
- Kustannustehokkuus

LÄMPÖPUMPPU COP >4



↑ On oikeastaan aika hullua työntää rahan-arvoinen lämpöenergia ulos ja ostaa samalla kaukolämpöä markkina-hintaan lisää. Nykyään MSK Plastilla maalaamon hukkalämmöt jalostetaan COP 4,3 lämpöpumpulla uusiokäyttöön.

Maalaamo säästää energiaa ja samalla tuotannon laatu paranee

Tunnetut päämiehet edellyttävät toimittajiltaan ympäristöystävällisyyttä. MSK Plast Oy otti haasteen vastaan pohjalaisella perusteellisuudella.

Teksti ja kuva: Paula Harmaala

Energiatehokkuus on ensisijainen polttoaine, kun tavoitteena on energiankäytön ja kasvihuonepäästöjen vähentäminen”, sanoo MSK Plastin tuotantopäällikkö **Teemu Ritala**. Perheyhtiö MSK Plast Kauhavan Ylihärmässä valmistaa Volvon, Valtran ja monen muun tunnetun valmistajan muoviosia.

Kuluttajien ympäristötietoisuus heijastuu isojen brändien toiminnassa siten, että ne edellyttävät alihankkijoidensa toimivan ympäristölle kestäväällä tavalla. Tämä on jopa kilpailutekijä, sillä tarjouskilpailuissa ympäristöasioiden hyvä hoitaminen voi ratkaista kaupat kotiinpäin.

Näin on käynyt myös MSK Plastilla. Jyrkästi kasvaneen tilauskannan vuoksi maalaamoa päädyttiin viime syksynä laajentamaan uudella maalauslinjalla. Samalla lähdettiin tarkastelemaan, miten energiankäyttöä voisi järkevöittää hukkalämpöjä hyödyntämällä.

Esiselvitys osoitti uusiokäyttökohteet

Maalaamossa energiaa kuluu runsaasti, sillä ilmassa leijailevasta maalauspölystä on päästävä eroon. Se hoituu tehokkaalla ilmanvaihdolla. Ulkoilmaa on jatkuvasti imettävä sisälle suuria määriä, ja se on lämmitettävä tai jäähdytettävä 20-asteiseksi, jotta kosteustasapaino maalaamossa pysyy optimaalisena.

Yleensä kun energiaa käytetään paljon, syntyy samalla myös runsaasti hukkalämpöä. MSK Plast teetti hukkalämpöjen uusiokäytöstä esiselvityksen, jossa ilmeni, että maalaamosta löytyy kannattavasti hyödynnettäviä hukkalämpöjä runsaasti.

Pesuri, vedenkuivaus, pohjamaalaus, pinta-maalaus, maalauskammio sekä uuni hohkaavat 23–41-asteisia ylijäämlämpöjä, jotka voidaan hyödyntää lämpöpumpulla 65-asteiseksi jalostettuna uudelleen. Kaikista edullisinta on hyödyntää hukkalämmöt prosessissa. Toissijaisesti ylijäämlämpö kannattaa hyödyntää oman kiinteistön lämmitystarpeissa.

Esiselvityksessä uusiokäyttökohteiksi valikoituivat maalauslinjojen pesuvesien ja prosessiveden lämmitys sekä rakennuksen tuloilman ja kiinteistön käyttöveden lämmitys. Laskelmat osoittivat energiaa säästyvän 410 omakotitalon lämmityksen verran ja CO₂-päästöihin pudotusta tulee 833 tonnia vuodessa. Se vastaa ison taajaman energiankulutusta.

→ Lämpöpumppu:
Calefa Cale C650W
→ Kylmäaine: R134a
→ Lämpöteho: 650kW



REFSTEP OY ON ECKELMANN AG:N UUSI EDUSTAJA SUOMESSA.

”Olen työskennellyt Eckelmannin tuotteiden parissa jo yli 20 vuotta ja voin todeta, että E*LDS -järjestelmä on joustava, luotettava ja energia- tehokas ohjausjärjestelmä kaupan kylmäjärjestelmien hallintaan.”

- kertoo **Jani Kääriäinen, yrittäjä Refstep Oy:stä.**



”Tästä syystä olen innoissani uudesta mahdollisuudestamme kasvattaa Eckelmann Ag:n tuotteiden ja järjestelmien tunnettavuutta niiden virallisena edustajana Suomessa. Kylmäjärjestelmien käyttäjät ja toimittajat hyötyvät meidän LDS-osaamisesta ja useiden vuosien kokemuksesta suunnittelussa, käyttöönotoissa, järjestelmien optimoinnissa ja etävalvonnoissa.”



tehokas all-in-one ratkaisu CO₂-järjestelmiin. VS 3015 CT mahdollistaa MT+LT kompressorien (4+3), kaasun- ja neste-ejektorien, kaasunjäähdyttimen ja LTO:n ohjaukset yhdellä säätimellä.



LDSWeb on nyt tarjolla kaikille E*LDS-käyttäjille. Palvelu kerää ja tallentaa lämpötila- energia- ja toimintatiedot jotka ovat helposti käyttäjien saatavilla selaimesta riippumatta.

SKANNAA KOODI JA TUTUSTU TARKEMMIN!



REFSTEP OY
KYLÄLAITEPALVELUT

www.refstep.fi

Kosteus hallintaan kaikkina vuodenaikoina

Hukkalämpöjen uusiokäytön esiselvityksessä tuotantolaitosta ympäristöineen havainnoidaan kokonaisuutena. Mistä kaikkialta hukkalämpöjä tulee? Mitkä niistä ovat hyödynnettävissä uusiokäytössä? Entä missä on tarvetta lämmitykselle, missä taas jäähdytykselle? Lisäksi katsotaan, onko tuotannossa tai tuotantotiloissa haasteita, jotka kaipaavat ratkaisua.

MSK Plastin maalaamoa oli sateisina vuodenaikoina vaivannut ajoittain liian korkealle nouseva ilmankosteus. Siitä aiheutui läpimenoaikoihin hidastusta ja tuotantoon hävikkiä, eli kuormaa ympäristölle ja rahanmenoa tehtaalle.

Ratkaisuksi löytyi lämpöpumpputekniikkaa hyödyntävä kosteudenpoistojärjestelmä. Osana hukkalämmön uusiokäyttöjärjestelmää se on osoittautunut todelliseksi aarteeksi. ”Sillä on suuri merkitys läpimenoaikoihin. Kun tuote saadaan kerralla valmiiksi, saadaan useampi osa maalailmalle”, toteaa MSK Plastin laatuinsinööri **Suvi Paavola**.

Tekniikka vaihdettiin konttiin lennosta

Hukkalämmön uusiokäyttöjärjestelmä on yksi automatisoitu järjestelmä, joka sisältää maalaamon ilmankäsittelyn ja hukkalämmön käytön koko kiinteistön lämmityksen.

kalämmön uusiokäyttöjärjestelmä on toiminut alusta lähtien kuten on pitänytkin. Optimointia tehdään järjestelmätuottajan puolesta vuoden verran sen käyttöönotosta lähtien, jotta kaikissa eri olosuhteissa saadaan paras mahdollinen energiansäästö.

Puhutaan myös rahasta

Jos runsas energiankäyttö tarkoittaa suurta hukkalämpöjen määrää, asiaa voidaan tarkastella myös siitä näkökulmasta, että siellä missä on runsaasti hukkalämpöä, on myös tarjolla tuottoa. Hukkalämmön uusiokäyttöjärjestelmän tuotto on tyypillisesti 20–100 prosenttia ja takaisinmaksuaika 1–5 vuotta. Se on varsin hyvä, sillä tyypillisesti tuotannollisen investoinnin sijoituksen tuotto vaihtelee 10–12 prosentin välillä.

Myös MSK Plastilla esiselvitys osoitti hankkeen kannattavaksi. Tarkoista säästösummista ja takaisinmaksuajoista yhtiö kuitenkin vaikeutuu liikesalaisuuteen vedoten. ”Muotoillaan siten, että tähän kannatti ehdottomasti lähteä mukaan”, Teemu Ritala sanoo.

Laskelmissa ei ole ollut mukana maalaamon kosteudenpoistojärjestelmän tuomaa tuottoa. Sen tuomia säästöjä laatuinsinööri Suvi Paavola luonnehtii pienentyneen hävikin ja nopeamman läpimenoajan kautta merkittäviksi.

MSK Plast hankki esiselvityksen mukaisen hukkalämmön uusiokäyttöjärjestelmä kokonaistoimituksena. Kokonaisjärjestelmätuote on teollisuudessa riskien hallinnan kannalta järkevää, kun mahdollisissa ongelmatilanteissa on vain yksi taho, joka vastaa kaikesta. Järjestelmä on ollut käytössä tammikuusta 2019 lähtien, ja se on täyttänyt luvutetut tuotto-odotukset. Sekä esiselvityksen että kokonaisjärjestelmän MSK Plastille on toimittanut teollisuuden ja energia-yhtiöiden hukkalämmön uusiokäyttöjärjestelmiin erikoistunut Calefa Oy.

Pari vuotta ympäristötoimia

MSK Plast liittyi vuonna 2017 energiatehokkuussopimukseen. Sen myötä talossa on toden teolla herätty ympäristöystävällisyyteen. Energiatehokkuusasioita on käyty läpi kokonaisvaltaisesti ja selvitelty erilaisia energiasäästäviä toimenpiteitä ja investointeja. Toteutettuja ympäristötekoja on useita kymmeniä, tämän lehden ilmestyessä luku voi olla jopa kolminumeroinen. ”Tiivistä touhua on ollut. Ei tämä työ varmaan ikinä tule valmiiksi”, Satu Paavola toteaa.

Ja säästöä syntyy. Maalaamon sähkön kulutus on pudonnut kolmessa vuodessa 32 prosenttia ja lämmön kulutus 39 prosenttia. Merkittävimmäksi yksittäiseksi energiateoksi on noussut hukkalämmön uusiokäyttöjärjestelmä, joka on tuonut energiatehokkuudesta maalaamolle suurimmat tulokset. ☺

VAHTERUS



We build heat exchanger solutions for the next generation.

vahterus.com

Muutoksia kylmäainesäädöksissä

F-kaasuasetus ei kiellä kylmäaineita

- F-kaasuasetus ei kiellä minkään kylmäaineen myyntiä tai maahantuontia,
- vaan rajoittaa kylmäaineiden saatavuutta kiintiöillä
- asettaa kylmäaineen GWP-arvolle rajoituksia eri sovelluksissa
- rajoittaa huollossa käytettäviä kylmäaineita ("huoltokielto")

Ensi vuoden alusta astuu voimaan niin sanottu huoltokielto sekä kolme uutta tuotekohtaista kieltoa. Kaupan kylmäkalusteissa voidaan jo käyttää isompia syttyvien kylmäaineiden täytöksiä.

Teksti: Mika Kapanen

F-kaasuasetuksen 13 artiklan mukainen huoltokielto astuu voimaan 1.1.2020. Tällöin kielletään F-kaasujen, joiden GWP-arvo on vähintään 2 500, käyttö jäähdytyslaitteiden huollossa tai kunnossapidossa. Tämä kielto koskee vain niitä laitteita, joiden kylmäainepiiriin täytös on vähintään 40 hiilidioksidiekvivalenttitonnia, mikä vastaa esimerkiksi R404A:lla 10,2 kg täytöstä.

Regeneroitujen tai kierrätettyjen F-kaasujen käyttö huollossa on kuitenkin sallittua 31.12.2029 asti. Kierrätettyjä peruspuhdistettuja F-kaasuja saa käyttää vain talteenoton tehnyt huoltoliike omissa huoltokohteissaan tai muuten sen yrityksen kohteissa, jonka puolesta kyseinen kylmäaine-erä on otettu talteen osana kunnossapitoa tai huoltoa. Regeneroitu kylmäaine vastaa ominaisuuksiltaan ja koostumukseltaan uutta kylmäainetta.

Uusia tuoteryhmäkohtaisia kieltoja

Ensi vuoden alusta astuu voimaan kolme uutta tuotekohtaista kieltoa, joilla

rajoitetaan korkean GWP-arvon kylmäaineiden käyttöä.

Kaupan kylmän ja ammattikeittiöiden omakoneellisissa kylmäkalusteissa kielletään kylmäaineet, joiden GWP on vähintään 2 500.

Kiinteissä jäähdytyslaitteissa kielletään kylmäaineet, joiden GWP on vähintään 2 500. Poikkeuksena tästä ovat laitteet, joilla tuotteita jäähdytetään alle -50 °C lämpötiloihin.

Liikuteltavat huoneilmastointilaitteet saavat sisältää vain kylmäaineita, joiden GWP on alle 150.

Kiintiöt muuttuvat vasta 2021

Ensi vuodenvaihte ei tuo muutoksia kylmäainekiintiöihin, koska ainekiintiöt muuttuvat vasta 1.1.2021 alkaen. Vuoden 2021 alusta kiintiötä on jaossa vain 45 prosenttia lähtötäsoon verrattuna. Markkinoille saatettavien uusien kylmäaineiden keskimääräisenä GWP-arvona tämä vastaisi arvoa n. 1 000. Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi kylmäaineiden R134a, R448A ja R449A hintoihin tulee korotuspaineita jo ensi vuoden lopulla.

Tämän vuoden aikana HFC-aineiden hinnat ovat laskeneet kautta linjan. Hinnanlaskun syyksi on esitetty kyseisten aineiden laskevaa kysyntää yhdistettynä lisääntyneeseen salakuljetukseen EU-markkinoille.

Mikäli aikoo tuoda maahan tai valmistaa kylmäaineita, tarvitsee tähän kylmäainekiintiön. Valmistamiseksi lasketaan myös seoksen sekoittaminen eri kylmäainekomponenteista. Seuraavan kerran kiintiöitä voi hakea EU-komissiolta ensi keväänä vuotta 2021 varten. Kiintiöitä voi tarvittaessa myös ostaa niiden haltijoilta.

Kaupan kylmäkalusteissa propaanitäytös 500 g

Kansainvälinen kaupan kylmäkalusteita koskeva standardi IEC 60335-2-89 ed. 3.0 julkaistiin kesäkuussa 2019. Standardin tärkein muutos koskee syttyvien kylmäaineiden täytösmääriä kalusteissa. Esimerkiksi propaanille suurin täytös on nyt 500 g per kylmäainepiiri. Standardin soveltaminen alkoi 20.6.2019. ☺

RYHDY OMAKSI KYLMAÄAINETOIMITTAJAKSI REGENEROIMALLA

REGENEROIMALLA PÄIHITÄT

2020

VUODEN HAASTEET *

*F-kaasuasetuksen myötä >2500 GWP arvon omaavia kylmäaineita ei saa käyttää yli 10 kg täytöissä. Tämä EI koske regeneroitua kylmäaineita.



Yli 130t kylmäaineita käsitelty
vuodesta 2016.

ECO SCANDIC
CLEANTECH OF TOMORROW



↑ CO₂-järjestelmän kaasujäähdyttimet sijaitsevat katolla, jota täyttävät myös aurinkopaneelit.



↑ Hesburgerin uusi kasviproteiini-tehdas rakennettiin Kaarinaan majoneesitehtaan tontille.

← Caverion Suomi toimitti tehtaan CO₂-koneikot.

Hesburgerin kasviproteiinitehdas on energiatehokas ja ilmastoystävällinen

Hesburgerin Kaarinaan valmistuvassa kasviproteiinitehtaassa ympäristöystävällisyys on keskiössä. *Teksti ja kuvat: Dakota Lavento*

Hesburgerin Kaarinassa sijaitsevan tuotantolaitoksen ja logistiikkakeskuksen yhteyteen on noussut uusi, kasviproteiinituotteita valmistava tehdas. Aivan pian sen linjoilta valmistuu Hesburgerin ravintoloihin herkkuja paitsi soijasta, myös muista kasviproteiineista.

Hesburgerin perustajan ja hallituksen puheenjohtajan **Heikki Sal-**

melan mukaan kasvistuotteiden valmistukseen on panostettava, sillä kasvissyönnön on maailmalla megatrendi. Kasvisruokavaliota noudattaville Hesburgerissa on jo nykyisin useampikin vaihtoehto. Tehtaalla tullaan myös kehittämään ja testaamaan uusia kasvistuotteita. Noin tuhannen neliön tehdas työllistää kymmenisen henkeä.

Mittava hanke yhteistyönä

Hesburgerin uuden soijatehtaan jäähdytys- ja lämmitysjärjestelmän kokonaisurakan toteutti avaimet käteen -periaatteella mynämäkeläinen Ener-test Oy. Sen vahvuutena on jo 30 vuoden kokemus paitsi monenlaisista jäähdytys-, lämmitys- ja ilmastointihankkeista myös teollisuuden haastavista prosessijäähdytysratkaisuista.



Uuden tehtaan LVI-suunnittelusta vastasi Hesburgerille paljon suunnittelua vuosien mittaan tehnyt ja kokenut **Rauno Virta** R.J.Virta Oy:stä. Virta otti yhteyttä suunnittelun alkuvaiheessa Enertestiin ja heti alkumetreillä kävi selväksi, että laitoksen suunnitteluun vaaditaan myös hiilidioksidipuolen erikoisosaajaa.

Tällöin Jetitek liittyi projektiin, ja tällä kokoonpanolla suunnittelu saatettiin päätökseen. Jetitek tunnetaan innovatiivisten hiilidioksidijäähdytysratkaisujen kehittäjänä, ja se onkin toimittanut lukuisia kokonaisvaltaisia CO₂-järjestelmiä paitsi myymälöihin, myös teollisuus- ja it-kohteisiin. Jetitek sulautui Caverion Suomeen syyskuun alussa.

Enertest Oy:n projektipäällikkö **Aleksi Suolahti** sanoo, että Hesburgerin tuotantolaitoksen hanke on ollut yritykselle merkittävä projekti. Enertestille Hesburgerin tehtaan hanke on tärkeä myös siksi, että kyseessä on pitkäaikainen asiakas. ”Meillä on yli kymmenen vuoden historia Hesburgerin kanssa ravintolatilojen kylmän ja lämmöntalteenottojärjestelmien toteuttamisesta ja huoltamisesta”, Suolahti kertoo.

Suolahden mukaan kyseessä on monimutkainen kokonaisuus. Tällais-



↑ Projektipäällikkö Aleksi Suolahdella riittää käyttöönottovaiheessa työtä, jotta kaikki osatekijät saadaan toimimaan optimaalisella tavalla. Takana toinen lämpöpumpuista.

Hesburgerin kylmä- ja lämpö-energiatoimitus

→ Kylmäteho CO₂-laitos (Green&Cool)

LT 2 x 100kW

MT 2 x 428 kW

HT 2 x 185 kW

→ Lämpöteho CO₂-laitos 2 x 430 kW

→ Lämmitys ja lämminkäyttövesi lämpöpumput (Mitsubishi Electric) 2 x 300 kW

→ Kasviproteiinitehtaan lämmitystehontarve n. 1200 kW

→ Muun tuotantolaitoksen ja logistiikkakeskuksen lämmitystehontarve n. 1200 kW

ten prosessikokonaisuuksien yhteen sulauttaminen on haasteellinen tehtävä, jossa kaikkien toimijoiden järjestelmät on saatava toimimaan yhtenä kokonaisuutena. Laitoksen säästötyö on ollut viikkojen projekti ja nyt aletaan olla vaiheessa, jossa laitos on toiminut ilman keskeytyksiä. Seuraavaksi keskitytään laitoksen energiatehokkuuden parantamiseen ja lopuksiin säätöihin. ”Ei riitä, että tuntee esimerkiksi jäähdytysjärjestelmän tai lämmöntalteenoton. On hallittava järjestelmän kaikki osat ja ymmärrettävä sen käyttäytyminen muuttuvissa tilanteissa”, hän painottaa.

Enertest toimitti Hesburgerin uuden soijatehtaan jäähdytys- ja lämmitysjärjestelmäkokonaisuuden tiiviissä yhteistyössä Caverion Suomen kanssa, joka vastasi CO₂-laitoksesta. Teh-

dashanke lähti liikkeelle vuoden 2018 alkupuolella, sen toteuttaminen pääsi vauhtiin vuoden 2019 alussa ja tämän vuoden loppuun mennessä tehdas on valmiina toimintaan.

Monenlaista kylmää ja lauhde talteen

Caverion Suomen toimittama kahden 713 kW:n CO₂-koneikon Green & Cool -koneikkopaketti vastaa kaikesta tarvittavasta kylmäntuotannosta. Hiilidioksiditäytös on 1080 kg/koneikko.

Käytössä on kolme lämpötilatasoa aina pakastuksen vaatimasta -22° C:sta alkaen. Uudessa tehtaassa on suuri pakkashuone sekä ulkona toinen pienempi. ”Pakastuksen lisäksi koneet tuottavat oikean lämpötilatason tulevaisuudessa myös vanhan tehtaan kyl-

mävarastoon”, Caverion Suomen projektipäällikkö **Sami Katajisto** kertoo.

Glykoli- ja CO₂ -putkisto vanhalle tehtaalle on jo valmiina, ja CO₂-koneikoilla hoidetaan jo sekä vanhojen tilojen että prosessin jäähdytys. Prosessijäähdytyksen lämpötilataso on 2–12 astetta.

”Vuodenvaihteessa on tarkoitus käynnistää hankkeen toinen vaihe, jossa myös vanhan tehtaan kylmiöt ja pakkaset liitetään samaan CO₂-järjestelmään”, Katajisto kertoo.

Myös lämpöä tarvitaan

Tehtailla tarvittavaa lämpöä ja lämmintä vettä saadaan ottamalla huolella talteen lauhdelämpö sekä ilmanvaihdon hukkalämpö. Lämmön hyödyntämiseksi järjestelmään kuuluu kaksi Mitsubishi Electricin 300 kW:n boosterilämpöpumppua. Laitoksen ja suunnittelun periaate on, että kaikki jäähdytystarpeista syntyvä lämpö tullaan

ensisijaisesti hyödyntämään vanhan ja uuden tehtaan lämmityksessä ja käyttövedentuotannossa.

Suurta keskusvaraajaa tehtaalla ei ole. Teknisestä tilasta löytyy 500 litran käyttövesivaraaja. Kaikki muu tarvittava kuuma vesi saadaan kuitenkin Aleksi Suolahden mukaan käyttöön suoraan vaihtimen kautta.

Tehtaan katolle on saatu mahdollutettua järjestelmän edellyttämät kaasujäähdyttimet, suuri määrä aurinkopaneeleita ja vanhalle tehtaalle vievä putkimatto. ”Pisimmillään putkilinja vanhalle puolelle on 170 metriä”, Suolahti kertoo. ”Se asetti melkoisesti haasteita kylmäaineen käytäytymisen suhteen. Myös öljynpalautuksen kanssa oli miettimistä.”

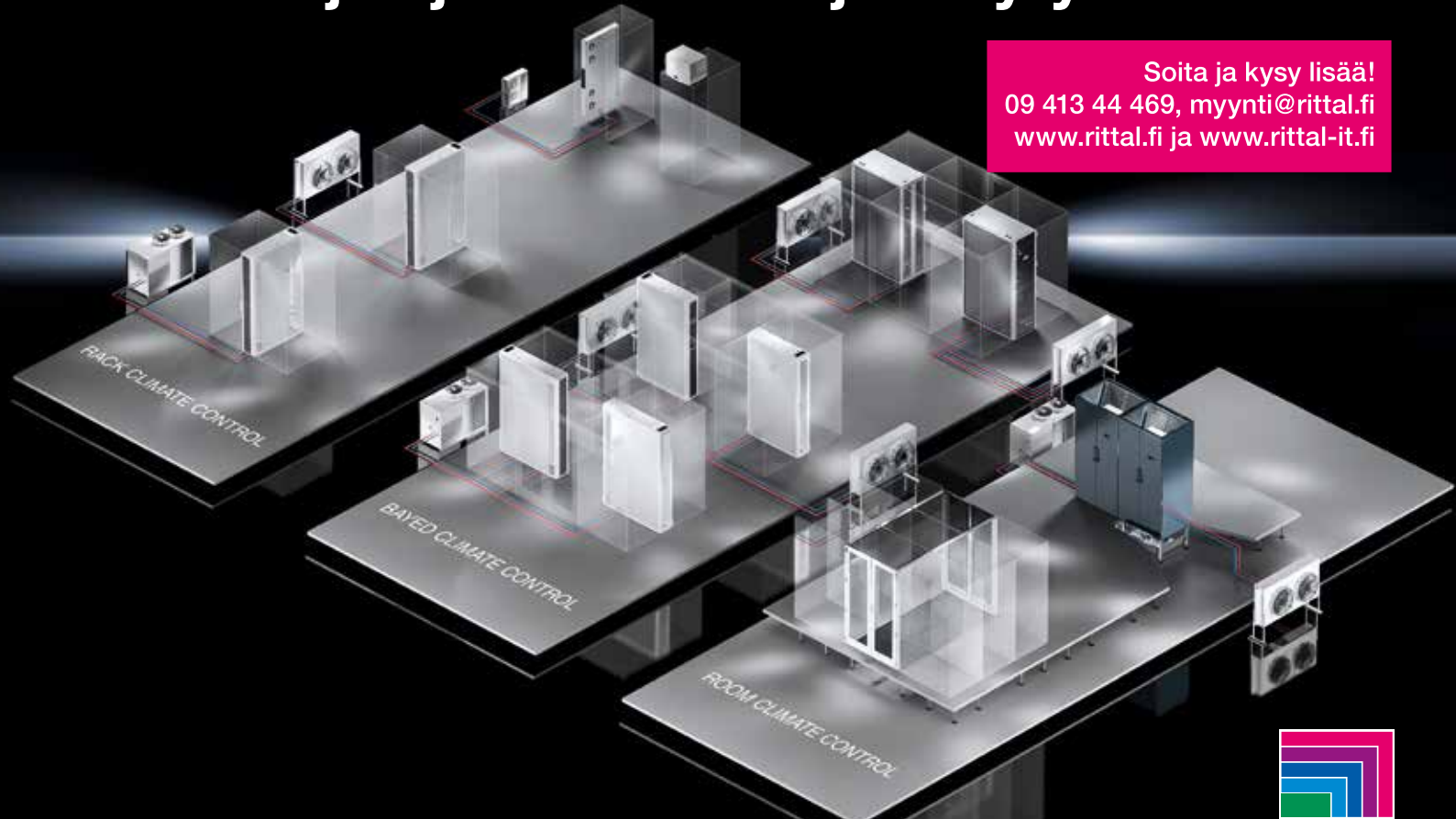
Enertest hyödynsi toteutuksessa yhteistyökumppaneina muun muassa Project Tubea ja Teollisuuseristys Sorria. Projektia toteuttamassa oli alihankintaverkosto mukaan luettuna keskimäärin 12–15 asentajaa.

Nyt kun asennustyöt ovat valmiina, Suolahdella on rutkasti työtä ja jännittäviä hetkiä edessä käyttöönotto-vaiheessa. ”Oikeat lämpötilatasot pitää saada tehtaalla oikeaan paikkaan ja prosessipuolen automaatio synkronoitua optimaaliseksi.”

Siinä on melkoinen näytön paikka. ”Erityiskiitos kuuluu Samille, jonka kanssa toimiminen on ollut helppoa ja hankalatkin asiat on saatu selvitettyä yhteisymmärryksessä”, Suolahti kiittelee.

Katajistokin sanoo, että käyttöönotto-vaihe on kutkuttava. ”Samassa veneessä me Aleksin kanssa olemme. Tosin minun vastuullani on vain keskuskoneen optimointi. On oltava varma, että tehontarvetta riittää joka paikkaan. On se haastavaa eikä varmasti onnistu ihan ensimmäisellä kerralla täydellisesti.” ☺

Laitetilojen ja konesalien jäähdytysratkaisut



ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



onninen

Kaikkea kylmään - tutustu verkkokaupassa!

Rivacold staattiset höyrystimet ja kompressorikoneikot

Rivacold staattiset höyrystimet ovat saatavana saneeraus- ja uudiskohteisiin.

Varastovalikoima kattaa yleisimmät kylmähuoneiden tarpeet.

Staattisilla höyrystimillä varmistat arkojen tuotteiden,
kuten kylmäsäilytystä vaativien elintarvikkeiden säilyvyyden.

www.rivacold.fi

Kylmämyynnin asian-
tuntijamme palvelevat
p. 0204 85 2121

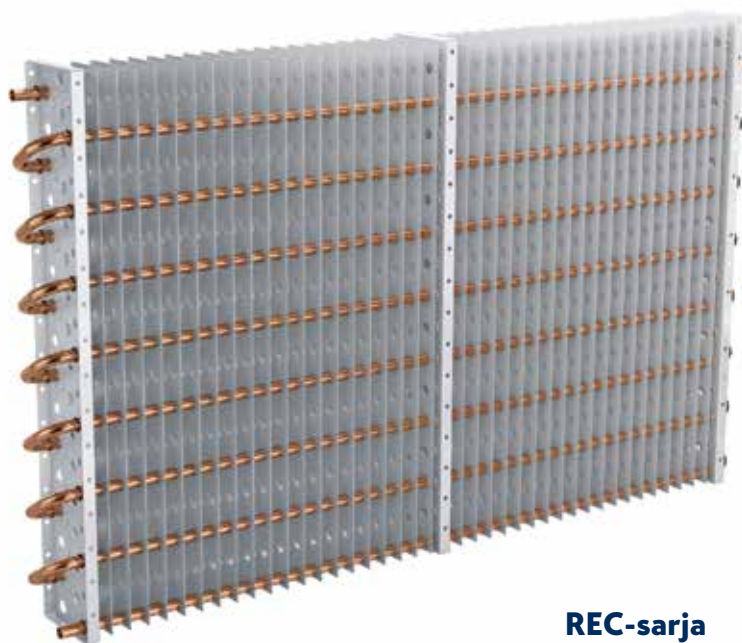
onnshop.onninen.fi

RIVACOLD
MASTERING COLD



**Koneikko
R134A**

ilmalauhdutteinen kompressorikoneikko



REC-sarja

Staattinen höyrystin

Onnistuneita kesäduuneja puolin ja toisin

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto haastoi alkuvuonna jäsenyritykset palkkaamaan kesäksi nuoria töihin. Kampanjaan lähti mukaan myös Humppilassa toimiva Kylmäkeskus Sami, joka on pestannut kesätyöntekijöitä jo useamman vuoden ajan.

Toimitusjohtaja **Tufan Samin** mukaan kokemukset ovat olleet lähes poikkeuksetta myönteisiä. ”Heistä on ollut kesäisin todella iso apu, kun osa vakiväestä on lomilla. Olemme onnistuneet löytämään hyviä ja luotettavia tyyppejä, jotka tulevat aina sovitusti töihin. Niin tänäkin kesänä”, Sami sanoo.

Tänä vuonna kesätyöntekijänä työskenteli Forssan ammatti-instituutista sähköasentajaksi valmistunut **Alexi Kõnkö**. Hän auttoi asentajia sähköasennuksissa ja kuljetti tavaraa työmaille. ”Työ oli oikein mukavaa ja vaihtelevaa. Kahta samanlaista päivää ei kohdalle sattunut”, Kõnkö sanoo.

Yksi kymmenestä hakijasta valittiin

Tätä juttua kirjoitettaessa Kõnkön tulevat työkuviot olivat vielä auki. Hän pitää kuitenkin kylmäalalle hakeutumista yhtenä vaihtoehtona. ”Jonkin verran on tullut asiaa jo harkittuakin.”

Kesätyöntekijöitä palkanneet kylmäliikkeet ovat tyytyväisiä nuorten työpanokseen avustavissa tehtävissä. Nuorille kesäduuni antoi arvokasta työkokemusta. *Teksti ja kuvat: Matti Remes*

Kylmäkeskus Sami on hakenut kesätyöntekijöitä TE-toimiston kautta. Tänä vuonna hakemuksia tuli kymmenen, viisi kutsuttiin haastatteluun ja yksi valittiin. ”Hakijoita oli monenlaisia erilaisissa elämäntilanteissa. Monella hakijalla ei ollut ajokorttia. Heistä ei valitettavasti ole meille paljon hyötyä, sillä auton käyttäminen on työssä välttämätöntä.”

Ensi vuonna Sami suunnittelee palkkaavansa kaksi nuorta kesätöihin. ”Ilman muuta perinne jatkuu, sillä kesätyöntekijöistä on niin paljon hyötyä kiireisinä kesäkuukausina.”

Nuori tekijä otettiin hyvin vastaan

Huurre otti kesän aikana töihin kuusi uutta kylmäasentajaa, mutta varsinaisia kesätyöntekijöitä oli tänä vuonna vain yksi. ”Olimme oppilaitoksiin yhteyksissä ja olisimme ottaneet useampiakin nuoria, mutta emme valitettavasti tässä onnistuneet. Ehkä olimme hieman myö-

hässä, kun aloimme kysellä heitä vastaan loppukeväästä”, Huurteen liiketoiminta-johtaja **Jonni Moislahti** sanoo.



SKLL:n kesätyöhaaste:

→ Suomen Kylmäliikkeiden Liitto haastoi alkuvuodesta jäsenensä mukaan kesätyökampanjaan, jonka tavoitteena oli tarjota 300 kesätyöpaikkaa. Hyvin hoidettu kesätyö on työnantajalle mahdollisuus tehdä vaikutus tulevaisuuden osaajiin ja kantaa samalla yhteiskunnallinen vastuunsa nuorten työllistämisestä. Nuorelle kesätyöllä on suuri merkitys. Ensimmäiset työkokemukset vaikuttavat tuleviin koulutus- ja uravalintoihin. Nuoren palkkaaminen on myös satsaus tulevaisuuteen: hyvin menneen kesäharjoittelun jälkeen nuoresta voi tulla yritykselle pidempiaikainenkin työntekijä.

Lisää kesätyöhaasteesta ja laajemmin nuorten palkkaamisesta sekä kaikki haasteen vastaanottaneet yritykset löytyvät Kylmäextran verkkosivuilta:

www.kylmaextra.fi/tietoa_alasta/kesatyohaaste_2019



←Yläkoulua käyvä Edvin Forsström työskenteli kesällä espoolaisessa KK-Kylmäpalvelussa asentajien apuna. Kesätyöntekijöistä vastaava Kristian Merranmaa oli tyytyväinen nuoren työpanokseen.

Huurteella kesän työskennellyt **Miko Pelkonen** valmistui keväällä putkiasentajaksi Turun ammatti-insitiutista. Hän kertoo, että kesäpesti oli kiireinen mutta kiinnostava. ”Kylmätekniikassa riittää haasteita, ja vastaan tulee koko ajan uusia asioita. Työ on monipuolista, koska siinä oppii niin sähkö- kuin putkiasennuksiinkin liittyviä asioita”, Pelkonen sanoo.

Hän toimi kylmäasentajien apulaisena uudisrakennus- ja huoltokohteissa. ”Kylmäaineiden kanssa en voinut olla tietenkään tekemisissä ilman kylmäasentajan tutkintoa, mutta pystyin tekemään esimerkiksi putkituksia. Ja glykolijäähdytteisten kaappien asennuksista pystyin hoitamaan ison osan.”

Pelkonen kiittää työkavereitaan siitä, että kesätyöntekijä otettiin ennakkoluulottomasti vastaan. ”Joissakin muissa paikoissa olen kokenut syrjintää siitä, että olen vielä uusi alalla. Huurteella annettiin oikeasti oppia, enkä kokenut oloani ulkopuoliseksi.”

Näillä näkymin Pelkonen jatkaa Huurteen palveluksessa oppisopimuksella.

Hyvä tapa tehdä kylmäalaa tunnetuksi

Espoolaisessa KK-Kylmäpalvelussa asentajien apuna työskenteli kesäviikkojen aikana yläkoulua käyvä **Edvin Forsström**. ”Kesä meni todella nopeasti. Koulussa joutuu istumaan paikallaan ja kuuntelemaan opettajaa, mutta kesätoissa sai tehdä oikeita hommia ja tutustua moneen uuteen asiaan”, elokuussa yhdeksännelle luokalle siirtynyt Forsström kertoo.

Hänen mukaansa yläkoululaisille kesätyöt ovat monesti kiven alla. Tällä saattaa olla vain yksinkertaista työtä, kuten tavaroiden hyllytystä kaupassa. ”Kylmäliikkeessä työt ovat olleet paljon mielekkäämpiä ja monipuolisempia. Kylmälaiteasennuksissa olen ollut mukana esimerkiksi nostopuna. Lisäksi suoritin tulityökortin ja

toimin kohteissa tulityövahtina.”

KK-Kylmäpalvelussa kesätyöntekijöistä vastaava **Kristian Merranmaa** sanoo, että kesätyökampanja on hyvä asia. ”Kylmäalalla on tunnetusti kova pula työvoimasta. Näin teemme alaa tunnetuksi nuorten keskuudessa”, Merranmaa toteaa.

Yrityksissä saatetaan ajatella, että nuorta työntekijää ei ole aikaa opastaa tai hän on enemmän rasitteena kuin hyötynä. Merranmaan mukaan kesätyöntekijät vaativat hieman ylimääräistä aikaa ja vaivaa. Heidät on opastettava talon tapoihin ja mietittävä sopivia työtehtäviä, koska valtuudet eivät usein riitä varsinaisiin kylmäalan töihin. ”Pienellä organisoinnilla kesätyöntekijöistä on kuitenkin yritykselle hyötyä, ja heillä voi teettää laskutettavaa työtä.”

KK-Kylmäpalveluun on otettu perinteisesti 1–2 kesätyöntekijää vuodessa. ”Edellisen kesän kesätyöntekijä jäi oppisopimuksella taloon”, Merranmaa sanoo. ☺

FUJITSU

ILMALÄMPÖPUMPUT ILMA-VESILÄMPÖPUMPUT

- Ilmalämpöpumput
- Ilma-vesilämpöpumput
- Uima-allaslämpöpumput
- Ilmalämpöpumpun etäohjaimet
- Vedenjäähdytyslaitteet
- Jäähdytyslaitteet
- VRF-järjestelmät

**VALMISTETTU
WILLIN POHJOLAAN**

FG FINLAND OY

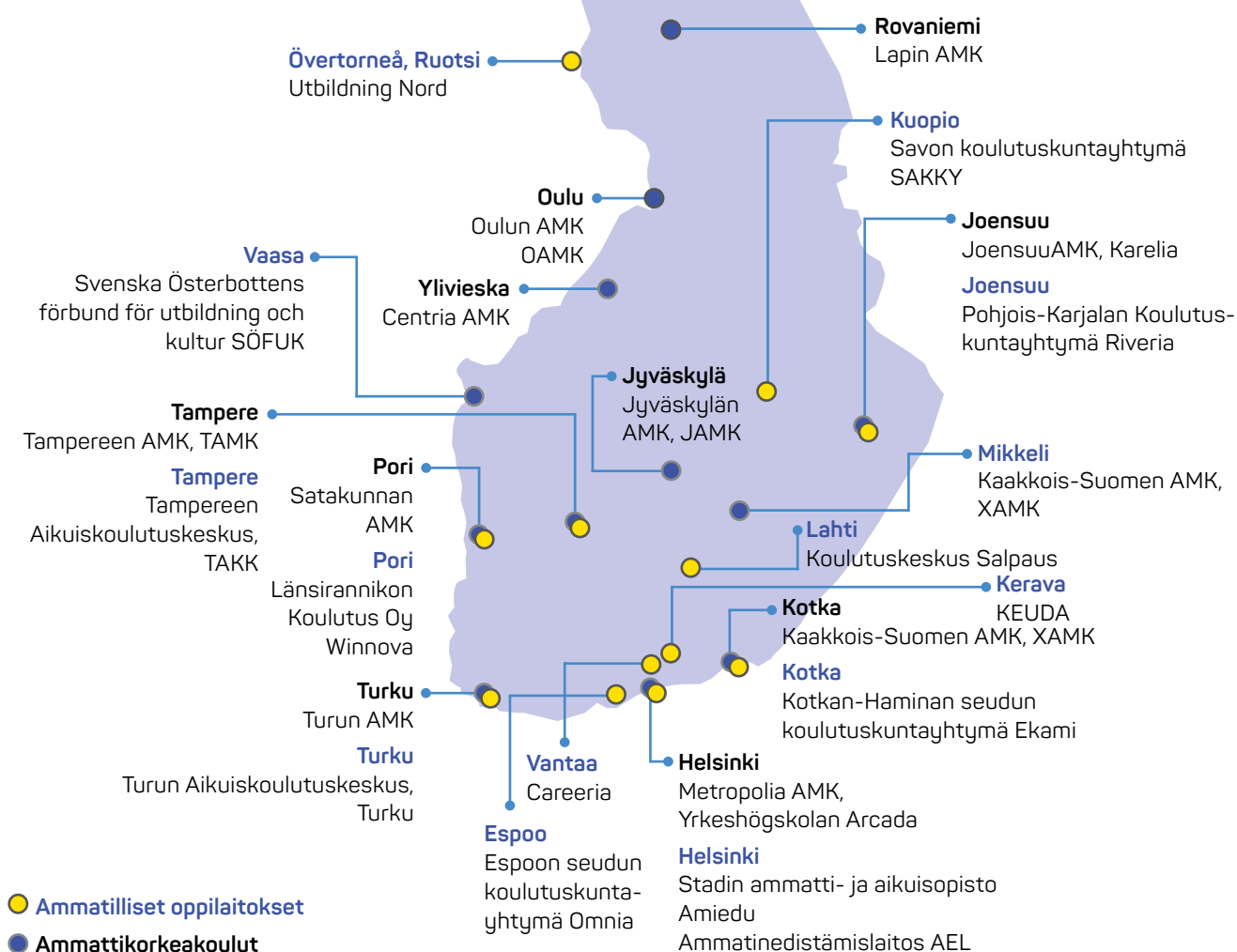
Huurerekuja 1
04360 Tuusula

Puh: 020 741 2222

info@fgfinland.fi
www.fgfinland.fi

FG Finland

KYLMÄALAA VOI OPISKELLA MONESSA PAIKASSA



Kylmäteknikkaa voi Suomessa opiskella kaikilla tasoilla ammatillisen koulutuksen nuorisoasteelta ammattikorkeakouluun asti. *Teksti: Mika Kapanen*

Ammatillisessa koulutuksessa kylmäalan tutkinto- ja ovat kylmäasentajan perustutkinto (PT) ja ammatitutkinto sekä kylmäsestarin erikois-

ammattitutkinto, jotka kaikki oikeuttavat yli 3 kg kylmäainetta sisältävien laitteiden huolto- ja asennus pätevyyteen. Alle 3 kg kylmäainetta sisältävien laitteiden, kuten ilma- ja maaläm-

pöpumppujen, huolto- ja asennus pätevyyteen johtaa lämmityslaitteiden asentajan perustutkinto tai ammattitutkinto.

Ammatillisten tutkintojen uudistuksen yhteydessä oppilaitosten piti hakea uudelleen kylmäalan osaamisalojen järjestämislupa opetus- ja kulttuuriministeriöltä. Ammatillisten tutkintojen voimassa olevat opetussuunnitelmat on esitetty Opetushallituksen verkkosivuilla <https://eperusteet.opintopolku.fi> ja tutkintojen järjestämiso-



Ammattikorkeakoulut

- Metropolia AMK, Helsinki, Talotekniikka
- Oulun AMK, OAMK, Energiatekniikka, Talotekniikka
- Satakunnan AMK, Pori, SAMK, Energia- ja ympäristötekniikka
- Kaakkois-Suomen AMK, XAMK, Kotka, Energiatekniikka
- Kaakkois-Suomen AMK, XAMK, Mikkeli, Talotekniikka
- Tampereen AMK, TAMK, LVI-talotekniikka
- Turun AMK, Energia- ja ympäristötekniikka
- Yrkeshögskolan Arcada, Helsinki, Energia- ja ympäristötekniikka
- Jyväskylän AMK, JAMK, Energia- ja ympäristötekniikka
- Lapin AMK, Rovaniemi, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
- Centria AMK, Ylivieska, Sähkö- ja automaatiotekniikka
- Joensuun AMK, Karelia, Talotekniikka, Energia- ja ympäristötekniikka

Kylmäasentaja osaa tehdä kylmälaitoksen laite- ja putkistoasennukset piirustusten ja työselityksen mukaisesti ja osaa käyttää alan perustyökaluja, oikeita työmenetelmiä ja valita käytettävät eristeet yms. materiaalit kohteen mukaan.

Perustutkinnon laajuus on 180 osaamispistettä (osp). Tutkinto muodostuu

ammattillisista tutkinnon osista ja yhteisistä tutkinnon osista. Perustutkinto suoritetaan ammatillisena peruskoulutuksena nuorisosteen ammattikouluissa tai aikuisväestön näyttötutkintona.

Perustutkinnon kylmäasennuksen osaamisalan tutkintoja voivat järjestää kaikki oppilaitokset, joilla on talotekniikan perustutkinnon järjestämislupa (59 oppilaitosta) riippumatta opettajien kylmätekniikan tuntemuksesta. Kahdeksan oppilaitosta tarjoaa yli 3 kilon pätevyyteen johtavaa kylmäasentajan perustutkintoa. Lisäksi viisi oppilaitosta tarjoaa alle 3 kilon pätevyyteen johtavaa kylmäasennuksen koulutusta (esim. lämmityslaitte-asentajan perustutkinto) tai osia kylmäasennuksen koulutuksesta.

Kylmäasentajan ammattitutkinto

Kylmäasentajan ammattitutkinto (AT) on tarkoitettu jo muutaman vuoden ammatissa toimineille asentajille oman ammattitaidon kehittämiseen ja osaamisen toteennäyttämiseen. Kylmäasentajan ammattitutkinnolla voi osoittaa pätevyyden toimia yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävien laitteiden asennus- ja huoltotyön vastuuhenkilönä.

Ammattitutkinnon suorittanut kylmäasentaja (AT) on oman alansa kokenut kylmäasennuksen ja huollon ammattilainen. Hän pystyy asentamaan ja huoltamaan kaikki oman alansa kylmälaitteet ja -laitokset koosta ja kylmäaineesta riippumatta tai toimimaan esimerkiksi kylmäasennustyömaan työryhmän vetäjänä.

Kylmäasentajan ammattitutkinnon laajuus on 150 osaamispistettä, ja se koostuu kahdesta pakollisesta osasta ja yhdestä valinnaisesta osasta. Talotekniikan ammattitutkintojen järjestämislupa on 33 oppilaitoksella. Kylmäasentajan ammattitutkintoa saa järjestää kuitenkin vain seitsemän oppilaitosta, ja kolme muuta oppilaitosta tarjoaa alle 3 kilon pätevyyteen johtavaa kylmäasennuksen koulutus-

keudet Oiva-palvelussa
<https://oiva.minedu.fi/jarjestajat>.

Ammattikorkeakouluissa voi opiskella AMK-insinöörin tutkinnon. Opintoihin voi sisällyttää kursseja kylmä-, jäähdytys- tai lämpöpumputekniikasta. Kurssit voivat olla osana esimerkiksi energia-, ympäristö-, talo- tai sähkötekniikan opintoja.

Kylmäasentajan perustutkinto

Kylmäasentajan perustutkinto on tarkoitettu aloittelijalle tai henkilölle, jolla on vasta muutaman vuoden työkokemus. Perustutkinnolla voi osoittaa pätevyytensä toimia itsenäisesti yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävien kylmälaitteiden asennus- ja huoltotyössä.

Ammatilliset oppilaitokset

Ammatillinen oppilaitos (tilanne 20.9.2019)	PT	AT	EAT
Careeria, Vantaa	yli 3 kg	yli 3 kg	yli 3 kg
Stadin ammatti- ja aikuisopisto, Helsinki	yli 3 kg	---	---
Keski-Uudenmaan koulutuskuntayhtymä KEUDA, Kerava	yli 3 kg	yli 3 kg	---
Savon koulutuskuntayhtymä SAKKY, Kuopio	yli 3 kg	yli 3 kg	---
Koulutuskeskus Salpaus -kuntayhtymä, Lahti	---	yli 3 kg	---
Tampereen Aikuiskoulutuskeskus, TAKK, Tampere	yli 3 kg	---	---
Turun Aikuiskoulutuskeskus, Turku	yli 3 kg	yli 3 kg	---
Turun ammatti-instituutti, Turku	yli 3 kg	alle 3 kg	---
Svenska Österbottens förbund för utbildning och kultur SÖFUK, Vaasa	---	yli 3 kg	---
Utbildning Nord, Övertorneå, Ruotsi	yli 3 kg	yli 3 kg	---
Amiedu, Helsinki	alle 3 kg	---	---
Ammatinedistämislaitos AEL, Helsinki	alle 3 kg	alle 3 kg	---
Espoon seudun koulutuskuntayhtymä Omnia, Espoo	alle 3 kg	---	---
Kotkan-Haminan seudun koulutuskuntayhtymä Ekami, Kotka	alle 3 kg	---	---
Länsirannikon Koulutus Oy Winnova, Pori	alle 3 kg	---	---
Pohjois-Karjalan Koulutuskuntayhtymä Riveria, Joensuu	---	alle 3 kg	---

kylmätekniiikan eri sovelluksiin, laativat tarjouksia ja tekevät suunnitelmia sekä valmiista osakokoonpanoista että komponenttitasolla. Lisäksi erikoistutaan hiilidioksidikoneikkojen, vedenjäähdyttimien tai ammoniakkilaitosten suunnitteluun, projektinhoidon tai sähkösuunnitteluun.

Erikoisammattitutkinto on kylmäalan yrityksessä suunnittelua, tarjouslaskentaa ja projektinhoidon hoitavan henkilön tutkinto. Hän käyttää korkeaa ammattitaitoaan neuvomalla kylmäasentajia ja kylmäalan asiakkaita kylmäteknikkaan liittyvissä asioissa. Kylmäestari (EAT) voi toimia esimerkiksi seuraavissa tehtävissä: kylmäjärjestelmän tarjouslaskija, myyjä, tuotepäällikkö, myyntipäällikkö, kylmäalan yrityksen työnjohtaja, projektinhoidtaja, projekti-insinööri, projektipäällikkö, huoltopäällikkö, kylmätekninen suunnittelija, sähkösuunnittelija, suunnittelupäällikkö, kylmäasennuksen ja -huollon yrittäjä, toimitusjohtaja.

ta (esim. lämmityslaitteasentajan ammattitutkinto) tai osia kylmäasennuksen koulutuksesta.

Kylmäestarin erikoisammattitutkinto

Kylmäestarin erikoisammattitutkinto (EAT) on tarkoitettu jo useamman vuoden kylmäalalla toimineelle henkilölle vahvistamaan hänen osaamistaan tyypillisissä kylmäalan toimihenkilöissä kylmälaitoksen suunnittelussa, tarjouslaskennassa ja projektinhoidossa. Kylmäestarin tutkinto vaativuudessaan korvaa kylmäalalta puuttuvan

insinööritutkinnon ja sillä voi osoittaa myös pätevyyden toimia yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävien laitteiden asennus- ja huoltotyön vastuuhenkilönä.

Kylmäestarit ovat perehtyneet hyvin



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

KYLMÄTEKNIIKAN KOULUTUSPÄIVÄT 2020

Varmista paikkasi vuoden kuumimpaan kylmäalan tapahtumaan!

Kylmätekniikan koulutuspäivät järjestetään jälleen 23.–24.1.2020 Hotelli Korpilammella Espoossa. Luvassa on kaksi päivää monipuolisia luentoja, laaja näyttely sekä KylmäLounge, josta luentoja voi seurata videostreamin välityksellä ja tietenkin Jälkipelit-illanvietto. Varmista paikkasi ja ilmoittaudu vuoden 2020 Koulutuspäiville nyt!

ILMOITTAUDU MUKAAN 10.1. MENNESSÄ!

Ilmoittaudu mukaan Kylmäyhdistyksen nettisivuilla www.kylmayhdistys.com olevan linkin kautta, sähköpostitse saara.kerttula@skll.fi tai puhelimitse 09 759 1166.

Hinnat (hintoihin lisätään alv)

» 23.–24.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 395€
Ei-jäsenet 485€

» 23.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 295€
Ei-jäsenet 345€

» 24.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 245€
Ei-jäsenet 285€

» Jälkipelit-illanvietto 23.1.
25€

TORSTAI 23.1.2020

puheenjohtaja Pertti Hakala

- 8.30–9.30** Koulutuspäivien näyttely aukeaa, kahvitarjoilu näyttelyalueella
- 8.30–9.30** Ilmoittautuminen, nimikortin ja materiaalin jako
- 9.25–9.30** Koulutuspäivien avaus
- 9.30–10.00** Lait ja asetukset **Mika Kapanen**
- 10.00–10.30** Sähkölaitteiston suojauksien perusteet, **Matti Orrberg**
- 10.30–11.00** Tulityöt ja vastuut, **Heli Hätönen**
- 11.00–11.30** ATEX:n perusteet - kuka vastaa mistäkin, **Mika Kapanen**
- 11.30–13.00** Lounas ja näyttely
- 13.00–13.30** Työturvallisuus kylmäasennustyömaalla, **Antti Jokela**

- 13.30–14.00** Kylmäprosessi paine-entalpiapiirroksessa, **Riina Lönnblad**
- 14.00–14.30** CO₂-laitoksen hyötysuhde, **Matti Jokela**
- 14.30–15.00** Kahvi ja näyttely
- 15.00–15.45** Hiilidioksidilaitoksen vikakeikat, **Juha Koskikuru**
- 15.45–16.30** Ammoniakki – maailman vanhin yhtäjaksoisesti käytössä oleva kylmäaine, **Esko Kaappola**
- 16.30–17.00** Paneelikeskustelu: Kylmäala v. 2030 – tulevaisuuden teknologiat?
- 17.00–18.15** Näyttely ja virvoketarjoilu
- 19.00 alkaen** Jälkipelit-illanvietto Hotelli Korpilammen ravintolassa

PERJANTAI 24.1.2019

puheenjohtaja Ari Aula

- 7.30–8.25** Kahvitarjoilu näyttelyalueella
- 8.00–8.25** Materiaalin jako
- 8.25–8.30** Toisen koulutuspäivän avaus
- 8.30–9.15** Vihannesten ja hedelmien jäähdytys ja varastointi, **Pertti Hakala**
- 9.15–10.00** Lauhdelämmön hyödyntäminen kaupoissa ja kiinteistöissä, **Ari Elorinne**
- 10.00–10.30** Kahvi ja näyttely
- 10.30–11.15** Lämmöntalteenotto teollisuuden prosesseissa, **Pasi Kolehmainen**

- 11.15–11.45** Kuka vastaa CE-merkinnästä?, **Mika Kapanen**
- 11.45–12.15** Kylmäaineet ja ratkaisut pienkylmälaiteissa, **Dick Nordström**
- 12.15–13.30** Lounas ja näyttely
- 13.30–14.00** Toimivan kylmäaineputkiston rakentaminen, **Aku Jakonen**
- 14.00–14.45** Vakioilmastointikoneet ja olosuhteiden hallinta, **Antti Isotalo**
- 14.45–15.00** Loppukeskustelu

Kylmämasterin (EAT) erikoisammattitutkinnon laajuus on 180 osamispistettä ja se koostuu kolmesta pakollisesta osasta ja yhdestä valinnaisesta osasta. Talotekniikan erikoisammattitutkintojen järjestämislupa on 17 oppilaitoksella. Kuitenkin kylmämasterin erikoisammattitutkinnon järjestämislupa on vain Careerialla (Vantaa).

Opinnot ammattikorkeakouluissa

Suomessa on 24 ammattikorkeakoulua, joista 11 oppilaitoksessa on vähintään yksi kylmä-, jäähdytys- tai lämpöpumpputekniikan kurssi. Kurssit voivat olla osana esimerkiksi energian-, ympäristö-, talo- tai sähkötekniikan opintoja. Lisäksi kurssien sisältö vaihtelee huomattavasti.

Opinnot yliopistoissa ja korkeakouluissa

Vaikka Suomessa on 14 yliopistoa ja korkeakoulua, ei mikään näistä tarjoa mahdollisuutta erikoistua jäähdytys-, kylmä- tai lämpöpumpputekniikkaan. Tämä opetuksen puute ei esimerkiksi edistä Suomen tavoitteiden saavuttamista ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi.

Opetuksessa lämpöpumput ja Carnot-prosessi on mainittu joidenkin oppilaitosten peruskursseilla, esimerkiksi

si energiatekniikan perusteet tai energianmuuntoprosessit-kursseilla. Yhdelläkään oppilaitoksella ei ole esimerkiksi perusmitoitukseen liittyvää kurssia.

Lähimmät yliopistotason koulutusta antavat oppilaitokset ovat Tukholmassa Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) ja Trondheimissa Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). ☺

Suomessa on 24 ammattikorkeakoulua, joista 11 oppilaitoksessa on vähintään yksi kylmä-, jäähdytys- tai lämpöpumpputekniikan kurssi.

U r a l l a e t e e n p ä i n

Ainoana Suomessa

KYLMÄMESTARI

Talotekniikan erikoisammattitutkinto, oppisopimuskoulutus

Kylmämasterin koulutus on tarkoitettu kylmälaitosten suunnittelua, myyntiä ja projektinhoitoa työkseen tekeville. Moni siirtyy koulutuksen myötä asentajan työstä toimihenkilöksi.

Opiskelijan tulee olla kylmäalan työpaikassa, jossa on mahdollista suorittaa kylmämasterin tutkinto aidoissa työolosuhteissa.

Koulutusaika: 6.2.2020–31.12.2021

Lähiopetusta: n. 20 päivää

Paikka: Virnatie 5, 01300 Vantaa (Tikkurila)

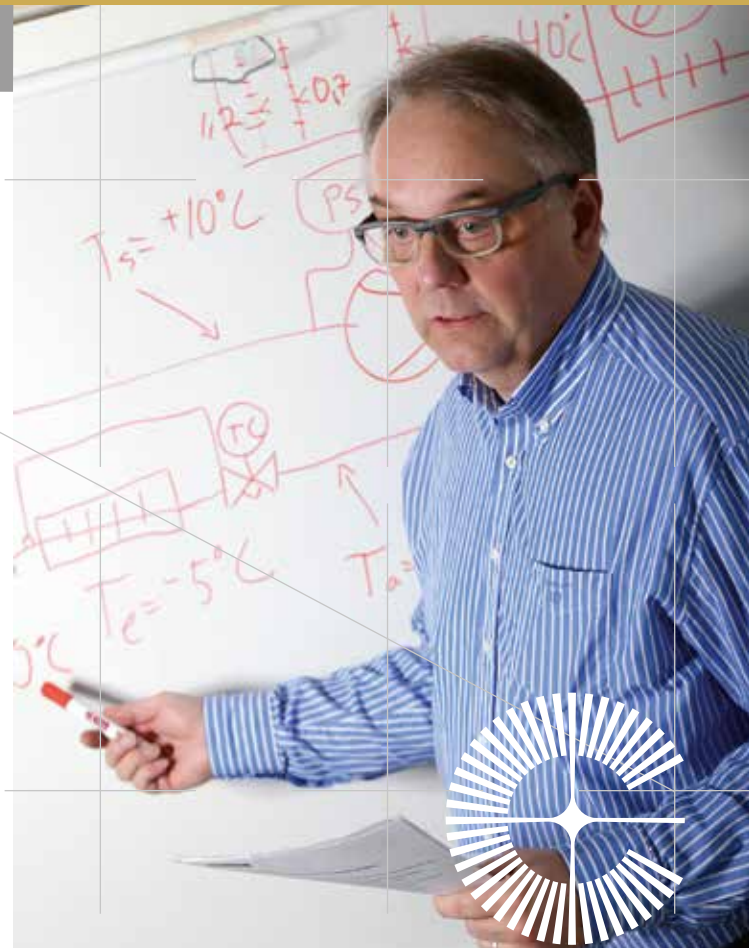
Pääsykokeet: 16.1.2020

Viimeinen hakupäivä: 31.12.2019

Lisätietoja ja haku: www.careeria.fi/kylmamestari

Ota yhteyttä!

Kristiina Eerola, 0400 360 738,
kristiina.eerola@careeria.fi



careeria.fi

CAREERIA



Kylmäaineet kaikkiin käyttökohteisiin

Darmentista saat kaikki tarvitsemasi kylmäaineet niin vanhoihin kuin uusiin järjestelmiin. Meiltä myös kaikki uudet, alhaisen GWPn aineet.

Kylmäaineet esimerkiksi: R404A • R452A • R449A • R407A • R407H
• R407F • R448A • R507A • R32 • R1234yf • R134a • R513A • R407C • R410A
• R417A • R422A • R422D • R427A • R23 • R437A • R424A • R290
• R508B • R744 • yms.

Tilaa puhelimitse sähköpostilla tai verkkokaupasta. Voit noutaa ostoksesi myös Konalan noutotukustamme!

**Kylmäaineet tankeissa tai pulloissa.
Noutotukukumme palvelee Helsingin Konalassa.
Tervetuloa!**



SKLL:N JÄSEN- YRITYSTEN YHTEYSTIEDOT



Suomen Kylmäliikkeiden Liittoon kuuluu yli 200 jäsenyritystä, jotka on jaettu kolmeen ryhmään:

1. Valmistajat
2. Tukkuoliikkeet / Maahantuojat
3. Urakoitsijat / Huoltooliikkeet

Seuraavilta sivuilla löydät järjestön kaikkien jäsenyritysten yhteystiedot. →

Ryhmä "Urakoitsijat / Huolto-
liikkeet" on luetteloitu maa-
kunnittain etelästä pohjoiseen.

F-KAASUIHIN PERUSTUVIEN KYLÄLAITOSTEN HALTIJAN MUISTILISTA

1 Teetä kylmäalan työt (asennukset, huollot, vuototarkastukset) vain yrityksillä ja henkilöillä, jotka ovat rekisteröityneet asianmukaisesti Tukesin ylläpitämään rekisteriin.

Rekisteröityjen kylmälaitteiden yhteystietoja löydät seuraavilta sivuilta tai kätevästi kotisivujemme www.kylmäextra.fi urakoitsijahausta.

2 Teetä lakisääteiset vuototarkastukset.

Vasta asennetut kylmälaitteet ja lämpöpumpit on tarkastettava vuotojen varalta välittömästi niiden käyttöönoton jälkeen. Tämän jälkeen laitteiden tarkastusvälin pituus riippuu ns. CO₂-ekvivalenttitonneina lasketuista kylmäainetäytöksistä seuraavasti:

Kylmäainetäytös CO ₂ - ekvivalenttitonneissa	Vuototarkastusväli **
5* ... < 50	12 kk
50 ... < 500	6 kk
≥ 500	3 kk

* F-kaasuasetuksen 2 artiklan kohdan 11 vaatimukset täyttävää ja valmistajan tehtaallaan ilmatiiviiksi merkitsemiä < 10 tn CO₂-ekv. sisältäviä laitteita ei tarvitse vuototarkastaa.

** Tarkastusväli voidaan pidentää kaksinkertaiseksi, mikäli käytössä on havaitusta vuodosta hälytyksen antava vuodonilmaisujärjestelmä.

Yleisimpiin HFC-kylmäaineisiin perustuvien laitteiden tarkastusvälit kg:na laskettuna löytyvät taulukosta Kylmäextran numerosta 1/2017 sivulta 22.

Huomaa, että otsonikerrokselle haitallisten kylmäaineiden (mm. R22) osalta vuototarkastusväli määritetään edelleen kylmäainetäytöksen kg määrään perustuen. Katso tarkemmin esim. sivu 31, Kylmäextra 1/2014 osoitteessa www.skll.fi.

3 Varmista laitoksesi ajantasaisuus koskien vuodonilmaisujärjestelmää.

Kylmälaitteet ja -laitokset, joissa yksittäisen kylmäainepiirin täytösmäärä on vähintään 500 CO₂-ekv.tonnaa on varustettava vuodonilmaisujärjestelmällä riippumatta siitä, milloin laitteet on asennettu. Vuodonilmaisujärjestelmien toiminta on tarkistettava kerran vuodessa.

Siihen asti, kunnes vuodonilmaisujärjestelmä on asennettu, tulee em. rajan ylittävissä laitoksissa noudattaa 3 kk tarkastusväliä (kts. kohta 2).

4 Mahdolliset vuodot on korjautettava viipymättä.

Vuotojen korjaamisen jälkeen laitteet ja laitteistot on tarkastettava vuotojen varalta uudelleen yhden kuukauden kuluessa korjauksesta.

5 Kaikista vuototarkastusten piiriin kuuluvista kylmälaitteista on löydettävä huolto- ja tarkastuspäiväkirja, josta käy ilmi

→ laitteen sisältämän kylmäaineen tyyppi ja määrä (kg ja t CO₂-ekv.)

→ tarkastusten päivämäärät ja tulokset

→ lisätyn ja poistetun kylmäaineen määrä

→ tarkastuksen suorittaneen yrityksen nimi ja muut tunnistetiedot (Tukes-numero)

→ Jos laite on poistettu käytöstä, kylmäaineiden talteenottamista ja loppukäsittelyä varten toteutetut toimenpiteet.

Laitteen haltijan tulee säilyttää em. kirjanpito vähintään 5 vuoden ajan. Myös huollot ja tarkastukset suorittaneen huoltoyrityksen on säilytettävä vastaavat tiedot 5 vuoden ajan.

Huolto- ja tarkastuspäiväkirja on pyydettyäessä näytettävä valvontaviranomaiselle.

Laitteen yhteydessä tulee olla myös ilmoitus (huoltotarra) siitä, milloin laite on viimeksi tarkastettu.

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2019

VALMISTAJAT	PUHELIN	OSOITE	INTERNET
Arctest Oy	098592522	Mikkilänkallio 20	02770 Espoo www.arctest.fi
Calefa Oy	0405534427	Keskikankaantie 21	15860 Hollola www.calefa.fi
Chiller Oy	092747670	Louhostie 2	04300 Tuusula www.chiller.fi
Cupori Oy	0405321066	PL 60	28101 Pori www.cupori.fi
Eco Scandic Oy	0407470746	Hyttitie 4B	00700 Helsinki www.ecoscandic.fi
EKP-Cool Oy	0103201790	Asentajantie 9	06150 Porvoo www.ekp-cool.fi
Fincoil LU-VE Oy	09 89441	Ansatie 3	01740 Vantaa www.luvegroup.com
Huurre Finland Oy	020555514	Taivaltie 5	01610 Vantaa www.huurrefinland.fi
Ikaalisten Kylmälaite Oy	0445004123	Sammonkatu 6	39500 Ikaalinen www.kylmalaitte.fi
Johnson Controls Finland Oy	0201404511	Hankasuontie 10	00390 Helsinki www.jci.com
Kiitokori Oy	0106161301	Rautatienkatu 2	47400 Kausala www.kiitokori.fi
Koja Oy	032825111	PL 351	33101 Tampere www.koja.fi
MTP Oy Multi-Technology Partner	0445004123	Sammonkatu 6	39530 Kilvakkala www.mtp-oy.fi
Oilon Oy	0400312060	Varsatie 11	65230 Vaasa www.scancool.fi
Oy Ekocoil	03644000	Leppäkuja 3	14200 Turenki www.ekocoil.fi
Oy Yleiskylmä-Findri Ltd	092759960	Puutarhatie 24	01300 Vantaa www.findri.fi
Porkka Finland Oy	0407687968	Taivaltie 5	01610 Vantaa www.huurre.com
Rittal Oy	094134400	Tammiston kauppatie 35	01510 Vantaa www.rittal.fi
SeaKing Ltd	093508840	Valimotie 13Bb	00380 Helsinki www.seaking.fi
Vahterus Oy	0284070	Pruukintie 7	23600 Kalanti www.vahterus.com
Viessmann Kylmäjärjestelmät Oy	0195378000	Teollisuustie 7 (PL 24)	06150 Porvoo www.viessmann.com
TUKKULIIKKEET / MAAHANTUOJAT	PUHELIN	OSOITE	INTERNET
Ahlsell Oy	0205845000	Kallionopontie 1	05620 Hyvinkää www.ahlsell.fi
Alfa Laval Nordic Oy	09 804041	Itsehallintokuja 9	02600 Espoo www.alfalaval.fi
Bravida Finland Oy	0400504190	Ajomiehentie 1	00390 Helsinki www.bravida.fi
Coldex Oy	0401289595	Vesimäentie 3	15860 Hollola www.coldex.fi
Cooltrade Oy	0500701505	Kuussillantie 27	01230 Vantaa www.cooltrade.fi
Darment Oy	0205588250	Ruosilantie 18	00390 Helsinki www.darment.fi
ebm-papst Oy	0988702245	Puistotie 1	02760 Espoo www.ebmpapst.fi
FG Finland Oy	0207412221	Koivuhaantie 2-4 A halli	01510 Vantaa www.fgfinland.fi
Gebo Technics Oy	0405888499	Hiekkakiventie 1	00710 Helsinki www.gebo.fi
Global Cool Consults Oy Ab	0407789414	Korpvägen 3	68660 Jakobstad www.coolconsults.fi
Humiref Oy	093507740	Tapanilankaari 84	00730 Helsinki www.humiref.fi
Kataikko Oy	0503234685	Kellonsoittajentie 6	02770 Espoo www.kataikko.fi
Kauko Oy	0407431105	Lintulahdenkuja 10	00500 Helsinki www.kauko.com
Kelvion AB - filial i Finland	+46 10 209 19 15	Trångsundsvägen 20	39356 Kalmar www.kelvion.com
Koja Oy	032825111	PL 351	33101 Tampere www.koja.fi
Kryotherm Oy Ab	0207418850	Santaniitynkatu 4 B	04250 Kerava www.kryotherm.fi
Kylmäverkko Oy	0442568305	Matinniitynkuja 1 A 25	02230 Espoo www.kylmaverkko.fi
Onninen Oy	0204854301	Joentaustankatu 3	33330 Tampere www.onninen.com
Oy AGA Ab	0102421	Itsehallintokuja 6	02600 Espoo www.aga.fi
Oy Combi Cool Ab	097771230	Pakkalantie 19	01510 Vantaa www.combicool.fi
Oy Swegon Ab	0407665079	Bertel Jungin aukio 7	02600 Espoo www.swegon.fi
Ref-Team Oy	024396300	Arhokatu 12	21200 Raisio www.refteam.fi
Refair Oy	095657780	Atomitie 1	00370 Helsinki www.refair.fi
Rittal Oy	094134400	Tammiston kauppatie 35	01510 Vantaa www.rittal.fi
Scanoffice Oy	092902240	Juuanmalmintie 11	02970 Espoo www.scanoffice.fi
Spinea Oy	093741066	Kytöntie 25	00770 Helsinki www.spinea.fi
Suomen Myymäläkaluste Oy	0207191176	Yritystie 12	40320 Jyväskylä www.suomenmyymalaluste.fi

TEKIJÖITÄ KYLMÄASENNUKSEEN JA -HUOLTOON

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE	INTERNET
UUSIMAA			
AC & Heating System Oy	040 684 0445	Polttolaitoksenkatu 1	20380 Turku www.ach-system.fi
Adven Oy	010 344 5000	Äyritie 18	01510 Vantaa www.adven.fi
Alti-systems Oy	044 3000 501	Tuulissuontie 3 A	21420 Lieto www.alti-systems.fi
Are Oy	020 530 5500	Koneenkatu 8	05830 Hyvinkää www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Kaivokselantie 9	01610 Vantaa www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Hakakalliontie 7	05460 Hyvinkää www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Jäspilänkatu 18	04250 Kerava www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Pysäkkitie 14	08680 Lohja www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Mestarintie 31	06150 Porvoo www.are.fi
Asennus-Santeri Oy	040 861 8201	Hyppäräntie 93	05800 Hyvinkää www.asennus-santeri.fi
Assemblin Oy	020 198 4640	Sentnerikuja 1	00440 Helsinki www.assemblin.fi
ATM Systems Oy	050 509 7455	Kirstinkuja 9	01400 Vantaa
Bravida Finland Oy	0400 504 190	Ajomiehentie 1	00390 Helsinki www.bravida.fi
Carrier Oy	(09) 61 3131	Vetokuja 4	01610 Vantaa www.carrier.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Torpantie 2	01650 Vantaa www.caverion.fi
Chiller Oy	(09) 274 7670	Louhostie 2	04300 Tuusula www.chiller.fi
Coolmakers Oy	050 553 2955	Knaapilantie 8 A	04330 Lahela
Coolmatic Oy	010 850 4714	Knaapilantie 8	04330 Lahela www.coolmatic.fi
Coromatic Oy	010 231 6060	Juhanilantie 3	01740 Vantaa www.coromatic.fi
Ekp-Cool Oy	010 320 1790	Asentajantie 9	06150 Porvoo www.ekp-cool.fi
Frostbite Kylmähuolto Oy	044 557 7718	Järvihaantie 10 B	01800 Klaukkala www.frostbitekylmahuolto.fi
Helsingin Kylmäpalvelu Oy	0400 508 512	Venlantie 22 B7	04200 Kerava www.helsinginkylmapalvelu.fi
HKJ Service	0207 890 500	Kimalaisentie 14 F	01490 Vantaa www.hkj.fi
HMK-Kylmä Oy	0400 401 685	Sörnäistentie 2	00580 Helsinki www.hmk-kylma.fi
Huurre Finland Oy	020 555 514	Taivaltie 5	01610 Vantaa www.huurrefinland.fi
ISS Palvelut Oy	020 5155	Rajatorpantie 8 A	01600 Vantaa www.iss.fi
Johnson Controls Finland Oy	020 140 4551	Hankasuontie 10	00390 Helsinki www.jci.com
Jäähdytinpalvelu Refgroup Oy	050 433 2222	PL 110	01451 Vantaa www.refgroup.fi
Kataikko Oy	050 323 4685	Kellonsoittajentie 6	02770 Espoo www.kataikko.fi
KK-Kylmäpalvelu Oy	0400 425 482	Rajamaankaari 25	02970 Espoo www.kk-kylmapalvelu.fi
Kryotherm Oy Ab	0207 418 850	Santaniitynkatu 4 B	04250 Kerava www.kryotherm.fi
Kylmä 2000 Oy	040 505 5441	Nuolikuja 15	01740 Vantaa www.kylma2000.fi
Kylmä 2000 Oy	040 505 5441	Yrittäjänkatu 8 E	06150 Porvoo www.kylma2000.fi
Kylmähuolto Juselius Ky	0400 470 653	Kuljunkatu 33 b	08150 Lohja www.kylmahuoltojuselius.fi
Kylmäkeisari Oy	044 505 5480	Alaniementie 2	02970 Espoo
Kylmäkide Oy	(09) 294 2795	Impalanmäki 3	04200 Kerava
Kylmäkolmonen Oy	045 2747830	Tammistokuja 17 A	01520 Vantaa www.kylmakolmonen.fi
Kylmäkonehuolto J. Varis Oy	0400 453 885	Pohjaniityntie 12	04130 Sipoo
Kylmäkonehuolto JL-Cool service Oy	0400 436 092	Niittymaankuja 20	06500 Porvoo www.jl-cool.com
Kylmäsepat Oy	(09) 2344 464	Ojakärsämöntie 12	04300 Tuusula
Kylmäset Oy/Riihimäen Kylmähuolto	020 757 9973	Tehdaskylänkatu 4	11710 Riihimäki www.kylmaset.fi
Kylmäviisikko Oy	010 5043465	Rattitie 13 A	00770 Helsinki www.kylmaviisikko.com
Lassila&Tikanoja Oyj	010 636 111	Luomannotko 3	02200 Espoo www.lassila-tikanoja.fi
Lohjan Kylmäasennus Oy	(019) 33 5595	Tarrankaari 10	08500 Lohja www.lohjan kylmaasennus.fi
LVI-Virel Oy	010 231 2060	Pyrökuja 3	01390 Vantaa www.virel.fi
Millog Oy	020 469 7000	Paljaskalliontie	11310 Riihimäki www.millog.fi
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Hyttitie 4 B	00700 Helsinki www.mv-jaahdytys.fi
Oilon Oy	020 728 1868	Niittytie 25 A 21	01300 Vantaa www.oilon.com
Oy O & E Tallberg Ab	0400 453 585	Sipulipolku 1	02920 Espoo

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2019

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
UUSIMAA				
Oy Yleiskylmä-Findri Ltd	(09) 275 9960	Puutarhatie 24	01300 Vantaa	www.findri.fi
Pointcool-Service Oy	(09) 838 7420	Konetie 3 B	04300 Tuusula	www.pointcool-service.fi
Refcon Finland Oy	(019) 524 8110	Raudoittajantie 8	06450 Porvoo	www.refcon.fi
Refitem Finland Oy	040 934 6964	Rattitie 13 D	00770 Helsinki	
Refstep Oy	040 588 0879	Säilintie 2	04500 Kellokoski	www.refstep.fi
RES Service Oy	045 320 2803	Laajaniitynkuja 1 C 47	01620 Vantaa	www.res-service.fi
Rittal Oy	09 4134400	Tammiston kauppatie 35	01510 Vantaa	www.rittal.fi
SP-Kylmähuolto	045 631 2402	Raiviontie 53	02550 Evitskog	www.spkylmahuolto.fi
Spinea Oy	(09) 374 1066	Lyhtytie 14	00750 Helsinki	www.spinea.fi
Suomen Jääkylmä Oy	010 425 5000	Ketjutie 3	04220 Kerava	www.jaakylma.fi
Suomen Kylmäpiste Oy	0440 785 462	Ahertajankuja 21 b	04440 Järvenpää	www.kylmapiste.fi
Suomen Vakioilmastointi Oy	0400 323 313	Teollisuustie 3	04300 Tuusula	
Säätölaitehuolto Oy	(09) 350 5760	Rälssintie 4A	00720 Helsinki	www.saatolaitehuolto.fi
Tatec Huolto Oy	044 720 3984	Tiilenlyöjankuja 7	01720 Vantaa	www.tatec.fi
Viessmann Kylmäjärjestelmät Oy	(019) 537 8000	Teollisuustie 7	06150 Porvoo	www.viessmann.com
VP-Euroref Oy	020 155 3100	Ahertajankuja 21	04440 Järvenpää	www.vpeuroref.fi
KANTA-HÄME				
Are Oy	020 530 5500	Kantolankatu 7	13110 Hämeenlinna	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Teollisuuskatu 28	11100 Riihimäki	www.are.fi
Hämeen Kodin- ja Kylmäkonehuolto Oy	(03) 682 4885	Raatihuoneenk. 4	13100 Hämeenlinna	www.hkqh.fi
Hämeen Talotekniikka Sami Tuominen Oy	045 873 7274	Tervahauta 2	13430 Hämeenlinna	www.hameentalotekniikka.fi
Kylmäkeskus Sami Oy	0400 741 214	Siilikuja 5	31640 Humppila	www.kylmakeskussami.fi
Kylmäset Oy	020 757 9972	Mattilantie 13	13100 Hämeenlinna	www.kylmaset.fi
PÄIJÄT-HÄME				
Are Oy	020 530 5500	Väinämöisentie 6	15170 Lahti	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Jussilankatu 6 C 2	15680 Lahti	www.caverion.fi
Chiller Oy	(03) 87 6470	Mukkulankatu 16	15210 Lahti	www.chiller.fi
Cool Davanti Oy	0400 494 420	Vinssikatu 5	15700 Lahti	
Elcool Oy	020 792 0500	Ojamaankatu 1	15230 Lahti	www.elcool.fi
HC-Systems Oy	(03) 733 9267	Kukonkoskenkatu 8	15700 Lahti	www.hcss.fi
Huurre Finland Oy	020 555 511	Mukkulankatu 19	15210 Lahti	www.huurrefinland.fi
Kylmanni Oy	040 590 5303	Kukonkannus 8	15880 Hollola	www.kylma2000.fi
Kylmä 2000 Oy	040 505 5441	Hiojankatu 6	15520 Lahti	www.kylmanni.fi
Kylmäalan erikoisliike Ari Mellin Oy	0400 826 200	Jussinkorventie 216	06100 Mäntsälä	www.mellinoy.fi
Kylmähuolto Tammelin Oy	0400 842 198	Tuomitie 22	15560 Nastola	www.kylmahuoltotammelin.com
Kylmäkärki Oy	0757565000	Teollisuustie 8	16600 Järvelä	www.kylmakarki.fi
KylmäLehto Oy	044 583 3255	Kuivannonatie 344 B	16280 Orimattila	www.ilmalampopumpulahti.fi
Lahden Kylmätyö Oy	044 773 1665	Syväojankatu 9	15700 Lahti	www.lahdenkylmatyo.fi
Pajatec Oy	0440 605 305	Kiiliäntie 2	16610 Kärkölä	www.pajatec.fi
Powertool 4-Tien Rauta Oy	(03) 7660 650	Kaatokuja 1	17200 Vääksy	

Tekijöitä kylmäasennukseen ja -huoltoon

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET		OSOITE		INTERNET
KYMENLAAKSO				
AH-Cool Oy	0405 123 468	Korjalankatu 6G	45130 Kouvola	www.ahcool.fi
Are Oy	020 530 5500	Valajantie 5	48230Kotka	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Kanervistontie 46	45200 Kouvola	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Kanervistontie 48	45200 Kouvola	www.caverion.fi
Costella Oy	(05) 366 4155	Varastokatu 3	45200 Kouvola	www.costella.fi
Freotek Oy	(05) 228 5795	Talttatie 5	48400 Kotka	www.freotek.fi
Hatech Kiinteistötekniikka Oy	044 518 1558	Vanamontie 8	45120 Kouvola	www.hatech.fi
Huurre Finland Oy	020 555 5700	Varastosuora 10	46860 Kouvola	www.huurrefinland.fi
Jukka Miikkulainen Oy	0400 751 067	Vasaratie 3	48400 Kotka	www.kylmamestari.fi
Kotkan kylmälaite Ky	0400 559 200	Opistokatu 4	48100 Kotka	
Kotkan Kylmätekniikka Oy	044 510 1136	Asentajankatu 2	48770 Kotka	www.kotkankylmatekniikka.fi
Kylmähuolto Kalsea Oy	(05) 4600 0185	Kyminväylä 1 B	45700 Kuusankoski	www.kalsea.fi
Kylmähuolto Resek Oy	010 397 5500	PL 40, Somerotie 19	45200 Kouvola	www.resek.fi
Kymen Kylmärinki Oy	(05) 379 1922	Kymi Yritysalue	45700 Kouvola	www.kylmarinki.com
ETELÄ-KARJALA				
Are Oy	020 530 5500	Moreenikatu 4	53810 Lappeenranta	www.are.fi
Huurre Finland Oy	020 555 5607	Seponkatu 6	53300 Lappeenranta	www.huurrefinland.fi
Ice Power Oy	050 379 7640	Vilkolantie 8	54920 Taipalsaari	
Imatran Kylmäpalvelu Oy	05 4729091	Anssinkatu 3 A	55100 Imatra	www.imatrankylmapalvelu.fi
JV Jäähdytysvoima Oy	045 647 8899	Ankeriaanpolku 2 B 6	54915 Saimaanharju	www.jvjaahdytysvoima.fi
Kaakon Kylmäasennus Oy	044 510 0869	Kuparintie 43	55100 Imatra	www.kaakonkylmaasennus.fi
Karjalan Kylmähuolto Oy	0400 304 992	Ratakatu 47	53100 Lappeenranta	
Lappeenrannan Jäähdytystekniikka Oy	(05) 412 6100	Lentokentäntie 69	53600 Lappeenranta	www.jaahdytystekniikka.fi
Lappeenrannan Kylmä Ky	0400 553 738	Loitsukatu 37	53600 Lappeenranta	
Vuoksen Kylmäkone Oy	(05) 473 2400	Kertakaari 5	55120 Imatra	www.vkkoy.fi
VARSINAIS-SUOMI				
A-duo Oy	044 277 2521	Keskuskatu 11	37830 Viiala	www.a-duo.fi
AC & Heating System Oy	040 684 0445	Polttolaitoksenkatu 1	20380 Turku	www.ach-system.fi
Alti-systems Oy	044 3000 501	Tuulissuontie 3 A	21420 Lieto	www.alti-systems.fi
Are Oy	020 530 5500	Juhana Herttuan puistokatu 21	20100 Turku	www.are.fi
Brodecor Oy	0400 413 882	Virusmäentie 48	20300 Turku	
Carrier Oy	(02) 437 5200	Hitsarinkatu 2	20360 Turku	www.carrier.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Örminkatu 14	24100 Salo	www.caverion.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Lemminkäisenkatu 59	20520 Turku	www.caverion.fi
Chiller Oy	(02) 253 5700	Niemeläntie 3	20780 Kaarina	www.chiller.fi
Cool Professional Oy	044 998 8782	Palttinakatu 7	20660 Littoinen	www.cool-pro.fi
Enertest Oy	(02) 434 0700	Vehmaantie 248	23100 Mynämäki	www.enertest.fi
Huurre Finland Oy	020 555 514	Voudinkatu 35 B	21200 Raisio	www.huurrefinland.fi
Kylmä-Kariset Oy	(02) 237 7600	Kakontie 8	21420 Lieto	www.kylmakariset.fi
LJ-Kylmä Oy	0400 196 296		20460 Turku	
MestariKylmä Oy	040 516 0568	Vesalankatu 4	20360 Turku	www.mestariKylma.fi
Professional Kitchen KK-Service Oy	040 841 7212	Vaskitie 4	20660 Littoinen	www.kk-service.fi
Projektia Oy	050 4082805	Tuulissuontie 21	21420 Lieto	www.projektia.fi
Ref-Team Oy	(02) 439 6300	Arhokatu 12	21200 Raisio	www.refteam.fi
Saipu Oy	010 561 3870	Hiidenkatu 9	20360 Turku	www.saipu.fi
Suomen Jääkulmä Ou	010 425 5003	Unkarinkatu 22	20750 Turku	www.jaakulma.fi

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2019

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET			OSOITE	INTERNET
Telekylmä Oy	0400 523 114	Kaksikerrantie 687	20960 Turku	www.telekylma.fi
TRP Group Oy	0440 720 647	Haikankatu 4	21200 Raisio	www.trpgroup.fi
Turun Kylmätekniikka Oy	020 779 2501	Arhokatu 1	21200 Raisio	www.tars.fi
SATAKUNTA				
Are Oy	020 530 5500	Kuriirintie 8	28430 Pori	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Satakunnankatu 31	28130 Pori	www.caverion.fi
Euran Teollisuushuolto Oy	044 254 1990	Neitsytmäentie 5 B	27500 Kauttua	www.euranteollisuushuolto.fi
Huurre Finland Oy	020 555 514	Uunikatu 6	28610 Pori	www.huurrefinland.fi
ISS Palvelut Oy	020 515 2241	Yrjönkatu 22	28100 Pori	www.iss.fi
Karvian Kylmäkone Oy	(02) 544 1407	Jokimaantie 2	39930 Karvia	
Länsi-Jää Oy	(02) 538 3000	Sammontie 15	28400 Ulvila	www.lansi-jaa.fi
Polar-Jäähdytys Oy	0400 228 448	Naakantie 14	28300 Pori	www.polarjaahdytys.fi
Porin Kylmäasennus Oy	0400 654222	Preiviikintie 442	28660 Pori	www.porinkylmaasennus.fi
Porin Kylmäkone Grönbacka Ky	(02) 633 3135	Isonsannanpuistokatu 5	28100 Pori	www.kylmakone.fi
Rauman Kylmä rakenne	(02) 822 7333	Teerentarhantie 8 A	26510 Rauma	www.kylmarakenne.fi
Satatech Talotekniikka Oy	0400 618 647	Hakuninvähe 1	26100 Rauma	www.satatech.fi
Ulver Oy	040 528 0417	Kukonharjamäentie 15	29250 Nakkila	
Uvilan Sähköpalvelu Oy	(02) 631 2300	Sepänpellontie 21	28430 Pori	www.kotolampo.fi
PIRKANMAA				
A-duo Oy	044 277 2521	Keskuskatu 11	37830 Viiala	www.a-duo.fi
Are Oy	020 530 5500	Kuoppamäentie 11	33800 Tampere	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Tehtaankatu 7	37630 Valkeakoski	www.are.fi
Bravida Finland Oy	050 468 4545	Hautalankatu 20	33560 Tampere	www.bravida.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Hatanpäänkatu 1	33900 Tampere	www.caverion.fi
Chiller Oy	(03) 214 3250	Aunankorvenkatu 9	33840 Tampere	www.chiller.fi
Finkylmä Oy	040 512 5197	Ketoneilikankuja 2 C 6	36240 Kangasala	www.finkylma.fi
Huurre Finland Oy	020 555 511	Huurretie 13	33470 Ylöjärvi	www.huurrefinland.fi
Hämeen Jäähdytys Oy	(03) 266 0996	Polumäenkatu 15	33720 Tampere	www.hameenjaahdytys.fi
Ikaalisten Kylmälaite Oy	010 219 2608	Teijärventie 3	39530 Kilvakkala	www.kylmalaite.fi
IM-Service Ky	044 033 6551	Puttosharjuntie 93	34800 Virrat	
JH Kylmätekniikka Oy	040 537 3341	Koukkuaurankatu 10 D 24	33870 Tampere	
JTH-Service Oy	050 441 331	Yrittäjätie 11	36600 Pälkäne	www.jth.fi
Jäämatic Oy	(03) 343 0480	Aurinkokuja 5 B	33420 Tampere	www.jaamatic.fi
Jääratas Ky	(03) 212 7789	Hiidenkatu 6	33240 Tampere	www.jaaratat.fi
Koja Oy	(03) 282 5111	Lentokentänkatu 7	33900 Tampere	www.koja.fi
Kylmä- ja Kuumahuolto Matikka Oy	(03) 3752484	Myllyvainiontie 33	37500 Lempäälä	www.vmatikka.fi
Kylmäset Oy	020 757 9971	Nekalankulma 20	33800 Tampere	www.kylmaset.fi
Kylmäset Oy	020 757 9970	Laiskantie 1	37600 Valkeakoski	www.kylmaset.fi
Lassila&Tikanoja Oyj	040 385 9346	Hepolamminkatu 32	33720 Tampere	www.lassila-tikanoja.fi
MH-Air Oy	0400 624 190	Risuharjunkatu 45	33330 Tampere	www.sci.fi/~smhair
MTP Oy Multi-Technology Partner	044 500 4123	Sammonkatu 6	39530 Kilvakkala	www.mtp-oy.fi
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Aarporankatu 14 B	33840 Tampere	www.mv-jaahdytys.fi
Näsin Vesijohtoliike Oy	(03) 380 5400	Lakalaivankatu 3	33840 Tampere	www.nasinvestijohtoliike.fi
Risto Pitkänen Oy	0400 733 992	Tupurlantie 105	38420 Sastamala	ristopitkanenoy.fi
Suomen Tekojää Oy	(03) 44021	Sepänkatu 8	39700 Parkano	www.suomentekojaa.fi
Suomen Teollisuuskylmä Oy	050 313 5561	Oikojankatu 13	33840 Tampere	www.teollisuuskylma.fi
Sähkö- ja kylmäpalvelu Ville Hakala	045 108 5262	Kautuksentie 15	37500 Lempäälä	
TS-Kylmä Oy	0500 621055	Vinkkiläntie 106	38210 Sastamala	www.ts kylma.fi
Vilppulan Huoltopalvelu Oy	0400 628 832	Suokatu 4	35700 Vilppula	
Yleiskylmä-Findri Oy Ltd.	(09) 275 9960	Viinikankatu 53	33100 Tampere	www.findri.fi

Tekijöitä kylmäasennukseen ja -huoltoon

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET			OSOITE	INTERNET
KESKI-SUOMI				
Are Oy	020 530 5500	Ohjelmakaari 10	40500 Jyväskylä	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Yrittäjänkatu 2	44100 Äänekoski	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Kuormaajantie 7	40350 Jyväskylä	www.caverion.fi
Chiller Oy	(014) 378 2511	Ylistönmäentie 31	40500 Jyväskylä	www.chiller.fi
Huurre Finland Oy	020 555 5601	Kirrinkuja 1	40270 Jyväskylä	www.huurrefinland.fi
ISS Palvelut Oy	020 515 7500	Vapaudenkatu 8	40100 Jyväskylä	www.iss.fi
JääWatti Oy	0400 364 960	Kotakennäntie 3	44100 Äänekoski	www.jaawatti.fi
Keski-Suomen Kylmälaitehuolto Oy	040 720 6665	Lummelahdentie 125	40270 Palokka	www.kskylmalaitahuolto.fi
Lassila & Tikanoja Oyj	010 505 2200	Lummelahdentie 125	40320 Jyväskylä	www.lassila-tikanoja.fi
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Ahvenlammenkuja 7	42100 Jämsä	www.mv-jaahdytys.fi
Neo Energiat Oy	0400 305 161	Takalankuja 2 B 13	40740 Jyväskylä	
Pertijus Oy	044 237 9656	Saukkolahdentie 40	41860 Tikkala	
Viitasaaren Kylmähuolto	0500 347 120	Kaivotie 3	44500 Viitasaari	
ETELÄ-POHJANMAA				
Are Oy	020 530 5500	Välkilänkatu 7	60120 Seinäjoki	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Tuottajantie 5	60120 Seinäjoki	www.caverion.fi
Kylmäkonehuolto Ukonmäki Ky	(06) 557 3160	Keskuskatu 4	62900 Alajärvi	www.kylmakonehuolto.com
Lassila & Tikanoja Oyj	010 830 4201	Tuottajantie 39	60100 Seinäjoki	www.lassila-tikanoja.fi
Reflink Engineering Oy	050 357 1971	Pajantie 22 G	60100 Seinäjoki	www.reflink.fi
SFT Finntekniikka Oy	06 420 9700	Tuottajantie 67	60100 Seinäjoki	www.sft.fi
POHJANMAA				
Are Oy	020 530 5500	Olympiakatu 3 B	65100 Vaasa	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Koskilankatu 5	67700 Kokkola	www.caverion.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Alholmintie 45	68600 Pietarsaari	www.caverion.fi
Global Cool Consults Oy/Ab	040 778 9414	Korpvägen 3	68660 Jakobstad	www.coolconsults.com
Kokkolan Kylmäpalvelu Oy	0207 890 660	Vasarakuja 1 B	67100 Kokkola	
LVI- & Kylmäpalvelu Turunen T:mi	0400 868 859	Vaasantie 352	66400 Laihia	www.lvi-kylmaturunen.com
MV-Sähkötöy Ky	050 562 4940	Sautinkarintie 32	68100 Himanka	www.mv-sahkotyoy.fi
Vaasan Kylmäkone Oy	(06) 357 5100	Kairatie 7	65350 Vaasa	www.vaasankylmakone.fi
KESKI-POHJANMAA				
Are Oy	020 530 5500	Tervahovintie 2	67101 Kokkola	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Ratakatu 22	84100 Ylivieska	www.are.fi
Enerkyl Oy	020 555 515	Ahjtie 5	67800 Kokkola	www.huurrefinland.fi
Kylmet Oy	050 402 1451	Lammasojantie 2	69100 Kannus	www.kylmet.fi
Oilon Oy	020 728 1868	Yrittäjätie 6	67100 Kokkola	www.oilon.com
Pohjanmaan Jääkylmä Oy	050 4124929	Vasarakuja 1 B	67100 Kokkola	www.jaakylma.fi
ETELÄ-SAVO				
Caverion Suomi Oy	010 4071	Insinöörinkatu 6	50150 Mikkeli	www.caverion.fi
Huurre Finland OY	040 701 0617	Pihlajavedentie 21	57170 Savonlinna	www.huurrefinland.fi
Huurre Finland Oy	020 555 5710	Arinakatu 9	50170 Mikkeli	www.huurrefinland.fi
Itä-Suomen Kylmälaitepalvelu Oy	(015) 510 244	Kaivertamontie 2	57810 Savonlinna	www.kylmalaitpalvelu.com
Kylmäasennus P. Nykänen Oy	040 548 5428	Kuokkakuja 2	76130 Pieksämäki	www.kylmaasennus.fi
Kylmähuolto Leppälä Ky	0400 657 855	Laaksokatu 3	50100 Mikkeli	www.kylmahuolto.net
Pieksämäen Masan Huolto Ky	0400 252 052	Vilhontie 1	76150 Pieksämäki	www.masanhuolto.fi
PP-Electro Ky	0207 983 480	Otto Mannisen tie 8	51200 Kangasniemi	www.pp-electro.fi
Suomen Talotekniikka Energia Mikkeli Oy	020 775 6570	Yrittäjänkatu 2	50130 Mikkeli	www.suomentalotekniikka.fi
Tmi Air Cool Jukka Airaksinen	0400 152 519	Vitikaniementie 10	77570 Jäppilä	www.aircool.fi

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2019

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
POHJOIS-SAVO				
Alti-Systems Oy	044 3000 509	Aurakuja 12	71160 Kuopio	www.alti-systems.fi
Are Oy	020 530 5500	Itkonniemenkatu 29	70500 Kuopio	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Pitkälähdenskatu 1	74120 Iisalmi	www.caverion.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Ajajantie 1	70780 Kuopio	www.caverion.fi
Chiller Oy	(017) 263 1880	Kalevalankatu 10	70500 Kuopio	www.chiller.fi
El Ref Oy	0451351171	Sotilaspojankatu 2 A 12	70500 Kuopio	elref.fi
FCool Oy	044 545 6660	Saamaislahdentie 18	70420 Kuopio	www.fcool.fi
Huurre Finland Oy	044 766 2512	Suurahontie 3	70460 Kuopio	www.huurrefinland.fi
Iisalmen Kylmähuolto Oy	040 545 6562	Omakotitie 24	74100 Iisalmi	
ISS Palvelut Oy	020 515 3200	Päivärannantie 10	70420 Kuopio	www.iss.fi
Keski-Savon Sähkö- ja Kylmäpalvelu Oy	0400 277 968	Kivipurontie 38	78200 Varkaus	www.ksskpalvelu.fi
Kylmäkonehuolto Kuusisto Oy	050 306 3008	Kranaattikuja 1	70800 Kuopio	
MP-Kylmä Oy	045 872 3537	Lavakuja 1	78310 Varkaus	www.mpkylma.fi
Pohjois-Savon Kylmäteknikka Oy	010 715 7920	Ansapolku 18	70910 Vuorela	www.pohjois-savonkylmateknikka.fi
Sähkö- ja Kylmähuolto Korhonen Oy	0400 273 431	Nimettömäntie 199	74470 Paloinen	
POHJOIS-KARJALA				
Are Oy	020 530 5500	Parrutie 1	80100 Joensuu	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Rahtikatu 4	80100 Joensuu	www.caverion.fi
Huurre Finland Oy	040 701 0617	Lylykoskentie 21	80130 Joensuu	www.huurrefinland.fi
ISS Palvelut Oy	020 5155	Ukkolantie 18	80130 Joensuu	www.iss.fi
Itä-Kylmä Oy	(013) 122 355	Rahkeentie 4	80100 Joensuu	
POHJOIS-POHJANMAA				
Are Oy	020 530 5500	Jääsalontie 17	90400 Oulu	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Paulaharjuntie 20	90500 Oulu	www.caverion.fi
Enerkyl Oy	020 555 515	Patteritie 8	90530 Oulu	www.huurrefinland.fi
Hannu Koivu Ky	0400 685 559	Lukkarinlagentie 13	93100 Pudasjärvi	
ISS Palvelut Oy	020 515 7010	Yrttipellontie 1 D	90520 Oulu	www.iss.fi
Jetitek Oy	0400 959 985	Tyrnäväntie 16	90400 Oulu	www.jetitek.fi
Juhatek Oy	010 279 6291	Kylmäsentie 5	90800 Oulu	www.juhatek.fi
Jäähdytyskoneasennus- ja Huolto Niemelä Ky	0400933649	Tuohitie 8	90820 Kello	
Lassila&Tikanoja Oy	010 636 111	Liitintie 29	90620 Oulu	www.lassila-tikanoja.fi
Sähkölaitehuolto Kivelä	0400 283 405	Posiontie 48 b	93400 Taivalkoski	www.sahkokivela.fi
KAINUU				
KS-Talotekniikka Oy	0400 515 570	Lankkukuja 3 A 3	87500 Kajaani	www.ks-talotekniikka.fi
LAPPI				
AC & Heating System Oy	040 684 0445	Polttolaitoksenkatu 1	20380 Turku	www.ach-system.fi
Adven Oy	010 344 5000	Äyritie 18	01510 Vantaa	www.adven.fi
Alti-systems Oy	044 3000 501	Tuulissuontie 3 A	21420 Lieto	www.alti-systems.fi
Are Oy	020 530 5500	Koskikatu 27 B 203	96100 Rovaniemi	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Studiokatu 3	94600 Kemi	www.caverion.fi
Huoltoliike J Paukkunen Oy	0400 151 316	Sipolantie 8	96100 Rovaniemi	www.huoltoliikepaukkunen.fi
ISS Palvelut Oy	020 515 2650	Aittatie 1	96100 Rovaniemi	www.iss.fi
Jetitek Oy	040 712 7506	Pohjolankatu 4	96100 Rovaniemi	www.jetitek.fi
Juhatek Oy	010 279 6291	Näverintie 6 A	93600 Kuusamo	www.juhatek.fi
Kylmin Oy	(016) 31 8888	Marttiintie 11	96300 Rovaniemi	
Kylmäasori	0400 691 032	Hakalankatu 41	94100 Kemi	www.kylmasori.fi
Ylä-Lapin LVI Oy	040 515 9040	Yhdystie 8	99800 Ivalo	www.yla-lapin

NYKYAIKAINEN SAIRAALA TARVITSEE KYLMAÄ KAIKKIALLA

Sairaalat tarvitsevat jäähdytystä ihmisen elämänkaaren kaikissa vaiheissa spermapankista vainajien säilytykseen.

Teksti: Matti Remes

Terveystieteiden tutkimuskeskus on esimerkki yhteiskunnan elintärkeästä toiminnasta, jota olisi hyvin vaikeaa pitää käynnissä ilman tehokasta jäähdytystä. ”Nykyaikainen sairaala ei pystyisi toimimaan ilman oikein mitoitettuja jäähdytysjärjestelmiä. Sisätilojen jäähdytys ei ehkä kuulosta maallikosta niin kriittiseltä Suomen oloissa, mutta terveydenhoidossa sillä on potilasturvallisuuden kannalta erittäin suuri merkitys. Sairaaloissa on kyse ihmishengistä”, muistuttaa Granlund Joensuun toimitusjohtaja **Anssi Pesonen**. Hän on ollut mukana suunnittelemassa useiden sairaaloitten jäähdytysjärjestelmiä eri puolilla Suomea.

Helsingin ja Uudenmaan HUS on Suomen suurin sairaanhoitopiiri. Se kattaa 23 sairaalaa, joissa hoitoa sai viime vuonna runsaat 600 000 potilasta.

Sairaaloissa kylmää tarvitaan sananmukaisesti ihmisen elämänkaaren kaikissa vaiheissa. Tarve alkaa jo ennen syntymää, sillä Naistenklinikan spermalaboratoriossa siittiöitä säilytetään -196-astei-

sessä nestetyössä. Pakastettuina ne pysyvät käyttökelpoisina jopa vuosikymmeniä. Elämänkaaren toisessa ääripäässä tarvitaan vainajien kylmäsäilytystiloja, joita on HUSin sairaaloissa muun muassa patologian osastoilla Meilahdessa ja Jorvissa.

Toipumiseen tarvitaan tasaiset olosuhteet

HUS-Kiinteistöjen LVIA-asiantuntija **Juha Nurkkala** sanoo, että käytännössä kaikissa sairaalakiinteistöissä tarvitaan yleisjäähdytystä, joka koneellisen ilmastoinnin avulla ohjataan tasaisesti haluttuihin paikkoihin.

”Potilaiden paranemisen ja henkilöstön työtehon kannalta on tärkeää, että lämpötilaa pystytään hallitsemaan kaikissa tiloissa myös hellejaksojen aikana”, Nurkkala painottaa.

Eriyksen tärkeää lämpötilojen tarkka hallinta on leikkaussaleissa ja teho-osastoilla, joissa potilaat toipuvat vaativista leikkauksista. Esimerkiksi





Jäähdytystä tarvitaan asunnoissa Suomessakin

Toistaiseksi Suomessa on varauduttu huonosti kuumuuden aiheuttamiin ongelmiin. Etenkin asuntorakentamisessa jäähdytys vielä paljolti loistaa poissaolollaan. ”Jostain syystä Suomessa suhtautuminen asuntojen ja muiden rakennusten lämpenemiseen on usein vähättelevää. On kuitenkin tosiasia, että etenkin pitkittyneiden lämpimien jaksojen aikana terveyshaitat lisääntyvät. Tällöin olisi erityisen tärkeää pitää asuintilat viileinä”, Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n toimitusjohtaja **Mika Kapanen** sanoo.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL muistuttaa, että helteet ja niiden aiheuttamat terveyshaitat tulevat todennäköisesti lisääntymään ilmastomuutoksen ja väestön ikääntymisen seurauksena. Tästä huolimatta rakentamisessa ja erityisesti asuntorakentamisessa jäähdytys on edelleen Suomessa harvinaisuus. ”Nyt olisi korkea aika saada asenteet muuttumaan ja kiinnittää rakentamisessa huomiota energiatehokkuuden ja tiiveyden lisäksi asumisviihtyvyyteen. Se on myös ainoa tapa varmistaa, että iäkkäämmät ja muut riskiryhmiin kuuluvat voivat asua turvallisesti kotona ympäri vuoden”, Kapanen painottaa.

Esimerkiksi koko kerrostalon kattavan huoneistokohtaisen jäähdytysjärjestelmän kustannus on arviolta 2 000–3 000 euroa asuntoa kohden. ”Kyse on siis varsin kohtuullisesta summasta etenkin suhteutettuna asuntojen kokonaishintoihin”, Kapanen huomauttaa.

Usein jäähdytystä pidetään paitsi turhana myös energian ja rahan tuhlauksena. Jäähdytyksen energiankulutukseen vaikuttaa kuitenkin oleellisesti se, miten jäähdytystä käytetään. Usein pienikin lämpötilan muutos saa sisäilman tuntumaan miellyttävältä, koska viilennyksen yhteydessä huoneilmasta poistuu myös kosteutta. Motivan arvion mukaan kesäaikainen pientalon jäähdytys kuluttaa sähköä käyttötavasta riippuen yleensä noin 100–500 kWh vuodessa, jolloin käyttökuluja kertyy käyttötavasta riippuen vain noin 15–80 euroa. SKLL

liiallinen lämpö voisi olla paranemista hidastava stressitekijä.

Erityistä huomiota sairaaloissa käytetään myös lääkehuoneiden viilennykseen. Niissä säilytetään lääkkeitä ja tehdään lääkesekoituksia. Myös lääkkeiden oikea varastointilämpötila on tärkeää. Tämä koskee erityisesti kylmäsäilytystä vaativia lääkkeitä, esimerkiksi rokotteita tai syöpälääkkeitä.

Lisäksi runsaasti sähkö- ja tietotekniikkaa sisältävät tekniset tilat vaativat erillistä jäähdytystä. Jos lämpötila vaikkapa sairaalan konesalissa tai teleritiloissa nousisi liian korkeaksi, herkkiin laitteisiin tulisi toimintahäiriöitä.

”Sairaaloissa on myös röntgen- ja magneettikuvaukseen käytettyjä laitteita, jotka toimiessaan kehittävät runsaasti lämpöä. Niille on järjestettävä erillinen jäähdytys.”

Vanhoissa kiinteistöissä suurimmat haasteet

HUSissa vaativin erikoissairaanhoidon keskitetty Meilahden, Jorvin ja Peijaksen sairaala-alueille, mutta Uudenmaan alueella on useita muitakin sairaaloita ja avohoidon sekä erilaisten tutkimus- ja hoitotoimenpiteiden tiloja.

Jäähdytyksen haasteita lisäävät hyvin eri-ikäiset kiinteistöt. Kirurginen sairaala Helsingin keskustassa on rakennettu 1880-luvulla. Uusi lastensairaala otettiin Meilahdessa käyttöön vuonna 2018.

”Uudemmissa ja peruskorjatuissa tiloissa asiat ovat kunnossa, mutta vanhemmissa kiinteistöissä voi ongelmia vielä olla. Jäähdytyslaitteiden säännöllinen huolto on toiminnan kannalta oleellisen tärkeä asia”, Nurkkala toteaa.

Viileää hajautetusti tai keskitetysti

HUSin sairaalakiinteistöihin kylmää tuotetaan yleensä vedenjäähdytyskoneilla. Ne jäähdyttävät nesteen, jota kierrätetään ilmastoinnin tuloilmakoneiden jäähdytyspattereissa. Isolla sairaala-alueella voi olla useita kymmeniä vedenjäähdytyskoneita, joista kukin viilentää tietyn rakennuksen tai sen osan.

Rakennusosakohtaiset vedenjäähdytyskoneet ovat yleinen ratkaisu vanhoissa sairaalakiinteistöissä. Monissa sairaala-

loissa niitä on kuitenkin korvattu viime vuosina keskitetyillä eli alueellisilla jäähdytysjärjestelmillä, kun kiinteistöissä on tehty perusparannuksia ja rakennettu sairaala-alueelle uusia rakennuksia.

”Esimerkiksi Hämeenlinnassa ja Riihimäellä on ollut jo pitkään käytössä alueellinen jäähdytys. Lisäksi Joensuussa ja Kuopiossa on rakennettu kymmenen viime vuoden aikana tällaisia järjestelmiä”, Anssi Pesonen mainitsee.

Myös Vaasan keskussairaalassa otettiin muutama vuosi sitten käyttöön keskitetty jäähdytysjärjestelmä. Siellä 40 vanhaa vedenjäähdytyskoneetta korvattiin kolmella suurella koneella, jotka kattavat nyt koko laajan sairaala-alueen kylmätarpeet.

Pesonen sanoo, että keskitetyssä järjestelmässä jäähdytysjärjestelmän kokonaisteho voidaan mitoittaa pienemmäksi, sillä jäähdytyksen huipputehontarve ei yleensä osu samaan aikaan alueen kaikkiin rakennuksiin.

Laitteiden pienempi mitoitus tarkoittaa todennäköisesti pienempiä investointikuluja. ”Joka tapauksessa jäähdytysjärjestelmän muunneltavuus paranee. Keskitettyä järjestelmää on myös helpompi laajentaa kuin hajautettua.”

Energiaa säästävät ratkaisut yleistyvät

Sairaaloiden jäähdytyksessä on alettu hyödyntää myös paikallisten energiyhtiöiden toimittamaa kaukokylmää. Esimerkiksi HUSissa sitä on otettu käyttöön muun muassa uudessa lastensairaalassa. Sitä hyödynnetään jatkossa myös rakenteilla olevassa Silta-sairaalassa.

”Siellä tarvitaan kuitenkin myös vedenjäähdytyskoneita. Kiinteistöön tulee paljon leikkaustiloja, joiden ilman kuivatukseen kaukokylmä ei sovellu”, Nurkkala sanoo.

Leikkaussalin ohella kuvantamis-

laitteet ovat terveydenhoidon kannalta elintärkeitä kohteita, joiden jäähdyttämiseen on rakennettu myös varajärjestelmiä. Esimerkiksi röntgenlaitetta voidaan tarvittaessa viilentää vesijohtoverkon kylmällä vedellä, jos varsinainen jäähdytysjärjestelmä jostakin syystä vikaantuu.

Energiatohokkuuden parantaminen on ajankohtainen kysymys myös sairaaloiden jäähdytyksessä. Energiaa voidaan säästää esimerkiksi ottamalla kylmätuotannosta syntyvä hukkalämpö kierrätykseen.

”Talteen otettua lämpöä voidaan käyttää talvella suoraan ilmanvaihdon ja tilojen lämmitykseen sekä ympäri vuoden lämmittämään käyttövetä, jota sairaaloissa kuluu runsaasti. Kesällä lämpöä tarvitaan myös sisätiloihin johdettavan ilman kuivausprosessin vaatimaan jälkilämmitykseen”, Pesonen kertoo.

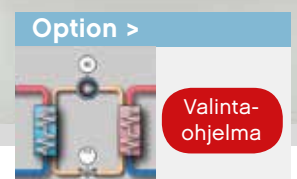
☺

Laaja käyttöalue

- konesalit
- laboratoriot
- arkistot
- sähkötilat



Smart- ja Solid-vakioilmastointikoneet sekä Steady-tarkkuusilmastointikone



Tarkkuus- ja vakioilmastointikoneet

Steady laboratorion tai arkiston erityistarkkaan lämpötilan ja kosteuden hallintaan. Smart vesipatterikoneet konesalien jäähdytykseen ja suoraohyrysteinen Solid mm. sähkö- ja automaatiotilojen olosuhteiden hallintaan. Konekohtaiset mittakuvat, virtauskaaviot ja sähkökuvat Option-valintaohjelmasta. Tutustu www.chiller.eu/fi





HELLE KÄY SUOMESSAKIN HENGEN PÄÄLLE

Kesän 2018 helteet aiheuttivat Suomessa kaksi kertaa enemmän ennenaikaisia kuolemia kuin liikenneonnettomuudet vuodessa.

Ilmastonmuutoksen myötä Suomessakin on varauduttava sään ääri-ilmiöiden muuttumiseen. Myös niihin liittyvät terveysriskit tulisi ottaa vakavasti, sanoo Ilmatieteen laitoksen tutkija **Reija Ruuhela**. "Erityisen huonosti meillä on varauduttu kuumuuden aiheuttamiin ongelmiin", Ruuhela toteaa.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL on arvioinut, että kesän 2018 pitkittyneet hellejaksot aiheuttivat Suomessa noin 380 ennenaikaista kuolemaa. "Se on melkein kaksi kertaa liikenneonnettomuuksissa vuodessa kuolleiden määrä", Ruuhela suhteuttaa.

Väitöskirjassaan Ruuhela selvitti, miten sää ja ilmasto vaikuttavat suomalaisten terveyteen ja itsetuhoisuuteen. Hänen mukaansa kuumuus voi olla kylmyyttä suurempi riski jopa pohjoisilla leveysasteilla.

"Hyvin kuumat päivät yleistyvät, ja helleaallot pitenevät ilmaston muuttuessa. Tähän pitäisi kiinnittää tulevana vuosina entistä enemmän huomiota."

Kuumuus johtaa meillä harvoin hengenvaarallisiin lämpöhalvauksiin. Helteet ovat kuitenkin riski etenkin sydän- ja verisuonitauteja sekä hengityselinsairauksia sairastaville. Suurin riskiryhmä ovat ikäihmiset, mutta helle aiheuttaa ennenaikaisia kuolemia myös työikäisissä. Monissa sairaaloissa ja vanhusten kotihoidossa on lämpiminä kesinä tukalaa, kun rakennuksissa ei ole riittävästi viilennystä.

Muun muassa Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirissä kuumuus lisäsi hellejaksoina tehtäviä ensihoidossa ja päivystyksissä. Ongelmia oli myös kiinteistöjen jääh-

dytyksessä, lääkkeiden säilyttämisessä ja välinehuollossa.

Ongelmia voi ilmetä uusissakin rakennuksissa ennen kuin kaikki saadaan kohdilleen. Kesäkuun alussa otsikoihin nousi lämpötilan nousu uuden lastensairaalan potilashuoneissa. Uusi rakennus oli otettu käyttöön syyskuussa, joten ensimmäisen hellejakson tullen huomattiin, että ilmastoinnin säätöjä on korjattava.

Ruuhelan mielestä helleaaltoja varten tarvitaan Suomessakin varautumissuunnitelmia. Ilmatieteen laitos antaa hellevaroituksia, mutta terveydenhuollossa ei ole toistaiseksi varsinaista järjestelmää, joka käynnistäisi varautumiseen liittyviä toimenpiteitä.

Myös THL toivoo, että hoitolaitosten varautumista helteisiin parannetaan, sillä kuumuuden aiheuttamat terveyshaitat todennäköisesti lisääntyvät ilmastonmuutoksen ja väestön ikääntymisen seurauksena. THL:n mielestä keskeistä on laitosten sisälämpötilojen hallinta. Viilentäviä ilmastointilaitteita tai ilmalämpöpumppuja voi asentaa, jos passiiviset viilennyskeinot eivät riitä hillitsemään sisälämpötilojen nousua.

"Erityisen alttiita kuumuudelle ovat kaupunkien keskustojen asukkaat, kun rakennusmassa imee lämpöä auringosta. Se voi nostaa lämpötiloja useilla asteilla paikallisesti", Ruuhela sanoo. ☞

Ilmatieteen laitoksen tutkija Reija Ruuhela.





Tunne tulevaisuus

ZAcube - Uusi puhallinkokonaisuus korkealla hyötysuhteella.

Kuutiomuotoinen – käytännöllinen – ZAcube. Ainutlaatuisella "Premium Optimizer"-modulilla korkeampi hyötysuhde ja matalampi ääni. Asennettavissa jopa viisi (5) kappaletta päällekkäin. Korkea esivalmistusaste, helppo kuljettaa ja asentaa. Lisätietoja ziehl-abegg.fi



Monia yhdistelmiä –
useita
asennusvaihtoehtoja

Ilmanvaihdon, säätimien ja käyttöjen **kuninkuusluokka**

KYLMÄAINESÄÄDÖKSET TUOVAT HAASTEITA JÄÄHALLI- JA TEKOJÄÄYHTIÖILLE

Jokainen jäähalli ympäristöineen on erilainen ja niitä tulee tarkastella tapauskohtaisesti. Järjestelmän valinnan tulee perustua elinkaarikustannuksiin eikä pelkkään investointikustannukseen.

Teksti: Timo Heikkilä

Kylmäainelainsäädäntömme sää-
vuttaa taas yhden käännekohdan,
kun yli 2 500 GWP-arvon kylmä-
aineiden, kuten R404A, huolto-
kielto astuu voimaan 1.1.2020. Jäähalleis-
ta joka kolmannessa on edelleen käytössä
näitä korkean GWP-arvon kylmäaineita.

Jos tällaisen koneisto vuotaa vuoden
vaihteen jälkeen, on koneisto joko uusit-
tava, kylmäaine ja osa komponenteista
vaihdettava, tai ”tekohengitettävä” rege-
neroidulla tai kierrätetyllä kylmäaineella.
Muussa tapauksessa ei tekojääkoneiston
käyttöä voi jatkaa. Onneksi erilaisia käy-
tännössäkin koeteltuja ratkaisuja löytyy.

Kylmätekniikkaa

Jäähdytystavat ja energiankulutus
Jääkenttä voidaan jäädyyttää välillisesti tai
suorahöyrysteisenä. Välillisessä jäähdy-
tyksessä kierrätetään kylmää rataliuos-
ta (esimerkiksi glykoli-vesiliuos) kent-
täputkistossa. Suorahöyrysteisissä jär-
jestelmissä kylmäaine (esim. hiilidioksi-
di, ammoniakki) kiertää suoraan rataput-
kistossa. Välillisen järjestelmän rataliuos
jäähdytetään konehuoneessa kylmäko-

Tekojääratojen kylmäaineet

Kylmäaineesta riippumatta on
hallin tilat ja konehuoneet toteu-
tettava turvallisuusvaatimusten
mukaisesti.

HFC-kylmäaineet

- myrkyttömiä, palamattomia
- turvaluokka A1
- hajuttomia ja ilmaa raskaam-
pia, voivat kerääntyä lattian
rajaan ja aiheuttaa vaaraa
hengitysilmaa syrjäyttäen
- $GWP \geq 2500$ (R404A, R507)
huoltokielto voimaan 1.1.2020
- HFC-aineiden hinnannousu
erittäin voimakasta!

Ammoniakki (R717, NH_3)

- $GWP = 0$
- energiatehokas,
suuri kylmäntuottokyky
- alhainen syttyvyys, myrkylli-
nen, mutta varoittaa hajullaan
- turvaluokitus B2L

Hiilidioksidi (R744, CO_2)

- $GWP = 1$
- palamaton, myrkytön, mutta
suurina määrinä tainnuttava
- turvaluokitus A1

neistolla. Suorahöyrysteisessä järjestelmässä kenttäputkisto toimii kylmäainekierron höyrystimenä.

Höyrystyvä kylmäaine sitoo itseensä kentästä poistetun lämmön, jolloin jään lämpötila pysyy säädettyssä asetusarvossaan. Höyrystynyt kylmäainekaasu puristetaan kompressoreilla korkeampaan paineeseen, jossa kylmäaine lauhtuu ja luovuttaa lämpönsä.

Mitä lähempänä toisiaan höyrystymis- ja lauhtumislämpötilat ovat, sitä vähemmän tarvitaan sähköä kompressorien pyörytykseen. Koneiston hyötysuhdetta kuvataan kylmäkertoimella, joka on pelkistetyksi tuotetun kylmätehon ja käytetyn sähkötehon suhde. Tarvittava sähköteho riippuu kylmäaineen ominaisuuksista ja vaihtelee muun muassa lauhtumislämpötilan mukaan. Höyrystimien ja lauhtumismien mitoitus vaikuttaa lämpötilaeroihin ja kylmäkertoimeen, mutta myös

investointi- ja käyttökustannuksiin.

Erilaisia vaihtoehtoja tulisi vertailla investointikustannuksen lisäksi käyttökaudelle lasketuilla kylmäkertoimilla (SEER, Seasonal Energy Efficiency Ratio) tai energiankulutuksilla. Ne huomioivat myös vuodenaikojen ja käyttöolosuhteiden mukaan osatehoilla käyvien koneistojen hyötysuhteet.

Energiatehokkuudessa oleellista on kylmäkoneiston lauhdelämmön hyödyntäminen olosuhteiden hallinnassa.

Lämpötilalla on väliä

Matala lauhtumislämpötila pienentää kompressorin sähkönkulutusta, mutta vaikeuttaa suoraa lämmöntalteenottoa. Matalalämpöisessä lauhdeliuksessa tai lauhtuvassa kylmäaineesä on kaikki se lämpöenergia, mitä on poistettu jääkentästä ja syötetty sähköä kompressorin. Matalalämpöisen



ÄLYKÄSTÄ automaatiota kylmälaitosten ohjaamiseen

- Kylmälaitos taskussa
- Energiankulutuksen optimointiin
- Testatut moduulit kylmälaitoksen ohjaukseen
- Service on demand -toiminto

Kysy lisää: Kalle Hasu
puh. +358 45 885 2840
Kalle.Hasu@jci.com



Rataliuokset

Kaikkia rataliuoksia tulee käsitellä tarkoituksenmukaisilla henkilösuojaimilla varustautuneena.

Etyleeniglykoli-vesiliuos

- suuri pumppausenergiankulutus
- lämmönsiirto-ominaisuudet kohtuulliset
- ympäristölle haitallinen

Kalsiumkloridi-vesiliuos

- suuri pumppausenergiankulutus
- lämmönsiirto-ominaisuudet hyvät
- ei ole ympäristölle haitallinen

Kaliumformiaatti-pohjaiset liuokset

- pienempi pumppausenergiankulutus kuin etyleeniglykolilla
- lämmönsiirto-ominaisuudet hyvät
- ei ole ympäristölle haitallinen

Ammoniakki-vesiliuos

- pienin pumppausenergiankulutus
- lämmönsiirto-ominaisuudet parhaat
- ympäristölle haitallinen

lauhdeliuoksen lämpötilaa voidaan korottaa lämpöpumpulla, jolloin sen lämpötilataso riittää latialämmitykseen, tuloilman lämmittämiseen ja lämpimän käyttöveden esilämmitykseen.

Hiilidioksidikoneistoissa voidaan lauhtumislämpötilaa ohjata lämmöntarpeen mukaisesti korkeammalle paineelle ja lämpötilalle, aina yli-kriittiselle alueelle asti, jolloin korkeassa lämpötilassa kylmäaineenaasusta saatava energiamäärä on suuri.

Kuuma hiilidioksidikaasu saavuttaa lämpötilatason, jolla voidaan lämmittää suoraan latialämmityksen, tuloilman ja lämpimän käyttöveden lämmitysverkostoja. Hiilidioksidikoneisto toimii siis samanaikaisesti ratakylmäkoneisto-

na ja lämpöpumpppuna. Tällaisen koneiston vertailussa huomioidaan vuositasolla sekä tuotettu kylmä- ja lämmitysenergia suhteessa käytettyyn sähköön yhdistetyllä lämpö- ja kylmäkertoimella.

Jäähallin olosuhteet ja energiatehokkuus

Jokainen halli ympäristöineen on erilainen ja niitä tuleekin tarkastella tapauskohtaisesti. Saneerauskohteissa, kun ratalaattaa ja -putkistoa ei uusita, käytettävissä olevat vaihtoehdot ovat rajalliset. Järjestelmän valinnan tulee perustua elinkaarikustannuksiin eikä pelkkään investointikustannukseen.

Jäähallit ovat monimuotoisia ja olosuhteiltaan vaativia kokonaisuuksia. Hallin eri energiaa kuluttavien ja käyttävien prosessien optimoinnilla saavutetaan korkea energiatehokkuus ja hyvät olosuhteet urheilijoille ja katsojille.

Energiatehokkuudessa oleellista on kylmäkoneiston lauhdelämmön hyödyntäminen olosuhteiden hallinnassa. Kosteuden hallitsemiseksi tulo- ja kiertoilmaa on kuivattava. Ylimääräinen kosteus aiheuttaa kylmässä halli-ilmassa sumun muodostusta, rakenteisiin kondensoitumista tai se jäätyy jään pintaan lisäten kylmäkoneiston sähkönkulutusta. Energiatehokkain kuivaus on toteutettavissa kondenssikuivauksena lämpöpumpulla tai ratakylmäliuoksella. Tuloilman lämmitykseen ja kuivauksen jälkilämmitykseen tulee ehdottomasti hyödyntää lauhdeenergiaa.

Kylmäkoneiston energiankulutuksen yhteydessä on tarkasteltava myös rata- ja lauhdeliuoksen tai kylmäaineen pumppausenergiankulutusta ja -kustannuksia, joihin voidaan vaikuttaa rataliuoksen valinnalla ja komponenttimitoituksilla.

Riippuen hallin olosuhteista ja teknisistä ratkaisuksista voidaan laskennallisesti todeta ammoniakkin tai hiilidioksidin olevan energiantehokkain kylmäaine, yhtä absoluuttisesti energiatehokkainta kylmäainetta kun ei ole olemassa. ☺

Kirjoittaja Timo Heikkilä on Granlund Tampere Oy:n kylmäsuunnittelun päällikkö ja ollut mukana mm. suunnitteluryhmissä Hampurin ja Malmön Areenoissa ja Tampereen Tesoman ja Hervannan jäähallien sekä Koulukadun avotekojään saneerauksissa.



TOKMANNI- AREENA UUDISTUU HIILIDIOKSIDILLE

Mäntsäläläisen jäähallin peruskorjaus on Suomen Tekojää Oy:lle kinkkinen projekti. Jäähallin pitäisi ammoniakista hiilidioksidille siirryttäessä muuttua vieläkin energiatehokkaammaksi.

Teksti: Dakota Lavento

Mäntsälän jäähalli edusti valmistuessaan vuonna 2003 innovatiivista tekniikkaa. Pienen kaupungin jäähalli oli suunniteltu ja rakennettu niin energiatehokkaaksi ja käyttäjäystävälliseksi, ettei siihen yllä vielä moni huomattavasti uudempikaan jäähalli.

Sittemmin Tokmanni-Areenaksi ristittyä jäähallia peruskorjataan parhaillaan. Sen ammoniakikylmätekniikka oli tullut tiensä päähän ja toisaalta jäähallin tilatkaan eivät enää vastanneet nykyisiä tarpeita. Viereen onkin ryhdytty jo rakentamaan toista hallia, jolle tulee oma erillinen tekniikkakoneistonsa, jolloin kahden hallin järjestelmiä voi ajaa erikseen tai ristiin.

Suomen Tekojään toimitusjohtaja **Timo Mansikkaviita** sanoo, ettei peruskorjauksessa ole kyseessä mikään helppo rasti. "Alkuperäinen järjestelmä edusti kaikin tavoin edelläkävijäteknologiaa. Sen ammoniakkitäytöskin oli vain 10 kg. Jo silloin meillä oli samassa paketissa myös etäohjattava kiinteistö- ja halliautomaatio." Kunnianhimoisena tavoitteena on saada vähintäänkin yhtä energiatehokas kokonaisuus kuin vanha järjestelmä toimiessaan oli.

Suomen Tekojään toimittaman, jäähallin kylkeen tuodun tilavan tekniikkakonehuoneen sisältä löytyy sekä ylikriittinen CO₂-jäähdytyslaitteisto että hallin ilmakehäsittelykoneisto. Jäähallin ja koko kiinteistön automaatio on täysin uusittu. Toimitukseen kuuluu myös etäylläpitopalvelu.

"Koska energiankulutuksen seuranta on erittäin tärkeässä roolissa, jokaisen järjestelmän osan toimintaa erikseen ja kokonaisuuden osana on voitava seurata ja säätää. Väyläliitännän ansiosta jokaisen pumpun, puhaltimen tai kompressorinkin sähkönkulutus saadaan erikseen selville", Mansikkaviita selittää.

Vaikka energiatehokkuus on jäähallissa erittäin tärkeässä asemassa, Mansikkaviita painottaa, että sitäkin tärkeämpää on kuitenkin jään laatu. "Ilman käsittelyn avulla sekä lämpö että ilman kosteus pidetään oikealla tasolla niin, että jää on käyttäjien kannalta juuri sellaista kuin pitääkin."

VASTUULLISTA KYLMA SUUNNITTELUA JA -KONSULTOINTIA YLI 20 VUODEN KOKEMUKSELLA

Osaamisalueitamme ovat mm.:

- teollinen kylmä (NH₃, CO₂)
- ilmastoinnin jäähdytysratkaisut
- suurtalouskeittiöt
- luonnonvesien hyödyntäminen jäähdytyksessä
- selvitykset ja tutkimukset
- lämpöpumppujärjestelmät
- jäähallit ja -radat
- konesaliratkaisut
- erikoiskylmä, esim. laboratoriot, hiihtoputket
- koulutus ja koulutusmateriaalit

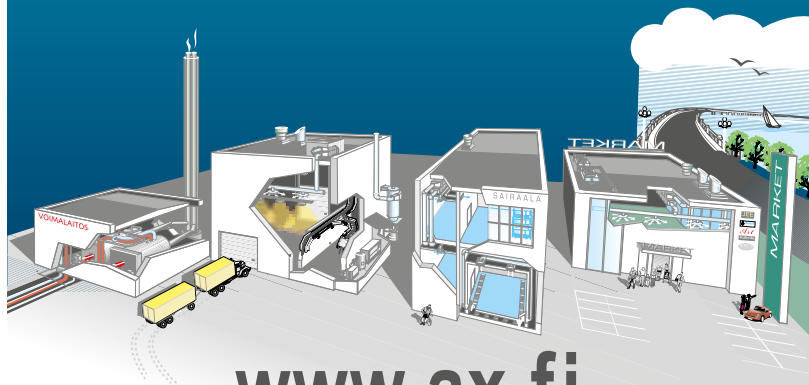
Lisätiedot ja
tarjouspyynnöt:



Jani Kianta
puh. 040 525 4250
jani.kianta@ax.fi

Suunnittelu- ja konsultointipalvelut tekniikan moniosaajalta

Energiahuolto	LVI	Puhdistilat
Energiakatselmukset ja -analyysit	Mittaukset ja selvitykset	Sähkö ja automaatio
Kylmätekniikka ja lämpöpumput	Prosessisuunnittelu	Ympäristö- ja turvallisuustekniikka



www.ax.fi



←Myös työmaalla Pekingissä voi olla lämpimät oltavat, kuten Timo Mansikkaviita on moneen otteeseen saanut todistaa. Wukesongin jäähalli rakentuu taustalla. Kuva: Suomen Tekojää

KOHTI PEKINGIN OLYMPIALAISIA

Suomen Tekojää toteuttaa parhaillaan CO₂-jäähallia Pekingin Olympialaisiin. Projekti on jo poikimassa uusia jäähallihankkeita Kiinaan.

Teksti: Dakota Lavento

Pekingiin valmistuvan Wukesong Ice Sport Centerin ylikriittinen CO₂-kylmäteknikkajärjestelmä on vastaava kuin Mäntsälän jäähalliin toimitettu: ylikriittinen CO₂-kylmäteknikka-, ilmanvaihto-, ilmankuivaus-, lämpöpumppu- ja lämmöntalteenottojärjestelmät sekä tekniikkakokonaisuuden automaatio. Muuten hanke on haastavuudessaan toista luokkaa.

Wukesongin kahden kentän jäähalli tulee olemaan käytössä jo vuodenvaihteessa 2019–20 ja palvelee Pekingin talviolympialaisissa 2022. ”Siksi meilläkin on tavanomaista pidempi takuu-aika, joka jatkuu vielä paraolympialaisten loppuun”, Suomen Tekojää Oy:n toimitusjohtaja **Timo Mansikkaviita** kertoo.

Laitteistolle omat haasteensa asettavat Pekingin ilmasto-olosuhteet. Suomen viileä ilmasto on omiaan hiilidioksidilaitteistoille, mutta Pekingissä lämpöä on kuukausikaupalla +35 ja jopa +40 astetta.

”Tehon lisäämiseksi tarvitsimme pääkoneita avitamaan rinnanpuristuskoneet välipainepiiriin. Ejektoriteknikka parantaa hyötysuhdetta korkeammilla ulkoilman lämpötiloilla”, Mansikkaviita kertoo.

Näin suuritehoisena, 2 x 600 kW, ei vastavaa järjestelmää ole näihin ilmasto-olosuhteisiin Mansikkaviidan mukaan koskaan aikaisemmin rakennettu.

Ovet avoinna Kiinaan

Olympialaisia varten rakennetun jäähallin jäähdytystekniikan toteuttaminen on selvästi avannut ovia Kiinan jäähallimarkkinoille. Maassa panostetaan jääurheiluun ja erityisesti jäähallihankkei-

ta on paljon käynnissä ja käynnistymässä. Lainsäädännöllisistä syistä ammoniakki ei maassa ole vaihtoehto ja kansainvälisesti hiilidioksidiratkaisujen tarjoajia ei liiemmälti vielä ole.

Mansikkaviita kertoo, että yritykset toteutti yli kymmenen vuotta sitten Kiinaan suuren monitoimialueen ja harjoitusjäähallin ”Aasian Olympialaisiin”, mutta sen jälkeen Venäjän markkinat alkoivat vetää eikä aika riittänyt Kiinan markkinoille.

Kiinan markkinoille pääseminen ei nytkään ole ollut helppoa. Se on vaatinut paljon työtä, vaivaa ja erityisesti läsnäoloa paikan päällä jopa kuukausittain. Vaivannäkö kantaa nyt hedelmää ja jäähalliprojekteja on kiikarissa useita.

Ensimmäisenä asialla

Suomen Tekojää toteutti ylikriittisellä CO₂-tekniikalla Lahden jäätorin ja Toivakan ulkojääradat jo vuonna 2017. Seuraavana vuonna valmistuneessa Kolarin jäähallin saneerauksessa asennettiin ylikriittinen CO₂-järjestelmä sekä lämmöntalteenottojärjestelmä. Samana vuonna valmistunut Kankaanpään jäähallin saneeraus oli mielenkiintoisempi tapaus, sillä kaikki lauhdelämpö voitiin ottaa talteen ja hyödyntää samassa rakennuksessa olevan uimahallin veden lämmityksessä ja ilman käsittelyssä.

”Tällainen optimitilanne tekee ylikriittisestä CO₂-järjestelmästä mahdollisimman energiataloudellisen”, Mansikkaviita kertoo. Tämän vuoden loppuun mennessä Suomen Tekojää on toteuttanut jo yli 20 ylikriittistä CO₂-jäärataprojektia. ☺

SUOMI PITÄÄ PAALUPAIKKA JÄÄNMURTAJISSA

Suomi on edelleen maailman johtava maa arktisten vesien laivojen suunnittelussa. Uusia aluksia testataan Aker Arcticin jäälaboratoriossa Vuosaaressa.

Teksti ja kuvat: Matti Remes

Suomi on harvassa asiassa mahtimaa, mutta arktisiin jääoloihin soveltuvis-
sa aluksissa pienestä valtiosta löy-
tyy osaamista enemmän kuin mistään
muualta. Maailman jäänmurtajista arviolta 80
prosenttia on suunniteltu Suomessa. Suurin osa
niistä on myös rakennettu täällä.

Suomen hyvää mainetta arktisten meriolojen
osaajana pitää yllä Aker Arctic Technology, joka
suunnittelee jäässä liikkuvia aluksia Vuosaaren
sataman kupeessa Itä-Helsingissä. Aker Arcticin
harmaa teollisuushalli kätkee sisäänsä 75 metriä
pitkän, kahdeksan metriä leveän ja runsaat kak-
si metriä syvän vesialtaan, jossa alusten pienoismalleja testataan.

”Kokeita tarvitaan, jotta aluksia voidaan
suunnitella ja optimoida niiden ominaisuuksia
jäisissä oloissa”, Aker Arcticin koetoiminnan
päällikkö **Topi Leiviskä** sanoo.

Jäälaboratoriossa tutkitaan alusten rungon
muodon ja potkureiden toimimista todellisuutta
vastaavissa olosuhteissa. Tutkimuskohteena
voivat myös olla esimerkiksi merelle rakennet-
tavien tuulipuistojen ja muiden kiinteiden ra-
kenteiden kuormitukset.

Tarkasti kontrolloidut testiolot

Testien aikana jäälaboratoriossa tarvitaan tal-
vitakkia kesähelteelläkin. Vesialtaan yläpuolel-
le asennetut hiilidioksidiliuoksella jäähdyttävät
jäähdytyselementit viilentävät hallin lämpötilan
–20 asteeseen celciusta. Sen jälkeen altaan pääl-

lä liikkuvista sumuttimista suihkutetaan 1,2-pro-
senttista suolavettä. Vähitellen veden pintaan
syntyy loskaa ja edelleen halutun paksuinen jää-
kerros.

”Altaassa voidaan mallintaa jopa yli viiden
metrin merijäättä. Myös jään oikea lujuusaste on
tärkeää, jotta sen koostumus vastaa mahdolli-
simman tarkasti luonnonjään ominaisuuksia”,
Leiviskä toteaa.

Testit tehdään muutamia metrejä pitkillä
kauko-ohjattavilla pienoislavoilla. Ensin niillä
suoritetaan yleensä tasaisen jään koe, jossa pie-
noismalli ajetaan jään läpi altaan toiseen pää-
hän. Sen jälkeen mallin kulkua voidaan testata
jäälauttakentässä ja jäämurskassa. Testien jäl-
keen jää kerätään altaan päädyssä sijaitsevaan
kaukaloon, jossa se sulatetaan kylmälaitokses-
ta talteen kerätyn hukkalämmön avulla.

Pienoismalleihin ja altaaseen asennetut
mittalaitteet tallentavat testin aikana tarkasti,
kuinka hyvin laivan runko ja potkurit murtavat
jäättä ja kuinka sulavasti se liikkuu jäälohkarei-
den seassa. Testiä voi seurata myös altaan si-
ville ja pohjaan rakennetuista ikkunoista.

Laivanrakennukseen liittyvän tekniikan
ohella jäälaboratoriossa on tunnettava hyvin
jään fysikaaliset ominaisuudet. Ne vaihtelevat
suuresti sääolojen, tuulen ja veden suolapitoi-
suuden mukaan.

Vuosaaren jäälaboratorio on ainutlaatuinen
koko maailman mittakaavassa. Vastaavia tes-
tauspaikkoja löytyy ainoastaan Hampurista,
Pietarista ja St. Jonesista Kanadasta.



CoolLine®
BY COOLTRADE

Cooltraden tuotteilla kustannussäästöihin

Panostamme laitevalinnoissa siihen, että myös laitteiden huoltaminen olisi asiakkaallemme mahdollisimman helppoa. Säännöllinen huoltaminen pidentää laitteiden elinkaarta ja pienentää käyttökustannuksia.

Avattavat puhallinluukut
nopeuttavat puhdistusta



Sulatussukat
tehostavat sulatusprosessia



Sulatuslapät
estävät lämpimän ilman pääsemisen huonetilaan



TARJOAMME VAIN PARASTA

Cooltrade Oy

Kuussillantie 27, 01230 Vantaa
Puh. 010 239 9770
myynti@cooltrade.fi

cooltrade.fi

→ Koetoiminnasta vastaava Topi Leiviskä sanoo, että vesialtaassa voidaan mallintaa jopa yli viiden metrin merijäätä. Testejä varten tehdyt olosuhteet vastaavat hyvin todellisuutta.



Suomen toinen jäälaboratorio sijaitsee Aalto-yliopiston tiloissa Espoossa. Se rakennettiin Otaniemeen 1980-luvun alussa ja siihen tehtiin äskettäin perusremontti. Tutkimus- ja opetuskäytön ohella allasta käytetään myös kaupalliseen tutkimukseen. Myös Aker Arctic tekee siellä kokeita.

Pitkä tie maailman ykköseksi

Aker Arcticin toimistotiloissa on esillä Suomessa suunniteltujen arktisten laivojen pienoismalleja. Nousu jäänmurtajatekniikan kärkeen ei ole sattumaa. "Meillä ei ole ympäri vuoden sulana pysyvää avomeriyhteyttä, joten laivaväylän auki pitämiseksi on ollut pakko kehittää jäänmurtajia ja jäissä kulkevia aluksia", yhtiön toimitusjohtaja **Reko-Antti Suojanen** sanoo.

Ensimmäinen jäänmurtaja valmistui Suomeen vuonna 1890. Koko laivanrakennusalan kehitykselle onni onnettomuudessa olivat Suomen Neuvostoliitolle maksamat sotakorvaukset, joiden myötä itänaapuriin jouduttiin luovuttamaan useita laivoja toisen maailmansodan jälkeen. Tilalle oli rakennettava koko ajan uusia aluksia, jotka olivat entistä tehokkaampia ja peittosivat ominaisuuksiltaan muissa maissa tehdyt murtajat.

Iso läpimurto arktisilla vesillä liikkuvien laivojen suunnittelussa tehtiin 1960-luvun lopulla, kun Alaskasta öljyä löytänyt Exxon tarvitsi apua jäissä kulkevien tankkereiden suunnitteluun. Työ annettiin jäänmurtajissa mainetta nauttaneelle Wärtsilälle, joka rakensi testausta varten 35 metriä pitkän koealtaan Helsingin Vallilaan. Toiminta siirtyi sittemmin Arabianrantaan.

Topi Leiviskän mukaan jäälaboratorio vauhditti uuden sukupolven murtajien suunnittelua ja vahvisti Suomen etumatkaa alan osaamisessa. Ero aiempaan oli huomattava, sillä aiemmin alusten todellinen jääkelpoisuus saatiin kunnon selville vasta merellä. "Jäälaboratoriossa saadut tulokset vastaavat hyvin todellisuutta", Leiviskä sanoo.

Arktisten alueiden rikkauudet houkuttelevat

Wärtsilän meriteollisuus ajautui vuonna 1989 konkurssiin, ja suomalaiset telakat siirtyivät sittemmin ulkomaiseen omistukseen. Vuosituhannen alun omistusjärjestelyjen yhteydessä Aker Arctic irrotettiin omaksi yhtiökseen, joka

Aker Arcticin jäälaboratorio

- Rakennettu vuonna 2005
- Kylmäkoneisto 4 kpl Sabroe, kompressori Bitzer OSN 7471-K
- Kaskadikärjestelmä R404A – CO₂-liuos
- Jäähdytysteho yhteensä noin 480 kW
- Käytetyt kylmäaineet: CO₂ 2200 kg ja R404A 180 kg



sai uudet toimitilat Vuosaaresta vuonna 2005.

Valtion pääomasijoitusyhtiö Suomen Teollisuussijoitus osti yhtiön osake-enemmistön vuonna 2013. Vähemmistöomistajina jatkoivat ABB ja Aker Solutions.

Aker Arcticin osaamiselle on riittänyt kysyntää. Suojasen mukaan siitä pitää huolen kasvava kiinnostus arktisten alueiden luonnonvarojen ja laivaväylien hyödyntämiseen, kun pohjoinen jääpeite vetäytyy ilmastomuutoksen myötä.

”Jäänmurtajien ja tankkereiden ohella olemme suunnitelleet muun muassa pohjoisiin oloihin soveltuvia rahtilaivoja ja tutkimusaluksia”, Suojanen sanoo.

Aker Arcticin uusimpia aluevaltauksia on arktisille vesille erikoistuv

van risteilyaluksen suunnittelu. Napaluille matkailijoita kuljettava alus pystyy murtamaan jopa 2,5 metrin paksuista jäätä.

Uusia kauppvoja idästä ja lännestä

Viime vuosina moni Aker Arcticin toimeksiannoista on liittynyt LNG:hen eli nesteytettyyn maakaasuun. Pohjoisten merialueiden tuotantoalueilta kaasun kuljetukseen tarvitaan jäisiin oloihin soveltuvia tankkilaitoja. Tällaisia aluksia suomalaisyhtiö on suunnitellut muun muassa venäläiselle Novatek-energiayhtiölle.

”Toisaalta LNG:n käyttö laivojen polttoaineena yleistyy kaikilla maailman merialueilla. Tätäkin kehitystyötä on tehty Suomessa jo pitkään.”

↑ Jäälaboratorion testit tehdään muutamia metrejä pitkillä kauko-ohjattavilla pienoislaitoilla. Kuva: Aker Arctic

Suomen jäänmurtajalaivastosta vastaava Arctia otti kolme vuotta sitten käyttöön Aker Arcticin kehittämän ja suunnitteleman Polaris-murtajan, joka ensimmäisenä maailmassa käyttää polttoaineenaan sekä LNG:tä että matalarikkistä dieseliä.

Uusia toimeksiantoja Aker Arctic hakee Suojasen mukaan sekä idästä että lännestä. Venäjä suunnittelee parhaillaan ydinkäyttöisten jäänmurtajien korvaamista neljällä uudella LNG-jäänmurtajalla. Yhdysvaltain rannikkovartiosto kaavaillee puolestaan uuden arktisiin oloihin soveltuvan jäänmurtajan rakentamista. ☺

LUOTETTAVAA CO₂-valvontaa

Ota yhteyttä
myyntiimme tai
info@produal.fi

Produal Oy
Keltakalliontie 18
48770 Kotka
+358 10 219 9100
www.produal.fi

Produal HDU 5K-R

- Säädetty hälytysraja 0-5000 ppm
- Rele hälytysvalolle tai summerille
- 5 vuoden takuu



pd PRODUAL
measure - be sure.

HILJAISESTI JA SÄHKÖÄ SÄÄSTÄEN

Kolme Helsingin keskustan K-markettia lauhduttaa kylmäremontin jälkeen kaukolämpö- tai -kylmäverkkoon. Ratkaisu toimii mainiosti.

Teksti: Dakota Lavento

Ulkolauhduttimien sijoittaminen kiinteistöön voi osoittautua hankalaksi monestakin syystä. Arkkitehtonisesti tai historiallisesti merkittävien rakennusten julkisivuun tai katoille ulkolauhduttimet eivät tyyllisesti istu eikä niille tahdo herua lupaa. Tiheään rakennetussa keskustamiljöössä ongelmaksi voi muodostua myös ulkolauhduttimen äänitaso.

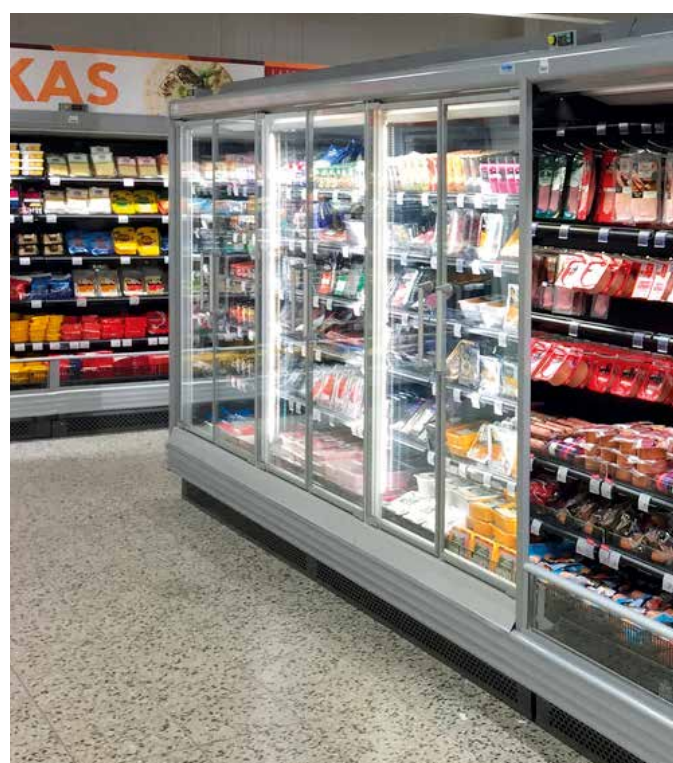
Joskus ulkolauhduttimille voidaan löytää hyvinkin sijoituspaikka, mutta suurikokoisissa ja korkeissa kiinteistöissä todella pitkien putkilinjojen toteuttaminen on teknisesti hankalaa ja taloudellisesti kallista. Myymälä saattaa sijaita kivijalassa ja lauhduttin pitäisi sijoittaa esimerkiksi kahdeksankerroksisen rakennuksen katolle.

Kalliilla ostetun energian hukkaamista taivaalle ei ole syytä pitää järkevänä. Monissa kiinteistöissä sekä taloudellisista että ympäristösyistä edellytetään erityistä energiataloudellisuutta. Myös kaupankylmäjärjestelmän lauhdelämpö olisi otettava talteen ja hyödynnettävä.

Kehityksen kärjessä

Toimiva ratkaisu ongelmaan kaukolämpö- ja -jäähdytysverkon alueella sijaitsevien myymälöiden kohdalla voi olla jo valmiiden energiaverkkojen hyödyntäminen lauhduttamiseen. Näin tekevät kolme Helsingin keskustassa sijaitsevaa K-markettia. Ne hyödyntävät kaukolämpö- ja jäähdytysverkkoa kaupan kylmän lauhduttamiseen. Mechelininkadun ja Sturenkadun myymälät on kytketty Helenin kaukolämpöön ja Katajanokan myymälä kaukojäähdytysverkkoon.

↓ Omakoneelliset kalusteet K-market Sture 40:een toimitti CoolFors Finland Oy. Kuva CoolFors Finland Oy.



Kiinteistökohtainen järjestelmä jäähdyttää, ottaa ylijäämälämmöt talteen ja siirtää ne kaukolämpö- tai jäähdytysverkon käyttöön. Kaupan sisällä on käytössä ns. waterloop, jossa omakoneellisten kalusteiden lauhdutus hoidetaan liuoskierrolla.

Toimintamalli perustuu Helen Oy:n kanssa tehtyyn palvelusopimukseen. Helenin palveluun kuuluu, että laitteet liisataan 10–15 vuoden vuokra-ajalla ja Helen toimittaa ratkaisun avaimet käteen -periaatteella. Kylmäenergian tuotannosta myymälät maksavat Helenille energiamaksun ja kylmäratkaisusta vuosimaksun. ”Helen puolestaan huoltaa ja pitää järjestelmän kunnossa”, Ruokakeskon kylmäasian-tuntija **Ilpo Hakkarainen** kertoo.

Hakkaraisen mukaan nykyisen K-market Meclun remonttia mietittiin jo silloin, kun myymälä vielä kuului Suomen Lähikauppa -ketjuun. Ongelmaksi remonttien aloittamiselle muodostuivat nimenomaan ulkolauhduttimet. Uusia ei olisi saanut enää asentaa. ”Helen tarjosi meille tätä ratkaisua, ja se osoittautui sitten kaikin puolin toimivaksi.”

Myös myymälän kauppiaas **Kalle Partanen** kertoo, että ratkaisu on toiminut hyvin. Vain pakkasen säätöjen kanssa oli alussa hieman enem-

män tekemistä. ”Hätäjäähdytykseen on tarvinnut turvautua vain kahdesti.”

Kaikkien myymälöiden jäähdytyksen toiminnasta on nyt jo saatu useampien kuukausien ajalta kokemuksia ja Hakkarainen sanoo, että se on toiminut hyvin.

Nopea toimitus

Kohteet urakoineen Oilon Oy:n projektinjohtajana toiminut huoltopäällikkö **Tuomas Toivonen** kertoo, että yrityksen vastuulla Helenin palvelukonseptissa on lämpöpumppujen ja sähkökeskusten järjestelmätoimitus kiinteistön ulkoseinästä sisäänpäin. ”Helen toimittaa putket seinään saakka, ja me kytkemme järjestelmän niihin kiinni.”

Asiakas puolestaan kytkee lämpöpumppujärjestelmän omaan kaupan kylmäjärjestelmäänsä ja tuo sähkönsyötön omalta sähköpääkeskuksestaan. Esimerkiksi K-market Meclun lämmityskapasiteetti on noin 150 kW ja jäähdytyskapasiteetti 115 kW. Järjestelmän suurin sähkönottoteho on 38 kW.

Lämpöpumpputoimituksen osalta kaikki sujuu sutjakasti. Toivosen mukaan tilauksesta kestää vain 12 viikkoa, siihen, että järjestelmä on käyttö-

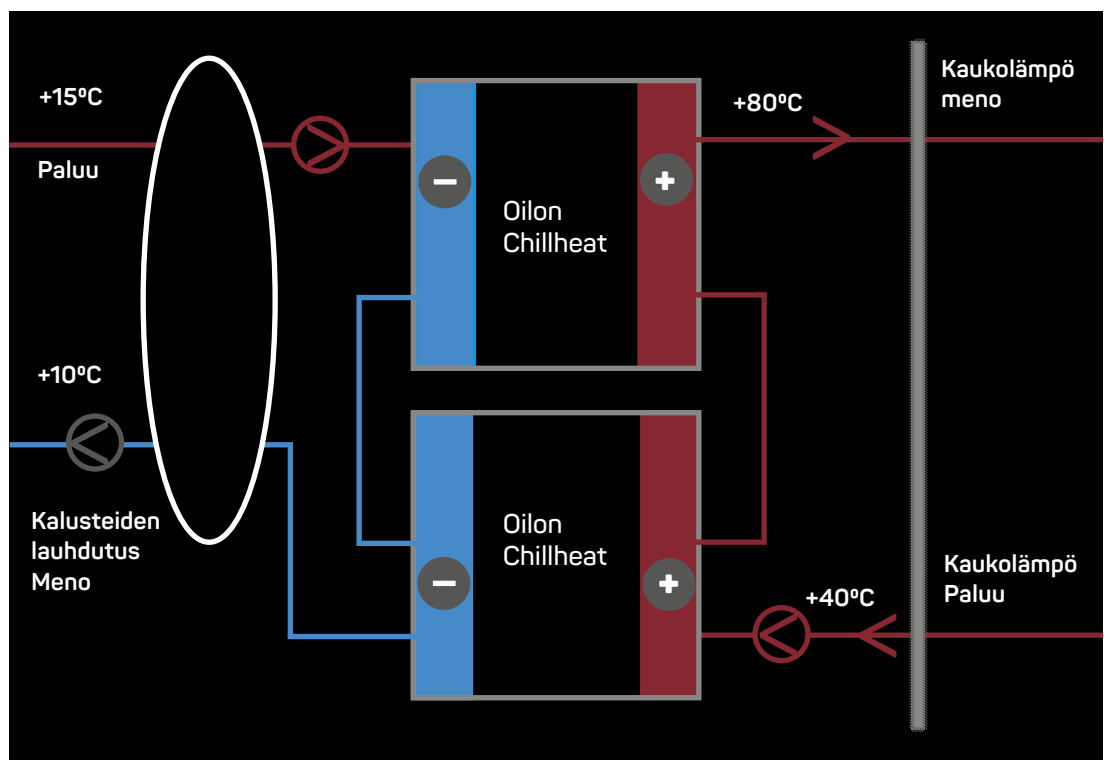
Mechelininkadun ja Sturenkadun myymälät on kytketty Helenin kaukolämpöön ja Katajanokan myymälä kaukojäähdytysverkkoon.

valmis. Siitä neljä viikkoa kuluu kohteessa asennustöissä. ”Myyjä speksaa suunnitelmia mahdollisimman pitkälle valmiiksi jo asiakkaan kanssa keskustellessaan. Lämpöpumpput valmistuvat tehtaalla Kokkolassa 8–9 viikon toimitusajalla. Tänä aikana saadaan valmiiksi putkisto- ja layout-suunnittelu.”

Haasteita hankkeille aiheuttavat vain itse keskustakiinteistöt, jotka ovat aina yksilöllisiä. Vanhoissa rakennuksissa on omat kommervenkkinsä, ja tilat voivat sijaita maan alla. Logistisia haasteita aiheutui lämpöpumppujen kuljetuksessa sokkeloisen historiallisen rakennuksen kellarikerroksen pieniin tiloihin.

Yksinkertainen ja hiljainen

Kalusteet kaikkiin kolmeen K-markettiin toimitti lahtelainen CoolFors



Finland Oy. Omakoneellisissa kalusteissa on luonnollinen kylmäaine R290 eli propaani, jonka GWP on 3. Kylmähuoneiden kylmäaineena on R488 (GWP=1273). Jatkossa uusien täytös- määrärajojen puitteissa myös huoneet voidaan toimittaa R290-kylmäaineella.

Yrityksen lanseeraamassa CoolFlow®-järjestelmässä omakoneelliset kylmlaitteet, kuten kylmähyllyköt ja -huoneet, kytketään liuoskier- toiseen lauhdelämmön talteenottoon (waterloop). Se soveltuukin erinomaisesti kaukolämpöön tai -kylmään lauhdutettaessa.

CoolFlow-järjestelmään kuuluvat nestejäähdytin, pumppuasema ja glykoli- piiri lauhdelämmön siirtoon. Kauko- kylmäverkkoon lauhduttavassa K-mar- ket Katajanokassa nestejäähdytin- tä ei tarvita. "Muutoin kalustetoimitus oli kaikissa marketeissa periaattees- sa samankaltainen", toimitusjohtaja Jean-Paul Bergé kertoo.

CoolFors Finland Oy toteuttaa oma- koneellisilla kalusteilla noin 30 myy- mälää vuositason. Keskuskoneellisiin toteutuksiin verrattuna järjestelmällä on useita etuja. Asennus on nopeaa ja kyl- mäainetäytökset ovat pieniä. "Puhu- taan vain sadoista grammoista kalustet- ta kohti", Bergé sanoo.

Erityisesti pienissä myymälöissä on etua siitä, että kaikki kylmätekniikka on kalusteissa eikä erillistä konehuonetta tarvita. Järjestelmä on myös hiljainen.

Bergé sanoo, että omakoneelliset ovat oivallinen ratkaisu myymälöis- sä, joissa layoutia on usein tarve muun- nella, koska kalusteita on helppo siir- tää paikasta toiseen. "Ne mahdollistavat myös osaremonttien toteuttamisen, jois- sa uusitaan vain tietyt, esimerkiksi pak- kaskalusteet."

Bergé kertoo, että järjestelmä on myös energiatehokas: "Asiakkaat ovat raportoineen 15–20 prosentin sähkön- kulutuksen laskusta."

Ympäristö huomioon

Oilonilla uskotaan, että tähän mennen- sä Helenin kanssa toteutettujen kohtei- den lisäksi muitakin myymäläkohteita on tulossa. "Kesäaikana jäähdytettäviä toimisto- ja asuinkiinteistöjä on toteu- tettu kymmenkunta. Suurissa kaupun- geissa kaukolämpöön jäähdyttäminen on varteenotettava vaihtoehto, ja käyt- tövettä on lämmitettävä myös kesäai- kaan", Toivonen muistuttaa.

Myös Helenillä uskotaan mal- liin. "Ympäristöystävällinen ja toimi- va tapa ratkaisee asiakkaan kannalta monia ongelmia. Tämä on erinomainen tapa hyödyntää hukkalämpöä. Myymä- lä toimii energiatehokkaasti ja samal- la ylijäämälämpö hyödynnetään kauko- lämpöverkossa", summaa projektipääl- likkö Antti Leskinen Heleniltä. ☺



Poistoilman lämmöntalteenottoyksiköt

HR-CUBE //// Pohjolan olosuhteisiin



HR-Cubeen voidaan liittää irrallinen käyttöpaneeli.

HR-CUBE on plug & play -yksikkö, jossa ei ole tingitty ominaisuuksista. Kytket vain sähkösyötön ja putkistot.

Lisätietoja markkinoille tuomastamme yksiköstä ja sen hyödyistä saat ottamalla yhteyttä numeroon +358 207 920 500.



HR CUBE



- Itsenäisesti toimiva yksikkö huippuohjaimella
- Viikkokello- ja kalenteritoiminto
- Tehokas talteenotto
- Edullisempi asennus
- Nopeampi toteutus
- Helppo ylläpitää



Kauttamme myös Galletti-vedenjäähdyttimet!

www.elcool.fi

KYSY LISÄÄ TUOTTEISTAMME
JA PALVELUISTAMME

ELCOOL OY
Puh. 0207 920 500, myynti@elcool.fi

Lahden toimipaikka
Ojamaankatu 1, 15230 Lahti

Raision toimipaikka
Kreetankuja 2, 21200 Raisio



Nestekierron säännöllinen tarkastus palkitsee

Ilmastointijärjestelmät ja energiatehokkuus

→ Ilmastointijärjestelmien energiatehokkuuden parantamiseksi on käynnissä viestintähanke, jota koordinoi Motiva Oy ympäristöministeriön toimeksiannosta. Hankkeen tavoitteena on tehostaa etenkin ilmastoinnin – eli jäähdytystä sisältävien järjestelmien – energian käyttöä liike-, toimisto- ja hoitoalan rakennuksissa.

Hankkeessa kootaan tietoa ilmastointijärjestelmien energiatehokkuutta parantavista toimista sekä kerrotaan hyvistä käytännöistä ja toteutuksista, kuten esimerkiksi ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kuntotutkimusmenettelystä.

Ohjeet, oppaat ja artikkelit on koottu Motivan verkkosivuille. Lisätietoa: www.motiva.fi/ilmastointi

Lämmitys- ja jäähdytysverkostossa kiertävän nesteen säännöllinen tarkastus paljastaa energiahukan. Korjaavat toimet säästävät rahaa ja pidentävät laitteiston käyttöikää.

Teksti: Matti Remes Kuva: Citycon Oy

Kauppakeskukset ovat isoja kiinteistöjä, joiden lämmittämiseen ja jäähdyttämiseen tarvitaan useita kilometrejä pitkä putkistoverkko eri puolille kiinteistöä. Cityconin kiinteistöpäällikkö **Thomas Stenius** sanoo, että kiinteistösijoitusyhtiön kauppakeskukset Suomessa hyödyntävät kaukolämpöä. Paikallisen energiayhtiön toimittama kaukolämpö siirretään lämmönvaihtimien kautta kiinteistöjen suljettuihin lämmitysverkkoihin.

Jäähdytyksen kauppakeskukset saavat omista vedenjäähdytyskojeista tai enenevässä määrin myös kaukojäähdytyksestä, josta kylmä siirtyy siirtimien kautta nestekiertoiseen jäähdytysverkostoon.

”Nesteen hyvä virtaus on edellytys sille, että lämpö ja jäähdytys kulkevat tehokkaasti eri puolille kiinteistöä. Nestekiertoa voi verrata auton moottoriöljyn. Välillä tarvitaan huoltoa

ja öljynvaihtoa, jotta kaikki toimii kuten on ajateltu”, Stenius toteaa.

Epäpuhtaudet hidastavat nestekiertoa

Verkostoissa kiertää vettä, johon muun muassa jäätymisen estämiseksi lisätään hieman glykolia ja muita lisäaineita. Ajan mittaan lämmönsiirtimen ja putkistojen sisäpintoihin al

→ Citycon on kiinteistösijoitusyhtiö, joka on erikoistunut kauppakeskusten omistamiseen, hallinnointiin sekä kehittämiseen. Yhtiöllä on Pohjoismaissa 49 kauppakeskusta, joista 10 on Suomessa.



FIKSU TILAA HUOLLON AJOISSA

Viisas jäähdytyslaitteen omistaja tilaa laitteelle huollon hyvissä ajoin ennen seuraavan kesän helteitä. Se säästää monelta harmilta ja ylimääräisiltä kuluilta.

Suurin osa jäähdytyslaitteiden omistajista ja käyttäjistä varmasti tietää, että laitteiden moitteeton toiminta edellyttää säännöllistä huoltoa. Huollon tilaaminen jää kuitenkin helposti muiden kiireiden jalkoihin. Unohdus voi tulla kalliiksi, jos kaupan pakasteallas tai toimiston ilmastointilaitteet lakkaa toimimasta keskellä kesähelteitä, jolloin kylmäliikkeille on muutenkin tekemistä ruuhkakasi asti. Liiketoiminnan kärsimisen ohella laiterikosta voi tulla iso lasku, jos korjaustyö joudutaan tekemään illalla tai viikonloppuna.

Viisas jäähdytyslaitteen omistaja laittaakin muistutuksen huollon tilaamisesta kalenteriin ja hoitaa asian hyvissä ajoin talvella tai keväällä. Tästä on myös muuta taloudellista hyötyä, sillä säännöllinen huolto pienentää laitteen energiankulutusta. Lisäksi laitteen käyttöikä pitenee.

F-kaasuasetuksen alaisia kylmäaineita sisältävä laite on vuototarkastettava määräajoin. Tarkastuksen saa tehdä vain pätevyitynyt asentaja. F-kaasuja sisältävistä laitteista tulee ylläpitää huoltopäiväkirjaa, johon merkitään huoltotoimien lisäksi myös kylmäaineiden lisäykset. Laitteessa tulee olla myös vuototarkastustarra. Muita kylmäaineita kuin F-kaasuja sisältävissä laitteissa huoltopäiväkirja ja määräaikaistarkastustarra ovat erittäin suositeltavia.

Määräaikaishuolto noudattaa huolto-ohjelmaa

Jäähdytyslaitteiden ammattitaitoisessa määräaikaishuollossa noudatetaan kyseiselle laitteelle laadittua huolto-ohjelmaa, jossa määritellään säännöllisesti tehtävät huoltotoimenpiteet. Työssä voidaan käyttää joko laitteen valmistajan tai huoltoliikkeen omaa ohjelmaa. Huolto-ohjelma auttaa huollon tekijää tekemään järjestelmällisesti tarkastukset ja mittaukset.

Tehtyjen huoltotoimien dokumentointi huoltopäiväkirjaan tai huoltoraporttiin on tärkeää. Laitteen omistajan ohella merkinnät hyödyttävät seuraavan huollon tekijää. Se auttaa esimerkiksi kartoittamaan, onko jokin vika syntynyt mahdollisesti huoltojen välillä vai onko se ollut jo edellisessä huollossa etsinnän kohteena. Hyvässä huoltoraportissa voidaan myös ehdottaa tehtäviä korjauksia. Näin laitteen omistaja ja käyttäjä saavat kirjallisesti tiedon suositelluista toimenpiteistä. ☞

kaa kuitenkin kertyä epäpuhtauksia, jotka vähentävät nesteen virtausta ja heikentävät näin lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmän tehoa. ”Putkiston pintaan voi kerääntyä esimerkiksi ruostetta, suoloja tai mikrobikasvustoja”, Stenius sanoo.

Myös nesteen kemiallinen koostumus saattaa muuttua vähitellen haitalliseksi. Jos vesi on esimerkiksi liian hapanta, se voi aiheuttaa rauta- ja kupariputkien syöpymistä.

Verkostojen ja nesteen likaantumiseen on monia syitä. Putkistoissa on esimerkiksi metallipintoja, joista liukenee vähitellen metalleja nesteseen. Vedessä voi olla myös epäpuhtauksia, jotka voivat saostua vähitellen putkien sisäpintaan. Lisäksi virtausta hidastavat ilmakuplat.

Kauppakeskuksessa voi olla koosta riippuen jopa kymmeniä lämmitys- ja jäähdytyspiirejä, joiden koko vaihtelee suuresti. Esimerkiksi aulatohallin ramppien sulatuksessa käytetyssä piirissä on nestettä muutama sata litraa, kun taas kiinteistön lämmityspiirissä nestettä saattaa olla kymmeniä tuhansia litroja.

”Putkistoja on paljon. Olisi erittäin huono asia, jos niissä kiertävien nesteen kemiallinen koostumus muuttuisi niin, että putket alkaisivat syöpyä. Siksi nesteen laadun tarkkailu ja huoltotoimien ennakointi ovat tärkeitä.”

Pitkäjänteinen seuranta kannattaa

Lämmitys- tai jäähdytyspiirin hyötysuhteen heikkenemistä on usein vaikea havaita. ”Se tapahtuu pikkuhiljaa. Siksi verkoston kunnon seurannan on oltava pitkäjänteistä ja järjestelmällistä”, Stenius korostaa.

Cityconilla seuranta on tehty jo usean vuoden ajan yhteistyössä kiinteistöhuollon ja ulkopuolisen energia-asiantuntijan kanssa. Jokainen lämmitys- ja jäähdytyspiiri käydään säännöllisesti läpi muutaman vuoden välein.

”Piiristä otetaan silloin nestenäyte, joka viedään laboratorioon analy-

soitavaksi. Tarvittaessa linjasto pestään, huolletaan ja neste vaihdetaan. Samalla tehdään järjestelmän tasapainotus ja automaattiasäädöt.”

Huolto pyritään ajoittamaan ajan-kohtaan, jolloin siitä on kaikkein vähiten haittaa tilojen käyttäjille. ”Kevät on hyvä ajankohta lämmitys- ja jäähdytyskauden välissä. Jäähdytyspiiri saadaan silloin kuntoon, ennen kun sitä kesäkaudella taas tarvitaan.”

Steniuksen mukaan jokaiselle lämmitys- ja jäähdytyspiirille on laadittu huoltosuunnitelma. ”Säännöllisen seurannan ansiosta voimme ennakoida tulevia huoltotoimia. Jos huolto näyttää esimerkiksi tulevan ajankohtaiseksi kahden vuoden kuluttua, toimenpide voidaan lisätä

pitkän tähtäimen korjaussuunnitelmaan ja budjetoida.”

Taloudellisesti kannattava investointi

Thomas Stenius sanoo, että lämmitys- ja jäähdytyspiirien huolto, tasapainotus ja automatiikan säätö on taloudellisesti erittäin kannattavia investointeja, sillä hyvin toimiva järjestelmä kuluttaa paljon vähemmän energiaa. ”Kohteesta riippuen investointien takaisinmaksuajat ovat 3–4 vuotta. Kuluihin on mahdollista saada myös työ- ja elinkeinoministeriön energiatukea.”

Stenius huomauttaa, että säännöllinen huolto pidentää myös putkistojen ja laitteiden teknistä ikää. Se myös vähentää ikävien yllätysten ris-

Putkiston pintaan voi kerääntyä esimerkiksi ruostetta, suoloja tai mikrobikasvustoja

kiä. ”Jos vaikkapa lämmityssilmukka vaurioituu kesken lämmityskauden, se joudutaan korjaamaan hätätyönä, joka tulee huomattavasti kalliimmaksi.”

Tärkeä, mutta vaikeammin rahassa mitattava hyöty tulee käyttömukavuuden paranemisesta. ”Kun lämmitys ja jäähdytys toimivat suunnitellusti ja lämpötila on miellyttävä, niin asiakkaat kuin työntekijätkin viihtyvät kauppakeskuksessa.” ☺



LÄMPÖPUMPUT TEOLLISUUSHALLIEN, VARASTO- TILOJEN JA MUIDEN SUURTEN TILOJEN LÄMMITTÄMISEEN

Pohjoismaiden suurin lämpöpumppujen maahantuontiliike

SCANOFFICE

ilman muuta

Perustettu 1984. Liikevaihto n. 40 milj. €.
Suomalainen perheyhtiö.



- Lämmönjako ilman vesikiertoista lämmönjakojärjestelmää
- Sama laite lämmittää suuret avonaiset tilat ja kesällä myös jäähdyttää
- Ympärivuotinen hyötysuhde n. 2,5. 1 kW sähköä = 2,5 kW lämpöä
- Nopea ja helppo asennus

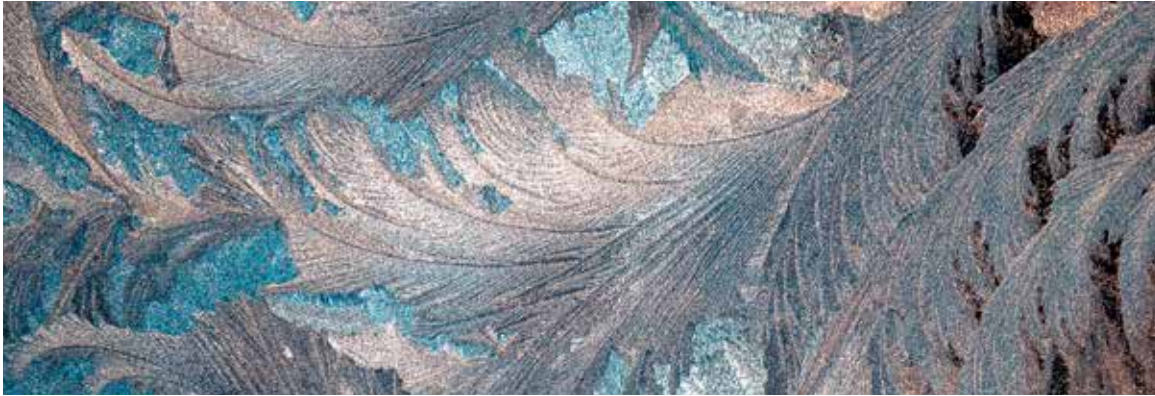
Laitteiston ulkoyksikkö asennetaan rakennuksen ulkoseinustalle ja siitä johdetaan kylmäaineputket hallin seinälle asennettavaan sisäyksikköön (kiertoilmakojeele).

Yhteen ulkoyksikköön voidaan kytkeä yhdestä kolmeen kiertoilmakojetta, teholuokassa 8-31 kW per ulkoyksikkö.

Käyttökohteita ovat mm. teollisuushallit, varastot, autopaikoitustilat, urheiluhallit, marketit. Sisäyksikön IP44-luokituksen ansiosta laitteistoa voidaan käyttää myös märkätiloissa, kuten autopesuloissa.

Tiedustele lisää p. 09-290 2240 / Myynti urakoitsijoille ja palvelu suunnittelijoille

www.scanoffice.fi



Yritykset kaupoilla

Kesän ja syksyn aikana on ilmoitettu useammastakin kylmäalan yrityskaupasta.

Alfa Laval Vantaa Oy siirtyi LU-VE Groupin omistukseen toukokuun alussa, kun toteutettiin Alfa Lavalin teollisen ja kaupan kylmän ilmalämmönvaihtimia koskeva liiketoimintakauppa LU-VE Groupille (entinen Alfa Laval Vantaa Oy). Yrityksen nimi on Fincoil

LU-VE Oy. Se on yksi Euroopan johtavista kaupalliseen jäähdytykseen, LVI-ratkaisuihin ja teolliseen jäähdytykseen tarkoitettujen ilmalämmönsiirtimien valmistajista, sen vuosittainen liikevaihto on noin 40 miljoonaa euroa ja se työllistää noin 130 henkeä.

Koja-Yhtiöt Oy konserni puolestaan osti Chiller Oy -konserni 31.5.2019 tehdyllä kaupalla. Chiller Oy -konserni

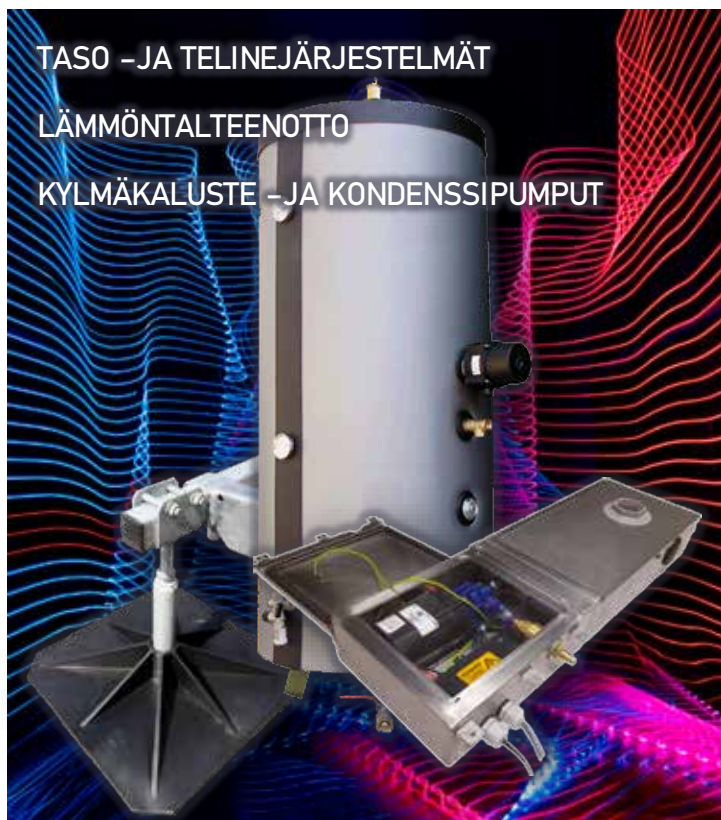
jatkaa yrityskaupan jälkeen Koja-Yhtiöt Oy -konsernin itsenäisenä tytäryhtiönä ja henkilöstöjen työsuhteet säilyvät ennallaan. **Pekka Salmi** jatkaa Chiller Oy:n toimitusjohtajana. Elämäntyönsä Chillerissä tehneet omistajat **Börje Mattsson** ja **Heikki Lahdenperä** ovat etsineet oikeaa yhteistyökumppania pitkäjänteiseen kehitystyöhön ja kansainväliseen kasvuun.

Yli 80-vuotiaan Kojan omistava Aallon suku on sitoutunut perheyrittäjyyteen seuraavat 100 vuotta. Parina viime vuotena on muun muassa investoitu 30 miljoonaa euroa tuotantoon ja T&K-keskukseen Suomessa. "Chiller tuo konserniin uuden vahvan tukijalan. Uskomme jäähdytyksen ja ilmanvaihto-osaamisen yhdistämisellä kansainväliseen kasvuun", sanoo Koja Oy:n hallituksen puheenjohtaja **Jorma Aalto**.

Lokakuussa helsinkiläinen talotekniikkayritys Assemblin Oy ilmoitti ostaneensa järvenpääläisen Suomen Kylmäpiste Oy:n liiketoiminnan. Yrityskaupalla Assemblin vahvistaa asemaansa kylmälaitemarkkinoilla.

Vuonna 2008 perustettu Suomen Kylmäpiste toimii Etelä-Suomen alueella ja sen liikevaihto on noin 1,5 miljoonaa euroa. Yrityksen palvelutarjoama kattaa kylmälaiteturakoinnin sekä huolto- ja korjaustyöt. Se myös myy ja vuokraa kylmälaitteita. "Yrityskauppa vahvistaa markkina-asemaamme jäähdytysalalla erityisesti julkishallinnon ja teollisuuden puolella", Assemblinin toimitusjohtaja **Magnus Eriksson** toteaa.

Yrityksosto ei aiheuta henkilöstömuutoksia ja toiminnot siirtyvät Assemblinin Lassilan toimipisteeseen Helsinkiin. Yrityksen aputoiminimenä toimintaansa jatkavan Suomen Kylmäpisteen nykyinen toimitusjohtaja **Kristian Stenman** aloittaa Assemblinilla huoltopäällikkönä.



info@coolidea.fi

COOLIDEA.FI



NIMITYKSET

REFAIR OY

Peter Schreiber on nimitetty myyntipäälliköksi Refair Oy:hyn 01.10.2019 alkaen. Hänellä on yli 20 vuoden kokemus B2B teknisestä myynnistä erityisesti pumppu- ja venttiilipuolelta sekä voimansiirrosta kylmä-, jäähdytys- ja muille teollisuuden sektoreille. Aiemmin Peter on työskennellyt KSB Finland Oy:ssä (pumput ja venttiilit) sekä voimansiirtosektorilla Masino Oy:ssä ja Flender Oy:ssä.



OY COMBI COOL AB

Jukka Maunuksela aloitti 5.6.2019 Mitsubishi Heavy -myynnissä. Jukka on läheisessä yhteistyössä jälleenmyyjäkenttämme kanssa.



Riina Lönnblad liittyi kombin ammattilaisten joukkoon 2.9.2019. Riina toimii projektipäällikkönä Tampereen konttorillamme.



KYLMÄEXTRA MYÖS VERKOSSA

Kylmäextra löytyy nykyään myös verkkojulkaisuna osoitteesta www.kylmaextra.fi. Sivuilta löytyy lehdessä julkaistujen artikkeleiden ja näköislehtien lisäksi muun muassa tietoa kylmäalasta ja alan koulutuksesta, urakoitsijahaku sekä verkkokauppa, josta saat tilattua sekä Suomen Kylmäliikkeiden Liiton että Suomen Kylmäyhdistyksen myymiä tuotteita kuten kylmälaitoksen huoltopäiväkirjoja, kylmäainetarroja ja kylmäalan julkaisuja. Sivulla on nyt mahdollisuus myös ilmoittaa avoimista työ- tai harjoittelupaikoista tai ilmoittautua työnhakijaksi. www.kylmaextra.fi

KYLMÄEXTRA VUONNA 2020

Kylmäextra ilmestyy ensi vuonnakin tutulla aikataululla eli kevään numero ilmestyy vapun ja syksyn numero lokakuun lopussa. Ilmoittajille tarjoamme nyt mahdollisuuden varata ensi vuodelle vuosi-ilmoituksen vuoden molempiin numeroihin tämän vuoden hinnoilla, jos varauksen tekee tämän vuoden aikana.

Ota siis yhteyttä Saaraan, saara.kerttula@skll.fi tai Mikaan, mika.kapanen@skll.fi.

55

2 | 19

Tulevia tapahtumia

- Suomen Kylmäyhdistyksen ekskursio, syyskokous ja pikkujoulut 15.11.2019, Ravintola Savu, Tervasaari, Helsinki
- Kylmätekniikan koulutuspäivät 23.-24.1.2020, Hotelli Korpilampi, Espoo
- Suomen Kylmäyhdistyksen kevätkokous 21.4.2020, paikka avoin
- Suomen Kylmäliikkeiden Liiton kevätkokous 23.4.2020, paikka avoin
- Kylmäkesäpäivä 11.6.2020, Vanajanlinna, Hämeenlinna
- Kylmägolf 12.6.2020, Vanajanlinna, Hämeenlinna

A-KILPI

KAIVERRUSKILVET KAIKKIIN KOHTEISIIN KOKEMUKSELLA JA AMMATTITÄIDOLLÄ

p. 010 2399 770
tilaukset@a-kilpi.fi



20 VUOTTA ja miljoona myytyä lämpöpumppua

↑ Toiminnanjohtaja
Jussi Hirvonen näkee
lämpöpumppualan
tulevaisuuden valoisana.

Toiminnanjohtaja Jussi Hirvonen uskoo, että olemme lämpöpumppujen hyödyntämisessä vasta alkumetreillä.

Teksti ja kuva: Dakota Lavento

Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry juhlistaa 20-vuotista taivaltaan seminaarilla ja iltatilaisuudella 21. marraskuuta 2019, mutta yhdistyksen perustamiskokous pidettiin itse asiassa jo helmikuussa 1999. Paikalla oli kymmenkunta allekirjoittajaa. Ensimmäiseksi puheenjohtajaksi valittiin Jussi Hirvonen ja toiminnanjohtajaksi **Timo Löfgren**.

Ihan yksinkertaista alan etujärjestön luominen ei ollut. Maassa ei vielä ollut alan yhteistä instanssia, kun Motiva halusi vuonna 1995 saa-

da selville, olisiko lämpöpumppualalla Suomessa tulevaisuutta. **Heikki Härkönen** Motivasta, nykyinen Sulpun kunniajäsen muuten, kääntyi Hirvosen puoleen, mies kun oli juuri alkanut saada jonkin verran näkyvyyttä alalla. Härkönen arveli, että hän kykenisi saamaan kotimaiset alan toimijat yhteen asiaa selvittämään.

Siinä vaiheessa alan suomalaisia toimijoita olivat mm. Suomen Lämpöpumpputekniikka, Onninen, Kesko, Carrier, Haato Nibe, Lining, Högfors Lämpö, Danfoss, Aqua El Energy,

LP-Pumppu, ILP-Tekniikka, Vatajakosken Sähkö, Uponor ja Enersys. Nämä yhtiöt allekirjoittivat SULPUn perustamisasiakirjan 16.2.1999.

Vaatimaton alku

Toimijat eivät olleet koskaan aikaisemmin kokoontuneet saman pöydän ääreen, eikä niitä siihen ollut oikein helpo saada mahtumaan. Hirvonen teki kuitenkin Motivan tuella markkinaselvityksen ja seuraavana vuonna myös Motivan nimissä alalle ilmalämpöpumppu- ja maalämpöpumppuesitteet.

Vuonna 1995 Suomessa myytiin yhteensä 50–100 lämpöpumppua. Takana oli 1980-luvun suuri lämpöpumppubuumi, jolloin maalämpöpumppuja asennettiin 10 000 kappaletta. Sitä seurasi romahdus, joka vei luottamuksen tuotteeseen ja koko alaan.

Hirvosen tekemään selvitykseen sisältyi huikea visio, jonka mukaan vuonna 2000 lämpöpumppuja olisi myyty jo 2 000 kappaletta. Se toteutui itse asiassa jotakuinkin pumpulleen.

Aika alkoi vähitellen olla kypsä alan yhteisen järjestön perustamiselle vuosikymmenen lopun lähestyessä. Kesko lähti mukaan lämpöpumpubisnekseen. Sitten vuonna 1998 Hirvonen tapasi Rovaniemen asuntomessuilla Löfgrenin, joka miesten kannon nokassa istuessa ehdotti, että maahan pitäisi Ruotsin mallin mukaan perustaa alan oma yhdistys. Hänellä oli jopa Ruotsin yhdistyksen säännöt, jotka hän voisi kääntää.

Motiva Heikki Härkösen ja myöhemmin **Ilari Ahon** myötävaikutuksella lähti kättilöimään hanketta ja niin yhdistys saatiin perustettua.

Ruusuilla tanssimista yhdistyksen alkutaival ei suinkaan ollut, vaikka alalle saatiin uusia toimijoita ja myynti kasvoi tasaisesti. Jo yhdistyksen nimestä väännettiin kättä. Siitäkin keskusteltiin kiivaasti, mahtuvatko ilmalämpöpumput ja maalämpöpumput samaan yhdistykseen.

Kotimaiset ja naapurimaan valmistajat eivät ole myöskään olleet aina samaa mieltä kaikista asioista. Niinpä käytössä onkin ollut herrasmies-sopimus hallituksen puheenjohtajan paikan kiertämisestä tasapuolisesti intressitahoille.

Vaikutusvalta kasvaa

Uudella vuosituhanella lämpöpumppumyynnin volyymit alkoivat kasvaa selvästi. Omakotitalojen uudisrakentajat alkoivat päätyä maalämpöön lähes markkinoimatta ja myös saneerausmarkkinat lähtivät liikkeelle. Myös poistoilmalämpöpumppujen myynti käynnistyi. Yhdistyksessä

”Jo 15 vuotta sitten visioin, että yhdistyksen 20-vuotisjuhlaan saisimme miljoona myytyä lämpöpumppua täyteen ja se tulee myös toteutumaan, tämäkin visio lähes pumpun tarkkuudella”

tasapainoitiin täys- ja osatehomitoitettujen pumppujen välissä. SULPUn viesti oli, että tärkeintä on ylipäättään mitoittaa oikein.

Vuonna 2011 myytiin jo 13 000 maalämpöpumppua. Energia-avustuksella oli Hirvosen mukaan suuri vaikutus. Ilmalämpöpumppujen myynti oli vakiintunut 50 000 kappaleeseen.

”Jo 15 vuotta sitten visioin, että yhdistyksen 20-vuotisjuhlaan saisimme miljoona myytyä lämpöpumppua täyteen ja se tulee myös toteutumaan, tämäkin visio lähes pumpun tarkkuudella”, Hirvonen kertoo tyytyväisenä. ”Toki osa vanhemmista on jo poistettu käytöstä. Käytössä on ehkä 800 000–900 000 lämpöpumppua.”

Mikä merkitys alan yhteisellä järjestöllä on ollut? Hirvonen sanoo, että alan etu- ja vaikuttajajärjestönä SULPUlla on ollut paikkansa ja jäseniinsä sillä on joka tapauksessa ollut positiivinen vaikutus alusta alkaen.

”Alkuvaiheessa jäsenet olivat kovin erimielisiä ja yhdistyksessä niiden oli pakko opetella tulemaan toimeen keskenään. Yhteisen viestin löytäminen ja levittäminen lisäsi alan uskottavuutta ja auttoi kasvuun.”

Sitten lämpöpumppualasta on kieltämättä tullut varsin mediaseksikäs eikä toiminnanjohtajan tarvitse tyrkyttää itseään medioihin. Näin yhdistys tukee omalta osaltaan yritysten viestintää. SULPU toimii aktiivisesti myös viranomaisten suuntaan sekä kansainvälisellä kentällä, kuten Euroopan Lämpöpumppuyhdistys EHPAssa ja IEA:n lämpöpumppuohjelmassa.

Entä tulevaisuus? Jo nyt lämpöpumpuilla hoidetaan 10 TWh koko Suomen noin 80 TWh:n lämmityskakusta. Aalto-yliopiston arvion mukaan vuonna 2030 lämpöpumppujen osuus on jo 20–30 TWh. Hirvosen mukaan se tarkoittaa, että nykyisen miljoonan lämpöpumpun sijaan puhutaan jo noin 1,7 miljoonasta myydystä lämpöpumpusta. Silloin niitä on asennettuna nykyistä enemmän asuntokohteiden lisäksi monenlaisten lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien osiksi erityisesti suurempiin kiinteistöihin ja teollisuuteen. Lämpöpumppujen hyödyntämisessä ollaan vasta alkumetreillä. ☺

Kiinnostava urapolku veti kylmäalalle

Henri Lindeman on kävelevä esimerkki siitä, kuinka kiinnostavia töitä ja etenemismahdollisuuksia kylmäala parhaimmillaan tarjoaa.

Teksti ja kuva: Matti Remes

"**S**uosittelen kylmäalaa kaikille teknistä alaa miettiville nuorille alan monimuotoisuuden ja erinomaisen työtilastilanteen ansiosta. Lisäksi yllytän kaikkia alan vaihtoa miettiviä perheytymään alan aikuiskoulutusmahdollisuuksiin", hehkuttaa Viessmann Kylmäläjärjestelmät Oy:n projektisuunnittelija **Henri Lindeman**.

Työstään silmännähdessä innostunut Lindeman, 27, on kävelevä esimerkki siitä, kuinka monipuolisen urapolun kylmäala voi tarjota. Porvoosta kotoisin olevan miehen pohjakoulutus on ylioppilastutkinnon ja talotekniikan perustutkinnon yhdistävä kaksoistutkinto. Valmistumisensa jälkeen hän teki vuoden putkitöitä ja siirtyi sitten pienen mutkan kautta Viessmann Kylmäläjärjestelmille, joka vielä vuonna 2012 tunnettiin Norpe Suomeksi.

"Ennen armeijaa kiertelin vuoden verran keikkahommissa apupoikana. Intin jälkeen palasin firmaan ja aloin opiskella kylmäalan ammattitutkintoa Edupolissa." Opintoputki jatkui kylmäasentajan työn ohessa kylmäsestarin erikoisammattitutkinnolla, jonka Lindeman sai viime vuonna valmiiksi. "Kouluttautuminen työn ohessa on ollut Viessmannin toimintatapa jo pitkään. Jatko-opintojen tekeminen oli todella joustavaa ja palkitsevaa niin työnantajan kuin tekijänkin puolesta."

Isän esimerkki innosti alalle

Henri Lindeman sanoo, että kylmäalalle hakeutumiseen vaikutti suures-

ti hänen isänsä **Jukka Lindeman**, joka vielä eläköitymisensä jälkeen toimii alan töissä. "Isä ehdotti aikoinaan minulle niin sanotun pakinkantajan hommia kokeneempien asentajien matkassa. Siitä innostus sitten lähti."

Tammikuussa Lindeman siirtyi kylmäasentajan töistä projektisuunnittelijaksi. "Työhöni kuuluu työmaiden juoksevien asioiden hoitamista ja sopimista sekä tulevien työmaiden suunnittelua, kuvien piirtämistä, tarvaratilauksia, mitoittamista ja tarjouslaskentaa."

Suurin osa Lindemanin työajasta kuluu toimistolla, mutta päivän tai kaksi viikossa hän kiertää työmaakokouksissa ja suunnittelee yhdessä muiden suunnittelijoiden kanssa työmaita eteenpäin. "Antoisinta työssä on miettiä, mikä on paras mahdollinen tapa ratkaista eteen tulevat ongelmat. Siinä pääsee käyttämään jatkuvasti mielikuvitusta ja saa huomata kehittyvänsä."

"Suurimmat haasteet liittyvät taas aikataulutukseen. Kun työtahti varsinkin remonttikohteissa on rivakka, suunnittelijan on oltava valmis mukauttamaan omaa priorisointiaan yllättävissä tilanteissa."

Hyvä työporukka kaikki kaikessa

Lindeman näkee, että hänellä on erinomaiset edellytykset kehittyä ja kartuttaa ammatillista osaamistaan tulevinakin vuosina. "Suunnittelutöissä olen päässyt vasta alkuun. Siksi onkin

helpottavaa ja antoisaa työskennellä yhdessä ammattitaitoisten kollegojen kanssa, joilla riittää kokemusta tilanteeseen kuin tilanteeseen. Se on loistava tilaisuus omaksua hyväksi todettuja ratkaisumalleja, joihin voi soveltaa omaa näkemystään."

Työssä viihtymisen kannalta hyvä työporukka on Lindemanin mielestä aivan välttämätöntä. "Ihminen viettää töissä niin ison osan elämästään, että olisi kestävämpiä, jos töihin ei olisi kiiva mennä. Oma työporukkani oli loistava jo asennusaikana ja on sitä myös konttorin puolella", hän kertoo. "Hyvä henki koostuu luottamuksesta ja huumorista. Kaikki joustavat ja auttavat taitonsa mukaan, tarvittaessa myös yli oman työnkuvansa." ☺

→ Henri Lindemanin mielestä antoisinta työssä on miettiä, mikä on paras mahdollinen tapa ratkaista eteen tulevat ongelmat. "Siinä pääsee käyttämään jatkuvasti mielikuvitusta ja saa huomata kehittyvänsä."



Fincoil LU-VE valmistaa teollisuuden neste-
jäähdyttimet Suomessa, LU-VE Groupin
Vantaan tehtaalla.



Fincoil LU-VE

Toimintavarmuudellaan vakuuttava, luotettava ja muokattava
teollisuuden nestejäähdytin

V-JUMBO



Kestävä rakenne, optimaalinen valinta

Fincoil LU-VE:n V-jumbo on teollisuuden haasteisiin suunniteltu nestejäähdytin, joka on käyttövarma vaativimmissakin olosuhteissa. Modulaarisen rakenteensa ansiosta V-jumbo soveltuu kaikenlaisiin ilmastoinnin ja teollisuuden jäähdytyssovelluksiin tarjoten laajan valikoiman erilaisia kokoonpanoja, helpon asennuksen ja käyttöönoton lyhyellä toimitusajalla.

- Modulaarinen ja muokattavissa oleva tuotesarja
- Kestävä rakenne vaativiin toimintaympäristöihin
- Soveltuu ilmastoinnin ja teollisuuden jäähdytykseen
- Räätälöitävissä kaikenlaisiin jäähdytyssovelluksiin
- Energiatehokas - alhaiset kokonaiskustannukset
- Laboratoriotestatut äänitiedot
- Kahden vuoden täysi tuotetakuu



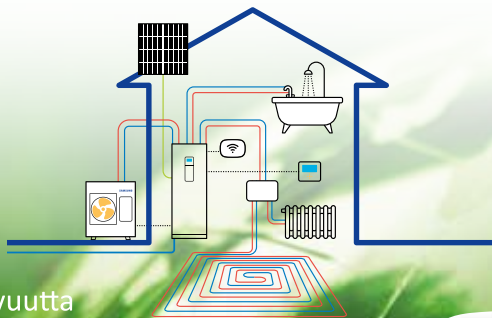
Ota yhteyttä meihin halutessasi lisätietoja:

Fincoil LU-VE Oy
Ansatie 3, 01740 Vantaa
Puh: 09 894 41
csc@luvegroup.com - www.luvegroup.com



Kattava tuotevalikoima lämmitykseen - pienistä suuriin projekteihin

SAMSUNG EHS



- Yksi ohjain kaikkeen - uutta mukavuutta ja helppoutta kodin lattialämmityksen, patteriverkoston sekä lämpimän käyttöveden ohjaukseen.
- Jopa +65° vesi kuumakaasulla*
- Tankkiversio - all inclusive
- Hiljainen
- Helppo asennus
- Useita liitännävaihtoehtoja, esim. aurinkopanelit
- Myös etäkäyttömahdollisuus: WIFI

**olosuhteista riippuen*



Parasta energialuokkaa

A+++

Q-ton Air to Water

Korkean hyötysuhteen ilmasta-veteen
lämpöpumppu

- Erinomainen suorituskyky
- Ympäristöystävällinen CO₂-kylmäaine
- Helppokäyttöinen- vain yksi ohjain
- Pitkäikäinen ja luotettava
- 30kW - 480kW ketjuttamalla jopa 16 Q-ton-laitetta



Combi Cool
VANTAA TAMPERE TURKU OULU JYVÄSKYLÄ

www.combicool.fi • 09-777 1230