

2 | 2018

KYLMÄ EXTRA

Vähittäiskaupalla edessä
700–800 miljoonan urakka

Data centereiden
jäähdytyksen
monet vaihtoehdot

Hotelli siirtyi öljystä
lämpöpumppeihin

STOCKAN HERKKU
SIIRTYI HIILIDIOKSIDIIN

Sinisemmän taivaan ja vihreämmän planeetan puolesta

CO₂ - NH₃ - R290 - glykoli

TEHOKKAITA LÄMMÖNVAIHTIMIA LUONNOLLISILLE KYLMÄAINEILLE



Emeritus

UUSI

RUISKUTUS JA
ADIABAATTINEN
JÄÄHDYTYYS
YHDISTETTYNÄ

- > Lämpöteho **+400 %**
- > Äänitaso **-6 dB(A)**
- > Tilantarve **-80 %**

www.luvegroup.com



www.luve.it

REFAIR

sinclair

**SINCLAIRIN
LAITTEET
REFAIRISTA**

ECOLOGICAL
REFRIGERANT R32



Energiatehokasta ja ympäristöystävällistä
jäähdytystä ja lämmitystä

- » Ilmalämpöpumppuja, lämmitys jopa -30 °C saakka
- » Split- ja multisplit-laitteita jäähdytyksen ja lämmityksen pienkohteisiin
- » VRF-järjestelmiä suurempiin rakennuksiin
- » Saatavissa nyt myös kylmäaineella R32



05
Pääkirjoitus

06
Kaupalla edessä
vuosikymmenen suururakka

10
Kaikki kylmälaitteet
menivät vaihtoon

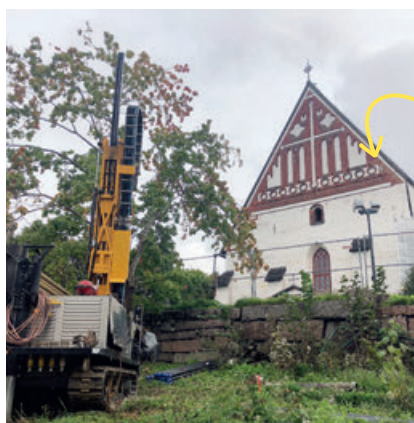
12
Vaasan keskussairaala valitsi
keskitetyn jäähdytyksen

16
Kylmäaineilla
epämääräistä kauppaa ja
laitonta maahantuontia

19
Kylmää voi ostaa
myös palveluna

22
Kylmätekniikan
koulutuspäivät 2019

23
F-kaasuihin perustuvien
kylmälaitosten
haltijan muistilista



24
SKLL:n jäsenyritysten
yhteystiedot

31
Aikuiskoulutus toimii –
Nuoret pitäisi
tavoittaa paremmin

34
Data centereiden monipuoliset
jäähdytysratkaisut

40
Kiilto laajentaa
hukkalämmön hyötykäyttöä

43
Uutiset ja nimitykset

44
Långvik vaihtoi öljyn
lämpöpumpuihin

47
Uutiset ja tuoteuutiset

48
Porvoon tuomiokirkko
siirtyi maalämpöön

KYLMÄEXTRA

Kylmäalan julkaisu alalta asiakkaille
JULKAISIJA
Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Hiihtomäentie 39 A
00800 Helsinki
Puhelin 09 759 1166

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

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 Lindholm, Timo
Linjala, Jukka Mentula, Altti Seinälä
(pj.) Petri Vuori ja Mikko Vilola.

GRAAFINEN SUUNNITTELU
Josefina Hataro Design

KANSIKUVA
Kapina Oy

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
KYLÄÄAINEILLA 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

Kylmäainetilanne johtanut lieveilmiöihin

Kylmäaineiden korkea hinta ja heikentynyt saatavuus on tuonut markkinoilla esiin lieveilmiöitä. Tällaisia ovat muun muassa kylmäaineiden laiton maahantuonti ja epämääräinen kauppa.

Tämän vuoden alkupuoli on näyttänyt, että osalle kylmäaineita, kuten R404A, hinnan nousu olisi taittunut. Tietyillä kylmäaineilla, kuten R134a, R407C ja R410A, nousu on jatkunut edelleen. Hintataso on kaiken kaikkiaan erittäin korkea ja saatavuus selvästi heikentynyt verrattuna kahden vuoden takaiseen tasoon.

Kevään KylmäExtra-lehden pääkirjoituksessa totesin, että kylmäaineitilanteesta johtuen kylmäalalle on ilmaantunut joukko uusia toimijoita, joilla ei ole aiempaa koemusta alasta. Nämä toimijat käyttivät aivan laillisesti hyväkseen kylmäainekiintiöiden kauppaa. Nyt alalle on ilmaantunut uusia lieveilmiöitä, jotka ovat selvästi laittomia tai ainakin siellä kuu-luisalla harmaalla alueella.

Keväällä ennustimme laittoman, ohii F-kaasuasetuksen kiintiöjärjestelmän tapahtuvan maahantuonnin uhkaavan. Ennustus osui oikeaan, sillä useassa EU-maassa ovat tullit yhdes-sä muiden valvontaviranomaisten kanssa teh-neet laittomasti EU:hun maahantuotujen kylmä-aineiden takavarikointeja. Suomessakin on tehty laittomasti maahantuotujen kylmäaineiden taka-varikointeja lähinnä itäraajalla.

Lisäksi markkinoille on ilmaantunut epämää-räisiä kylmäaine-eriä, joiden alkuperä ei ole tiedossa tai sitä ei ilmoiteta. Kylmäaine voi olla esimerkiksi purettavasta kylmälaitoksesta talteen-otettua ja hävitettäväksi tarkoitettua tai Baltian kautta tai Venäjältä maahantuotua.

Kylmäaineen laadusta ja sisällöstä ei kuiten-kaan ole takeita, vaikka ”sertifikaatit” olisivatkin



Altti Seinelä
Hallituksen
puheenjohtaja
Suomen
Kylmäliikkeiden
Liitto ry

mukana ja näennäisesti kunnossa. Ostajan tulee aina varmistua kylmäaineen alkuperästä ja laadusta, sillä tällaisessa kaupankäynnissä ostajan oikeusturva on perävalojen mittainen.

Luonnollisten kylmäaineiden käyttö lisääntyy – pätevyysvaatimukset puuttuvat

F-kaasujen saatavuuden heiketessä ja hintojen noustessa on niin sano-tuista luonnollisista kylmäaineis-ta tullut varteenotettavia vaihtoeh-toja useaan sovellukseen. Luonnol-

lisiin kylmäaineisiin siirryttäessä ympäristövai-kutukset pienenevät huomattavasti verrattuna F-kaasuihin johtuen luonnollisten aineiden erit-täin alhaisesta ilmastonlämmitysvaikutuksesta. On kuitenkin muistettava, että luonnollisiin ai-neisiin liittyy turvallisuusriskejä kuten syttyvyys tai korkea paine. Oikein käsiteltyinä nämä aineet ovat yhtä turvallisia kuin F-kaasutkin.

Huolestuttavin luonnollisiin kylmäaineisiin liittyvä piirre on se, ettei näiden kylmäaineiden käsittelijöille ole asetettu pätevyysvaatimuksia Suomen tai EU:n lainsäädännössä. Näin ollen periaatteessa kuka tahansa voisi tällä hetkellä huoltaa tai asentaa kyseisiä kylmäaineita sisäl-täviä laitteita. Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry yhdessä Suomen Kylmäyhdistys ry:n kanssa on laatinut viranomaisille aloitteen pakollisista pä-tevyysvaatimuksista luonnollisten kylmäainei-den käsittelijöille. Ala haluaa toimia ennen en-simmäistäkään vahinkoa, mutta nykyisen halli-tusohjelman mukainen normien purkaminen voi hidastaa tavoitteen saavuttamista.☺

KAUPALLA EDESSÄ VUOSIKYMMMENEN SUURURAKKA

Kauppaketjut vakuuttavat kylmlaitteiden uusimisen sujuvan F-kaasuasetuksen määräämässä ajassa. Urakan kokonaiskustannuksista ei ole kuitenkaan kenelläkään käsitystä.

Teksti: Matti Remes Kuvat: Kesko

EU:n F-kaasuasetus iskee voimakkaimmin päivittäistavarakauppaan, sillä elintarvikkeita myyvien myymälöiden kylmlaitoksissa ja -laitteissa käytetään vielä runsaasti korkeamman ilmastolämmitysvaikutuksen eli korkean GWP-arvon kylmäaineita. Niiden käytöstä on luovuttava vaiheittain vuoteen 2030 mennessä.

Suomen Kylmäliikkeiden Liiton arvion mukaan Suomen noin 2600 myymälästä vasta noin 15 prosenttia on siirtynyt käyttämään matalan GWP-arvon kylmäaineita. Suurimmassa osassa ruokakauppoja muutokset ovat siis vielä edessä, mutta kuinka isosta kokonaisurakasta on oikein kysymys? Tähän oleelliseen kysymykseen keneltäkään ei tunnu löytyvän vastausta.

Ympäristöministeriön neuvotteleva virkamies **Eeva Nurmi** sanoo, että F-kaasuasetuksen taloudellisista vaikutuksista ei ole tehty arvioita Suomessa. Myöskään muutosta tai uusimista vaativien laitteiden lukumäärä ei ole viranomais-ten tiedossa.

Tuoreita laskelmia ei löydy myöskään kaupan etujärjestöstä.

”Säädösvalmistelun aikaiset kustannuslaskelmat eivät ole ajan tasalla, koska EU:ssa tuli loppuvaiheessa lievennyksiä alkuperäiseen suunnitelmaan”, Päivittäistavarakauppa ry:n johtaja **Ilkka Nieminen** sanoo.

Korjaussuunnitelma laadittu

Suuret kauppaketjut vakuuttavat, että niillä on kattavat kylmlaitteiden korjaus- ja muutossuunnitelmat tuleville vuosille. Lidlin kiinteistö- ja kehitysjohtaja **Virpi Kaikkonen** sanoo, että osassa kaupapaliikkeen myymälöistä on vielä käytössä F-kaasuasetuksen alaisia R404A-kylmäaineita. Suurimmassa osassa laitteita käytetään kuitenkin R290-kylmäainetta eli propaania.

”R404A-kylmäainetta käyttävistä laitteista meillä on elinkaarisuunnitelma, jonka pohjalta teemme tarvittavat toimenpiteet. Suunnittelemme kylmlaitteiden vaihdot huolellisesti ja aina niin, että vaihtotyö olisi mahdollisimman nopeaa ja sujuvaa”, Kaikkonen sanoo.

F-kaasuasetus ei vaadi toimenpiteitä Lidlin Laukaan-jakelukeskuksessa, jonka kylmlaitteissa käytetään kylmäaineena hiilidioksidia. Myös loppu-

Suuret kauppaketjut vakuuttavat, että niillä on kattavat kylmlaitteiden korjaus- ja muutossuunnitelmat tuleville vuosille.



PAKA

Suomen Kylmäliikkeiden Liiton arvion mukaan Suomen noin 2 600 myymälästä vasta noin 15 prosenttia on siirtynyt käyttämään matalan GWP-arvon kylmäaineita. Suurimmassa osassa ruokakauppoja muutokset ovat siis vielä edessä,



↑ Entistä ympäristöystävällisempiin kylmäjärjestelmiin siirtyminen on myös imagollisesti tärkeä asia. Esi-merkiksi Keskon vastuullisuusohjelma sisältää tavoitteita ilmastomuutoksen hillitsemiseksi.

vuonna valmistuvaan Järvenpään-jakelukeskukseen tulee hiilidioksidikoneet.

Lidlillä on yli 10 000 myymälää 27 Euroopan maassa ja Yhdysvalloissa. Kylmäteknikka on Kaikkosen mukaan yksi aihe, josta vaihdetaan hyviä käytäntöjä ja tietoja myös muiden maiden kollegoiden välillä.

”Jaamme esimerkiksi paljon kokemuksia kylmäaineista ja siitä, kuinka laitteiden vaihdot sujuvat mahdollisimman hyvin.”

Vanhimmista laitteista liikkeelle

Keskon kylmäteknikan asiantuntija **Aki Ruuskanen** sanoo, että kauppaketjun myymälöissä on vielä satoja R404A-kylmäainetta käyttäviä kylmälaitteita. Konsernissa on laadittu korjaussuunnitelma ja mietitty, missä järjestyksessä asetuksen edellyttämät muutokset on tehtävä seuraavan vuosikymmenen aikana.

”Tekemistä riittää. Uskon kuitenkin, että hyvällä aikataulutuksella homma onnistuu. Laitteiden vaihdossa lähdetään vanhemmasta päästä liikkeelle. Remontit ja koneiden uusimiset jatkuvat koko ajan. Tuleville vuosille on aikataulutettu jo kymmeniä kohteita”, Ruuskanen toteaa.

Hänen mukaansa vanhimmat kylmälaitokset uusitaan kokonaisuudessaan. Joissakin kohteissa vaihdetaan vain kylmäaine, jos järjestelmä on muuten teknisesti kunnossa.

Oman haasteensa aikatauluihin tuo Ruuskanen mukaan laitteiden ja kylmäaineiden toimitusaikojen pidentyminen.

”Isot laitevalmistajat Keski-Euroopassa antavat nyt toimitusajoiksi 8–12 viikkoa, kun ne aiemmin olivat 4–6 viikkoa.”

Lisähaasteen muutostöihin tuo Ruuskanen mukaan kylmäalan osajien rajallinen määrä Suomessa.

”Osaavia käsiä ei ole liikaa. Kylmäalan asentajia saisi olla enemmänkin.”

Ruuskanen mukaan vaihtourakkaa helpottaa hieman se, että viime vuosina Keskon myymälöissä ei ole enää asennettu tekniikkaa, jossa olisi käytetty R404A-kylmäainetta. Myös muita F-kaasuasetuksen alaisia aineita on käytetty mahdollisimman vähän.

”Uusissa laitteissa pääasiallisena kylmäainena on hiilidioksidi. Pienemmissä koneissa on osin käytetty toista luonnollista kylmäainetta eli propania. Osittain niissä on myös R410A-, R134a- ja R449A- ja vastaavia alemman GWP-arvon kylmäaineita”, Ruuskanen luettelee.

Ylimääräisiä kuluja ja haittaa asiakkaille

Kauppaliikkeille ylimääräisiä kustannuksia aiheuttaa kylmäaineiden hintojen raju nousu. Ruuskanen sanoo, että uusien vaatimusten täyttäminen aiheuttaa jonkin verran ylimääräisiä kustannuksia myös siten, että joissakin kohteissa joudutaan tekemään muutoksia ennen kylmäjärjestelmän elinkaaren loppua.

”Osa laitteista tulee seuraavan kymmenen vuoden aikana teknisen käyttöikänsä päähän. Luonnollinen poistuma ei kuitenkaan riitä. Koneita ja kylmäaineita on vaihdettava myös enenaikaisesti.”

Kylmäjärjestelmien asennustyöt ja käyttökotot on suunniteltava tarkasti niin, että ne haittaavat mahdollisimman vähän kauppajien asiakaspalvelua.

”Kylmälaitos saattaa olla pois pelistä 1–3 päivää. Ja jos isossa marketissa on paljon kohteita, liikettä saatetaan joutua pitämään kiinni muutamia päiviä. Se tietää isoa lovea kauppiaan kukkaroon.”

Toisaalta entistä ympäristöystävällisempiin kylmäjärjestelmiin siirtyminen on myös imagollisesti tärkeä asia. Ruuskanen huomauttaa, että Keskon vastuullisuusohjelma sisältää tavoitteita ilmastomuutoksen hillitsemiseksi.

”Tavoitteisiin päästäksemme panostamme erityisesti energiatehokkuuteen. Kylmäainevaihdolla pyrimme saavuttamaan ympäristön suojelun lisäksi myös energiansäästöä”, Ruuskanen toteaa.



← Lisähaasteen muutostöihin tuo kylmäalan osajien rajallinen määrä, sanoo Keskon Aki Ruuskanen.

EDESSÄ 700–800 MILJOONAN URAKKA

F-kaasusasetuksen taloudellisia vaikutuksia ei ole arvioitu Suomessa. Myöskään Euroopan komission vaikutustenarviointi vuodelta 2012 ei tee euromääräisiä arvioita yrityksille ja lopulta kuluttajille aiheutuvista kuluista.

Suomen Kylmäliikkeiden Liiton arvion mukaan yksistään vähittäiskaupalla on edessä 700–800 miljoonan euron urakka, kun elintarvikkeita myyvien kauppojen kylmälaitokset ja -laitteet on muutettava uusien määräysten mukaisiksi vuoteen 2030 mennessä. Laskelma perustuu Päivittäistavarakauppa ry:n tietoihin myymälöiden määrästä ja karkeaan arvioon kussakin myymälätyypissä tehtävien muutosten kustannuksista:

» **152 hypermarketista** arviolta noin 70:ssä muutostyöt ovat vielä tekemättä. Yhden kaupan perusteellinen kylmäurakka maksaa noin miljoona euroa, joten kokonaiskustannukset nousevat 70 miljoonaan euroon.

» **748 tavaratalosta ja isosta supermarketista** noin 600 kaupan kylmälaitteet on uudistettava. Yhden liikkeen osalta kustannukset ovat noin 0,5 miljoonaa euroa ja kokonaiskustannus siis 300 miljoonaa euroa.

» **1 635 valintamyymälässä ja pienessä supermarketissa** on tehtävä remonti vielä noin 1500 liikkeeseen. Yhden kaupan kylmäremontti maksaa noin 0,2 miljoonaa euroa, joten yhteissummaksi tulee 300 miljoonaa euroa.

Valtakunnallista kokonaissummaa kasvattavat vielä muutamalla kymmenellä miljoonalla eurolla 2 089 muuta kauppa, joissa myydään elintarvikkeita. Näissä liikkeissä on tosin vähän kylmälaitteita ja suuri osa käytössä olevista laitteista käyttää jo nyt F-kaasusasetuksen ulkopuolelle jääviä ympäristöystävällisiä kylmäaineita. ☺

VASTUULLISTA KYLÄSUUNNITTELUA 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
- konosaliratkaisut
- erikoiskylmä, esim. laboratoriot, hiihtoputket
- koulutus ja koulutusmateriaalit

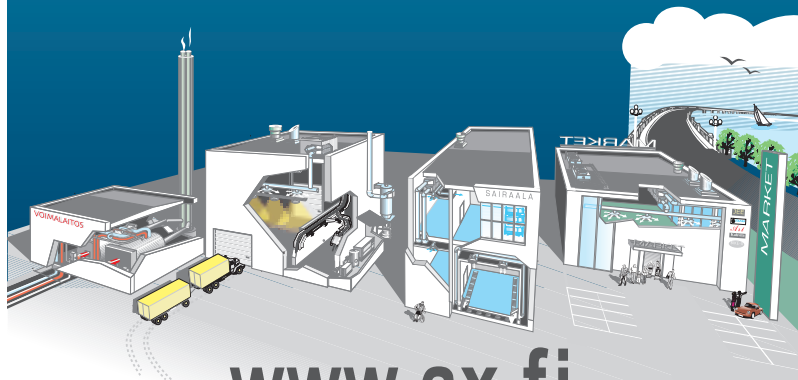
Lisätiedot ja
tarjouspyynnöt:



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

Kaikki kylmälaitteet menivät vaihtoon

Stockmannin Herkun remontissa vajaat kymmenen vuotta vanhat kylmälaitteet vaihdettiin kokonaan uusiin. Keskeinen syy tähän oli F-kaasuasetus.

Teksti: Matti Remes Kuvat: Kapina Oy

HOK-Elanto teki Helsingin keskustan Stockmann Herkussa täysremontin. Samalla koko kylmäteknikka vaihdettiin uusiin laitteisiin.

”F-kaasuasetus ja kylmäaineiden hinnannousu olivat keskeiset ajurit täydelliselle uudistukselle”, HOK-Elannon projektijohtaja **Jaakko Niemi** perustelee.

Herkku on rakennettu nykyisiin tiloihinsa vajaat kymmenen vuotta sitten. Niemi sanoo, että vielä pitkää teknistä käyttöikää omaavien kylmälaitosten romuttaminen teki kipeää.

”Huolellisen analyysin jälkeen päädyimme kuitenkin siihen, että parempaa hetkeä uudistamiseen ei tule.”

Myymälän kylmälaitteet käsitti aiemmin seitsemän erillistä keskuskoineistoa. Ne korvattiin kolmella uudella CO₂-boosterkoneistolla, yhteisteholtaan 430kW kylmäkalusteille ja 80kW pakasteille.

”F-kaasuasetuksen alaisia kylmäaineita ei ole käytössä jatkossa lainkaan”, Niemi toteaa.

Asennustöissä riitti haasteita

Kylmälaitokset sijaitsevat kellarikerroksen teknisissä tiloissa Herkun alapuolella. Rajalliset tilat toivat omat haasteensa asennustöille ja laitteiden kuljetukselle.



↑ ”F-kaasuasetus ja kylmäaineiden hinnannousu olivat keskeiset ajurit täydelliselle uudistukselle”, HOK-Elannon projektijohtaja Jaakko Niemi perustelee.

”Yksi tila oli niin ahdas, että ensin oli purettava vanhat kylmäkoneistot kokonaan pois ennen kuin uusi saatiin sisälle. Yksi kylmäkonehuone taas jouduttiin rakentamaan kokonaan uuteen paikkaan. Vain yhdessä konehuoneessa oli juuri ja juuri niin paljon tilaa, että sinne saatiin uusi koneisto vanhojen rinnalle.”

Kohteen kylmäteknikan suunnit-

telusta vastasi **Matti Eerikäinen** SOK Kiinteistöässistä.

Kahden kylmälaitoksen alueella urakoinnin hoiti Kylmä-2000 Oy ja yhden VP Euroref Oy. Molemmat yritykset vastasivat myös oman vastualueensa kylmäteknikan sähköistöstä. Kylmäkoneistot tulivat Viessmann Kylmäjärjestelmät Oy:ltä, jonka kanssa HOK-Elannolla on vuosisopimus kylmäkoneikkojen ja -automaatiikan toimituksesta.

Urakka läpi rivakassa aikataulussa

Niemi on tehnyt 30 vuotta myymäläremontteja, ja Herkun uudistaminen on hänen pitkän uransa toistaiseksi vaativin tehtävä.

”Uusi myymäläkonsepti on S-ryhmässä ja ’koko maailmassa’ täysin uniikki. Yhdessä erittäin kiihkeän aikataulun kanssa tämä tarkoitti, ettei normaaliin käytännön pilotointiin ollut mahdollisuuksia. Asiat jouduttiin viemään luonnoksista suoraan käytäntöön.”

Niemen mukaan tämä aiheutti luonnollisesti myös kylmätöihin joitakin muutoksia ja täydennyksiä.

”Projektiryhmä konseptisuunnittelusta myymälä- ja sisustussuunnittelun kautta talo- ja kylmäteknikkaan on suuri, mutta hyvän yhteistyön ansiosta onnistuimme varsin hyvin. Siitä kiitos kaikille mukana olleille!”

Kohde sijoittuu Helsingin keskustan arvokiinteistöön, jossa talotekniikka ja logistiikka asettavat omat rajoitteensa.

”Itse asiassa Herkun tilat sijaitsevat useiden kiinteistöyhtiöiden alueella, mikä lisäsi vähän myös hallinnollisia tehtäviä.”



Stockmann Herkun kylmäkoneiden laitteet

→ Advansor Comp Super S
4x3 Cu kylmäteho 120kW /
pakkasteho 34kW

→ Advansor Comp Super L
190kW / 34kW

→ Advansor Comp Super XS
3x2 Valuepack 120 kW / 12kW

→ Laitetoimittaja: Viessmann
Kylmäjärjestelmät Oy

→ Kylmäurakointi: Kylmä-2000 Oy
ja VP Euroref Oy



↑↑ Antti Tanskanen (etualalla) ja Joonas Ikävalko (taustalla) asennustoissa, joita tehtiin toisinaan jopa kolmessa vuorossa ympäri vuorokauden ja seitsemänä päivänä viikossa.

↑ Uusien koneikkojen myötä F-kaasusetuksen alaisia kylmäaineita ei ole käytössä jatkossa lainkaan.

Tulitöissä oli oltava erityisen huolellinen. Niemen mukaan kiihkeimpään aikaan työmaalla toimi 11 tulityövärtijää kylmäasentajien kanssa kolmessa vuorossa.

Nopean aikataulun ohella suurin haaste oli se, että Herkku oli pidettävä auki asiakkaille koko remontin ajan.

”Jos oli haasteellista muutostöiden tekijöillä, niin kovin helppoa ei ollut henkilökunnalla ja asiakkaillekaan. Tuotteiden esillepano ja löydettävyyttä muuttuivat jatkuvasti. Urakan aikana Herkku oli joka päivä erilainen.”

Kokonaisuurakka oli jaettu 28 lohkoon, jois-

sa kiireisimpinä aikoina kymmenellä työskenneltiin yhtä aikaa.

Kylmätöyt alkoivat kesäkuun puolivälissä ja saatiin päätökseen avajaisen aattona lokakuun lopulla. Osa vanhoista kylmähuoneista ja -koneista puretaan vasta joulumyyntien jälkeen.

”Olosuhteisiin nähden työt etenivät rivakassa tahdissa kahdessa, toisinaan jopa kolmessa vuorossa ympäri vuorokauden ja seitsemänä päivänä viikossa.”

Helsingin keskustan jälkeen S-ryhmä remontoit vaihteittain myös muut Herkku-myymläät Tapiolassa, Itäkeskuksessa, Jumbossa, Turussa ja Tampereella. ☺

”Jos oli haasteellista muutostöiden tekijöillä, niin kovin helppoa ei ollut henkilökunnalla ja asiakkaillekaan. Tuotteiden esillepano ja löydettävyyttä muuttuivat jatkuvasti.”

VAASAN KESKUS- SAIRAALA VALITSI KESKITETYN JÄÄHDYTYKSEN

Vaasan keskussairaalan keskitetty jäähdytysjärjestelmä kattaa koko laajan sairaala-alueen. Viime kesän helteet pistivät järjestelmän todelliseen testiin.

Teksti: Matti Remes

Kuvat: Vaasan keskussairaalan kuvapankki, Hanna Hattar/Vaasan keskussairaala

12
2 | 18

Vaasan keskussairaalan aluejäähdytysjärjestelmän ensimmäinen vaihe otettiin käyttöön keväällä 2014. Sen jälkeen keskitetty jäähdytys on ulotettu lähes kaikkiin laajan sairaala-alueen rakennuksiin.

”Vaasan sairaalan keskitetty jäähdytysjärjestelmä lienee tässä laajuudessa ensimmäinen laatuaan Suomessa”, sairaalan LVI-insinööri **Timo Huhtamäki** sanoo.

Kylmälaitoksen ytimen muodostavat kaksi 1550 kW:n ja yksi 700 kW:n vedenjäähdytyskonetta, joiden kylmäaineena käytetään ammoniakkia. Katolle sijoitetuissa viidessä ilmalauhdutteisessa nestejäähdyttimessä kiertää vesietyleeniglykoliseos.

Sairaalan rakennuksiin menevässä aluejäähdytysputkistossa kiertää vesi. Pääputkiverkostolle tulee mittaa noin kaksi kilometriä. Kussakin rakennuksessa tai rakennusryhmässä on oma

lämmönsiirtimensä, josta kylmä siirtyy rakennusten jäähdytyspiireihin.

”Jäähdytyksen ohella keskitetty järjestelmä sisältää myös lämpöpumpun, jota käytetään keskussairaalan teknisen rakennuksen lämmitykseen”, Huhtamäki toteaa.



Karoliininen sairaala näytti mallia

Timo Huhtamäki sanoo, että jäähdytysjärjestelmän uudistaminen tuli 2010-luvun alussa monellakin tapaa ajankohtaiseksi. Sairaalarakennuksia jäähdytti tuolloin noin 40 erillistä vedenjäähdytyskonetta, jotka olivat tulossa teknisesti elinkaarensa päähän. Tiedossa olivat myös EU:n F-kaasusetuksen myötä kiristyvät määräykset, jotka olisivat vaatineet isoja muutoksia vanhoihin laitteisiin.

”Järjestelmän uudistamista vauhdittivat myös keskussairaalaan tulossa olleet uudet lääkintälaitteet, joiden takia olisi pitänyt hankkia lisää yksittäisiä vedenjäähdytyskoneita”, Huhtamäki toteaa.

Näistä syistä keskussairaalassa heräsi ajatus, voitaisiinko erillisten ja

Vaasan keskus- sairaalan keskitetty jäähdytysratkaisu

→ Urakka toteutettiin vuonna 2014

→ Tilaja: Vaasan sairaanhoitopiiri

→ Suunnittelu: Granlund Pohjanmaa Oy

→ Laitetoimittaja: Oilon Oy

→ Laitteet: Kolme ruuvikompressorilla varustettua Grasso BluAstrum -vedenjäähdytyskikköä, joista kaksi on teholtaan 1550 kW ja yksi 700 kW. Kylmäaineena ammoniakki, liuoslämpötila +7/12 celsiusastetta.

→ Sairaalassa jäähdytyksen toimintavarmuus on kriittinen tekijä.

pienempitehoisten vedenjäähdytyskoneiden sijaan rakentaa iso keskitetty järjestelmä, jossa olisi myös tehore- servia tulevia tarpeita varten.

Vaasalaiset perehtyivät asiaan kylmäalan messuilla ja keskustelemalla alan asiantuntijoiden kanssa. Myös pariin vastaavanlaiseen järjestelmään käytiin tutustumassa. Sellainen oli toteutettu aiemmin Tukholman Karoliinissa sairaalassa.

”Siellä saadut myönteiset käyttäjäkokemukset helpottivat päätöksentekoa”, Huhtamäki sanoo.

Toimintavarmuus ja taloudellisuus ratkaisivat

Urakan suunnittelusta vastasi Granlund Pohjanmaa. Työhön osallistunut jäähdytysasiantuntija **Timo Heikkilä** Granlund Tampereelta sanoo, että uuden järjestelmän valinnassa painotettiin jäähdytyksen riittävyyttä, toimintavarmuutta ja taloudellisuutta.

”Suunnittelun suurimpia haasteita oli laajan verkoston rakentaminen isolle alueelle. Myös tulevat tarpeet oli pyrittävä ottamaan huomioon mitoituksessa”, Heikkilä sanoo.

Hänen mukaansa keskitetyllä järjestelmällä päästiin jäähdytyksessä pienempään kokonaistehoon ja parempaan hyötysuhteeseen.

Kylmälaitosta varten rakennettiin erillinen tekninen rakennus, joten

ammoniakkia käyttävä laitos saatiin sijoitettua turvallisesti sairaala-alueelle.

”Myös laitteiden huolto voidaan hoitaa häiritsemättä sairaalan muuta toimintaa. Rakentamisen kannalta onnellinen sattuma oli, että samaan aikaan hankitut uudet varavoimakoneet voitiin sijoittaa uuteen rakennukseen”, Huhtamäki sanoo.

Hellekesä testasi toimivuuden

Huhtamäki sanoo, että iso ponnistus jäähdytysjärjestelmän uudistamiseksi kannatti. Käyttäjäkokemukset ovat olleet toistaiseksi hyvät. Todelliseen testiin uusi järjestelmä joutui viime kesän helteillä, kun lämpötila nousi Vaasassa parhaimmillaan – tai jäähdytyksen kannalta pahimmillaan – yli 33 asteeseen.

”Selvisimme poikkeuksellisesta hellejaksosta sikälikin hyvin, ettei hoitotoiminnassa jouduttu erityisiin poikkeusjärjestelyihin. Rehellisuuden nimissä on kuitenkin sanottava, että sisälämpötilat kävivät paikoittain lähellä kipurajaa. Toiminta jatkui kuitenkin keskeytyksittä”, Huhtamäki sanoo.

Helle opetti tekniselle henkilökunnalle uusia asioita jäähdytysjärjestelmän säätämisestä.

”Nyt tiedämme ne muutamat tek-

Todelliseen testiin uusi järjestelmä joutui viime kesän helteillä, kun lämpötila nousi Vaasassa parhaimmillaan – tai jäähdytyksen kannalta pahimmillaan – yli 33 asteeseen.

niset muutokset, jotka teemme ennen ensi kesää. Ne parantavat entisestään laitoksen toimintavarmuutta.

Keskitetyt ratkaisut yleistyvät

Oilon Oy toimitti Vaasan keskussairaalan aluejäähdytyskeskuksen vedenjäähdyttimet. Yhtiön teollisuuslämpöpumpuista ja -vedenjäähdyttimistä vastaava liiketoimintajohtaja **Martti Kukkola** sanoo, että hanke on erinomainen referenssi.

”Vastaavanlaisilla keskitetyillä järjestelmillä on tulevaisuudessa entistä suurempi rooli isojen kiinteistöjen jäähdytyksessä ja toisaalta alueellisissa ratkaisuisa, joista esimerkkinä on Tampereen Kaupinojan kaukojäähdytyslaitos”, Kukkola sanoo.

Oilon on toimittanut Kaupinojan laitokseen kaksi suurta vedenjäähdytintä, joiden kylmäaineena käytetään ammoniakkia. Jäähdytysteho on yhteensä 10 MW. Tänä vuonna laitokselle tulee kaksi uutta 6,5 MW:n vedenjäähdytintä.



Teollisen kylmän ammattilainen koko kylmäjärjestelmän elinkaaren ajaksi

Huollamme kaikki teolliset kompressorit



SUOMEN

TEOLLISUUSKYLMA

Oikojankatu 13, 33840 Tampere
Puh. 010 583 2900 • info@teollisuuskylma.fi



← LVI-insinööri Timo Huhtamäki kertoo, että Vaasan keskussairaalassa heräsi ajatus, voitaisiinko erillisten ja pienempien vedenjäähdytyskoneiden sijaan rakentaa iso keskitetty järjestelmä, jossa olisi myös tehoreserviä tulevia tarpeita varten.

”Oilonin pääpaino teollisuuslämpöpumpuissa ja -vedenjäähdyttimissä on Oilon ChillHeat -tuoteperheen tuotekehitys, valmistus ja myynti kotimaahan ja vientiin. Ammoniakkia kylmäaineena käyttävät vedenjäähdyttimet täydentävät ratkaisujamme, koska etenkin Suomessa puhutaan todella isoista tehoista.”

Laitetoimitusten ohella Oilonin oma huolto vastaa koneiden käyttöön-otosta, optimoinnista ja huolloista.

”Laitteet ovat liitettävissä etäseurantaamme, jonka avulla asiakkaan on mahdollista saada esimerkiksi kuu-kausiraportit koneiden toiminnasta”, Kukkola toteaa.





HR CUBE 

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

Poistoilman lämmöntalteenotto-yksiköt pohjolan olosuhteisiin.

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-Cubeen voidaan liittää irrallinen käyttöpaneeli.






ELCOOL OY

Puh. 0207 920 500
myynti@elcool.fi

Lahden toimipaikka

Ojamaankatu 1
15230 Lahti

Raision toimipaikka

Tanhukatu 2
21200 Raisio

www.elcool.fi

LUONNOLLISET KYLMÄAINEET

Luonnolliset kylmäaineet ovat ympäristöystävällisiä, koska ne eivät ole otsonikerrokselle vaarallisia ja niiden GWP-arvo on erittäin alhainen (0...5). Luonnolliset kylmäaineet ovat yhtä turvallisia käyttää kuin nykyiset HFC-aineetkin, kunhan vain tunnetaan niiden ominaisuudet.

Kaikilla luonnollisilla kylmäaineilla tulee tiloissa olla vuotohälyttimet. Vuodon sattuessa tulee tarkistaa myös happipitoisuus ennen vuotoalueelle menoa. Hapenpuutteen oireita alkaa ilmetä, kun happipitoisuus laskee alle 18 %:n.

→ Hiilidioksidi, R744

Vaikka hiilidioksidia on hengitysilmassa, niin se muuttuu vaaralliseksi kaasuksi, kun pitoisuus nousee riittävän korkeaksi. Hiilidioksidi on hajuton, mauton ja väritön, joten sen aistinvarainen havaitseminen on käytännössä mahdotonta. Esimerkiksi yli 2 % pitoisuus kiihdyttää hengitystä ja aiheuttaa päänsärkyä, mutta yli 10 % pitoisuus aiheuttaa tajuttomuuden noin 15 minuutin kuluessa.

→ Ammoniakki, R717

Ammoniakkia pidetään yleisesti tehokkaimpana kylmäaineena. Ammoniakki on väritön, pistävän hajuinen ja myrkyllinen. Voimakkaasta hajusta johtuen, jo 20 ppm:n pitoisuuden voi haistaa, merkittävää myrkytyksen vaaraa ei ole. Nestemäinen ammoniakki ei syty helposti ja kaasuuntuneena syttyvyysrajat ilmassa on 15-30 %.

→ Hiilivedyt

Hiilivedyt, kuten propaani (R290), myös ovat värittömiä, mauttomia ja yleensä hajuttomia, paitsi iso-butaani (R600a), jolla on tunnusomainen haju. Hiilivedyt ovat herkästi syttyviä kaasuja, mutta turvallisia kylmäaineita, kunhan syttymislähteisiin kiinnitetään erityistä huomiota.

LeaseGreen valitsi Långvikiin Swegonin ilmalämpöpumpput.

Kylpylähotellin energiasaneeraus

Långvikin kokous- ja kylpylähotellissa Kirkkonummella on 96 hotellihuonetta ja kylpylä. Kiinteistön uuden energijärjestelmän suunnitteli energiatehokkuuden palveluyritys LeaseGreen, joka valitsi kumppanikseen Swegonin. Hotelli ja kylpylä lämpenevät nyt Swegonin järeillä ilmalämpöpumpuilla (3 x 204 kW). Ne myös tuottavat tarvittaessa jäähdytyksen.

Swegonin kylmälaitteet ja lämpöpumput

Swegonin laaja kylmälaitte- ja lämpöpumppuvalikoima on suunniteltu Pohjolan olosuhteisiin. Kaikki laitteet voidaan yhdistää muuhun talotekniikkaan ja taloautomaatioon. Jokainen laite on koekäytetty huolellisesti koekäyttöasemalla ennen toimitusta.

swegon.fi

Zeta Rev HP XT

Lämpöpumppu kylmiin olosuhteisiin 42–204 kW

- Korkea lähtevän veden lämpötila, jopa 65°C
- -20°C lämpötilassa lähtevän veden lämpötila on 55°C
- Patentoitu sulatus
- Korkea hyötysuhde
- Energiaa säästävä tarpeenmukainen virtauksen säätö

erityistä



Swegon
Cooling



KYLMÄAINEILLA EPÄMÄÄRÄISTÄ KAUPPAA JA LAITONTA MAAHANTUONTIA

Kylmäaineiden hintojen nousu ja saatavuuden vaihtelevuus ovat tuoneet mukanaan lieveilmiöitä: useammassa EU-maassa on jo tehty laittomasti EU:hun maahantuotujen kylmäaineiden takavarikointeja. Suomessakaan laitton maahantuonti ei ole enää vain epäilyä vaan totisinta totta.

Teksti: Mika Kapanen Kuvat: Shutterstock

Kohta kaksi vuotta kestänyt kylmäaineiden hintojen nousu jatkuu edelleen. Kauhuhinnoittelun kokeneen R404A:n hinnannousu näyttäisi taittuneen kevään aikana eikä uusista korotuksista ole ilmoitettu. Sen sijaan esimerkiksi R410A:n, R134a:n ja R407C:n hinnannousu oli vielä kevään ja alkuke-sän aikana voimakasta. Korvaavien kylmäaineiden, kuten R448A:n, R449A:n ja R513A:n, hinnoissa oli myös havaittavissa nousua.

Hinnan kehitys ja saatavuuden vaihtelevuus on vaikeuttanut asennus- ja huoltoyritysten päivittäistä toimintaa. Etenkin R404A:sta ja muista korkeamman GWP-arvon kylmäaineista on pulaa eikä korvaavien kylmäaineiden saatavuus ole vastannut kysyntää. Markkinoille onkin ilmaantunut epämääräisiä kylmäaine-eriä ja uusia, aiemmin tuntemattomia kauppiaita täyttämään vajetta.

Edellisessä KylmäExtra-lehdessä ennustin laittoman, ohi F-kaasusetuksen kiintiöjärjestelmän tapahtuvan maahantuonnin uhkaavan. Valitettavasti ennustus osui oikeaan, sillä useammassa EU-maassa ovat tulleet yhdessä muiden

valvontaviranomaisten kanssa tehneet laittomasti EU:hun maahantuotujen kylmäaineiden takavarikointeja. Suomessakaan laitton maahantuonti ei ole enää vain epäilyä vaan totisinta totta. Takavarikointeja on tehty lähinnä itärajalla.

Epämääräinen kylmäaine

Tällaisten kylmäaineiden alkuperä ei ole tiedossa tai sitä ei ilmoiteta. Kylmäaine voi olla esimerkiksi purettavasta kylmälaitoksesta talteenotettua ja hävitettäväksi tarkoitettua tai laittomasti Baltian kautta tai Venäjältä maahantuotua. Kylmäaineen laadusta ja sisällöstä ei kuitenkaan ole takeita vaikka ”sertifikaatit” olisivatkin mukana

[Markkinoille onkin ilmaantunut epämääräisiä kylmäaine-eriä ja uusia, aiemmin tuntemattomia kauppiaita täyttämään vajetta.](#)



ja näennäisesti kunnossa. Ostajan tulee aina varmistua kylmäaineen alkuperästä ja laadusta, sillä tällaisessa kaupankäynnissä ostajan oikeusturva on perävalojen mittainen.

Epämääräisen kylmäaineen tunnusmerkkejä ovat muun muassa:

- myyjänä yksityishenkilö, ei yritys
- ilmoitus on lehtien tai internetin kauppapaikoilla
- kylmäainetta myydään sosiaalisessa mediassa
- edullinen hinta
- kylmäainepullo käytetyn oloinen tai näköinen
- myyjä kiertää ovelta ovelle myymässä kylmäainetta ("isä, poika ja pakettiauto")
- kylmäainetta myydään kertakäyttöpulloissa.

Laiton maahantuonti

Laittoman maahantuonnin keinot ovat moninaiset. Yleisimmin yritetään tuoda kylmäainepulloja muun kuorman seassa, mutta esimerkiksi eräässä EU:n jäsenvaltiossa tulli nappasi kiinni kaksipolttoaineisen henkilöauton, jonka kaasusäiliö oli täytetty kylmäaineella. Kylmäaineita on yritetty tuoda myös kertakäyttöpulloissa, jotka ovat

Kylmäaine voi olla esimerkiksi purettavasta kylmälaitoksesta talteenotettua ja hävitettäväksi tarkoitettua tai Baltian kautta tai Venäjältä maahantuotua.

olleet EU:ssa kiellettyjä jo vuodesta 2007 lähtien. Kiinnijäämisen riski riippuu tullien ja muiden valvontaviranomaisten aktiivisuudesta.

Mistä sitten tietää, että kylmäaine on laittonasti maahantuotua? Yhtä pulloa ostaessa ei oikeastaan mistään, jos kylmäainepullo näyttää ulkoisesti olevan kunnossa ja pullossa on oikeat merkinnät. Epäilyksen tulisi herätä, jos

- kaupataan kertakäyttöpulloja
- pulloista ja merkinnöistä ainakin osa on epämääräisiä
- merkinnöistä ei välttämättä saa selville, mitä kylmäainetta pulloissa on
- edullinen hinta
- tuntemattomia valmistajan nimiä yms. merkintöjä pulloissa
- kun et saa vastausta kysymykseen, kenen kiinteällä aine on maahantuotu.

AREAN OHJEISTUS NYT MYÖS SUOMEKSI

AREA ja muut kylmäalan eurooppalaiset keskusjärjestöt julkaisivat keväällä ohjeistuksen R404A:n ja R507A:n käytön lopettamiseksi mahdollisimman pian. Nyt ohjeistus on käännetty myös suomeksi ja se on ladattavissa pdf-muodossa Suomen Kylmäliikkeiden Liiton nettisivuilta osoitteessa www.skll.fi.

Esitteessä on esitetty lyhyesti, mitä vaihtoehtoja R404A:lle ja R507A:lle on tarjolla ja mitä kylmälaitteita ja -laitoksia EU:n F-kaasuasetuksen vaatimukset koskevat.

Kertakäyttöiset kylmäainepullot

Kertakäyttöiset kylmäainepullot ("kertaalleen täytettävät säiliöt") ovat olleet kiellettyjä jo vanhalla F-kaasuasetuksella (EY-asetus 842/2006) 4.7.2007 alkaen, eikä tämä kieltä poistunut uuden F-kaasuasetuksen (EU-asetus 517/2014) myötä. EU-komission verotuksen ja tulliliiton pääosaston (TAXUD) tulkinnan mukaan kaikki F-kaasujen maahantuonti on markkinoille saatamista. Tämänkin tulkinnan perusteella kertakäyttöisten kylmäainepullojen maahantuonti ja myynti on yksiselitteisesti kielletty.

Maahantuonti omaan käyttöön

Edellä mainitun EU-komission verotuksen ja tulliliiton pääosaston tulkinnan mukaan myös F-kaasujen maahantuonti omaan käyttöön on markkinoille saatamista. Tällöin tuonnin omaan käyttöön on täytettävä sovellettavat F-kaasuasetuksen vaatimukset.

Yritys, jolla on F-kaasupätevyydet, voisi tuoda F-kaasuja omaan liiketoimintakäyttöön edellyttäen, että vuosittainen tuonti on alle 100 CO₂-ekvivalenttitonnia. Tämän määrän ylittävä tuonti vaatii F-kaasuasetuksen mukaisen tuontikiintiön. Samainen 100 CO₂-ekvivalenttitonnin raja-arvo pätee myös laitteiden mukana tuotaviin kylmäaineisiin.



KYLMÄAINEKAUPAN MUISTILISTA

Alle on koottu vastauksia kylmäaineiden kauppaan ja varastointiin liittyviin yleisimmin kysyttyihin kysymyksiin.

Kylmäaineen myyminen

Kylmäaineen myyminen ei ole luvanvarais- ta toimintaa, jolloin periaatteessa kuka tahansa voisi myydä kylmäainetta osana liiketoimintaansa. Myyntiin liittyy kuitenkin F-kaasuasetuksen mukainen kirjanpito- velvollisuus, josta on käytävä ilmi kylmäaineen ostajan nimi, pätevyystodistuksen numero sekä myyty aine ja sen määrä. Kirjanpitoa on säilytettävä viiden vuoden ajan ja se on pyydettyäessä annettava viranomaisten käyttöön. Myyjän pitää varmistua, että F-kaasu- ja sisältävien kylmäaineiden ostaja on Tukesin rekisteröimä kylmälaiteliike. Tämä selviää Tukesin ylläpitämästä kylmäalan pätevyys- rekisteristä (ks. <https://tukes.fi/asiointi/rekisterit-ja-patevyydet/kylmaalan-rekisterit>). Vaatimukset koskevat niin uutta kuin uusio- käyttöön tarkoitettua kylmäainetta.

Myyjän on pystyttävä osoittamaan, että myytävä kylmäaine täyttää kylmäaineen vaatimukset ja että kylmäaine luokitellaan edelleen kylmäaineeksi eikä jätteeksi. Jätteeksi luokiteltu kylmäaine on vaarallista jätettä ja sitä ei saa myydä kenellekään, vaan se on toimitettava asianmukaisesti hävitettäväksi.

Kylmäaineen ostaminen

F-kaasuasetuksen alaisia kylmäaineita saavat ostaa vain Tukesin rekisteröimät kylmälaiteliikkeet, koska F-kaasuja saavat käsitellä vain henkilöt ja liikkeet, joilla on siihen vaadittu pätevyys.

Ostajalla on myös selvilläolovelvollisuus, joten hänen tulisi ennen käyttöä varmistua, mistä kylmäaine on peräisin ja minkä laatuista käytetty kylmäaine on. Tämä koskee erityisesti uudelleenkäytettävää kylmäainetta. Laadun voi selvittää esimerkiksi myyjän toimittamasta erä- tai pullokohtaisesta analyysitodistuksesta.

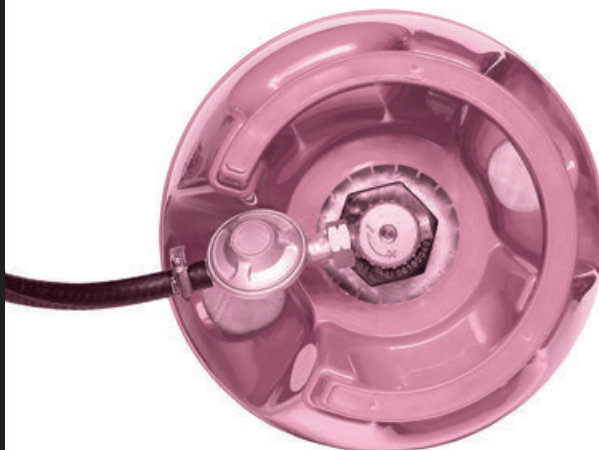
Kylmäaine on jätettä

Poikkeuksina ovat ne talteenotetut kylmäaineet, jotka ovat tai joissa on mukana yhtä tai useampaa CFC- tai HCFC-ainetta. Tällaiset talteenotetut kylmäaineet katsotaan aina jätteeksi eikä niitä saa myydä tai käyttää asennus- ja huoltotoissa. Jätekylmäaine luokitellaan aina vaaralliseksi jätteeksi, jolloin esimerkiksi sen kuljettaminen tapahtuu VAK-säännösten mukaisesti.

Kylmäaine on kylmäainetta

Kylmäaineen status säilyy kylmäaineena niin pitkään kunnes se on kemiallisin analyysimenetelmin osoitettu olevan uusio- käyttöön kelpaamatonta. Standardissa EN 378-3:2016 on esitetty eri vaihtoehdot talteenotetun kylmäaineen käsittelylle ja uusiokäytölle.

Ympäristöministeriön laatimassa jätelain tulkintamuistiossa sanotaan, että haltija voi päättää, milloin jokin on jätettä. Tämänkin pohjalta talteenotettua kylmäainetta voidaan pitää uusio- käyttöön kelpaavana kylmäaineena aina, kun talteenotetun kylmäaineen on osoitettu täyttävän vaatimukset kylmäaineelle.



Kylmäaineen varastointi

F-kaasuja sisältävät "perinteiset" kylmäaineet, kuten R134a tai R404A, eivät ole vaaralliseksi luokiteltuja kemikaaleja, joten niiden varastoinnista ei tarvitse tehdä kemikaaliturvallisuuslain mukaista ilmoitusta pelastuslaitokselle.

Alhaisemman GWP-arvon uudet kylmäaineet on usein luokiteltu syttyviksi (A2L) tai palaviksi (A3) kaasuiksi. Tällöin kylmäainevarastoa ja varastointimääriä tulee tarkastella kemikaaliturvallisuuslain mukaisesti. Varastointimäärien mukaisesti voi joutua tekemään joko ilmoituksen paikalliselle pelastuslaitokselle tai varastointi voi vaatia luvan.

Kylmäkonehuoneessa saa säilyttää vain koneen huollossa tarvittavaa kylmäainetta. Säilytettävä huoltokylmäaine ei saa päästä vuotamaan konehuoneen viereisiin oleskelutiloihin, muihin huoneisiin tai portaitkoihin. ☞

Kylmää voi ostaa myös palveluna

Teolliset yritykset ovat tottuneet tuottamaan itse lämpöä ja kylmää, mutta energiaa voi hankkia myös palveluna. S-ryhmän uusi logistiikkakeskus Sipoossa ostaa energian Advenilta.

Teksti: Matti Remes Kuvat: S-ryhmä/Tuukka Mielonen, Anssi Vuohelainen

U lkoistamalla energiantuotannon yritys voi ottaa pääomansa tuottavampaan käyttöön ja keskittyä omaan ydinliiketoimintaansa.”

Näin sanoo Adven Oy:n Suomen-myyntijohtaja **Juha Elo**. Advenin kehittämässä Energy as a Service -toimintamallissa Adven ostaa asiakasyrityksensä olemassa olevan energiantuotantolaitoksen tai rakennuttaa kokonaan uuden ja operoi laitosta sovitun ajan. Elon mukaan Adven toimittaa lämpöä, kylmää ja höyryä nykyisin noin 150 teollisuuslaitokselle

S-ryhmän päivittäistavaran logistiikkakeskuksen kylmäkoneet:

- Laittevalmistaja Sabroe, toimittaja Johnson Controls Finland Oy
- 8 kpl SAB233LM (ammoniakki), jäähdytysteho 9,2 MW
- 8 kpl SAB193LR (ammoniakki), jäähdytysteho yhteensä 6,9 MW
- 6 kpl SAB233SM (ammoniakki), jäähdytysteho yhteensä 5,6 MW
- 8 kpl HPC106S (hiilidioksidi), jäähdytysteho yhteensä 5,0 MW

Suomessa, Ruotsissa ja Virossa. Suomessa kylmää toimitetaan noin kymmenen kohteeseen.

Adven markkinoi palveluaan toimitusvarmana ja taloudellisena vaihtoehtona. Elon mukaan pitkän kokemuksensa kautta yritys pystyy varmistamaan asiakkaalleen energian katkottoman toimituksen ja kehittämään omistamiensa laitosten toimintaa.

”Näin pystymme myös tarjoamaan energiaa kilpailukykyiseen hintaan”, Elo toteaa.

Energian hinta sovitaan yleensä kiinteäksi. Elon mukaan Adven tähtää palvelusopimuksissa pitkään, 10–15 vuoden aikajänteeseen. Kylmätoi-

↓ S-ryhmän uusi logistiikkakeskus on hyvä esimerkki uusiutuvaa energiaa tehokkaasti hyödyntävästä kohteesta. Kylmäjärjestelmän suunnittelussa käyttövarmuus on ollut korostetussa asemassa.





← S-ryhmän uusi logistiikka-keskus Sipoossa on alansa suurin Suomessa. Käyttö-tavaravaraston pinta-ala on noin 70 000 neliometriä ja elokuussa valmistunut päivittäistavaravarasto noin 220 000 neliötä.

jehtiorganisaationsa, jotka vastaavat hankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta.

”Esimerkiksi kylmäteknikassa meiltä löytyy hyvää osaamista omasta takaa. Erikoisaloille tarvitsemme toki asiantuntemusta myös talon ulkopuolelta.”

Elon mukaan uusissa hankkeissa mennään nykyisin lähes poikkeuksetta uusiutuva energia edel-

lä. Erityisen suosittuja ovat maalämpöjärjestelmät, joista on mahdollista saada kohteeseen myös jäähdytystä.

”Vihreitä arvoja korostava yritys valitsee uusiutuvan energian, koska näkee sen tarjoaman edun oman yrityskuvansa rakentamisessa.”

Suomen suurin logistiikkakeskus

Hyvä esimerkki uusiutuvaa energiaa tehokkaasti hyödyntävästä kohteesta

mituksissa sopimukset ovat usein alle kymmenen vuotta. Sopimuskauden lopussa asiakas voi valita, haluaako lunastaa energiantuotantolaitoksen itselleen vai jatkaa sopimusta Advenin kanssa.

Pöydällä aina useita vaihtoehtoja

Uusissa teollisissa hankkeissa Adven suunnittelee yhdessä asiakkaan kanssa tarvittavan energiaratkaisun, tekee

investoinnin ja rahoittaa sen. Tämän jälkeen Adven vastaa energian toimitamisesta sovitun ajan. Elo korostaa, että kukin kohde on erilainen. Adven kartoittaa asiakkaan kanssa energiatarpeet ja räätälöi sitten kohteeseen sopivan teknisen ratkaisun.

”Emme ole naimisissa yhden vaihtoehdon kanssa, vaan pöydällä on aina useita vaihtoehtoja. Sama pätee laite-toimittajiin, jotka kilpailutetaan jokaisessa hankkeessa”, Elo toteaa.

Advenilla on omat konsepti- ja pro-

oilon®

Suuret kiinteistöt
Kaukolämpö ja yhdistetty jäähdytys
Teollisuus

ChillHeat Teollisuuslämpöpumput ja vedenjäähdyttimet



Oilon Global Monitor
Etävalvonta ja raportointi



Oilon Selection Tool
Ohjelma saatavilla lämpöpumpujen mitoittamiseen ja valintaan.



Oilon ChillHeat
-teollisuuslämpöpumput
Jopa 120 °C-asteisen veden tuottaminen on mahdollista Oilon ChillHeat P-sarjan lämpöpumpuilla



Katso uusi Oilon
ChillHeat tuotevideo
Youtubesta!

Ota yhteyttä niin kerromme lisää tuotteistamme
sales.chillheat@oilon.com

ta on S-ryhmän uusi logistiikkakeskus Sipoossa. Adven toimii sen kylmä- ja lämpöenergian toimittajana.

”Kylmän ja lämmön tuottaminen toimitusvarmasti vaatii oman ammattitaitonsa. S-ryhmä halusi keskittyä omaan ydinliiketoimintaansa, joten ulkoistaminen nousi järkevimmäksi vaihtoehdoksi. Myös palveluna toimitetun energian hintataso oli hyväksyttävissä”, rakennuttajapäällikkö **Juha Äijälä** SOK Kiinteistötoiminnoista sanoo.

Varaston kautta kulkee iso osa S-ryhmän elintarvikemyymälöiden tuotteista. Suurimpia haasteita on se, että tuotteiden käsittelyyn tarvitaan usean eri lämpötilan tiloja. Kylmimman tilan lämpötila on mitoitettu -26 asteeseen.

”Jäähdytyksen suunnittelu edellytti tilojen tarkkaa mallintamista. Eri-tyisen tärkeää tämä oli lähettämässä, jossa tuotteiden automaattinen kuljetus aiheuttaa virtauksia. Lisäksi läm-

pötila on pidettävä siellä koko ajan +6 asteessa, vaikka samassa tilassa on kylmiä ja lämpimiä tuotteita”, Äijälä sanoo.

Erityishuomio käyttövarmuuteen

Päivittäistavaravaraston jäähdytyksessä vastaa viisi kylmlaitosta, joiden kylmäaineena käytetään ammoniakkia.

”Adven tuottaa laitoksissa -2-+8-asteista kylmää, jonka S-ryhmä johdattaa omien putkistojensa kautta varastointitiloihin”, Advenin asiakkuuspäällikkö **Henrik Vasama** sanoo.

Pakkasvarastojen kylmä tulee kahdesta kylmlaitoksesta, joissa molemmissa on kylmäaineina hiilidioksidi ja ammoniakkia.

Vasama sanoo, että kylmäjärjestelmän suunnittelussa käyttövarmuus on ollut korostetussa asemassa. Taloudelliset menetykset olisivat isot, jos laitehäiriön vuoksi elintarvikkeet pilaan-

tuisivat tai pakasteet sulaisivat.

”Toimintavarmuuden parantamiseksi kylmäpiirit on kytketty venttiileillä toisiinsa. Näin niitä voidaan ajaa tarvittaessa ristiin, jos jossakin piirissä on teknisiä ongelmia tai tehot eivät jostakin syystä riittäisi”, Vasama sanoo.

Kylmlaitosten lisäksi Adven vastaa Sipoon logistiikkakeskuksen lämmöntuotannosta, joka toimii pelleteillä. Öljy toimii varapolttoaineena korkeamman lämpötilan lämmitysverkostossa. Adven operoi myös S-ryhmän omia geoenergiakaivoja, joista saadaan logistiikkakeskuksen tarvitsema matalalämpö. Sen avulla pidetään esimerkiksi rekkojen käyttämät lastauspaikat sulana talvisin.

Myös kylmätuotannosta syntyvä lauhdelämpö hyödynnetään lämmityksessä kylmlaitoksiin asennettujen lämpöpumppujen avulla. Advenin mukaan lauhde-energioista voidaan hyödyntää jopa yli 40 prosenttia. ☺



Uudet AxiBlade-aksiaalipuhallimet: uusi standardi kylmälaite- ja ilmastointiteollisuuteen

Voiko yksittäinen puhallin kattaa kaikki sovellukset? Mistä saat aivan uusia vaihtoehtoja?

Uudet AxiBlade-aksiaalipuhallimet tarjoavat ennennäkemätöntä suunnittelun joustavuutta. Niissä on optimoitu hyötysuhde, joten ne toimivat mahdollisimman tehokkaasti jokaisessa toimintapisteessä. Ne myös tuottavat enemmän jäähdytystehoa neliömetrille.

ebm-papst FanScout -puhallinvalintaohjelmalla optimoit laitteesi helposti.

Olipa vastapaine sitten pieni taikka korkea (jopa noin 290 Pa), ebm-papstilla on hiljainen vastaus markkinoiden parhaalla hyötysuhteella:

Yes! Your ebm-papst solution: AxiBlade

ebmpapst

Ammattilaisen valinta



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

KYLMÄTEKNIIKAN KOULUTUSPÄIVÄT 2019

Varmista paikkasi vuoden kuumimpaan kylmäalan tapahtumaan!

Kylmätekniikan koulutuspäivät järjestetään jälleen 24.–25.1.2019 Hotelli Korpilammella Espoossa. Luvassa on nykyisen hyväksi havaitun perustan, luentojen, näyttelyn ja illanvieron, lisäksi myös hieman uudistuksia. Tämän vuoden tapahtuma oli loppuunmyyty, joten varmista paikkasi ja ilmoittaudu vuoden 2019 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)

» 24.–25.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 395€
Ei-jäsenet 485€

» 24.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 295€
Ei-jäsenet 345€

» 25.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 245€
Ei-jäsenet 285€

» Jälkipelit-illanvietto 24.1.
25€

TORSTAI 24.1.2019

puheenjohtaja Pertti Hakala

- 8.30–9.30** Koulutuspäivien näyttely aukeaa, kahvitarjoilu näyttelyalueella
- 8.30–9.30** Ilmoittautuminen, nimikortin ja materiaalin jako
- 9.30–9.35** Koulutuspäivien avaus
- 9.35–10.15** Lait ja asetukset
- 10.15–10.45** Kuka saa tehdä kylmäalan sähköasennuksia?, **Matti Orrberg**
- 10.45–11.15** Kylmäaineiden ja juotoskaasujen kuljetus ja varastointi, **Pekka Palkio**
- 11.15–11.45** Kylmäainetilanne, **Mika Kapanen**
- 11.45–13.15** *Lounas ja näyttely*
- 13.15–13.45** Hiilidioksidilaitoksen perusratkaisut, **Riina Lönnblad**

- 13.45–14.45** Hiilidioksidijärjestelmän suunnittelu, **Lasse Silvan**
- 14.45–15.15** *Kahvi ja näyttely*
- 15.15–16.00** Ammoniakkijärjestelmän suunnittelu, **Laura Pulkki**
- 16.00–16.45** Kylmäaineet – mitä missäkin sovelluksessa kannattaa käyttää? **Esko Kaappola**
- 16.45–17.15** Paneelikeskustelu: Kylmäainetilanne – pitääkö olla huolissaan?
- 17.15–18.30** Näyttely ja virvoketarjoilu
- 19.00 alkaen** Jälkipelit-illanvietto Hotelli Korpilammen ravintolassa

PERJANTAI 25.1.2019

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** Jäähdytystehontarpeen laskenta, **Pertti Hakala**
- 9.15–10.00** Vedenjäähdyttimen määräaikaishuollon tekeminen käytännössä, **Ville Hakala**
- 10.00–10.30** *Kahvi ja näyttely*
- 10.30–11.00** Kylmäaine vai jäte – käytetyn kylmäaineen ohjeistus, **Mika Kapanen**

- 11.00–11.30** IT-konesalien jäähdytys- ja lämmöntalteenottoratkaisut, **Timo Puroviita**
- 11.30–12.15** Vedenjäähdyttimen valinta, **Ari Aula**
- 12.15–13.30** *Lounas ja näyttely*
- 13.30–14.00** Kovajuotospätevyyden käytännön toteuttaminen yrityksissä, **Matti Jokela**
- 14.00–14.45** Vaatimukset konehuoneelle eri turvaluokan kylmäaineilla, **Timo Puputti**
- 14.45–15.00** Loppukeskustelu ja palkinnon arvonta

SKLL:N JÄSEN- YRITYSTEN YHTEYSTIEDOT



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

1. Valmistajat
2. Tukiliikkeet / Maahantuojat
3. Urakoitsijat / Huoltoliikkeet

Seuraavilta sivuilla löydät järjestön kaikkien jäsenyritysten yhteystiedot. →

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

F-KAASUIHIN PERUSTUVIEN KYLMALAITOSTEN HALTIJAN MUISTILISTA

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

Rekisteröityjen kylmälaiteliikkeiden yhteystietoja löydät seuraavilta sivuilta tai kätevästi kotisivujemme www.skll.fi urakoitsijahausta.

2 Teetä lakisääteiset vuototarkastukset.

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

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

* F-kaasuasetuksen 2 artiklan kohdan 11 vaatimukset täyttäviä 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 vuodonilmaisuusjärjestelmä.

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 vuodonilmaisuusjärjestelmää. Kylmälaitteet ja

–laitokset, joissa yksittäisen kylmäainepiirin täytös-
määrä on vähintään 500 CO₂-ekv.tonnina on varustet-
tava vuodonilmaisuusjärjestelmällä riippumatta siitä, mil-
loin laitteet on asennettu. Vuodonilmaisuusjärjestelmien
toiminta on tarkistettava kerran vuodessa.

Siihen asti, kunnes vuodonilmaisuusjärjestelmä on asen-
nettu, tulee em. rajan ylittävissä laitoksissa noudattaa
3 kk tarkastusväliä (kts. kohta 2).

4 Mahdolliset vuodot on korjautettava viipymättä. Vuotojen korjaamisen jälkeen lait-

teet ja laitteistot on tarkastettava vuotojen varalta uu-
delleen 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
tunnist tiedot (Tukes-numero)

→ Jos laite on poistettu käytöstä, kylmäaineiden tal-
teenottamista ja loppukäsittelyä varten toteutetut
toimenpiteet.

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

Huolto- ja tarkastuspäiväkirja on pyydyttävä näytettävä valvontaviranomaiselle.

**Laitteen yhteydessä tulee olla myös ilmoitus (huolto-
tortara) siitä, milloin laite on viimeksi tarkastettu.**

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2018

VALMISTAJAT	OSOITE		PUHELIN	INTERNET
Alfa Laval Vantaa Oy	Ansatie 3	01740 Vantaa	09 89441	www.alfalaval.fi
Arctest Oy	Mikkälänkallio 20	02770 Espoo	(09) 859 2522	www.arctest.fi
Calefa Oy	Keskikankaantie 21	15860 Hollola	0400 495485	www.calefa.fi
Carrier Oy	Vetokuja 4	01610 Vantaa	(09) 613 131	www.carrier.fi
Chiller Oy	Louhostie 2	04300 Tuusula	(09) 274 7670	www.chiller.fi
Cupori Oy	Kuparitie	28330 Pori	02 5114111	www.cupori.com
Eco Scandic Oy	Hyttitie 4B	00700 Helsinki	044 3472947	www.ecoscandic.fi
Ekp-Cool Oy	Asentajantie 9	06150 Porvoo	010 3201790	www.ekp-cool.fi
Honeywell Oy	Metsäneidonkuja 12	02130 Espoo	020 752 2633	www.honeywell.com
Huurre Finland Oy	Taivaltie 5	01610 Vantaa	020 555 511	www.huurrefinland.fi
Ikaalisten Kylmälaite Oy	Sammonkatu 6	39500 Ikaalinen	010 2192608	www.kylmalaite.fi
Johnson Controls Finland Oy	Hankasuontie 10	00390 Helsinki	020 140 4511	www.jci.com
Kiitokori Oy	Rautatienkatu 2	47400 Kausala	010 6161200	www.kiitokori.fi
Koja Oy	Lentokentänkatu 7	33900 Tampere	03 2825111	www.koja.fi
MTP Oy Multi-Technology Partner	Sammonkatu 6	39530 Kilvakkala	044 500 4123	www.mtp-oy.fi
Oilon Oy	Yrittäjätie 6	67100 Kokkola	020 728 1868	www.scancool.fi
Oy Ekocoil	Leppäkuja 3	14200 Turenki	(03) 644 000	www.ekocoil.fi
Porkka Finland Oy	Mukkulankatu 19	15210 Lahti	020 555 512	www.huurre.com
Rittal Oy	Valimotie 35	01510 Vantaa	09 4134400	www.rittal.fi
SeaKing Ltd	Valimotie 13Bb	00380 Helsinki	(09) 350 88433	www.seaking.fi
Suomen Tekojää Oy	Sepänkatu 8	39700 Parkano	0400-654000	www.suomentekojaa.fi
Vahterus Oy	Pruukintie 7	23600 Kalanti	(02) 840 70	www.vahterus.com
Viessmann Kylmäjärjestelmät Oy	Teollisuustie 7	06151 Porvoo	019 5378000	www.viessmann.com
Yleiskylmä-Findri Oy Ltd.	Huoltotie 4	04300 Tuusula	09 2759960	www.findri.fi
TUKKULIIKKEET / MAAHANTUOJAT	OSOITE		PUHELIN	INTERNET
Aga Oy/Ab	Itsehallintokuja 6	02600 Espoo	010 2421	www.aga.fi
Ahlsell Oy / Kylmä	Osuustie 5	01510 Vantaa	020 584 5000	www.ahlsell.fi
Alfa Laval Nordic Oy	Itsehallintokuja 6	02600 Espoo	(09) 804 04615	www.alfalaval.fi
Bravida Finland Oy	Ajomiehentie 1	00390 Helsinki	0400 504190	www.bravida.fi
CI Finland Oy	Kirstinkuja 9	01400 Vantaa	040 5097455	www.ciat.fi
Coldex Oy	Vesimäentie 3	15860 Hollola	040 128 9595	www.coldex.fi
Combi Cool Oy/Ab	Pakkalantie 19	01510 Vantaa	(09) 777 1230	www.combicool.fi
Cooltrade Oy	Kuussillantie 27	01230 Vantaa	010 2399770	www.cooltrade.fi
Danfoss Oy/Ab	Niittytaival 132	02200 Espoo	0207 010600	www.danfoss.fi
ebm-papst Oy	Puistotie 1	02760 Espoo	09 8870220	www.ebmpapst.fi
Elcool Oy	Ojamaankatu 1	15230 Lahti	0207 920500	www.elcool.fi
FG Finland Oy	Koivuhaantie 2-4 A halli	01510 Vantaa	020 7412221	www.fgfinland.fi
Global Cool Consults Oy/Ab	Styrmansgatan 4	68600 Jakobstad	040 7789414	www.coolconsults.com
Humiref Oy	Tapanilankaari 84	00730 Helsinki	(09) 350 7740	www.humiref.fi
Kauko Oy	Lintulahdenkuja 10, PL 98	00501 Helsinki	(09) 5211	www.kaukomarkkinat.com
Kelvion AB - filial i Finland c/o Kelvion AB, Trångsundsvägen 20		39356 Kalmar	+46 10 209 19 15	
Koja Oy	Lentokentänkatu 7	33900 Tampere	03 2825111	www.koja.fi
Kryotherm Oy Ab	Santaniitynkatu 4 B	04250 Kerava	0207 418850	www.kryotherm.fi
Kylmäverkko Oy	Matinniitynkuja 1 A 25	02230 Espoo	044 256 8305	www.kylmaverkko.fi
Onninen Oy / Kylmä	Mittalinja 1	01260 Vantaa	020 485 5111	www.onninen.com
Paavo Kataikko Oy	Kehänreuna 1	02430 Kirkkonummi	(09) 221 4685	www.mitsubishielectric.fi
Recair Oy	Honkanummentie 12	01260 Vantaa	09 29006120	www.recair.fi
Ref-Team Oy	Arhokatu 12	21200 Raisio	024 396 300	www.refteam.fi
Refair Oy	Atomitie 1	00370 Helsinki	(09) 565 7780	www.refair.fi
Rittal Oy	Valimotie 35	01510 Vantaa	09 4134400	www.rittal.fi
Scanoffice Oy	Juvinmalmintie 11	02970 Espoo	(09) 290 2240	www.scanoffice.fi
Spinea Ltd Oy	Kytöntie 25	00770 Helsinki	(09) 374 1066	www.spinea.fi
Suomen Myymäläkaluste Oy	Yritystie 12	40320 Jyväskylä	020 7191176	www.suomenmyymalakaluste.fi
Swegon Oy/Ab	Bertel Jungin aukio 7	02600 Espoo	010 2894010	www.swegon.fi

TEKIJÖITÄ KYLMÄASENNUKSEEN JA -HUOLTOON

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	OSOITE		PUHELIN	INTERNET
UUSIMAA				
Adven Oy	Äyritie 18	01510 Vantaa	010 3445000	www.adven.fi
Are Oy	Kaivokselantie 9	01610 Vantaa	020 530 5500	www.are.fi
Are Oy	Koneenkatu 8	05830 Hyvinkää	020 5305500	www.are.fi
Are Oy	Hakakalliontie 7	05460 Hyvinkää	020 530 5500	www.are.fi
Are Oy	Pysäkkitie 14	08680 Lohja	020 5305500	www.are.fi
Are Oy	Jäspilänkatu 18	04250 Kerava	020 5305500	www.are.fi
Asennus-Santeri Oy	Hyypäräntie 93	05800 Hyvinkää	040 8618201	www.asennus-santeri.fi
Assemblin Oy	Sentnerikuja 1	00440 Helsinki	020 1984640	www.assemblin.fi
Bravida Finland Oy	Ajomiehentie 1	00390 Helsinki	0400 504190	www.bravida.fi
Carrier Oy	Vetokuja 4	01610 Vantaa	(09) 61 3131	www.carrier.fi
Caverion Suomi Oy	Torpantie 2	01650 Vantaa	010 4071	www.caverion.fi
Chiller Oy	Louhostie 2	04300 Tuusula	(09) 274 7670	www.chiller.fi
CI Finland Oy	Kirstinkuja 9	01400 Vantaa	040 5097455	www.ciat.fi
Coolmatic Oy	Knaapilantie 8	04330 Lahela	010 850 4714	www.coolmatic.fi
Coromatic Oy	Juhanilantie 3	01740 Vantaa	010 2316060	www.coromatic.fi
Frostbite Kylmähuolto Oy	Järvihaantie 10 B	01800 Klaukkala	044 5577718	www.frostbitekylmahuolto.fi
Gebo Technics Oy	Hiekkakiventie 1	00710 Helsinki	040 588 8499	www.gebo.fi
Helsingin Kylmäpalvelu Oy	Kalevankatu 22 B	00100 Helsinki	0400 50 8512	www.helsinginkylmapalvelu.fi
HKJ Service	Kimalaisentie 14 F	01490 Vantaa	0207 890 500	www.hkj.fi/
HMK-Kylmä Oy	Sörnäistentie 2	00580 Helsinki	0400 401685	www.hmk-kylma.fi
Huurre Finland Oy	Taivaltie 5	01610 Vantaa	020 55 5514	www.huurrefinland.fi
IKV Kiinteistötekniikka Oy	Verstaspihankatu 8 C	04400 Järvenpää	050 5755925	www.ikvoy.fi
ISS Palvelut Oy	Rajatorpantie 8 A	01600 Vantaa	020 5155	www.iss.fi
Johnson Controls Finland Oy	Hankasuontie 10	00390 Helsinki	020 140 4551	www.jci.com
Jäähdytinpalvelu Refgroup Oy	PL 110	01451 Vantaa	050 4332222	www.refgroup.fi
KK-Kylmäpalvelu Oy	Rajamaankaari 25	02970 Espoo	0400 425482	www.kk-kylmapalvelu.fi
Kryotherm Oy Ab	Santaniitynkatu 4 B	04250 Kerava	0207 418850	www.kryotherm.fi
Kylmä-2000 Oy	Nuolikuja 15	01740 Vantaa	040 5055441	www.kylma2000.fi
Kylmähuolto Juselius Ky	Kuljunkatu 33 b	08150 Lohja	0400 470653	www.kylmahuoltojuselius.fi
Kylmäkeisari Oy	Alaniementie 2	02970 Espoo	044 5055480	
Kylmäkide Oy	Imppalanmäki 3	04200 Kerava	(09) 294 2795	
Kylmäkolmonen Oy	Tammistokuja 17 A	01520 Vantaa	045 2747830	www.kylmakolmonen.fi
Kylmärengas Oy	Sorvatie 40	01480 Vantaa	0400 457980	
Kylmäsepat Oy	Ojakärsämontie 12	04300 Tuusula	09 2344 464	
Kylmäset Oy/Riihimäen Kylmähuolto	Tehdaskylänkatu 4	11710 Riihimäki	020 7579973	www.kylmaset.fi
Kylmävisikko Oy	Rattitie 13	00770 Helsinki	(09) 350 7650	www.kylmaviisikkooy.com
Lassila&Tikanoja Oyj	Luomannotko 3	02200 Espoo	010 636111	www.lassila-tikanoja.fi
Lohjan Kylmäasennus Oy	Tarrankaari 10	08500 Lohja As	(019) 33 5595	www.lohjan kylmaasennus.fi
LVI-FIX Ky	Päivöläntie 21 B	00730 Helsinki	040 5307601	
Millog Oy	Paljaskalliontie	11310 Riihimäki	020 469 7000	www.millog.fi
MV-Jäähdytys Oy	Hyttitie 4 B	00700 Helsinki	020 7861900	www.mv-jaahdytys.fi
Oilon Oy	Niittytie 25 A 21	01300 Vantaa	0207 281868	www.scancool.fi
Oy O & E Tallberg Ab	Koskelontie 16 D	02940 Espoo	0400 453585	
Paavo Kataikko Oy	Kehänreuna 2	02430 Masala	050 323 4685	www.mitsubishielectric.fi
Pointcool-Service Oy	Konetie 3 B	04300 Tuusula	(09) 838 7420	www.pointcool-service.fi
Recair Oy	Honkanummentie 12	01260 Vantaa	09 29006120	www.recair.fi
Refitem Finland Oy	Rattitie 13 D	00770 Helsinki	040 934 6964	
RES Service Oy	Laajaniitynkuja 1 C 47	01620 Vantaa	045 320 2803	
Rittal Oy	Valimotie 35	01510 Vantaa	09 4134400	www.rittal.fi

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2018

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	OSOITE		PUHELIN	INTERNET
UUSIMAA				
SP-Kylmähuolto	Raiviontie 53	02550 Evtskog	045 631 2402	www.spkylmahuolto.fi
Spinea Oy	Lyhtytie 14	00750 Helsinki	(09) 3741066	www.spinea.fi
Suomen Jääkylmä Oy	Ketjutie 3	04220 Kerava	010 425 5000	www.jaakylma.fi
Suomen Kylmäpiste Oy	Ahertajankuja 21 b	04440 Järvenpää	044 0785462	www.kylmapiste.fi
Säätölaitehuolto Oy	Rälssintie 4A	00720 Helsinki	09 3505760	www.saatolaitehuolto.fi
Tatec Huolto Oy	Tiilenlyöjankuja 7	01720 Vantaa	09 4257 8710	www.tatec.fi
VP-Euroref Oy	Ahertajankuja 21	04440 Järvenpää	020 155 3100	www.vpeuroref.fi
Yleiskylmä-Findri Oy Ltd	Huoltotie 4	04300 Tuusula	09 2759960	www.findri.fi
ITÄ-UUSIMAA				
Are Oy	Mestarintie 31	06150 Porvoo	020 5305500	www.are.fi
Ekp-Cool Oy	Asentajantie 9	06150 Porvoo	010 3201790	www.ekp-cool.fi
Kylmä 2000 Oy / Porvoo	Yrittäjänkatu 8 E	06150 Porvoo	040 5055441	www.kylma2000.fi
Kylmäkonehuolto J. Varis Oy	Pohjaniityntie 12	04130 Sipoo	0400 45 3885	
Kylmäkonehuolto JL-Cool service Oy	Niittymaankuja 20	06500 Porvoo	0400 43 6092	www.jl-cool.com
Refcon Finland Oy	Raudoittajantie 8	06450 Porvoo	(019) 524 8110	www.refcon.fi
Viessmann Kylmälärjestelmät Oy	Teollisuustie 7	06150 Porvoo	019 5378000	www.viessmann.com
KANTA-HÄME				
Are Oy	Teollisuuskatu 28	11100 Riihimäki	020 5305500	www.are.fi
Are Oy	Kantolankatu 7	13110 Hämeenlinna	020 5305500	www.are.fi
Hämeen Kodin- ja Kylmäkonehuolto Oy	Raatihuoneenk. 4	13100 Hämeenlinna	(03) 682 4885	www.hkkh.fi
Hämeen Talotekniikka Sami Tuominen Oy	Tervahauta 2	13430 Hämeenlinna	045 8737274	www.hameentalotekniikka.fi
Kylmäkeskus Sami Oy	Ylikauppiantie 2	31640 Humppila	0400 74 1214	www.kylmakeskussami.fi
Kylmäset Oy	Mattilantie 13	13100 Hämeenlinna	020 7579972	www.kylmaset.fi
PÄIJÄT-HÄME				
Are Oy	Väinämöisentie 6	15170 Lahti	020 530 5500	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	Jussilankatu 6 C 2	15680 Lahti	010 4071	www.caverion.fi
Chiller Oy	Mukkulankatu 16	15210 Lahti	(03) 87 6470	www.chiller.fi
Cool Davanti Oy	Vinssikatu 5	15700 Lahti	0400 494420	
Elcool Oy	Ojamaankatu 1	15230 Lahti	020 792 0500	www.elcool.fi
HC-Systems Oy	Kukonkoskenkatu 8	15700 Lahti	(03) 733 9267	www.hcss.fi
Huurre Finland Oy	Mukkulankatu 19	15210 Lahti	020 5555 11	www.huurrefinland.fi
Kylmanni Oy	Kukonkannus 8	15880 Hollola	040 590 5303	www.kylmanni.fi
Kylmäalan erikoisliike Ari Mellin Oy	Jussinkorventie 216	06100 Mäntsälä	0400 82 6200	www.mellinoy.fi
Kylmähuolto Tammelin Oy	Tuomitie 22	15560 Nastola	0400 842 198	www.kylmahuoltotammelin.com
Kylmäkärki Oy	Teollisuustie 8	16600 Järvelä	041 4401173	www.kylmakarki.fi
Kylmälaiteasennus Hakkarainen Matti Oy	Mukkulankatu 44	15240 Lahti	0400 950717	
KylmäLehto Oy	Kuivannontie 344 B	16280 Orimattila	044 5833255	www.ilmalampopumppulahti.fi
Lahden Kylmätyö Oy	Syväojankatu 9	15700 Lahti	044 7731665	www.lahdenkylmatyo.fi
Pajatec Oy	Kiiliäntie 2	16610 Kärkölä	0440 605305	www.pajatec.fi
Powertool 4-Tien Rauta Oy	Kaatokuja 1	17200 Vääksy	03 7660 650	

Tekijöitä kylmäasennukseen ja -huoltoon

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	OSOITE		PUHELIN	INTERNET
KYMENLAAKSO				
AH-Cool Oy	Korjalankatu 6G	45130 Kouvola	0405 123468	www.ahcool.fi
Are Oy	Kanervistontie 46	45200 Kouvola	020 5305500	www.are.fi
Are Oy	Valajantie 5	48230 Kotka	020 5305500	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	Kanervistontie 48	45200 Kouvola	010 4071	www.caverion.fi
Costella Oy	Varastokatu 3	45200 Kouvola	05 3664155	www.costella.fi
Freotek Oy	Talttatie 5	48400 Kotka	(05) 228 5795	www.freotek.fi
Hatech Kiinteistötekniikka Oy	Vanamontie 8	45120 Kouvola	044 5181558	www.hatech.fi
Huurre Finland Oy	Varastosuora 10	46860 Kouvola	020 555 5700	www.huurrefinland.fi
Jukka Miikkulainen Oy	Vasaratie 3	48400 Kotka	0400 75 1067	www.kylmamestari.fi
Kotkan Kylmälaite Ky	Opistokatu 4	48100 Kotka	0400 559200	
Kotkan Kylmätekniikka Oy	Asentajankatu 2	48770 Kotka	044 510 1136	www.kotkankylmatekniikka.fi
Kylmähuolto Kalsea Oy	Kymin Yritysalue, Kyminväylä 1 B	45700 Kuusankoski	054 6000 185	www.kalsea.fi
Kylmähuolto Resek Oy	PL 40, Somerotie 19	45200 Kouvola	010 3975500	www.resek.fi
Kymen Kylmärinki Oy	Kymi Yritysalue	45700 Kouvola	(05) 379 1922	www.kylmarinki.com
ETELÄ-KARJALA				
Are Oy	Moreenikatu 4	53810 Lappeenranta	020 530 5500	www.are.fi
Huurre Finland Oy	Seponkatu 6	53300 Lappeenranta	020 555 5607	www.huurrefinland.fi
Ice Power Oy	Vilkolantie 8	54920 Taipalsaari	050 3797640	
JV Jäähdytysvoima Oy	Ankeriaanpolku 2 B 6	54915 Saimaanharju	045 6478899	www.jvjaahdytysvoima.fi
Kaakon Kylmäasennus Oy	Kuparintie 43	55100 Imatra	044 5100869	www.kaakonkylmaasennus.fi
Karjalan Kylmähuolto Oy	Ratakatu 47	53100 Lappeenranta	0400 30 4992	
Lappeenrannan Jäähdytystekniikka Oy	Lentokentäntie 69	53600 Lappeenranta	(05) 412 6100	www.jaahdytystekniikka.fi
Lappeenrannan Kylmä Ky	Loitsukatu 37	53600 Lappeenranta	0400 553738	
Vuoksen Kylmäkone Oy	Kertakaari 5	55120 Imatra	(05) 473 2400	www.vkkoy.fi
VARSINAIS-SUOMI				
AC & Heating System Oy	Polttolaitoksenkatu 1	20380 Turku	040 6840445	www.ach-system.fi
Alti-systems Oy	Tuulissuontie 3 A	21420 Lieto	044 3000501	www.alti-systems.fi
Are Oy	Juhana Herttuan puistokatu 21	20100 Turku	020 530 5500	www.are.fi
Carrier Oy	Hitsarinkatu 2	20360 Turku	(02) 437 5200	www.carrier.fi
Caverion Suomi Oy	Lemminkäisenkatu 59	20520 Turku	010 4071	www.caverion.fi
Caverion Suomi Oy	Örminkatu 14	24100 Salo	010 4071	www.caverion.fi
Chiller Oy	Niemeläntie 3	20780 Kaarina	(02) 253 5700	www.chiller.fi
Cool Professional Oy	Palttinakatu 7	20660 Littoinen	044 9988782	www.cool-pro.fi
Enertest Oy	Vehmaantie 248	23100 Mynämäki	(02) 434 0700	www.enertest.fi
Huurre Finland Oy	Voudinkatu 35 B	21200 Raisio	020 555 514	www.huurrefinland.fi
Kylmä-Kariset Oy	Tuulissuontie 3 B	21420 Lieto	(02) 237 7600	www.kylma-kariset.fi
LJ-Kylmä Oy	Perkkiönkatu 4	20460 Turku	0400 19 6296	
MestariKylmä Oy	Vesalankatu 4	20360 Turku	040 5160568	www.mestarikylma.fi
Professional Kitchen KK-Service Oy	Vaskitie 4	20660 Littoinen	040 8417212	www.kk-service.fi
Projektia Oy	Tuulissuontie 21	21420 Lieto	(02) 477 9200	www.projektia.fi
Ref-Team Oy	Arhokatu 12	21200 Raisio	(02) 439 6300	www.refteam.fi
Saipu Oy	Hiidenkatu 9	20360 Turku	010 561 3870	www.saipu.fi
Suomen Jääkylmä Oy	Unkarinkatu 22	20750 Turku	010 425 5003	www.jaakylma.fi
Telekylmä Oy	Kaksikerrantie 687	20960 Turku	0400 52 3114	www.telekylma.fi
TRP Group Oy	Haikankatu 4	21200 Raisio	044 0720647	www.trpgroup.fi
Turun Kylmätekniikka Oy	Arhokatu 1	21200 Raisio	020 7792501	www.tars.fi

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2018

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	OSOITE		PUHELIN	INTERNET
SATAKUNTA				
Are Oy	Kuriirintie 8	28430 Pori	020 530 5500	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	Satakunnankatu 31	28130 Pori	010 4071	www.caverion.fi
Euran Teollisuushuolto Oy	Neitsytmäentie 5 B	27500 Kauttua	044 2541990	www.euranteollisuushuolto.fi
Huurre Finland Oy	Uunikatu 6	28610 Pori	020 555 514	www.huurrefinland.fi
ISS Palvelut Oy	Yrjönkatu 22	28100 Pori	020 515 2241	www.iss.fi
Karvian Kylmäkone Oy	Jokimaantie 2	39930 Karvia	(02) 544 1407	karviankylmakone@nic.fi
Länsi-Jää Oy	Sammontie 15	28400 Ulvila	(02) 538 3000	www.lansi-jaa.fi
Polar-Jäähdytys Oy	Naakantie 14	28300 Pori	0400 228448	www.polarjaahdytys.fi
Porin Kylmäasennus Ky	Preiviikintie 442	28660 Pori	(02) 647 2550	www.porinkylmaasennus.com
Porin Kylmäkone Grönbacka Ky	Isonnankatu 5	28100 Pori	(02) 633 3135	www.kylmakone.fi
Rauman Kylmäkone	Teerentehäntie 8 A	26510 Rauma	(02) 822 7333	www.kylmarakenne.fi
Satatech Talotekniikka Oy	Hakuninvahe 1	26100 Rauma	0400 618647	www.satatech.fi
Ulver Oy	Kukonharjamäentie 15	29250 Nakkila	040 528 0417	
Uvilan Sähköpalvelu Oy	Sepänpellontie 21	28430 Pori	02 631 2300	www.kotolampo.fi
PIRKANMAA				
A-duo Oy	Keskuskatu 11	37830 Viiala	044 2772521	www.a-duo.fi
Are Oy	Kuoppamäentie 11	33800 Tampere	020 530 5500	www.are.fi
Are Oy	Tehtaankatu 7	37630 Valkeakoski	020 530 5500	www.are.fi
Bravida Finland	Hautalankatu 20	33560 Tampere	050 468 4545	www.bravida.fi
Caverion Suomi Oy	Hatanpääkatu 1	33900 Tampere	010 4071	www.caverion.fi
Chiller Oy Tampere	Aunankorvenkatu 9	33840 Tampere	03 2143250	www.chiller.fi
Finkylmä Oy	Ketoneilikankuja 2 C 6	36240 Kangasala	040 5125197	
Huurre Finland Oy	Huurretie 13	33470 Ylöjärvi	020 55 5511	www.huurrefinland.fi
Hämeen Jäähdytys Oy	Polumäenkatu 15	33720 Tampere	(03) 266 0996	www.hameenjaahdytys.fi
Ikaalisten Kylmälaite Oy	Sammonkatu 6	39500 Ikaalinen	010 2192608	www.kylmalaitte.fi
IM-Service Ky	Puttosharjuntie 93	34800 Virrat	044 0336551	
JH Kylmätekniikka Oy	Koukkuaurankatu 10 D 24	33870 Tampere	040 537 3341	
JTH-Service Oy	Yrittäjätie 11	36600 Pälkäne	050 441331	www.jth.fi
Jäämatic Oy	Aurinkokuja 5 B	33420 Tampere	(03) 343 0480	www.jaamatic.fi
Jääratas Ky	Hiidenkatu 6	33240 Tampere	(03) 212 7789	www.jaaratat.fi
Koja Oy	Lentokentänkatu 7	33900 Tampere	03 2825111	www.koja.fi
Kylmä- ja Kuumahuolto Matikka Oy	Myllyvainiontie 33	37500 Lempäälä	03 3752484	www.vmatikka.fi
Kylmäset Oy	Nekalankulma 20	33800 Tampere	020 7579971	www.kylmaset.fi
Kylmäset Oy	Laiskantie 1	37600 Valkeakoski	020 7579970	www.kylmaset.fi
Lassila&Tikanoja Oyj	Hepolamminkatu 32	33720 Tampere	040 3859346	www.lassila-tikanoja.fi
MH-Air Oy	Risuharjunkatu 45	33330 Tampere	0400 62 4190	www.sci.fi/~mhair
MTP Oy Multi-Technology Partner	Sammonkatu 6	39530 Kilvakkala	044 500 4123	www.mtp-oy.fi
MV-Jäähdytys Oy	Aarporankatu 14 B	33840 Tampere	020 7861 900	www.mv-jaahdytys.fi
Näsin Vesijohtoliike Oy	Lakalaivankatu 3	33840 Tampere	03 3805400	www.nasinvesijohtoliike.fi
Risto Pitkänen Oy	Tupurlantie 105	38420 Sastamala	0400 733992	ristopitkanenoy.fi
Suomen Tekojää Oy	Sepänkatu 8	39700 Parkano	(03) 44021	www.suomentekojaa.fi
Suomen Teollisuuskylmä Oy	Oikojankatu 13	33840 Tampere	050 3135561	www.teollisuuskylma.fi
TS-Kylmä Oy	Vinkkiläntie 106	38210 Sastamala	0500 621055	www.tskylma.fi
Vilppulan Huoltopalvelu Oy	Suokatu 4	35700 Vilppula	0400 628832	
Yleiskylmä-Findri Oy Ltd.	Viinikankatu 53	33100 Tampere	09 2759960	www.findri.fi

Tekijöitä kylmäasennukseen ja -huoltoon

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	OSOITE		PUHELIN	INTERNET
KESKI-SUOMI				
Are Oy	Ohjelmakaari 10	40500 Jyväskylä	020 530 5500	www.are.fi
Are Oy	Yrittäjänkatu 2	44100 Äänekoski	020 530 5500	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	Kuormaajantie 7	40350 Jyväskylä	010 4071	www.caverion.fi
Chiller Oy	Ylistönmäentie 31	40500 Jyväskylä	(014) 378 2511	www.chiller.fi
Huurre Finland Oy	Kirrinkuja 1	40270 Jyväskylä	020 555 5601	www.huurrefinland.fi
ISS Palvelut Oy	Vapaudenkatu 8	40100 Jyväskylä	020 515 7500	www.iss.fi
JääWatti Oy	Kevätlahdentie 88	44150 Äänekoski	0400 364960	www.jaawatti.fi
Keski-Suomen Kylmälaitehuolto Oy	Lummelahdentie 125	40270 Palokka	040 7206665	www.kskylmalaitahuolto.fi
Lassila & Tikanoja Oyj	Palokankaantie 25	40320 Jyväskylä	010 5052200	www.lassila-tikanoja.fi
MV-Jäähdytys Oy	Ahvenlammenkuja 7	42100 Jämsä	020 7861900	www.mv-jaahdytys.fi
Viitasaaren Kylmähuolto	Putkitie 4	44500 Viitasaari	0500 347120	
ETELÄ-POHJANMAA				
Are Oy	Välkkilänkatu 7	60120 Seinäjoki	020 530 5500	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	Tuottajantie 5	60120 Seinäjoki	010 4071	www.caverion.fi
Kylmäkonehuolto Ukonmäki Ky	Keskuskatu 4	62900 Alajärvi	(06) 557 3160	www.kylmakonehuolto.com
Lassila & Tikanoja Oyj	Tuottajantie 39	60100 Seinäjoki	010 830 4201	www.lassila-tikanoja.fi
SFT Finntekniikka Oy	Tuottajantie 67	60100 Seinäjoki	06 420 9700	www.sft.fi
POHJANMAA				
Are Oy	Olympiakatu 3 B	65100 Vaasa	020 5305500	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	Alholmintie 45	68600 Pietarsaari	010 4071	www.caverion.fi
Caverion Suomi Oy	Koskilankatu 5	67700 Kokkola	010 4071	www.caverion.fi
Global Cool Consults Oy/Ab	Korpvägen 3	68660 Jakobstad	040 7789414	www.coolconsults.com
LVI- & Kylmäpalvelu Turunen T:mi	Vaasantie 352	66400 Laihia	0400 868859	www.lvi-kylmaturunen.com
MV-Sähkötyö Ky	Sautinkarintie 32	68100 Himanka	050 5624940	www.mv-sahkotyo.fi
Säätöpiste Oy	Myllärinkatu 22	65100 Vaasa	020 743 0330	http://www.saatopiste.fi
Vaasan Kylmäkone Oy	Kairatie 7	65350 Vaasa	(06) 357 5100	www.vaasankylmakone.fi
KESKI-POHJANMAA				
Are Oy	Tervahovintie 2	67101 Kokkola	020 530 5500	www.are.fi
Are Oy	Ratakatu 22	84100 Ylivieska	020 5305500	www.are.fi
Enerkyl	Ahjtie 5	67800 Kokkola	020 555515	www.huurrefinland.fi
Kylmet Oy	Lammasojantie 2	69100 Kannus	050 402 1451	www.kylmet.fi
Oilon Oy	Yrittäjätie 6	67100 Kokkola	020 728 1868	www.scancool.fi
Pohjanmaan Jääkylmä Oy	Vasarakuja 1 B	67100 Kokkola	050 4124929	www.jaakylma.fi
ETELÄ-SAVO				
Air Cool Jukka Airaksinen	Vitikkanieventie 10	77570 Jäppilä	0400 15 2519	www.aircool.fi
Caverion Suomi Oy	Insinöörinkatu 6	50150 Mikkeli	010 4071	www.caverion.fi
Huurre Finland Oy	Arinakatu 9	50170 Mikkeli	020 555 5710	www.huurrefinland.fi
Huurre Finland OY	Pihlajavedentie 21	57170 Savonlinna	040 7010617	www.huurrefinland.fi
Itä-Suomen Kylmälaitepalvelu Oy	Kaivertamontie 2	57810 Savonlinna	015 510244	www.kylmalaitepalvelu.com
Kylmäasennus P. Nykänen Oy	Kuokkakuja 2	76130 Pieksämäki	040 548 5428	www.kylmaasennus.fi
Kylmähuolto Leppälä Ky	Laaksokatu 3	50100 Mikkeli	0400 65 7855	www.kylmahuolto.net
Pieksämäen Masan Huolto Ky	Vilhontie 1	76150 Pieksämäki	0400 252052	www.masanhuolto.fi
PP-Electro Ky	Otto Mannisen tie 8	51200 Kangasniemi	0207 983480	www.pp-electro.fi
Suomen Talotekniikka Energia Mikkeli Oy	Yrittäjänkatu 2	50130 Mikkeli	020 775 6570	www.suomentalotekniikka.fi

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2018

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	OSOITE		PUHELIN	INTERNET
POHJOIS-SAVO				
Are Oy	Itkonniemenkatu 29 E	70500 Kuopio	020 530 5500	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	Pitkälähdenkatu 1	74120 Iisalmi	010 4071	www.caverion.fi
Caverion Suomi Oy	Ajajantie 1	70780 Kuopio	010 4071	www.caverion.fi
Chiller Oy	Kalevalankatu 10	70500 Kuopio	(017) 263 1880	www.chiller.fi
FCool Oy	Saamaislahdentie 18	70420 Kuopio	044 5456660	www.fcool.fi
Huurre Finland Oy	Kellonkärki 14	70460 Kuopio	044 766 2512	www.huurrefinland.fi
Iisalmen Kylmähuolto Oy	Omakotitie 24	74100 Iisalmi	040 545 6562	
ISS Palvelut Oy	Päivärannantie 10	70420 Kuopio	020 515 3200	www.iss.fi
Keski-Savon Sähkö- ja Kylmäpalvelu Oy	Kivipurontie 38	78200 Varkaus	0400-277968	www.kylmapalvelu.fi
Kylmäkonehuolto Kuusisto Oy	Kranaattikuja 1	70800 Kuopio	050 3063008	
MP-Kylmä Oy	Lavakuja 1	78310 Varkaus	045 8723537	www.mpkylma.fi
Pohjois-Savon Kylmätekniikka Oy	Ansapolku 18	70910 Vuorela	010 715 7920	www.pohjois-savonkylmatekniikka.fi
Sähkö- ja Kylmähuolto Korhonen Oy	Nimettömäntie 199	74470 Paloinen	0400 273431	
POHJOIS-KARJALA				
Are Oy	Parrutie 1	80100 Joensuu	020 530 5500	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	Rahtikatu 4	80100 Joensuu	010 4071	www.caverion.fi
Huurre Finland Oy	Lylykoskentie 21	80130 Joensuu	040 7010617	www.huurrefinland.fi
ISS Palvelut Oy	Ukkolantie 18	80130 Joensuu	020 5155	www.iss.fi
Itä-Kylmä Oy	Rahkeentie 4	80100 Joensuu	(013) 12 2355	
Karjalan Kylmäpalvelu Oy	Lylykoskentie 7	80130 Joensuu	045 222 5858	www.karjalankylmapalvelu.fi
POHJOIS-POHJANMAA				
Are Oy	Jääsalontie 17	90400 Oulu	020 530 5500	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	Paulaharjuntie 20	90500 Oulu	010 4071	www.caverion.fi
Enerkyl Oy	Patteritie 8	90530 Oulu	020 55 5515	www.huurrefinland.fi
Hannu Koivu Ky	Lukkarinländertie 13	93100 Pudasjärvi	0400 68 5559	
ISS Palvelut Oy	Yrttipellontie 1 D	90520 Oulu	020 5157010	www.iss.fi
Jetitek Oy	Tyrnäväntie 16	90400 Oulu	0400 959985	www.jetitek.fi
Juhatek Oy	Kylmäsentie 5	90800 Oulu	010 2796291	www.juhatek.fi
Jäähdytyskoneasennus- ja Huolto Niemelä Ky	Tuohitie 8	90820 Kello	020 831 7007	
Lassila&Tikanoja Oy	Liitintie 29	90620 Oulu	010 636111	www.lassila-tikanoja.fi
Sähkölaitehuolto Kivelä	Posiontie 48 b	93400 Taivalkoski	0400 283405	www.sahkokivela.fi
KAINUU				
KS-Talotekniikka Oy	Lankkukuja 3 A 3	87500 Kajaani	0400 515570	www.ks-talotekniikka.fi
LAPPI				
Are Oy	Koskikatu 27 B 203	96100 Rovaniemi	020 530 5500	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	Studiokatu 3	94600 Kemi	010 4071	www.caverion.fi
Huoltoliike J Paukkunen Oy	Sipolantie 8	96100 Rovaniemi	0400 151316	www.huoltoliikepaukkunen.fi
ISS Palvelut Oy	Aittatie 1	96100 Rovaniemi	020 515 2650	www.iss.fi
Jetitek Oy	Pohjolankatu 4	96100 Rovaniemi	040 7127506	www.jetitek.fi
Juhatek Oy	Näverintie 6 A	93600 Kuusamo	010 2796291	www.juhatek.fi
Kylmin Oy	Marttiintie 11	96300 Rovaniemi	(016) 31 8888	
Kylmäasormi	Hakalankatu 41	94100 Kemi	0400 691032	www.kylmasormi.fi
Ylä-Lapin LVI Oy	Yhdystie 8	99800 Ivalo	040 5159040	www.yla-lapinlvi.fi



AIKUISKOULUTUS TOIMII

Nuoret pitäisi tavoittaa paremmin

Edupolissa käynnistyy tammikuussa sekä uudenlainen rekrykoulutus että kylmämestarikoulutus. Nuoria alalle ja opintoihin kaivattaisiin enemmän.

Teksti: Dakota Lavento Kuva: Matti Jokela
Kuvitus: Shutterstock

Opiskeluinnokkuuden puutteesta kylmäalalla olevia ja sinne hakeutuvia ei voi moitita – aikuiskoulutuksen puolella. Kylmätekniiikan kouluttajan **Matti Jokelan** mukaan Edupolissa koulutettiin viime vuonna viitisensataa opiskelijaa eri mittaisilla opintojaksoilla.

”Suurin osa opiskelijoista on noin 30–40-vuotiaita alan vaihtajia. Koskaan ei ole liian myöhäistä aloittaa”, Jokela rohkaisee.

Ensi vuoden alussa Edupolissa käynnistytävissä työvoimapolitiisessa rekrykoulutuksessa yhytetään alasta kiinnostuneet koulutettavat ja työvoimaa kaipaavat yritykset. Yritykset siis

↑ Aikuiskoulutuksessa yksilöllisten opintopolkujen rakentaminen ammatin vaihtajille tai hieman eri alalle pätevöityville näyttää toimivan. Suurin osa Edupolin kylmäalan opiskelijoista on noin 30–40-vuotiaita alan vaihtajia.

pääsevät valitsemaan, ketä haluaisivat alalle kouluttaa.

”Me Edupolissa teemme kuitenkin alkukarsinnan”, Jokela kertoo.

Sopivaa työvoimaa yrityksiin

Jokelan mukaan rekrymalli on hyvä ratkaisu sekä koulutettavan että yrityksen kannalta:



”Yritys tietää, minkälainen ihminen työssäoppimisjaksolle on tulossa ja koulutettava tietää, minne on menossa. Jos kaikki sujuu odotetusti, tuloksesta on lopussa uusi kylmäalan työsuhte.”

Mukaan hankkeeseen toivotaan kylmäalan yrityksiä ympäri Suomen. Koulutukseen valittavilta opiskelijoilta toivotaan kiinnostusta alalle ja kykyä ongelmanratkaisua edellyttävään työhön. Koulutukseen otetaan 16–18 opiskelijaa.

Tammikuussa alkava koulutus käynnistyy kolmen kuukauden lähiopetuksella Edupolin tiloissa Vantaan Tikkurilassa. Huhti- ja toukokuun opiskelijat ovat yrityksissä työssäoppimisjaksolla. Jos kaikki sujuu hyvin, kesäkuussa solmitaan työsuhte ja tutkinto suoritetaan valmiiksi oppisopimuksella.

Tammikuussa Edupolissa käynnistyy myös omissa suunnittelu- tai projektitehtävissä suoritettava kylmä-mestarikoulutus. Siihen otetaan noin 20 ammattilaista ja tarkemmat tiedot koulutuksesta löytyvät Edupolin verkkosivuilta.

Nuorten kylmäkoulutus reformin jaloissa

Ammatillisen koulutuksen reformin nimellä kulkeva laaja koulutusuudistus tuli voimaan kuluvan vuoden alussa. Sen tavoitteena oli varmistaa, että koulutus vastaisi paremmin työelämän muuttuviin tarpeisiin ja myös nuorille voitaisiin rakentaa tehokkaasti yksilöllisiä opintopolkuja.

Aikuiskoulutuksessa yksilöllisten opintopolkujen rakentaminen ammatin vaihtajille tai hieman eri alalle pätevöityville näyttääkin toimivan, mutta nuorisokoulutuksen puolella reformi ei ole ainakaan vielä ehtinyt lunastaa lupauksiaan. Reformissa vastuuta opiskelusta siirrettiin entistä enemmän oppilaalle itselleen.

”Opiskelijalla ei ole yläkoulun luokilta tuttua lukujärjestystä, mutta kaililla opiskelijoilla ei kuitenkaan ole kykyä motivoida itseään heräämään aamukahdeksaksi kouluun”, pahoittelee talotekniikan eri aineita opettanut, pari viime vuotta Stadin aikuis- ja ammattioppilaitoksessa ammatillisena opettajana toiminut kylmäimestari **Ari Lehtonen**.

Lehtonen huomauttaa, että vaikkapa tuleva koodari voi hyvinkin opiskella missä tahansa. Tekninen ala on kuitenkin toisenlainen, sillä sen perusteita ei voi oppia pelkästään kotona oman koneen ääressä.

Yrityksille suuri vastuu

Nykyisin opetusta annetaan myös entistä enemmän yrityksissä.

”Opettajan on päätettävä, milloin opiskelija on valmis työelämään ja myös löydettävä yritys, jonka kanssa sopimus tehdään.”

Kovinkaan moni työnantaja ei välttämättä halua varsinkaan täysin raakilettä opiskelijaa niskoilleen ottaa. Joka tapauksessa on otettava huomioon työturvallisuus ja myös työaikakysymykset.

”Kylmäalalla työskennellään asiak-



Kysy lisää
asiantuntevasta myynnistämme:

Combi Cool

Vantaa Tampere Jyväskylä Oulu Turku

air echo

Ei enää kylmiä halleja tai varastotiloja!

Tehokas alaspäin puhaltava lämpöpumpputarja korkeiden tilojen energiataloudelliseen lämmitykseen.
Useita mallivaihtoehtoja - valitse omiin tarpeisiisi sopiva laite.

09-777 1230 www.combicool.fi info@combicool.fi

"Opettajan on päätettävä,
milloin opiskelija on valmis työelämään
ja myös löydettävä yritys,
jonka kanssa sopimus tehdään."

kaan tiloissa. Työtä ei tehdä valvotusti oppilaitoksessa tai yrityksen omissa tiloissa. Kaikki kylmäaineet eivät ole vaarattomia ja myös suuret paineet on osattava ottaa huomioon."

Työpaikalla koulutusta antavan asentajan työteho väistämättä laskee työssäohjaamisen vuoksi. Lisäksi hänen työpäivänsä katkeaa, sillä oppilas on kuljetettava työmaalta kohtuulliseen aikaan pois.

Lisää tietoa nuorille

Lehtosta surettaa erityisesti se, että kovin harva nuorisopuolen kylmäkoulutukseen päätyvä on alun perin sinne

nimenomaisesti halunnut. Moni kun ei välttämättä ole etukäteen edes tiennyt, mitä kylmäalalla tehdään.

"Putkiasennus tunnetaan ja sinne halutaan. Jos pisteet eivät putkipuolelle riitä, ei motivaatio opiskeluun pettymyksen vuoksi ehkä ole kovinkaan korkealla."

Täsmäkoulutus toimii

Projektijohtaja **Juha Koskikuru** kolmisenkymmentä työntekijää työllistävästä Kylmä 2000 Oy:stä sanoo, että yritys on ollut tyytyväinen nykyiseen koulutusmalliin siinä mielessä, et-

tä yritykseen työharjoitteluun tullessa alan vaihtajista lähes kaikki on yritykseen myös lopulta palkattu työntekijöiksi.

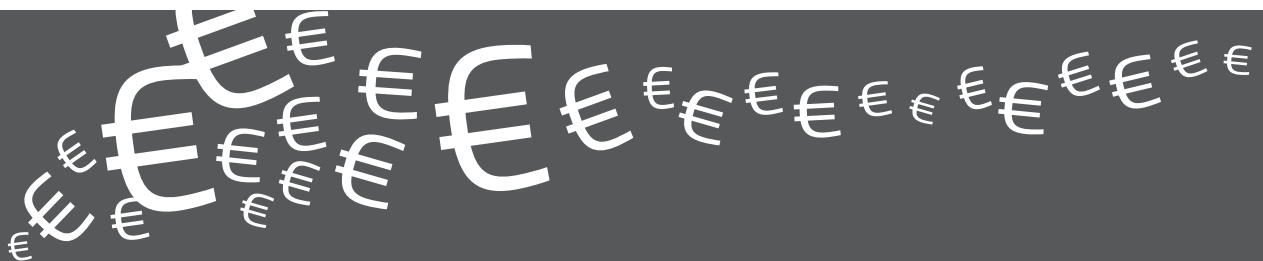
"Jollakin on ollut sähkötaustaa, mutta kaikilla ei välttämättä takanaan teknisen alan kokemusta. Tärkeintä on, että ala kiinnostaa ja on aito halu oppia."

Kylmä 2000:een työllistyneet alan vaihtajat ovat olleet iältään 30–50-vuotiaita. Nuoret asentajat ovat tulleet oppisopimuskoulutuksen kautta ja olleet jollakin tavoin jo ennalta tuttuja.

Koskikuru toivoisikin, että alan tunnettuutta saataisiin nuorien keskuudessa kasvatettua.

"Innostuneelle ja motivoituneelle nuorelle opiskelijalle voisi niitä työssäoppimispaikkojakin löytyä herkemmin."

Toki alan yritysten tulee aktivoitua paikkoja tarjoamaan. Muuten nuorien tie alalle katkeaa lyhyeen. ☺



HUKKALÄMPÖ RAHAKSI?

Pienennä ostoenergian tarvetta ja tehosta samalla tuotantoa.

Kysy meiltä miten!

 **CALEFA**.fi

DATA CENTEREIDEN MONIPUOLISET JÄÄHDYTYSRATKAISUT

Digitaalisen viestinnän 1990-luvulla alkaneen räjähdysmäisen kasvun seurauksena eri verkkoliikennettä välittävät yritykset ovat rakentaneet koko ajan uusia ja isompia tietokonesaleja. Tämän vuosituhatosen alkupuolella alettiin puhua data centeriestä, rakennuksista, joissa on laitesaleja eri käyttäjille, kirjoittaa datakeskus- ja kriittisten tilojen erikoisasiantuntija Timo Puroviita Ramboll Finland Oy:stä.

Tietokonesaleissa oli alkuun keskeistä jäähdytyksen toimintavarmuus: se, ettei jäähdytys keskeydy missään tilanteessa. Pikkuhiljaa energiankulutus alkoi muodostua tärkeäksi tekijäksi ja nykyisin jäähdytys suunnitellaan niin energiatehokkaaksi kuin mahdollista ja lämmön uusiokäyttöön kiinnitetään huomiota. Samalla järjestelmät ovat tulleet monimutkaisemmiksi ja haasteellisemmiksi. Data centerien johtavan konsultointiyrityksen EYP Mission Critical Facilitiesin mukaan jäähdytykseen kuluu lähes kolmannes koko data centerin sähkökulutuksesta.

Laitesalien jäähdytysratkaisusta puhuttaessa täytyy tarkastella kylmää tuottavaa pääjäähdytysjärjestelmää sekä sitä, kuinka kylmää jaetaan tietokonesaleissa. Jäähdytyslaitteet ovat kehittyneet kymmenen viime vuoden aikana ja perinteisten vakioilmastointikoneiden rinnalle on tullut muita mielenkiintoisia nestekiertoisia ratkaisuja. Salien ilmankierto on suunniteltava huolella. Parhaaksi vaihtoehdoiksi ovat muodostuneet kylmä- ja kuumakäytäviin perustuvat ratkaisut, joissa jäähdytetty ilma ohjataan suoraan palvelimien puhaltimille.

Pääjäähdytysjärjestelmän ratkaisut keskeisiä energiankulutukselle

Kun data centerin suunnittelu aloitetaan, on olennaista tietää ainakin seuraavat asiat: mikä on tietokonesalin suunniteltu palvelimien sähkönkulutusteho, tarvittava jäähdytysteho huomioiden myös kiinteistö- ja sähkölaitteiden lämpökuormat, millaisilla jäähdytystehon portailla täyteen jäähdytystehoon on päästävä, mikä on varmuusaste sekä rakennetaanko järjestelmä N+1-kertaiseksi vai kahdennetaanko koko järjestelmä sekä budjetti. Tämä asettaa raamit jäähdytyksen pääjärjestelmän suunnittelulle. Tilojen tuomat haasteet valmiissa rakennuksissa tai luolissa ja käyttäjäystävällisyys on myös huomioitava suunnittelussa.

Pääjäähdytysjärjestelmäksi valittu ratkaisu heijastuu koko data centerin energiankulutukseen ja varavoiman mitoittamiseen. Pääjärjestelmän avain-

asioita ovat vapaajäähdytyksen mitoitus ja sen käyttö ensisijaisena jäähdytysratkaisuna sekä se, miten hoidetaan ne ajat vuodesta, jolloin vapaajäähdytystä ei voida käyttää. Jäähdytyksen yhteydessä saatavan laitteiden tuottaman lämmön, ”hukkalämmön”, lämmöntalteenottoa tulee myös hyödyntää mahdollisimman paljon.

Jäähdytysvesi tuotetaan ensisijaisesti ulkona sijaitsevilla liuosjäähdyttimillä tai jäähdytystorneilla. Molemmissa vaihtoehdoissa haetaan mahdollisimman hyvää hyötysuhdetta ja varmuutta. Paras hyötysuhde saadaan, jos data center rakennetaan meren tai ison järven rantaan. Tällöin meri- tai järvivesi toimii jäähdytysvetenä vaihtimen kautta.

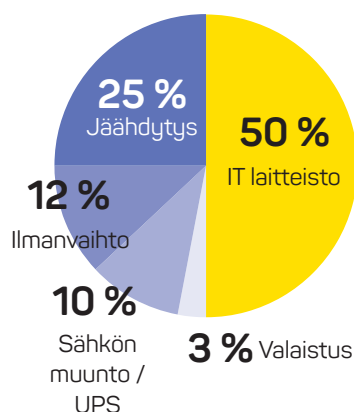
Megawattiteholuokan laitoksissa jäähdytys usein suunnitellaan useisiin jäähdytysblokkeihin, jolloin blokit ovat keskenään toistensa korvaavia. Jäähdytysblokki on itsenäinen yksikkö, jolloin siinä on vapaajäähdytysierin, pumpput, vedenjäähdyttäjät sekä tarvittavat venttiilit ja välisäiliöt. Jos blokki vioittuu, vastaa viereinen blokki jäähdytyksestä sen aikaa, kunnes vika on korjattu. Jäähdytysvesipiirin putkitus on usein rengasputkitus, jolloin säästetään putkimateriaalissa.

Mekaaninen jäähdytys toteutetaan vedenjäähdyttimillä. Mahdollisuuksien mukaan vedenjäähdyttimet kannattaa suunnitella kaksipiiriseksi antamaan lisävarmuutta. Vedenjäähdyttimet voidaan suunnitella n+1-periaatteella, jolloin esimerkiksi kahdesta vedenjäähdyttäjistä toinen käy ja toinen on varalla. Taloudellisempaa on kuitenkin käyttää molempia vedenjäähdyttäjiä osateholla ja vikatapauksessa toisen jäähdyttimen teho riittää ylläpitämään jäähdytystä. Usein vara- ja hätäjäähdytykset suunnitellaan vedenjäähdyttäjien varaan.

Uutena peruskylmän lähteenä voidaan käyttää myös kaukokylmää. Silloin laitesalien jäähdytykseen on rinnalle aina kuitenkin rakennettava varajärjestelmä, jolloin taataan jäähdytyksen hallinta data centerin toimijalla itsellään.

Lämmöntalteenotto voidaan helposti lisätä nestekiertoiseen järjestelmään ja ilmajäähdytyksen verrattuna sen hyötysuhde on korkeampi.

Data centerin energian kulutus

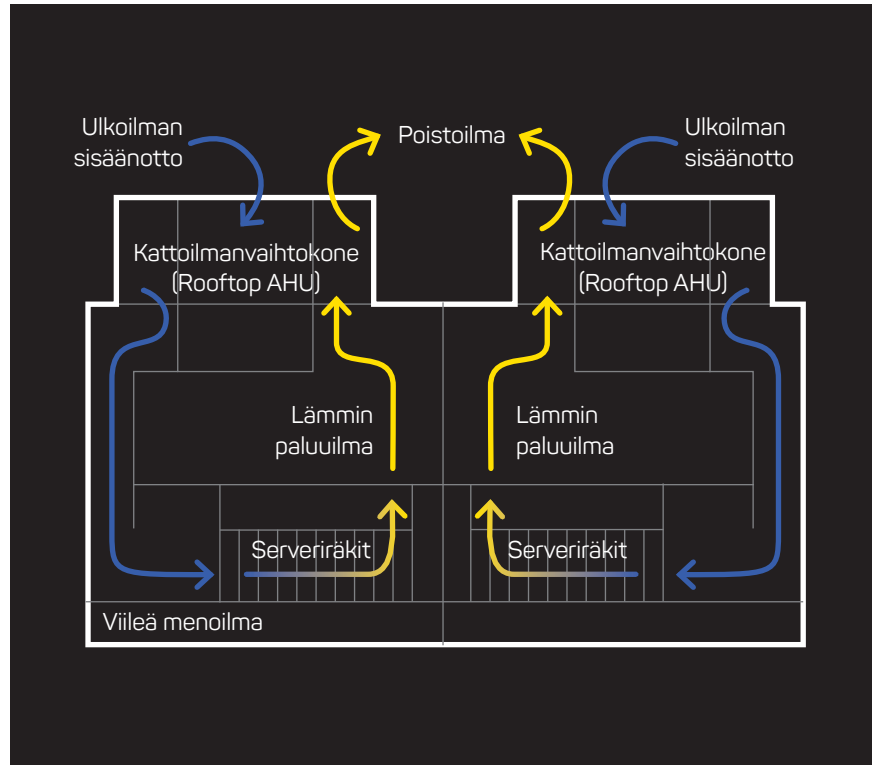


Lähde: EYP Mission Critical Facilities/
Ashrae



Tärkein tekijä lämmöntalteenotossa on laitesaleista palaavan veden lämpötila ja kuinka sitä saadaan jalostettua kaukolämpökäyttöön. Pääsääntöisesti tähän käytetään lämpöpumppuja, mutta niiden sijoittaminen ja tilantarve, investointikustannus sekä energiyhtiön maksama korvaus tuotetusta energiasta vaatii tarkemman taloudellisen tarkastelun.

Lisäksi on huomioitava, kuinka lämpöpumput liitetään osaksi jäähdytysjärjestelmää. Jos lämpöpumput ovat osana jäähdytysverkostoa, kone-salin lämmin vesi kiertää lämpöpumpun kautta ennen vedenjäähdyttäjiä sekä nestejäähdyttäjiä ja osaltaan jäähdyttää jäähdytysvesiverkkoa. Toisen vaihtoehto on kytkeä lämpöpumppu vedenjäähdyttäjän lauhdepuolelle, jolloin lämpöpumppu toimii erillään data centerin jäähdytysverkosta. Näillä ratkaisuilla on selkeä ero hyötysuhteissa, tilantarpeissa ja vaikutuksissa data centerin jäähdytykseen.



tai n+2-periaatteella, jolloin rikkoutunut puhallin korvataan rinnalla olevalla puhaltimella tai puhaltimilla kierrosnopeutta lisäämällä.

Yllä olevissa kuvissa on esitetty kahden ison data center -operaattorin ilmanjäähdytysratkaisut. Ensimmäinen ratkaisu on niin sanottu puhallinseinä, jolla imetään ulkoilmaa suodatinseinän läpi laitesaleihin. Ilma palautetaan ulos tai kierrätetään puhallusilmaan lämpötilan salliessa. Toinen ratkaisu on kattokonetyyppinen (rooftop) iso ilma-vaihtokone, joka suodattaa ulkoa imetyn ilman laitesaleihin ja paluuilma palautetaan ulos.

Kuivissa olosuhteissa ilmajäähdytystä voidaan tehostaa haihdutusjäähdytyksellä eli adiaabatisella (evaporative) jäähdytyksellä. Eräillä laitevalmistajilla on haihdutusjäähdytys sisään-rakennettuna tehdastestattuun ilmanvaihtoko-

Kylmän jakaminen tietokonesalissa

Ilmajäähdytys. Ilmajäähdytys on suotuisissa olosuhteissa erittäin energiatehokas järjestelmä. Haasteena on suora kontakti ulkoilman ja sen sisältävien epäpuhtauksien kanssa, jolloin ilman-suodatukseseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Käyttökustannuksia aiheutuu käytön aikana vain puhaltimien sähkönkulutuksesta ja suodatimien vaihdoista.

Ilman ohjaamiseen palvelinräkeille käytetään ilmanalavia, mikä aiheuttaa omia vaatimuksia tilansuunnitteluun. Ilmajäähdytyksen varmistaminen tapahtuu puhaltimien mitoittamisella n+1-

Nyt niitä taas saa!

Carrier "ikkunaravistimet"

- Ympäristöystävällisempi R32-laite
- Täyttömäärä 0,48 kg
- Helppo asentaa
- Invertterikäyttöinen kompressori
- Jäähdytysteho 3,5 kW
- Mitat 560 x 670 x 400 mm
- Paino 43,6 kg



R32

Kysy lisää
asiantuntevasta myynnistämme:

Combi Cool

Vantaa Tampere Jyväskylä Oulu Turku

09-777 1230 www.combicool.fi info@combicool.fi



↑ Kaksi ilman-
jäähdytysratkai-
sua: vasemmalla
kattokonetyyp-
pinen ilmanvaihtokone,
oikealla puhallinseinä
(kuva: Prineville
Data Center).

neeseen. Laitepaketti voidaan asentaa data centerin ulkopuolelle ja kanavoida laitesaleihin.

Ilmajäähdytteisen järjestelmän lämmöntalteenotto tapahtuu laitesaleista palaavan ilman kanavaan asennettavalla lämmöntalteenottopatterilla. Lämmöntalteenottopattereissa lämmennyt liuos jalostetaan korkeampaan lämpötilaan lämpöpumpuilla, jotka siirtävät data centerin lämmön esimerkiksi kaukolämpöverkkoon. Nykyisin energiyhtiöt arvostavat data centreistä saatavaa lämpöä ja ovat valmiita siitä maksamaan.

Nestekiertoainen jäähdytys. Toinen ja hieman perinteisempi jäähdytysratkaisu on nestekiertoainen jäähdytysjärjestelmä. Nestekiertoainen järjestelmä on suljettu järjestelmä eikä se ole suoraan tekemisissä ulkoilman kanssa, mutta se on ilmajäähdytykseen verrattuna monimutkaisempi. Data

centerien korkeat veden lämpötilat ovat haasteena laitevalmistajille, esimerkiksi vedenjäähdyttäjän lähtevän veden lämpötila 18–20°C.

Vakioilmastointikoneet

Nykyisin suurin osa markkinoilla käytetyistä vakioilmastointikoneista on niin sanottuja vesipatterikoneita, mutta edelleenkin löytyy liuosjäähdytteisiä koneita varustettuna vapaajäähdytyksellä. Koneet ovat omalla ohjausprosessorilla varustettuja itsenäisesti toimivia koneita. Pääsääntöisesti ilma puhalletaan korotetun lattian alle alakautta ja ohjataan korotetun lattian ilmastointisäleiköillä kylmäkäytävään. Lämmin ilma palautuu yläkautta vakioilmastointikoneelle.

Laitesalien lämpötilatasot ovat nousseet ja perinteisen 20°C sijaan kylmäkäytävän lämpötilat ovat nykyisin 24–27 °C. Tämä on tuonut markkinoille korkeanlämpötilan vakioilmastointikoneet, joissa voidaan käyttää jäähdytyksessä lämpimämpää vettä kuin perinteinen 7/12°C tai 10/15°C. Myös vakioilmastointikoneiden hyötysuhteisiin on haettu parannusta. Puhaltimet ovat jo vuosia olleet EC-puhaltimia ja nyt ne voidaan sijoittaa omaan puhallinlohkoon lattian alle. Näin vesipatterille saadaan lisää pinta-alaa ja samalla suurempia jäähdytystehoja.

Vakioilmastointikoneet ovat joustava ratkaisu tiloihin, joissa on tarvetta muutoksille. Esimerkiksi lattiasäleikköjä siirtämällä voidaan jäähdytystä ohjata haluttuihin paikkoihin. Tämä onkin suosittu ratkaisu tilaa ja/tai palveluja vuokraaville data center -yrityksille (colocation data centers). Vakioilmastointikoneiden haittapuolelta on, että ne tarvitsevat korotetun lattian.

Rivijäähdyttimet

Rivijäähdyttimet ovat nopeasti yleistyneet tietokonesalien jäähdytyksessä. Rivijäähdytin asen-

37
2 | 18



LVI-WaBeK

**MEILTÄ JÄÄTÄVÄ VALIKOIMA
KYLMÄTEKNIIKAN LAATUTUOTTEITA**

Wieland

cuprofrío

BOSCH

KAIMANN

XPress

MITSUBISHI
HEAVY INDUSTRIES, LTD.

Wavin / GF+

www.lvi-wabek.fi

JATKUVUUS HELPOTTAA HUOLTOJA

Teksti ja kuva: Dakota Lavento

CSC pähkinän- kuoressa

- Toiminta käynnistyi vuonna 1971 Univac-keskustietokoneen ylläpitäjänä
- Liitti Suomen internetiin vuonna 1988
- Yhtiöitettiin vuonna 1993
- Kajaanin datakeskuksen toiminta käynnistyi vuonna 2012
- Liikevaihto 36,8 M€ vuonna 2016.
- Työntekijöitä 320 vuonna 2017.



Suomalaisen tietotekniikan osaamiskeskuksen CSC:n Espoon toimipisteen konesalit on rakennettu vuosina 2004 ja 2008. CSC:n Espoon toimipiste on tullut vuosien mittaan tutuksi Chillerin huoltopäälliköille **Kimmo Hyvöselle**. Järjestelmätoimituksen jälkeisten takuuaikaisten huoltojen jälkeen yhteistyö on jatkunut huoltosopimusten merkeissä.

Konesalien jäähdytyksestä huolehtivat Chillerin toimittamat liuoslauhdutteiset Trane RTHD D1-vedenjäähdyttimet. Toisen jäähdytysteho on 536 kW ja toisen 950 kW. Järjestelmät on kahdennettu, joten jos toinen olisi jostain syystä pois pelistä, jäähdytys toimii toisen varassa. Järjestelmään kuuluu myös hätäjäähdytysjärjestelmä. Uudemmassa konesalissa on 17 kappaletta Uniflair TDC 4300A -vakioilmastointikoneita, joiden jäähdytysteho on 108 kW.

"Huoltosopimukseen sisältyy kokonaisvaltainen huolto: huoltotarkastukset, vuosihuollot ja tarvittavia korjaustoimenpiteitä sekä sähköinen dokumentointi, johon asiakas pääsee sähköisen

portaalin kautta", Hyvönen kertoo.

Pitkäaikainen asiakassuhde helpottaa suunnittelua

Chillerin kannalta pitkäaikainen asiakassuhde helpottaa huollon suunnittelua ja asiakkaan palvelamista mahdollisimman toimivalla tavalla.

"Tuntemme laitteiden historian ja tiedämme, mitä niille milloinkin pitää tehdä. Voimme suunnitella tarvittavat huoltotoimenpiteet ja ajoittaa ne myös asiakkaan toiminnan kannalta mahdollisimman ideaaliseen ajankohtaan siten, ettei toiminta häiriinny missään vaiheessa."

Myös asiakkaalle tällainen pitkäaikainen kumppanuus on toimiva ratkaisu. Huoltosopimusten jatkuvaan kilpailuttamiseen kuluu aikaa ja vaivaa, mutta ennen kaikkea ongelmana olisi kaiken tietotaidon katoaminen huoltosopimuksen mahdollisesti siirtyessä toiselle toimijalle. Näitä asioita on mietittävä erityisen huolellisesti kohteissa, joissa turvallisuusnäkökohdat ovat tärkeässä asemassa.

↑ Huoltopäällikkö Kimmo Hyvönen ja konesaliasiantuntija Timo Nevalainen sanovat, että pitkä huoltosopimushistoria helpottaa käytännön huoltotyötä. Kun asiakkaan toiminta ja laitteet tunnetaan, huolto ja mahdolliset korjaukset pystytään aina ajoittamaan parhaaseen mahdolliseen aikaan.

Jatkuvuus lisää laatua

Tietotekniikassa laitteiden käyttöikä on tunnetusti kiusallisen lyhyt ja datakeskusliiketoiminnassakin teknologia kehittyy yhä nopeamella syklillä. Konesalien kapasiteetti kasvaa nopeasti ja jäähdytystarpeet lisääntyvät. Kaikkeen on varauduttava ajoissa. CSC:n konesaleissa toteutetaan aktiivista huolto- ja kehitysohjelmia.

"Se tarkoittaa, että keskustelimme laatupalaverissa, miten esimerkiksi Espoon konesalien jäähdytysjärjestelmien laitteiden energiatehokkuutta ja luotettavuutta saadaan kehitettyä eteenpäin", CSC:n Espoon toimipisteen kahden konesalin konesaliasiantuntija **Timo Nevalainen** tarkentaa.

netaan rakkirivistöön puhaltamaan kylmäkäytävälle. Jäähdytyslähde on tällöin lähellä lämpökuorman aiheuttavia laitteita, jolloin jäähdytyksessä syntyy pienempiä kylmähäviöitä. Jäähdytysveden lämpötila voi olla yli 20°C, kun kylmäkäytävän lämpötila on esimerkiksi 25°C. Useat valmistajat käyttävät korkeahyötysuhteisia EC-puhaltimia ja yksittäisessä rivijäähdyttimessä yhden puhaltimen rikkoutuminen ei vaikuta jäähdytystehoon.

Haittatekijänä voidaan pitää tilan viemistä tietokoneräkeiltä, jäähdytysvesi on lähellä kriittisiä laitteita ja jäähdytyslaitteiden huolto tapahtuu tietokoneräkkien välissä. Usein rivijäähdyttimen kanssa käytetään kuumakäytäväratkaisua. Rivijäähdytin ei tarvitse korotettua lattiaa ja se soveltuu myös mataliin tiloihin.

Matalanopeuksinen ilmankierto

Markkinoille on tullut myös uusia ratkaisuja laitesalien jäähdytykseen, kuten jäähdytyskatto, rakkien jäähdytysovet tai palvelimien sisään rakennetut vaihtimet. Eräs mielenkiintoisimpia uusia järjestelmiä on matalanopeuksinen puhallinseinä. Konesalisimuloinneissa olemme havainneet,



↑ Matalanopeuksinen puhallinseinä (kuva: Alfa Laval).

että puhallinseinäratkaisut ovat korkeahyötysuhteisia, niissä voidaan käyttää korkeita jäähdytysveden lämpötiloja ja niissä ei tarvita korotettua lattiaa. Haittapuolena on suuret tilantarpeet ja muut rakenteelliset seikat, jotka on huomioitava jo data centerin rakentamisolueissa.

Kirjoittaja Timo Puroviita on datakeskus- ja kriittisten tilojen erikoisasiantuntija Ramboll Finland Oy:ssä.



Tankkaisitko autoasi
tuntemattomalla aineella?

Sama pätee kylmälaitteisiin.

Käytetyn kylmäaineen käyttö on yleistymässä, mutta aineen laatu ja puhtaus jäävät miltei aina tarkistamatta.

Kylmäaineen käyttö ilman laatuanalyysia voi johtaa kylmälaitteen vahingoittumiseen.



www.ecoscandic.fi

Regeneroitua kylmäainetta edullisesti ja vaivattomasti vuoteen 2030 asti.

Regeneroitua kylmäainetta on uudenveroiseksi kierrätettyä kylmäainetta, jonka laatu on varmistettu laboratorioanalyysilla.

Voit maksutta toimittaa Eco Scandicille käytetyt kylmäaineet, jotka voit halutessasi ostaa edullisesti takaisin regeneroituna.

Kysy lisää:

Niklas Rinne, DI, kehitysjohtaja, +358 40 747 0746, niklas.rinne@ecoscandic.fi

Anna Laukkonen, aluevastaava, +358 41 548 8183, anna.laukkonen@ecoscandic.fi

KIILTO LAAJENTAA HUKKALÄMMÖN HYÖTYKÄYTTÖÄ

Meillä on tarkoitus tehdä konkreettisesti mitattavia tekoja ympäristöasioissa, perustelee Kiilto Oy:n varatoimitusjohtaja Mikko Viljanmaa kotimaisen kemianjätin kasvavaa panostusta hukkalämpöjen uusiokäyttöön.

Teksti: Paula Harmaala Kuvat: Eliel Arkki, ilmakuva Kiilto Oy

Maakylmän ja lämpöpumppujen yhdistelmällä on saatu paljon kaivat-
tuja jäähdytystehoja reilusti lisää. Tä-
män myötä tuotantokapasiteettiin on
tullut merkittävää lisäystä. Vielä tätä-
kin tärkeämpänä hyötynä Kiillon tek-
ninen päällikkö **Vesa Juhannusvuori**
näkee sen, ettei tuotantosuunnitelmia
enää tarvitse muuttaa jäähdytyskapa-
siteetin riittävyyden mukaan.

”Jäähdytysvesi pysyy nyt ympäri
vuoden tasalämpöisenä koko proses-
sin ajan, mikä lisää tuotannon tasalaa-
tuisuutta”, Juhannusvuori kertoo.

Hukkalämpöjä, maalämpöä ja
maakylmää hyödyntävä hybridijärjes-
telmä on oletettavasti ainoa laatuaan
Euroopassa ja todennäköisesti myös

↓ Yli kolmen hehtaarin teollisuuskiin-
teistöt lämpiävät 1800 MWh edestä
uusiokäytetyllä hukkalämmöllä.
Hiilidioksidipäästöt vähenevät samalla
310 tonnilla vuodessa.

Aikuvuodesta 2018 Kiilto
valjasti liimanvalmistuk-
sessa syntyvät hukkaläm-
möt yli kolmen hehtaarin
teollisuuskiinteistöjen lämmitämi-
seen Lempäälässä. Tehtaalla valmis-
tetaan tuotteita rakennusteollisuuteen
sekä liimoja teollisuudelle.

Jo aiemmin Kiilto oli hyödyntänyt
hukkalämpöä tehtaaseen kuuluvan
polymerointilaitoksen lämmitämisessä,
mutta uuden hybridijärjestelmän
myötä hyödyt moninkertaistuivat. Uu-
sioenergialla lämmitetään nyt lähes
kaikki tehdasalueen rakennukset. Tä-
män myötä syntyy 80000 euron vuo-
tuiset säästöt lämmityskuluissa. Li-
säksi tuotanto tehostui lämpöpump-
puteknologiaa hyödyntävän jääh-
dytysjärjestelmän avulla. Kohteessa
lämpöpumpun hyötysuhde COP on 4.

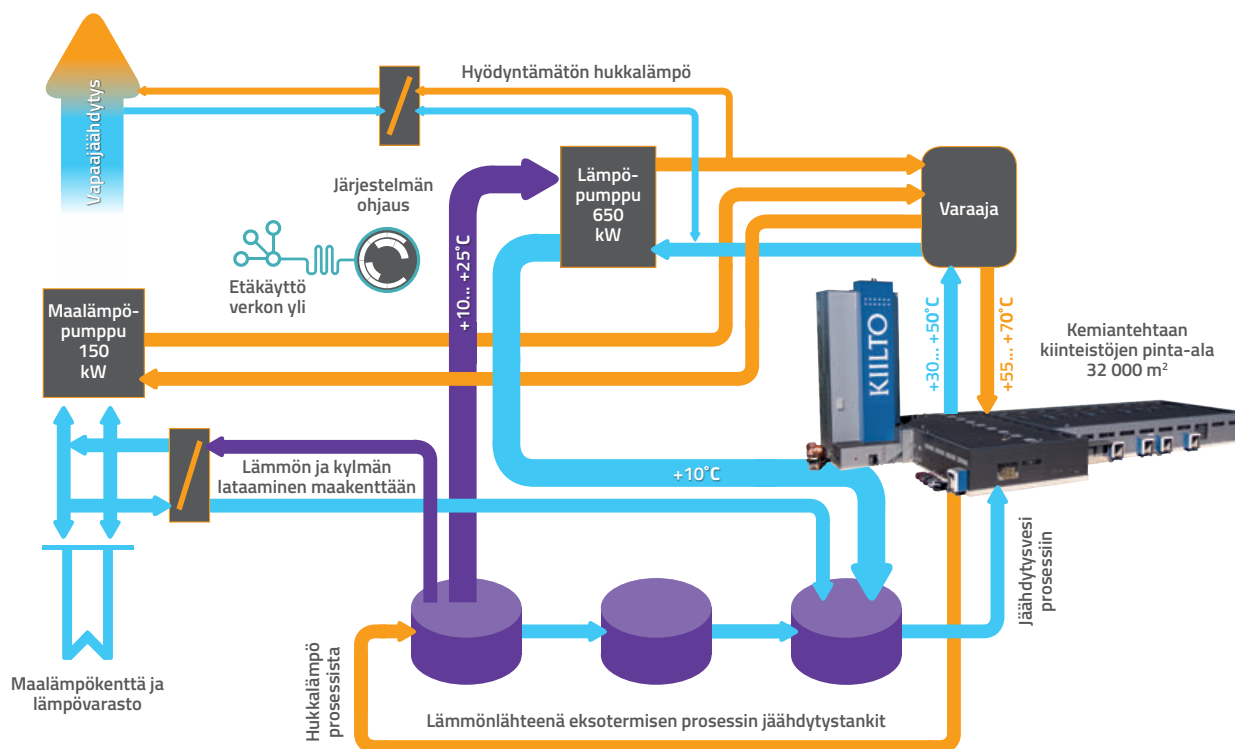
Hybridijärjestelmä tarkoittaa usei-
ta eri energianlähteitä hyödyntävää
järjestelmää. Kiillolla lämmityksessä



ja jäähdytyksessä hyödynnetään huk-
kalämmön ohella maalämpöä ja maa-
kylmää. Kallioperään poratut maa-
lämpökaivot toimivat akkuna, johon
ylijäävää hukkalämpöä ladataan käy-
tettäväksi myöhemmin uudelleen.
Maalämpökaivot on toimittanut Ro-
totec Oy. Kylmäaineina on käytetty
prosessilämpöpumpussa R134a:ta ja
maalämpöpumpussa R410a:ta.

koko maailmassa. Uutukaisuudestaan
huolimatta järjestelmä on lunastanut
kaikki sille asetetut lupaukset, alkaen
energiansäästöavoitteista.

”Teollisuuden lämmöntalteenot-
tojärjestelmät ovat tosi monimutkai-
sia, etenkin kun ne on liitetty tehtaan
tuotantoprosessiin. Käynnistyshetkes-
tä lähtien kaikki on toiminut kuten on
pitänytkin”, kommentoi Juhannusvuo-



↑ Useita eri energialähteitä hyödyntävä hybridijärjestelmä.

ri Calefa Oy:n toimittamaa kokonaisjärjestelmää.

Onnistuminen innosti

Onnistuminen on innostanut Kiiltoa laajentamaan lähes ilmaisen energian hyötykäyttöä. Hukkalämpöä syntyy aina tuotannon aikana, mutta kesäaikaan kun lämmön tarve on vähäinen, ylijäämälämpöä jää myös hyödyntämättä tehdasalueella.

Hybridijärjestelmässä automaatio ohjaa hukkalämmöt joko kiinteistöön, varastoitavaksi maaperään tai viimeisenä vaihtoehtona tuulettaa ne taivaan tuuliin. Tavoite on, että energiaa saataisiin mahdollisimman paljon hyötykäyttöön. Niinpä uusiokäytölle haetaan jatkuvasti uusia käyttökohteita.

Yksi hyvä kohde on käyttövesien lämmittäminen. Tätä juttua kirjoittaessa Lempäälän tehtaalla on tätä koskeva laajennus työn alla. Käyttövesien lämmityk-

sen myötä syntyvät 120 MWh vuotuiset lisäsäästöt.

”Tämä on suhteellisen pieni lisäys vanhaan järjestelmään, mutta sillä saadaan isoja hyötyjä varsinkin kesäaikaan, kun hukkalämpöä ei saada muualle lämmitysverkkoon”, kommentoi Calefan toimitusketjun päällikkö **Petri Vuori** laajennusta.

Uusi kulma ympäristöasiaan

Ympäristöarvot ovat Kiillolle sydämenasia. Uusiokäyttökohteita, joissa hukkalämpöä voi kannattavasti hyödyntää, kartoitetaan jatkuvasti. Tämän projektin myötä Kiilto vähentää CO₂-päästöjään 310 tonnia vuodessa.

”Olemme tehneet 90-luvun alusta lähtien systemaattista työtä ympäristöasioiden eteen. Kiinteistöjen ja prosessien energiankäytössä on jatkuvasti tehty kartoituksia siitä, mitä voisi tehdä paremmin”, Kiillon varatoimitusjohtaja **Mikko Viljanmaa** kertoo.

Tämän projektin myötä Kiilto vähentää CO₂-päästöjään 310 tonnia vuodessa.

Hukkalämpö hyödyksi

Tilastokeskuksen mukaan kaikista Suomessa käytetystä energiasta teollisuuden osuus on 45 %, kun rakennusten lämmittämiseen menee 27 % ja liikenteen osuus on 15 %. Motiva on arvioinut, että teollisuuden energiankäytöstä karkaa hukkalämpönä ympäristöön noin 37 %. Calefa Oy:n arvion mukaan erilaisten teollisuuden prosessien hukkalämmöistä 10–50 % olisi taloudellisesti kannattavasti hyödynnettävissä. Parhaimpaan hyötysuhteeseen on päästy kuivausprosessin hukkalämmön hyötykäytössä.

Lähteet:

Suomen virallinen tilasto (SVT):
Energian kokonaiskulutus

http://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2017/html/suom0000.htm

Motiva: Tuotannon hukkalämpö hyödyksi
https://www.motiva.fi/files/8501/Tuotannon_hukkalampo_hyodyksi.pdf



”Jossain vaiheessa tuntui, ettei näistä enää helppoja vaihtoehtoja hyödyntämiseen löydykään. Siinä mielessä oli todella hyvä, että Calefa tuli keskusteluun mukaan ja löydettiin uusi kulma tähän asiaan”, kommentoi Viljanmaa hukkalämpöjen hyödyntämistä.

Pohjoinen sijainti haastaa kotimaisen teollisuuden hakemaan jatkuvasti ratkaisuja energiankäytön optimointiin, jotta kilpailukyky säilyy ja samalla energiaa käytetään ympäristöystävällisesti. Uudelleen hyödynnetty hukkalämpö on liki ilmaista energiaa.

Kiillolla toteutettu järjestelmä on osoittanut, että ollaan oikealla tiellä. Energijärjestelminä hybridijärjestelmät ovat tulevaisuutta, jossa hukkalämpöä uusiokäytetään muiden hiilivapaiden energiamuotojen kanssa. ☺

Hukkalämpöjen kierrätysjärjestelmä Kiillon tehtailla tuottaa säästöjä odotettua enemmän. Calefa Oy:n toimitusketjun päällikkö Petri Vuori vasemmalla ja oikealla Kiilto Oy:n tekninen päällikkö Vesa Juhannusvuori.



Steady tarkkuusilmastointikone



Laboratoriot, arkistot ja museot

Steady hallitsee lämpötilan sekä kosteuden vakaasti ja tarkasti. Koneen kuivaus- ja jäähdytysprosessi on energiatehokas portaattomasti säädettävän kompressorin, -puhaltimen sekä -kuumakaasupatterin ansiosta. Laitteen vastuskostutin soveltuu kaikille syöttöveden sähköjohtavuuksille.

OY SWEGON AB

Jari Vanhala on aloittanut kylmätekniikan myynti-insinöörinä tammi-kuussa 2018.



REFAIR OY

Arja Virtanen on nimitetty johdon assistentiksi 1.11.2018 alkaen. Hän on työskennellyt aikaisemmin Majoituspalvelu Forenom Oy:ssä henkilöstöpäällikkönä.



Tulevia tapahtumia 2019

→ Kylmätekniikan koulutus-päivät 24.–25.1.2019

Kylmätekniikan koulutuspäivät järjestetään jälleen 24.–25.1.2019. Tapahtumapaikka on viime vuosien tapaan Hotelli Korpilampi Espoossa. Koulutuspäivien ohjelma on julkaistu tämän lehden liitteenä. Ilmoittautumiset osoitteessa www.kylmayhdistys.com.

→ Kylmäyhdistyksen kevätkokous Levillä ke 27.3.2019

Suomen Kylmäyhdistyksen kevätkokous pidetään Levillä hotelli Hullussa Porossa ke 27.3.2019 klo 19.30.

→ Kylmärintama Levillä ke 27.3.2019

Kylmärintama 2019 pidetään Levillä Hotelli Hullussa Porossa ke 27.3.2019 klo 16.00–19.30, tarjolla luentoja ja ruokailua.

→ Levin Kylmäpäivät 2019 to-pe 28.–29.3.2019

Levin Kylmäpäivät 2019 pidetään Levillä hotelli Hullussa Porossa to-pe 28.–29.3.2019. Ohjelma alkaa torstaina klo 08.30 ja päättyy perjantaina klo 13.00. Torstai-illana illallinen ravintola Ämmilässä.

→ **Kylmägolf 2019 pelataan pe 14.6.**, paikka vielä avoin. Lisätiedot myöhemmin osoitteessa www.kylmayhdistys.com

Niilo Mikkonen in memoriam



Suomen kylmätekniikaloudellisen yhdistyksen perustaja- ja kunniajäsen insinööri **Niilo Mikkonen** menehtyi 14.7.2018. Niilo "Nipa" Mikkonen oli syntynyt 19.9.1925 Pielisjärvellä. Jatkosodan rintamavuodet keskeyttivät koulunkäynnin Viipurissa, joten hän kirjoitti ylioppilaaksi 1945 Turussa. Niilo opiskeli insinööriksi Tampereen teknillisen oppilaitoksen sähköosastolla 1947–1950.

Valmistuttuaan hän työskenteli lyhyen aikaa Hankkijalla ja tämän jälkeen Oy Mercantile Ab:n kylmäosastolla vuosina 1951–1955. Mercantilen aikana Niilo oli neljän kuukauden ajan Saksassa kylmätekniikan koulutuksessa. Vuonna 1955 hän siirtyi SOK:n kylmätekniillisen suunnittelun osastolle, josta jäi eläkkeelle 1983. Oman arviionsa mukaan Niilo oli osallisena lähes 2800 kaupan ja kylmävaraston suunnittelussa. Eläkkeelle siirryttyään hän jatkoi töitä omassa yrityksessä vuoteen 1991 asti. Omien töidensä ohessa hän oli mukana usean yrityksen hallituksessa kylmäalan asiantuntijana vuosina 1967–1991.

Kylmäalan pioneerina Niilo Mikkonen oli yksi Suomen kylmätekniikaloudellisen yhdistyksen 11 perustajajäsenestä, jotka allekirjoittivat 23.5.1955 Helsingissä yhdistyksen perustamisasiakirjat, ja oli ensimmäisen hallituksen jäsen 1955–57. Hän toimi useita

vuosia yhdistyksen hallituksessa (1955–57, 1969–73) sekä eri toimikunnissa. Erityinen maininta liittyy vuoden 1958 aloittaneeseen toimikuntaan, jonka tavoitteena oli "kylmätekniillisen koulutuksen aloittaminen Suomessa".

Oman panoksensa koulutukseen Niilo antoi luennoimalla kymmenissä erilaisissa yhdistyksen ja kylmäalan tilaisuuksissa 1950-luvulta 1980-luvulle, pitämällä muun muassa kaksi luentoa vuoden 1963 ensimmäisillä Kylmätekniikan koulutuspäivillä. Luentojen lisäksi hänen kirjoituksiaan on julkaistu useissa kylmäalan suomalaisissa julkaisuissa. Alan vaikuttajahahmona hän oli myös laatimassa ensimmäisiä kylmäalan toimitusehtoja.

Harrastuksista tärkeimmät olivat sotaveteraanitoiminta, itsekin ollen veteraani, keilailu ja purjehtiminen. Aktiivisesta sotaveteraanitoiminnasta Niilo sai useita huomionosoituksia. Keilailu oli hänen säännöllinen koko aikuisiän kestänyt merkittävä harrastus kahden seuran riveissä. Hän myös osallistui kilpailuihin saavuttaen niissä menestystä. Purjehtiessaan 36 vuotta Irja-vaimo gastiinaan tuli monet satamat nähtyä ja tuulet ja tyvenet koettua. Nyt on tuuli purjehtijalle tyyntynyt,

*Niilo Mikkosen muistoa
kunnioittaen*

Suomen Kylmäliikkeiden liitto ry
Suomen Kylmäyhdistys ry

Långvik vaihtoi öljyn lämpöpumppuihin

Långvikin kokous- ja kylpylähotelli teki perusteellisen energiasaneerauksen, jonka ytimessä oli öljylämmityksen korvaaminen järeillä lämpöpumpuilla.

Teksti ja kuva: Matti Remes

Långvikin kokous- ja kylpylähotelli Kirkkonummella on käynyt läpi täydellisen energiaremontin parin viime vuoden aikana. Nyt alkaa helpottaa, sillä myös isoin ponnistus eli öljylämmityksen vaihtaminen lämpöpumppuihin sujui mallikkaasti.

↓ Hotellille on tärkeää, ettei teknisistä laitteista aiheudu asiakkaille häiriötä. Inka Uusitalo-Raoult ja Juha Lehtinen ovat tyytyväisiä, että keskeisestä sijainnista huolimatta lämpöpumppujen ulkonäkö ja käynti sulautuvat huomattomasti ympäristöön.

Långvikin toimitusjohtaja **Inka Uusitalo-Raoult** on tyytyväinen 1,5 miljoonan euron lämpöpumppuinvestointiin, joka valmistui tammikuun lopulla.

”Jo vajaan vuoden kokemuksen perusteella voimme todeta, että investointi kannatti. Energialasku pienenee vuodessa 100000 euroa, joten tällä menolla lämpöpumput maksavat itsensä takaisin 15 vuodessa suunnitellulla tavalla”, Uusitalo-Raoult sanoo.

Hän korostaa, että taloudellisuuden ohella energiatehokkuus ja uusiutuvan energian käyttö ovat hotellibisneksessä myös imagokysymys. Yhä useam-

mat asiakkaat edellyttävät hotellilta vastuullisuutta ympäristöasioissa.

Ilmanvaihtoon energia-
tehokkuutta lämpöpumpuilla

Kauniin merenlahden rannalla sijaitseva Långvik on rakennettu vuonna 1976 alun perin Kansallis-Osake-Pankin henkilöstön koulutuskäyttöön ja edustustilaisuuksiin. Kokous- ja kylpylähotellissa on yhteensä 96 huonetta, 27 kokoustilaa, spa-hoitola ja allasosasto.

Vuonna 2010 kiinteistössä tehtiin laaja saneeraus. Tuolloin toteutetut tekniset ratkaisut ovat Uusitalo-Raoultin mukaan hyvää tasoa, mutta niiden lisäksi myös lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmä vaati perusteellisen uudistuksen.

Energiasaneerauksen ensimmäisessä vaiheessa uusittiin Långvikin kiinteistöautomaatiojärjestelmä ja il-



ilmanvaihdon ohjaus muun muassa hiilidioksidiantureilla. Ilmanvaihdon energiatehokkuutta parannettiin puolestaan lämpöpumppujen avulla. Tu-
loilmaa lämmittää ja jäädyttää nyt 11 ilmanvaihtokoneeseen asennettua lämpöpumppujärjestelmää.

Ilma-vesilämpöpumput veivät voiton

Vuoden kuluttua näistä investoinneista aloitettiin energiasaneerauksen toinen ja merkittävin vaihe, jonka kohteena oli patteriverkoston ja käyttöveden lämmitysjärjestelmä. Energiaremontin ensimmäisen vaiheen jälkeen oli mahdollista arvioida, kuinka paljon lämmitykseen tarvitaan kapasiteettia, jotta raskaalla polttoöljyllä lämmittämistä voidaan luopua.

”Yksi vaihtoehto olisi ollut vanhan aluelämpövoimalan muuttaminen kevyelle polttoöljylle. Halusimme kuitenkin pienentää huomattavasti hiilijalanjälkeä, joten lähdimme etsimään ympäristöystävällisempää vaihtoehtoa”, Långvikin kiinteistöpäällikkö **Juha Lehtinen** sanoo.

Ensimmäisenä vaihtoehtona tutkittiin maalämpöä. Suuren kiinteistömas-
san lämmittäminen olisi kuitenkin vaatinut tontille noin sadan reiän poraamista. Lisäksi rei’ille olisi ollut vaikea löytää sellaista sijoituspaikkaa, jossa ne eivät olisi haitanneet hotellin toimintaa.

”Päädymme ilma-vesilämpöpumppuihin, muun muassa siksi, että niiden kokonaiskustannus muodostui selvästi edullisemmaksi. Hotellin liiketoimintaan asennus ei vaikuttanut mitenkään”, Lehtinen perustelee.

Lämpöpumppuratkaisun riskit käytiin Lehtisen mukaan tarkasti läpi.

”Eniten herättivät kysymyksiä tulevien vuosien talvet. Lämpöpumput ovat hyvä valinta, jos talvet ovat kosteita ja suhteellisen leutoja. Kovina pakkastalvina niiden hyötysuhde heikkenee.”

Lämpöpumpuista ei haittaa asiakkaille

Lämpö hotellin patteriverkostoon tuotetaan nyt kolmella 275 kW:n lämpöpumpulla, jotka on asennettu hotellin edustalle. Kookkaat laitteet on verhoiltu tai-

LÅNGVIKIN ENERGIA- SANEERAUS

→ Långvikin kokous- ja kylpylä-hotelliin tehtiin vuosina 2016–2018 perusteellinen energiasaneeraus.

→ Ensimmäisessä vaiheessa uudistettiin kiinteistöautomaatiojärjestelmä ja ilmanvaihdon ohjaus. Ilmanvaihdon energiatehokkuutta parannettiin asentamalla ilmanvaihtokoneisiin 11 Mitsubishi Electric PAC-IF 013 -tuloilmalämpöpumppua ja Mitsubishi Electric PUHZ-sarjan ulkoyksikköä. Niiden yhteisteho on 278 kW ja kylmäaine R410A. Toimittaja on Scanoffice.

→ Toisessa vaiheessa uusittiin patteriverkoston ja käyttöveden lämmitysjärjestelmä, jossa öljylämmitys korvattiin lämpöpumpulla.

→ Patteriverkosto lämmitetään kolmella Bluebox Zeta 18.4 XT 275 kW:n ilma-vesilämpöpumpulla. Kylmäaine on R410A, toimittaja Swegon.

→ Käyttövesi lämmitetään viidellä Mitsubishi Heavy Qton 30 kW:n ilma-vesilämpöpumpulla. Kylmäaine on hiilidioksidi, toimittaja Combi Cool.

tavasti puurimoilla, joten ne istuvat hyvin merelliseen hotellimiljööseen.

Viereen asennettiin viisi 30 kW:n lämpöpumppua, jotka lämmittävät käyttöveden.

Laitteissa käytetään kylmäaineena hiilidioksidia, jonka valintaan vaikutti Lehtisen mukaan F-kaasuasetuksen myötä kiristyvät määräykset kylmäaineissa. Toinen valinnan peruste oli, että hiilidioksidin avulla voidaan tuottaa riittävän kuumaa käyttövettä.

”Sen avulla käyttöveden lämpötila saadaan nostettua jopa 80 asteeseen. Verkkoon ajetaan tosin noin 60-asteista vettä”, Lehtinen sanoo.

Hotellille on tärkeää, ettei teknisistä laitteista aiheudu asiakkaille häiriötä. Uusitalo-Raoult sanoo, että keskeisestä sijainnista huolimatta lämpöpumppu-

jen ulkonäkö ja käynti sulautuvat huomaamattomasti ympäristöön.

”Käyttövettä lämmittävät pumput voitiin sijoittaa jopa hotellin sviitin alapuolelle, koska hiljainen hurina ei kantaudu sisälle”, Uusitalo-Raoult sanoo.

Suomessa ennennäkemätön ratkaisu

Långvikin energiaremontin suunnittelusta ja toteutuksesta on vastannut LeaseGreen, joka on energiasaneerauksiin ja kiinteistökehitykseen erikoistunut palveluyritys.

”Meidän ydinosaamistamme ovat hotellipalvelut – eivät niinkään energia-asiat. Niihin tarvitsemme kumppaneita, joilla on erikoisosaamista”, Uusitalo-Raoult sanoo.

LeaseGreenin mukaan Långvikin lämpöpumppujärjestelmä on suurin Suomessa asennettu tämän tyyppin ratkaisu.

”Keski-Euroopassa tällaiset ratkaisut ovat yleisiä”, LeaseGreenin suunnittelujohtaja **Simo Nurmi** sanoo.

Nurmi myöntää, että kahdeksan lämpöpumpun saattaminen toimintakuntoon oli vaativa operaatio.

”Haasteellisinta oli pysyä aikataulussa, sillä hankkeessa oli lukuisia muutujia.”

Merkittävä osa kriittisistä asennuksista tehtiin öisin. Käyttöveden katkokset kestivät pisimmillään 1–1,5 tuntia.

Juha Lehtisen mukaan lämpöpumppuhankkeen suurin haaste oli saada uusi järjestelmä pelaamaan yhteen kiinteistöautomaatiikan kanssa.

”Vanhasta lämpövoimalasta tuli verkostoon koko ajan 70-asteista vettä, joten lämmitys saatiin käyntiin nopeasti. Lämpöpumppujärjestelmä taas alkaa tuottaa lämpöä portaittain ja pikkuhiljaa.”

Heti uuden järjestelmän käyttöönoton jälkeen Suomeen iski parin viikon kova pakkasjakso, mutta Lehtisen mukaan siitä selvittiin yllättävänkin hyvin.

”Järjestelmän säätäminen jatkuu. Todennäköisesti vie pari vuotta, että saamme kaikki säädöt varmasti optimoitua. Viime kesän poikkeuksellissa helteissä järjestelmä toimi hyvin ja asiakkaat kiittelivät sopivan viileitä sisätiloja”, Lehtinen sanoo. ☺



Feel the future

ZAplus Uusi, älykäs puhallinjärjestelmä kuluttaa 20% vähemmän sähköä, jokaisella **ZAplus** puhaltimella voidaan säästää 150 euroa* vuodessa, saadaan aikaiseksi merkittävästi enemmän ilmapirtaa, voidaan asentaa kolmeen eri korkeuteen. **On Top**, **Semi Flattop** ja **Flattop** asennustavat mahdollistavat kustannustehokkaita ratkaisuja sekä joustavuutta asennuksissa. Lisätietoja löytyy kotisivuiltamme www.ziehl-abegg.fi tai ottakaa yhteyttä myyntiin. *Esimerkilaskelma: tuotekoko 800mm 6-napa

Uusimman sukupolven ilmapirtan optimointi

ZAplus

- Aksiaalipuhallin **FE2owlet**
- + **ECblue** tai **AC** moottoritekniikka
- + monitoiminen ohjaussiipi
- **Teidän hyötynne on tehokkuus ja taloudellisuus**

ZIEHL-ABEGG
RETROFITBLUE

Now inform and modernise

Flattop

Semi Flattop

On Top

Ilmanvaihdotekniikan, säätötekniikan ja käyttötekniikan **kuninkuusluokka**



Helenin Esplanadin lämpöpumppulaitos vihitty käyttöön

Helen Oy:n Esplanadin lämpöpumppulaitos Helsingissä vihittiin käyttöön virallisesti 29.8.2018. Sen rakentaminen aloitettiin keväällä 2017 ja laitos on ollut käytössä alkukesästä 2018 saakka. Lämpöpumppulaitos sijaitsee Esplanadin puiston alla noin 50 metrin syvyydessä. Sen yhteydessä sijaitsee myös jättimäinen, 25 miljoonan litran kylmävesivarasto. Yhdessä ne muodostavat maanalaisen Esplanadin lämpö- ja jäähdytyslaitoksen.

Esplanadin lämpöpumppulaitoksessa on kaksi uutta lämpöpumppua, jotka kumpikin voivat tuottaa lämpöä 11 MW ja jäähdytystä 7,5 MW. Koska lämpöpumput sijaitsevat maanalaisessa luolastossa, kylmäaineeksi valikoitui turvallisuussyistä R134a. Lämpöpumppujen

toimittaja on Johnson Controls Finland Oy. Kokonaisinvestoinnin arvo on yli 10 miljoonaa euroa.

Esplanadin lämpöpumput korvaavat osaltaan fossiilisia polttoaineita Helenin energiantuotannossa ja vähentävät hiilidioksidipäästöjä yli 20 000 tonnia vuodessa. Uusien lämpöpumppujen avulla otetaan talteen merkittävä määrä kiinteistöjen hukkalämpöä ja hyödynnetään ne lämmöntuotannossa. Helenillä on myös toinen iso maanalainen lämpöpumppulaitos Sörnäisissä.

Kuva: Helen Oy, Jari Kippola

↓ Helenin elokuun lopussa käyttöön vihitty lämpöpumppulaitos sijaitsee Esplanadin puiston alla noin 50 metrin syvyydessä.



DAIKIN LIIKETOIMINTAKAUPPA-SOPIMUKSEEN RECAIRIN KANSSA

Daikin Europe N.V. (Daikin), joka on globaali lämmitys-, jäähdytys- ja ilmanvaihtoratkaisujen toimittaja, on solminut liiketoimintakauppa-sopimuksen Recair Oy:n kanssa Recairin jäähdytysliiketoiminnan ostamisesta. Sopimuksen seurauksena Daikin siirtää ostamansa liiketoiminnan osaksi uutta myyntikonttoriaan Suomessa ja kehittää jatkossa myyntiään Suomessa omalla nimellä.

Recair on Daikinin pitkäaikainen ja tärkeä yhteistyökumppani Suomessa. Tulevan parin vuoden aika-

na Daikinilla on tavoitteena kasvaa voimakkaasti ja saavuttaa kaksinumeroinen markkinaosuus sekä pro-puolen jäähdytyslaitteissa että asuinkäyttöön tarkoitettujen jäähdytyslaitteiden myynnissä. Osapuolet ovat tulleet neuvotteluissaan siihen lopputulokseen, että kasvutavoitteen saavuttamiseen tarvittavat satsaukset onnistuvat parhaiten Recairin ollessa osana Daikin Groupia. Kaupan seurauksena Recairin jäähdytyspuolen koko myyntihenkilöstö siirtyy Daikinin suomalaisen myyntikonttorin palvelukseen.

TUOTEUUTISET

SCHIESSLIN VALMISTAMIA VESI-LAUHDUTTEISIA YKSIKÖITÄ (WATER-LOOP) NYT SAATAVILLA

Schiesslin valmistamia vesilauhdutteisia yksiköitä (water-loop) kylmä- ja pakkashuoneisiin sekä ka-lusteisiin on nyt saatavilla Suomessa. Niiden ominaisuuksina ovat:

→ kylmäaineena luontoystävällinen propaani R290

→ taajuusmuuttajaohjattu BL-DC-kompressor

→ kylmäteho 500 (15Hz) - 4600 (120Hz) W -5/+45 °C

→ sama yksikkö kylmä- ja pakkas-olosuhteisiin

→ äänieristetty, ATEX-suojattu ja vahvarakenteinen.

Yksiköt on helppo asentaa ja niihin sisältyy Carelin HEOS-lämpötilansäädin antureineen, kytkentärasia ja elektroninen paisuntaventtiili (tarkka tulistus ja vakaa höyrystymislämpötila).

Etuina on mm. 25 prosenttia pienempi energiankulutus, hyvä säädettävyyden, helppo yhdistää ilmastoinnin jäähdytykseen (vapaaajähdytys), joustavuus, vähemmän vuotoja ja edullisempi asentaa sekä:

→ laaja parametrialikoima ja etäohjaus/-valvonta

→ reaaliaikainen COP:n laskenta, optimoitu lämpötilan säätö ja sulatus sekä vuodonvalvonta

→ hyvä lämpötilojen ja paineiden hallinta

→ dynaamisella kompressor-, paisuntaventtiili- ja puhallinohjauksella sekä ennakoiva huolto

→ helpottaa kalustesijoittelua supermarketissa ja

→ säästää 80% kylmäainetta sekä paljon putkea.

Lisätietoja: Recair Oy p. 09 565 7780, sales@refair.fi, www.refair.fi



Porvoon tuomiokirkko siirtyi maalämpöön

Energiaremontti pienentää
lämmityskustannuksia ja CO₂-päästöjä.
Jatkossa energiakaivoja voidaan hyödyntää
myös viilentämiseen ja kosteuden hallintaan.

Teksti: Dakota Lavento Kuvat: Jussi Hirvonen

Vanhan Porvoon jokimaisemassa ylväänä kohoava kirkkorakennus on upea näky ja myös yksi Suomen keskiajan merkittävimmistä rakennuksista. Paitsi kansallisaarte, Porvoon tuomiokirkko on myös aktiivisesti käytössä oleva kirkkorakennus. Sen lämmittäminen öljyllä ei ole ollut

enää pitkään aikaan järkevää: öljyä lämmitykseen kului noin 33000 litraa vuodessa.

Ympäristöystävälliseen, energiatehokkaaseen maalämpöön siirtyminen vaatii kulttuurihistoriallisesti merkittävässä kohteessa ja vanhassa rakennuksessa erityisen huolellista suunnittelua. Museovirasto osoitti energiakaivoille ja vaakaputkille Kirkonmäellä soveliaan sijaintipaikan. Ennen porausta alueelle tehtiin arkeologiset kaivaukset.

Usean rakennuksen lämmitys

Uusi maalämpöjärjestelmä huolehtii paitsi Porvoon tuomiokirkon, myös Pikkukirkon, Sillanmäentuvan sekä huoltorakennuksen lämmityksestä. Rakennusten kokonaislämmöntarve on 150 kW.

”Lämmitettävien rakennusten käyttötarkoitukset ja myös vaadittavat lämpötilatasot ovat hyvin erilaiset”, huomauttaa laitteiston kokoonpanon suunnitellut projektipäällikkö, DI **Jarno Kanninen** kohteen maalämpöjärjestelmän toimittaneesta Stiebel Eltron Oy:stä.

Tuomiokirkon maalämpöjärjestelmän kaksi 1500 litran erikoisvarusteltua puskurivaraajaa soveltuu kesäkuumalla jäähdytysveden säilömiseen.

”Se pidentää lämpöpumppujen käyntijaksoja myös jäähdytysjaksoissa, mikä osaltaan kasvattaa lämpöpumppujen käyttöikää”, Kanninen lupaa.

Projektin asiantuntija, toimitusjohtaja **Vesa Lassila** Insinööritoimisto Vesi & Watti Oy:stä kertoo, ettei rakennusten olemassa olevia läm-

↓ Energiakaivot
porattiin ahtaalle
paikalle kirkon-
törmälle.



Porvoon tuomiokirkon maalämpöjärjestelmä

- 4 kpl Stiebel Eltron WPF 27 HT
-kiinteistömaalämpöpumppua
- 2 kpl 1 500 litran cool-varusteltua
puskurivaraajaa
- 750 litran käyttövesivaraaja
- 8 kpl n. 340 m:n syvyisiä energiakaivoja
(yhteensä 2 700 m)
- Suunnittelu: Insinööritoimisto Vesi &
Watti Oy/Vesa Lassila
- Järjestelmäsuunnittelu: Stiebel Eltron
Oy/Jarno Kanninen
- Asennus: VT-Energia Oy
- Energiaporaus: Talman Energiaporaus Oy

mönjakojärjestelmiä uusita. Tuomiokirkossa on lattialämmitys sekä lämmityspatterit, muissa rakennuksissa lämmityspatterit. Kirkon lämmityspatterit vaativat kuitenkin kovemmilla pakkasilla todella kuumaa vettä, jotta kirkko pysyisi lämpimänä. Kannisen mukaan HT (High Temperature) -mallin lämpöpumput pystyvät onneksi käytötarkoitukseen suunnitellulla R134a-kylmäneikolla tuottamaan jopa 75-asteista vettä.

Järjestelmässä sekä lämmitys että jäähdytys on toteutettu portaittain. Lämmityksessä yksi lämpöpumppu valikoituu käyttövetä ja lämmitysverkostoa lämmittäväksi, kun loput kolme lämpöpumppua keskittyvät lämmitysverkoston lämmitykseen.

Jäähdytyksessä on yhtenä portaana mukana myös passiivinen viilennys. Järjestelmä pyrkii ensisijaisesti viilentämään tilat passiivisesti eli siirtämään kiertovesipumpuilla lämmön kiinteistöstä kaivokenttään. Mikäli automatiikka havaitsee suuren jäähdytystarpeen, se käynnistää yhden lämpöpumpuista jäähdytyskäyttöön.

”Lämmönluovutusjärjestelmä ja kaivokenttä vaihtavat tavallaan paikkaa ja normaalisti kesän lepäävät lämpöpumput saadaan valjastettua hyötykäyttöön. Tehokkaimmassa jäähdytysportaassa kaikki neljä maalämpöpumppua ajaa lämpöä kiinteistöstä kaivoihin”, Kanninen selittää.

”Jatkossa järjestelmää onkin tarkoitus hyödyntää myös rakennusten tilojen viilentämi-

Lämmityksessä
yksi lämpöpumppu
valikoituu käyttövetä
ja lämmitysverkostoa
lämmittäväksi.



Joustava ja luotettava kumppani kaikkiin jäähdytyskohteisiin



CoolLine-ilmanjäähdyttimiä
SOK Sipoon logistiikkakeskuksessa

Cooltrade Oy

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

cooltrade.fi

Cupori 221 Ref

Tuumamittaiset Cupori 221 Ref jäähdytyslaadun kupariputket kestävät vähintään 80 bäärin paineen ja ovat työmaalla taivutettavissa ja helposti työstettävissä. Cupori 221 Ref kupariputket soveltuvat erityisesti asennusputkiksi hiilidioksidia kylmäaineena käyttäviin kaupan kylmäjärjestelmiin.

cupori.com



CUPORI®

VAHTERUS

We build safe refrigeration solutions for the next generation.

vahterus.com



↑ Porvoon tuomiokirkon vanha öljykattila valmistautuu viimeiselle matkalleen.

seen ja kosteuden hallintaan”, Lassila huomauttaa.

Kun maalämpöjärjestelmä vastaa neljän rakennuksen lämmittämisestä, asennuksessa tarvitaan melkoiset määrät putkia. Urakoitsijan edustaja **Marko Hettula** VT-Energia Oy:stä arvelee, että putkia asennetaan yhteensä noin 6800 metriä.

”Järjestelmässä on kolme lämmönvaihdinta, kymmenkunta säätöventtiiliä toimintalaitteineen sekä 14 kiertovesipumppua. Niiden tulee myös toimia saumattomasti yhdessä. Entiseen polttoöljylä toimivaan keskuslämmityskattilaan verrattuna puhutaan kyllä hyvin erilaisesta järjestelmästä.”

Porvoon tuomiokirkon maalämpöprojektin kokonaiskustannukset ovat noin 350000 euroa. Lassila laskee, että hankkeen takaisinmaksuaika on kymmenisen vuotta. Kymmenessä vuodessa maalämpöön siirtymällä saavutetaan myös noin 830 CO₂-tonnin säästöt.

Kirkkorakennuksista ympäristöystävällisempiä

Suomen evankelis-luterilaisen kirkon energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on hiilineutraali kirkko vuoteen 2030 mennessä. Koska suurin osa kirkon päästöistä muodostuu rakennusten lämmittämisestä, öljylämmityksestä suositellaan luovuttavan jo vuoteen 2025 mennessä.

Maalämmöllä lämpeneviä kirkkorakennuksia on Suomessa jo kolmisenkymmentä. Sipoon kirkko siirtyi ensimmäisenä kirkkona maalämpöön jo vuonna 2001.

”Yleensä kirkot ovat maalämmölle oivallisia kohteita. Jos maaperä vain on soveliaista poraamiselle, öljylämmityskohteessa projekti on varsin selkeä ja helposti toteutettavissa”, Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry:n toiminnanjohtaja **Jussi Hirvonen** sanoo. ☺

Alfa Laval Solar

Luotettava, muokattava ja
toimintavarmuudellaan vakuuttava
teollisuuden nestejäähdytin

Kestävä rakenne, optimaalinen valinta

Alfa Laval Solar on teollisuuden haasteisiin suunniteltu nestejäähdyttimien valikoima, joka on käyttövarma vaativimmissakin olosuhteissa. Valikoima soveltuu kaikentyyppisiin ilmastoinnin ja teollisuuden jäähdytyssovelluksiin ja modulaarisen rakenteensa ansiosta tarjoaa laajan valikoiman erilaisia kokoonpanoja sekä helpon asennuksen ja käyttöönoton lyhyellä toimitusajalla.

- Modulaarinen ja muokattavissa oleva tuotesarja
- Kestävä rakenne vaativiin toimintaympäristöihin
- Soveltuu ilmastoinnin ja teollisuuden jäähdytykseen
- Laaja valikoima vaihtoehtoja täydelliseen räätälöintiin
- Energiatehokas - alhaiset kokonaiskustannukset
- Laboratoriotestatut äänitiedot
- Kahden vuoden täysi tuotetakuu



Lisätietoja halutessasi, ota yhteyttä:
Alfa Laval Nordic Oy
info.fi@alfalaval.com - www.alfalaval.fi

Alfa Laval Solar S



Alfa Laval Solar SR



Alfa Laval Solar SE



www.alfalaval.com

Kylmää koko Suomeen

onninen

Tuotevalikoimaamme kuuluvat laadukkaat ilmastoinnin jäähdytyslaitteet, ilmalämpöpumput, kylmälaitoskomponentit, kylmäaineet sekä kylmä-, sähkö- ja lvi-asennustarvikkeet.

www.onninen.fi

RIVACOLD
MASTERING COLD

ONNISEN MAAHANTUOMAT CO₂-KONEIKOT JOHTAVALTA EUROOPPALAISELTA VALMISTAJALTA

RATKAISUT PIENIIN JA ISOIHIN
JÄÄHDYTYSTARPEISIIN.

TÄYDELLISET SPLITPAKETIT:

- MT- JA LT-CO2NNEXT -LAUHDUTINKONEIKOT
- MT- JA LT-MULTICO2NNEXT
-RINNANKYTKETTY KONEIKOT
- CO2-RINNANKYTKETTY BOOSTERKONEIKOT
- HUONEKESKUKSET

**Chillventa
uutuus**



LUONNOLLINEN
KYLÄÄINE
CO2 (R744)



CO₂-LAMELLITUOTTEET

KATTAVA HÖYRYSTIN- JA
KAASUNJÄÄHDYTINVALIKOIMA



PYYDÄ TARJOUS ONNISelta!



www.rivacold.fi



KYLMÄMYNNIN ASIAN-
TUNTIJAMME **PALVELEVAT**

0204 85 2121

