

1 | 2019

KYLMÄ EXTRA

OIKEANLAINEN
JÄÄ TAKAA
ONNISTUNEEN
SUORITUKSEN

Oikein valittu ja
huollettu
vedenjäähdytin
säästää

Nuorissa on
kylmäalan
tulevaisuus

Kylmäaineet
turvallisia
– ammattilaisten
käsissä

Sinisemmän taivaan ja vihreämmän planeetan puolesta

CO₂ - NH₃ - R290 - glykoli

TEHOKKAITA LÄMMÖNVAIHTIMIA LUONNOLLISILLE KYLMÄAINEILLE



Emeritus

UUSI

RUISKUTUS JA
ADIABAATTINEN
JÄÄHDYTYS
YHDISTETTYNÄ

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

www.luvegroup.com



www.luve.it



Ylivertainen suorituskyyky



Standardit ylittävä hyötysuhde

YORK® AMICHI™ -vedenjäähdytinsarja tarjoaa parhaan hyötysuhteen sekä vertaansa vailla olevan joustavuuden, äänitason, säädettävyyden ja luotettavuuden. Optimoitu laitemallisto hyödyntää edistyksellisiä komponentteja ja innovatiivista suunnittelua, joilla mahdollistetaan paras suorituskyyky, jonka ainoastaan maailman johtaviin kuuluva vedenjäähdytinvalmistaja pystyy tarjoamaan.

YORK®
INSTALL CONFIDENCE

Valtuutettu maahantuoja

REFAIR

Refair Oy
Atomitie 1
00370 Helsinki
www.refair.fi
sales@refair.fi
Puh. 09 565 7780



05	Pääkirjoitus
06	Oikein mitoitettu vedenjäähdytin käy fiksusti
10	Huollon hyvä dokumentointi kannattaa
12	Tarkoin hallussa
14	Kylmäaineet turvallisia muutosten jälkeenkin
16	Turvallisuus kaikki kaikessa konehuoneessa
19	Kylmäalalla tarvetta jopa tuhansille uusille työntekijöille lähivuosina
21	Kylmätekniikan koulutuspäivät keräsi ennätysyleisön



23	F-kaasuihin perustuvien kylmälaitosten haltijan muistilista
24	SKLL:n jäsenyritysten yhteystiedot
31	Alla aina parasta jäätä
36	Hinnoittelu on taitolaji
38	Nuorissa on kylmäalankin tulevaisuus
43	Uusien pumppujen energiansäästö yllätti
45	Uutiset ja nimitykset
48	Aalto-yliopiston porakaivosta maailmalle
50	Alan töissä: Heti kiinni kiinnostaviin hommiin

WWW.SKLL.FI | WWW.KYLMAEXTRA.FI

KYLMAEXTRA

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

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

PÄÄTOIMITTAJA
Mika Kapanen,
mika.kapanen@skll.fi

TOIMITUSSIHTEERI
Saara Kerttula,
saara.kerttula@skll.fi

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

GRAAFINEN SUUNNITTELU
Josefina Hatara Design

KANSIKUVA
Elina Paasonen

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.



Valitse

se parempi

***Matalan GWP:n Opteon™
kylmäaineet ovat älykäs ratkaisu
tulevaisuuden suureen muutokseen.***

Nyt on aika valita täydellinen tasapaino suorituskyvyn, kestävyiden, turvallisuuden ja kustannustehokkuuden välillä.

Chemours Opteon™ kylmäaineet ovat parempi vaihtoehto liiketoiminnallesi ja ympäristölle.

Korvaavat kylmäaineet R-404A ja R-134a kylmäaineille, sekä uudet ympäristöystävälliset erittäin matalan GWP:n kylmäaineet.

Chemoursin 85 vuoden kokemuksen ansiosta, Opteon™ kylmäaineet ovat edelleen paras ratkaisu kylmäalan edelläkävijöille.

www.opteon.com

Opteon™

Kylmäaineet myy:

ahlsell Ref
one step ahead

www.ahlsell.fi | 020 584 5800

Varma ansio ja mielenkiintoista työtä tarjolla

Suomen Kylmäliikkeiden Liiton arvion mukaan alan yrityksissä on tälläkin hetkellä 400 kylmäasentajan työpaikkaa avoinna. Kaikkiaan kylmäalalla tarvitaan jopa 2 000 uutta työntekijää seuraavan viiden vuoden aikana, kun osaajia eläköityy samaan aikaan, kun alalla on meneillään suuria muutoksia ja yritysten näkymät ovat erittäin hyvät.

Seuuraavan viiden vuoden aikana kylmäalalta voi poistua eläkkeelle 700–800 pätevää henkilöä eli joka kahdeksas nykyisistä osaajista. Samaan aikaan kylmäalalla on meneillään yksi historian suurimmista muutoksista, kun EU-vaatimukset pakottavat siirtymään ympäristöystävällisempiin kylmäaineisiin. Lisäksi lämpöpumppujen ja lämpöpumpputeknologian sovellusten odotetaan kasvattavan suosiotaan.

Edellä mainituista muutoksista johtuen alalla on täystyöllisyys, ellei jopa ylityöllisyys, taattu vuoteen 2030 asti. Vuosittain tarvittaisiin 400 uutta kylmäasentajaa alalle, jotta voitaisiin vastata eläköitymisestä ja kylmäaineiden muutoksista johtuviin haasteisiin. Viime vuosina ammatillisen kylmäasentajan perustutkinnon on suorittanut 70–80 nuorta vuosittain. Kylmäasentajien lisäksi alalla on tarvetta myös suunnittelijoille, myyjille, yrittäjille ja niin edelleen.

Alan vuosiansiotasokin on talotekniikka-alan korkeimpia. Vuosiansio on myös selvästi korkeampi kuin yksityisen sektorin työntekijöiden keskiansio.

Koulutusta tarjolla

Koulutuspaikkatarjonnasta ei alalle pääsy jää kiinni. Ammatillisista oppilaitoksista 58:ssa on järjestämislupa talotekniikan alalla kylmäasentajan perustutkintoon. Lisäksi jo alalla työskenteleville on tarjolla kylmäasentajan ammattitutkintoa seitsemässä oppilaitoksessa ja kylmäsestarin erikoisammattitutkinto yhdessä. Näiden tutkintojen perusteet on uudistettu toisen asteen reformin yhteydessä, ja ne astuivat voimaan tämän vuoden alusta. Onkin mielen-



Jari Haavisto
Hallituksen
puheenjohtaja
Suomen
Kylmäliikkeiden
Liitto ry

kiintoista seurata, kuinka hyvin reformi onnistuu vastaamaan yritysten ja kylmäalan muuttuviin vaatimuksiin ja kuinka hyvin työpaikalla oppiminen vahvistaa opiskelijoiden käytännön osaamista. Teoreettinen opetus kuuluu edelleen oppilaitosten vastuulle.

Ylemmän tason koulutusta tarjotaan ammattikorkeakouluista aina-kin yhdeksässä on koulutusta talotekniikka-alan insinööriksi. Yliopistoissa ja korkeakouluissa tarjotaan kursseja liittyen jäähdytykseen ja lämpöpump- puihin. Vain oma halu ja mielenkiinto

asettaa rajat, mihin nuori haluaa suuntautua.

Kesätöitä tarjolla

Kesätyön tarjoaminen nuorille on oiva keino houkutella nuoria kylmäalalle. Niinpä Kylmäliikkeiden Liiton jäsenyritysten tavoitteena on tarjota kesätöitä 300 nuorelle, jotka miettivät, mitä isona tekisivät.

Rakennustyömaille pääsyn vaatimuksena on usein vähintään työturvallisuuskortin suorittaminen ja tämä koskee aivan kaikkia riippumatta työtehtävästä. Jos nuori on esimerkiksi kahden viikon mittaisessa ”Tutustu työelämään ja tienaa” -kesäharjoittelussa, voi yli 100 euron työturvallisuuskortin kustantaminen olla joissakin yrityksissä kynnys nuorten palkkaamiseen. Kahden viikon varaston siivoaminen ja järjestely ei taas ole paras keino houkutella nuoria työelämään. Pakollinen korttirumba voi olla esteenä ja karsia halukkaita yrityksiä palkkaamasta kesäpoikia ja -tyttöjä. Toivottavasti tähän löytyisi vaihtoehtoisia toimintatapoja tulevaisuudessa. ☺



OIKEIN MITOITETTU VEDENJÄÄHDYTTIN KÄY FIKSUSTI

Vedenjäähdyttimen valinnassa päädytään usein liian tehokkaaseen koneeseen. Monessa kohteessa päästäisiin parempaan hyötysuhteeseen, jos yhden ison sijaan valitaan kaksi pienempää koneikkoa.

Teksti: Matti Remes Kuvat: Chiller ja Matti Remes

Vedenjäähdytin on välillisen nestekiertoisen jäähdytysjärjestelmän tärkein osa, joten sen valinta kannattaa tehdä huolella onnistuneen lopputuloksen varmistamiseksi. Chiller Oy:n tuotekehityspäällikkö **Ari Aula** sanoo, että luonnollisena lähtökohtana ovat suunnitellun kohteen jäähdytystehontarve ja toimintalämpötila.

”Valintaan vaikuttaa myös se, voidaanko laitteet asentaa konehuoneeseen vai onko ne laitettava ulos. Nämä tiedot riittävät usein määrittämään tekniikan, esimerkiksi minkä tyyppinen vedenjäähdytin, kompressorit ja kylmäaine soveltuvat kohteeseen parhaiten.”

Kaksi koneikkoa yhden sijaan

Aula kertoi vedenjäähdyttimeen valintaan vaikuttavista asioista tammikuussa Kylmätekniikan koulutuspäivillä. Hän korosti, että on oleellista tarkastella myös kohteen kuormitusprofiiliä.

← Vedenjäähdyttimen oikealla mitoituksella voidaan säästää huomattava määrä energiaa elinkaaren aikana. Kuvassa yhdistettyyn jäähdytykseen ja lämmitykseen tehty koneikko.

lia. Se kertoo, millä teholla laitos yleensä toimii ja kuinka pienellä teho-osuudella sen pitää toimia ilman kompressorin turhia pysähdyksiä.

Kuormitusprofiileja on hyvin erilaisia. Esimerkiksi it-keskuksissa kuormitus voi olla lähes vakio ympäri vuoden ulkolämpötilasta riippumatta. Sen sijaan kiinteistöissä ilmastoinnin jäähdytystä tarvitaan yleensä vain silloin, kun ulkolämpötila on yli 15 astetta. ”Kuormitusprofiilin tarkastelu voi johtaa siihen, että kohteeseen on järkevämpää rakentaa yhden ison vedenjäähdyttimen sijaan kaksi pienempää koneikkoa”, Aula toteaa.

Tällöin koneikolla on mahdollista saavuttaa pienempien tehoportaiden lisäksi kaksi eri lämpötilatasoa. ”Näin päästään huomattavasti parempaan hyötysuhteeseen.”

Ylimitoitus yllättävän yleistä

Aulan havaintojen mukaan yllättävän usein kohteeseen on valittu ylisuuri koneikko. ”Aika monessa projektissa tulee vastaan laitoksia, joissa on käyttötarkoitukseen suhteutettuna liian isot koneikot, eivätkä ne käy siksi järkevästi.”

”Suomen oloissa ilmastoinnin jäähdytys toimii suurimman osan ajasta alle puolella nimellistehostaan. Energiatehokkuuden ja vuosihyötysuhteen kannalta on siten olennaista, että ve-





denjäähdytin toimii osatehokäynnillä hyvällä hyötysuhteella.”

Tyypillinen vedenjäähdytin 100–500 kW:n teholuokassa on tehty neljällä kompressorilla eli yksi tehoporras on 25 prosenttia maksimitehosta. Jos todelliselta tehontarpeeltaan 200 kW:n kohteeseen valitaan 400 kW:n vedenjäähdytin, toimii se suurimman osan ajasta vain yhdellä tai kahdella tehoportaalla. ”Tällöin hyötysuhde heikkenee merkittävästi, ja pätkäkäynnistä aiheutuvat häviöt ovat suuret.”

Asiakkaat edellyttävät energiatehokkuutta

Lisähaastetta valintaan tuo se, että vedenjäähdyttimien käyttökohteet ja -tavat ovat monipuolistuneet viime vuosina. Aula sanoo, että erityisen paljon asiakkaat kysyvät nyt energiansäästöön ja energian kierrätykseen liittyviä ratkaisuja. ”Energiatehokkuus on otettava huomioon niin vedenjäähdyttimen valinnassa kuin koko laitoksen suunnittelussa. Silloin ei voi valita vakiokoneikkoa standardivalikoimista.”

Tyypillinen ratkaisu on, että vedenjäähdyttimen lauhdelämpö otetaan talteen ja hyödynnetään esimerkiksi kiinteistön lämmitykseen. Suomessa on rakennettu viime vuosina myös useita kohteita, joissa vedenjäähdytyskoneikon lauhdelämmöt johdetaan paikallisen energiyhtiön kaukolämpöverkkoon.

Lämmön talteenotto voidaan toteuttaa usealla eri tavalla. Aulan mukaan kaikissa tapauksissa on aina mietittävä, ajetaanko koneikkoa jäähdytyksen optimilämpötiloilla vai voidaananko lauhdelämpötiloja mahdollisesti nostaa energiaa tuhlaamatta.

”Lämmön talteenottoon ja energian kierrätykseen suunniteltujen koneikkojen koon ja tehoportaiden määrittely on entistä tärkeä-

pää. Eri käyntilanteet ja tehot saattavat poiketa huomattavasti perus jäähdytyskäytöstä.”

Aula huomauttaa, että lämmön talteenotto ei ole tosin aina mahdollista tai teknisesti ja taloudellisesti järkevää. ”Tällöin pitää miettiä, voidaanko kohteessa hyödyntää vapaajäähdytystä. Sillä voidaan saavuttaa parhaimmillaan moninkertainen kylmäkerroin kompressorijäähdytykseen verrattuna.”

Käyttöönnotossa ei hätäily kannata

Ari Aula korostaa, että vedenjäähdyttimen valinnan onnistumisen sinetöi huolellinen käyttöönotto. Se on yksi tärkeimmistä prosesseista laitoksen moitteettoman toiminnan kannalta.

”Hyvinkin valitun vedenjäähdyttimen toiminta voidaan tuhota ja käytön aikainen hyötysuhde laskee merkittävästi, jos käynnistys tehdään puutteellisesti. Vastaavasti käyttöönotossa voidaan vielä paikata kohteeseen sopimattoman, useimmiten liian suuren koneikon toimintaa.”

Käyttöönotossa varmistetaan, että laitetoimittajan sekä putki-, sähkö- ja automaatiourakoitsijoiden rakentama kokonaisuus toimii niin kuin pitää. ”Tärkeintä on taloautomaation ja vedenjäähdyttimen automaation yhteispeli.”

Aulan mielestä oleellista on tehdä käyttöönotto sellaisena vuodenaikana, että vedenjäähdyttimelle on riittävästi kuormaa. Vain näin pystytään todentamaan, että kaikki osa-alueet varmasti toimivat. ”Jos kyseessä on ilmastoinnin jäähdytysjärjestelmä, ei kunnollista käyttöönottoa voida suorittaa kylmänä vuodenaikana.”

Aulan mielestä olisi tärkeää, että projekteissa käyttöönotolle varataan riittävästi aikaa ja rahaa. ”Näitä asioita tilaajan olisi siksi hyvä pohtia jo tarjouspyyntöä laadittaessa.”



← Ari Aulan mukaan lisähaastetta vedenjäähdyttimen valintaan tuo käyttökohteiden ja -tapojen monipuolistuminen. Nyt kysytään etenkin energiatehokkaita ratkaisuja.

OIKEA MITOITUS SÄÄSTÄÄ PALJON ENERGIAA

Vedenjäähdyttimen valinnassa laske-
taan tarkkaan investointikustannuksia,
mutta käytön aikaisten kustannusten ja
energian kulutuksen arviointi jää usein
vähemmälle huomiolle. Ari Aula sanoo,
että vedenjäähdyttimen oikealla mitoi-
tuksella voidaan säästää huomattava
määrä energiaa koko elinkaaren aikana.

Hän valottaa asiaa esimerkkilaskel-
malla, jossa hän on laskenut teoreet-
tisen arvon vuosihyötysuhteille sekä
oikein mitoitettulle että ylimitoitettu-
lle vedenjäähdyttimelle. Laskennan pe-
rusteena on ekosuunnitteludirektiivis-
sä käytettävä standardi EN14825 ja
siinä määritellyt olosuhteet vedenjääh-
dyttimen hyötysuhdetarkastelussa.

Esimerkkitapauksessa on kyse il-
mastoinnin jäähdytyskohteesta 200
kW:n tehontarpeella. Oikein mitoitetus-
sa vaihtoehdossa valitaan 200 kW:n
vedenjäähdytin neljällä kompressorilla.
Ylimitoitetussa valinnassa kohteeseen
asennetaan 400 kW:n vedenjäähdy-
tin niin ikään neljällä kompressorilla.
Kompressorit, höyrystimet ja lauhdut-
timet on valittu niin, että ne toimivat
jokaisessa tarkastelupisteessä samal-
la kylmäkertoimella.

"Käytännössä isompi koneikko toi-
misi kyseisessä kohteessa kuten kah-
den kompressorin koneikko. Lasken-
nalliset SEER-arvot ovat 5,67 ja 5,18.
Tämä vastaa noin 10 prosentin eroa
sähkönkulutukseen", Aula sanoo.

Aula huomauttaa, että tässä lasket-
tu ero kulutuksessa tulee pelkästään
isomman koneikon suuremmasta päät-
käykäyntitarpeesta, kun kompressorien
tehoportaat sopivat huonommin todel-
liseen tarpeeseen.

"Lisäksi pitäisi huomioida muun
muassa suuremman koneikon isom-
mat pumpput, jotka todennäköisesti
käyvät huonommalla hyötysuhteella.
Myös investointikulut ovat ylimitoit-
tussa koneikossa suuremmat." ☺

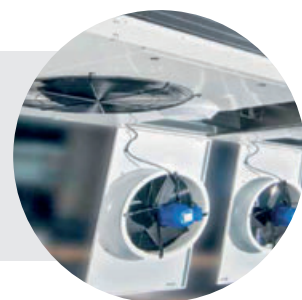
CoolLine®
BY COOLTRADE



Cooltraden tuotteilla kustannussäästöihin

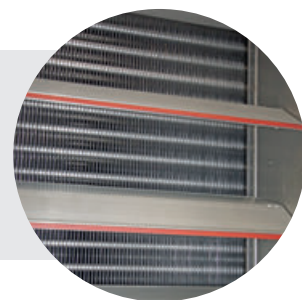
Panostamme laitevalinnoissa siihen, että myös
laitteiden huoltaminen olisi asiakkaallemme
mahdollisimman helppoa. Säännöllinen
huoltaminen pidentää laitteiden elinkaarta ja
pienentää käyttökustannuksia.

**Avattavat
puhallinluukut
nopeuttavat
puhdistusta**



**Sulatussukat
tehostavat
sulatusprosessia**

**Sulatusläpät
estävät lämpimän
ilman pääsemisen
huonetilaan**



TARJOAMME VAIN PARASTA

Cooltrade Oy

Kuussillantie 27, 01230 Vantaa

Puh. 010 239 9770

myynti@cooltrade.fi

cooltrade.fi

HUOLLON HYVÄ DOKUMENTOINTI KANNATTAA

Hyvä dokumentointi antaa viimeisen silauksen vedenjäähdyttimen laadukkaalle huollolle. Hyvä raportti ei ole vain rivi OK-merkkejä. Siinä kerrotaan myös sanallisesti toimenpiteistä ja havainnoista.

Teksti: Matti Remes Kuva: Shutterstock

10
1 | 19

Vedenjäähdyttimen ammattitaitoisessa määräaikaishuollossa noudatetaan huolto-ohjelmaa, jossa määritellään laitteille säännöllisesti tehtävät huoltotoimenpiteet. Sähkö- ja kylmäalan yrittäjä ja kouluttaja **Ville Hakala** sanoo, että huolto-ohjelmassa voidaan käyttää joko laitteen valmistajan tai huoltoliikkeen omaa ohjelmaa.

”Myös huoltoliikkeen omaa huolto-ohjelmaa käytettäessä olisi syytä huomioida laitteen valmistajan suosittelemat huoltotoimenpiteet. Sen mukaan tehdään esimerkiksi suodatimien, öljyjen ja kuluvien osien vaihto”, Kylmätekniikan koulutuspäivillä vedenjäähdyttimen määräaikaishuolloista luennoinut Hakala toteaa.

Viimeinen silaus hyvään huoltoon

Huolto-ohjelma auttaa huollon tekijää tekemään järjestelmällisesti tarkastukset, mittaukset ja muut toimenpiteet. Hakala muistuttaa, että huollon yksi tärkeimmistä osista on tehtyjen toimenpiteiden dokumentointi. ”Se antaa viimeisen silauksen hyvin suoritettuun huoltoon”, hän perustelee.

Hyvästä dokumentoinnista asiakas saa tiedon, mikä huolto-ohjelma on menossa ja minkä ohjelman mukaan

huoltoa ollaan toteutettu. ”Dokumentoinnista tulisi aina käydä ilmi, onko asentaja käynyt tekemässä vuosi-, kuusi- tai tarkistushuollon tai onko kyseessä pää- tai väliaikahuolto.”

Määräysten mukaan kylmälaitteista tulee ylläpitää huoltopäiväkirjaa, jos laitteessa on yli kolme kiloa CFC- tai HCFC-kylmäainetta tai vähintään 5 CO₂-ekvivalenttitonnin HFC-ainetta. Siihen merkitään kaikki huoltotoimenpiteet, muun muassa kylmäaineiden lisäykset.

Hakalan mielestä huoltopäiväkirjoissa on yleensä kerrottu hyvin toimenpiteet. Usein tilarivin puute estää kuitenkin kirjoittamasta tarkempaa selostusta huoltotoimista ja työn aikana tehdyistä havainnoista. ”Tällöin tulee erittäin tärkeäksi huoltoraportti, johon voidaan kirjata pidempiaikainen seuranta, esimerkiksi piilevän vian etsimiseen liittyvät havainnot.”

Asiakas ja kollegat kiittävät

Hakala huomauttaa, että huollon tilannut asiakas on usein maallikko. Hän lukee raportin, mutta ei välttämättä tiedä, mitä ja miksi huollossa on tehty ja kuinka paljon työhön on kulunut aikaa. ”Seikkaperäinen dokumentointi lisää työn arvostusta ja asiakkaan ymmärrystä, mistä hän huol-

lossa oikein maksaa.”

Hyvä dokumentointi myös helpottaa seuraavan huollon tekemistä. Se auttaa kartoittamaan, onko vika syntynyt mahdollisesti huoltojen välillä vai onko se ollut jo edellisessä huollossa etsinnän kohteena.

”Huoltopäiväkirjan ja -raporttien maininnat ovat usein ainoita ja siksi erittäin arvokkaita tietoja asentajalle, joka tulee kohteeseen ensimmäistä kertaa. Hyvä raportti ei ole vain loma-ke, jossa on rukseja ruuduissa, vaan siinä kerrotaan myös sanallisesti tehdyistä toimista.”

Asiakas ja seuraava huollon tekevä asentaja näkee huoltoraportista esimerkiksi, millaisia poikkeamia mittausloksissa on edellisellä kerralla havaittu. Vaikkapa kompressorin tai lauhdutinpuhaltimien virtamittauksissa on saatanut tapahtua muutoksia, joita on hyvä seurata ja kirjata raporttiin.

Hakala muistuttaa, että hyvässä huoltoraportissa myös ehdotetaan tehtäviä toimenpiteitä. Näin asiakas saa kirjallisesti tiedon ehdotetuista korjauksista. Myös laitteen pääkäyttäjälle on syytä mainita asiasta, jotta hänkin tietää mahdollisista korjauksista. ”Ehdotukset tulevista toimenpiteistä kannattaa tehdä huolto-
raporttiin niin, että ne nousevat sieltä hyvin esille.”

Ville Hakala kehoittaa käyttämään hetken huoltopäiväkirjan ja -raportin täyttämiseen. "Mitään romaania ei tarvitse tehdä, mutta vaikkapa ranskalaisilla viivoilla olisi hyvä kertoa, mitä huollossa on tehty." Kuva: Matti Remes.



Pelkkä OK ei riitä

Hakalan havaintojen mukaan suurin puute on riittävän työselosteen puuttuminen. "Usein huoltopäiväkirjoissa ja -raporteissa näkee rivin pelkkiä OK-merkintöjä. Ne eivät kerro asiakkaalle mitään. Jokaisen asentajan tulisi uhrata kymmenminuuttinen, joka informatiivisen raportin täyttämiseen menee. Niin kiire ei saa koskaan olla."

"Mitään romaania ei tarvitse tehdä, mutta vaikkapa ranskalaisilla viivoilla olisi hyvä kertoa, mitä huollossa on tehty."

Hakalan mukaan huoltoja tekevissä yrityksissä voi olla selkeä ohjeistus dokumentoinnista, mutta käytännössä paljon on kiinni yksittäisistä asentajista. Esimiesten tulisi seurata raporttien kirjoituskäytäntöjä ja edellyttää asentajilta hyvää raportointia.

Moni huoltoliike on siirtynyt sähköisiin huoltoraportteihin, jotka asentaja täyttää huoltokohteessa älypuhelimella tai tabletilla. "Sähköisiin dokumentteihin mahtuu enemmän kirjoitettuja asioita kuin paperiseen huoltokirjaan. Se on hyvä asia."

Myös vuototarkastus pitää dokumentoida

Hakala muistuttaa, että myös säännölliset vuototarkastukset tulee merkitä huoltopäiväkirjaan ja liimata vuototarkastustarra kiinni koneeseen. "Usein näkee, että etenkin vuototarkastustarra puuttuu laitteen kyljestä."

Hakala suosittelee, että asentaja kirjoittaa huoltokirjaan myös Tukes-lupanumeronsa kohtaan, johon merkaataan vuototarkastuksen tehneen henkilön nimi. "Asiakkaan tulisi vuototarkastusta tilatessa varmistaa huoltoyritykseltä, että tarkastuksen tekevä henkilö on oikeasti pätevyitynyt asentaja. Vuototarkastuksen tehneen pitää puolestaan pystyä tarvittaessa osoittamaan, että vuototarkastus on oikeasti tehty eikä hommaa ole hoidettu vain tarran liimaamisella."

Huoltopäiväkirja ja vuototarkastustarra tulee olla kaikkissa vähintään 5 CO₂-ekvivalenttitonnin järjestelmässä.

"Myös kylmäaineiden uudet CO₂-ekvivalenttiluvut tulisi sisällyttää vuototarkastustarraan, sillä HFC-kylmäaineissa niitä käytetään vuototarkastuksen määrittelyyn", Hakala muistuttaa. ☺



VASTUULLISTA KYLMÄSUUNNITTELUA JA -KONSULTOINTIA YLI 20 VUODEN KOKEMUKSELLA

Osaamisalueitamme ovat mm.:

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

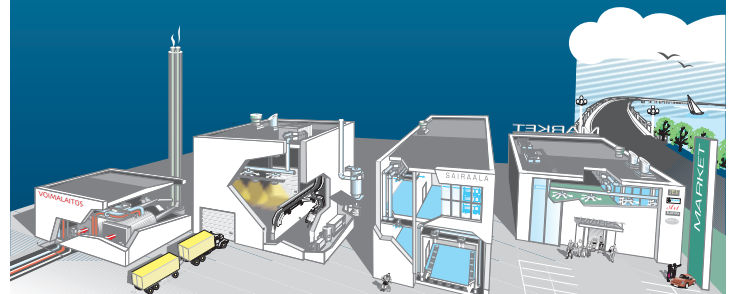
Lisätiedot ja tarjouspyynnöt:



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

Suunnittelu- ja konsultointipalvelut tekniikan moniosaajalta

Energiahuolto	LVI	Puhdastilat
Energiakatselmukset ja -analyysit	Mittaukset ja selvitykset	Sähkö ja automaatio
Kylmäteknikka ja lämpöpumput	Prosessisuunnittelu	Ympäristö- ja turvallisuustekniikka



www.ax.fi

Insinööritoimisto AX-LVI Oy AX-Prosessit Oy AX-Konsultit Oy
Kuokkamaantie 4 a 33800 Tampere puh. 03 2680 111

Helsingin yliopiston kiinteistöpalvelut Oy:n ylläpitöinsinööri **Anssi Malinen** tuntee yliopiston kiinteistöjen 350 kylmälaitosta ja 80 vedenjäähdytintä kuin omat taskunsa. Malisen työnantaja Helsingin yliopiston kiinteistöpalvelut Oy on vuoden 2018 alusta toiminut in house -yhtiö, joka tuottaa Helsingin yliopistolle mm. siivous-, ylläpito-, käyttäjä- sekä rakennuttamis- ja kunnossapitopalveluita. Kaikkiaan sen vastuulla on 300 rakennusta, joissa pinta-alaa on yhteensä 570 000 m².

Helsingin yliopiston kiinteistöpalvelut on myös kylmäalan pätevyysrekisteriin merkitty toiminnanharjoittaja, joka huoltaa ja korjaa koneensa pääsääntöisesti itse. ”Meidän kokoiselle yritykselle tuli laskelmieni mukaan edullisemmaksi palkata omaa henkilökuntaa vuosihuoltoihin ja kylmälaitekorjauksiin, mutta käytämme ulkopuolista apua kuitenkin tarvittaessa”, Malinen toteaa.

Varsinaisten vuosihuoltojen lisäksi tehdään vuodontarkistusmittauksia,

joiden määrä vuodessa määräytyy kylmäprosessin kylmäaineen ja sen täytösmäärän perusteella. Mikäli käytetään kiinteistöautomaatiojärjestelmään liitettyä hälyttävää kylmäaineen vuotoanturia, voi tarkastusvälin kaksinkertaistaa.

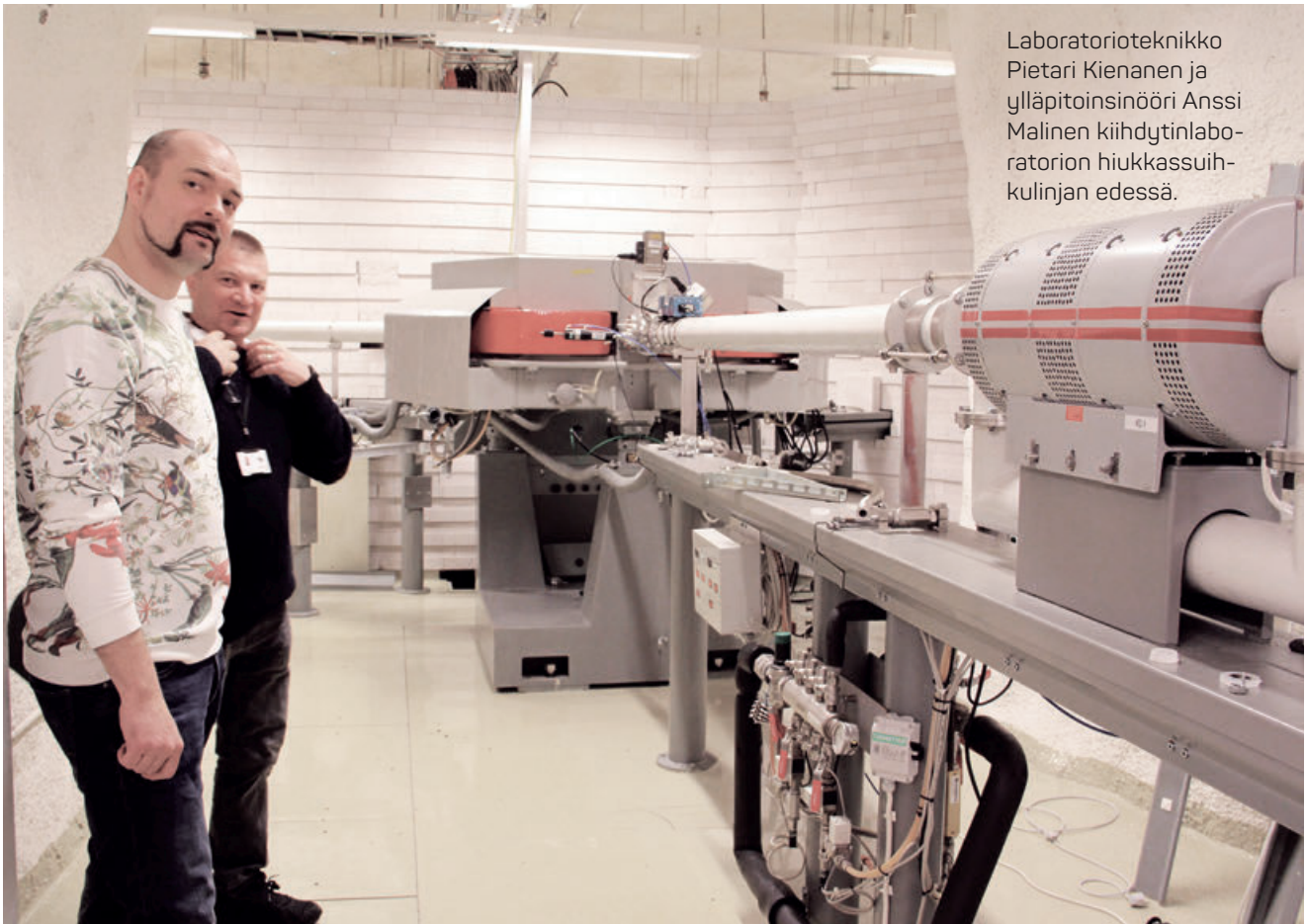
Vuototarkastusmittaus on Malisen mukaan erittäin hyödyllinen toiminto: ammattitaitoinen kylmäasentaja havaitsee vuototarkastuksen yhteydessä lukemattomia muita seikkoja, jot-

ka vaikuttavat kylmälaitteiston toimintaan. Komponenttien kannakointi, korroosio, putkistoeristys, kompressorien blokivastuksien toiminta ja pumpujen vuodot ja sivuäännet ovat tyypillisiä tällaisia asioita. Lisäksi havaittuja vikoja voidaan korjata rauhassa usein talvikauteen ajoitetun vuototestin yhteydessä – tällöin myös kylmäalalla on hiljaista ja resursseja on saatavana.

TARKKOIN HALLUSSA

Systemaattinen ennakkointi on tärkeä osa Helsingin yliopiston jäähdytyslaitteiden huoltoa. Ennakkohuollolla vältetään monilta ongelmilta ja se on myös kustannustehokasta.

Teksti ja kuva: Dakota Lavento



Laboratorioteknikko Pietari Kienanen ja ylläpitöinsinööri Anssi Malinen kiihdytinlaboratorion hiukkassuihkulinjan edessä.

Monenlaisia jäähdytystarpeita ja -tapoja

Helsingin yliopistolla kiinteistökantaan kuuluu toiminnaltaan hyvin erilaisia kiinteistöjä, ja niissä on monenlaisia ilmastoinnin jäähdytystarpeita. Uusimmissa, erityisesti keskustassa sijaitsevissa kiinteistöissä, kuten Kaisa-talossa, on hyödynnetty kaukokylmää. ”Ennen kaukokylmää toteutimme myös keskustan kampuksella useita kiinteistöjä palvelevan korttelikylmäjärjestelmän, joka on edelleen käytössä.”

Malinen painottaa, että ilmastoinnin jäähdytysratkaisu tehdään kiinteistökohtaisesti tarpeenmukaisella tavalla. Joihinkin vanhempiin saneerauskohteisiin ei kaukokylmä suoraan sovi, jos vanhat ilmastoinnin jäähdytyspatterit on mitoitettu kaukokylmän mitoitussarvoa kylmemmälle vedelle. Toisaalta keskustassa on myös arvokorkeuksia, joissa vedenjäähdyttimelle tai varsinkin liuosjäähdyttimelle on vaikea löytää sijoituspaikkaa. Perinteinen sisäasenteinen kylmävesiasema on kuitenkin tyypillinen ratkaisu toteuttaa ilmastoinnin jäähdytys.

Ennakoivaa kunnossapitoa

Ennakkohuollolla vältetään monilta ongelmilta.

”Esimerkiksi lauhtuminen on syytä turvata myös helteillä. Jos liuosjäähdyttimen pesut ja puhaltimen tarkistus eivät riitä, kohteeseen kannattaa lisätä vesisumutukset. Tyypillisesti musta pikikattopinnoite voidaan korvata vaalealla liuosjäähdyttimien alla, liuosjäähdytin voidaan nostaa tavanomaista ylemmäksi ja puhaltimet varustaa tarvittaessa diffuusoreilla.”

Systemaattinen ennakointi on tärkeä osa Helsingin yliopiston jäähdytyslaitteiden huoltoa. Kun kompressorivaurioita alkoi esiintyä kompressorien työkontaktoreista johtuvista syistä, päätti Malinen suorittaa kontaktorien ryhmävaihdon huollon yhteydessä.

”Kustannusvaikutus on mitätön verrattuna rikkoutuneen kompressorin uusimiseen, korjauksen aiheuttamista huoltokatkosta puhumatta”, hän huomauttaa.

Jäähdytyslaitteistojen huolto- ja korjaustarpeita ja niiden kustannuksia

kannattaa ennakoita muutenkin. Laitteistojen omistajien ja haltijoiden kannattaisi Malisen mukaan ehdottomasti tehdä PTS-suunnittelua. Kompressorien ja kylmäprosessiin liittyvien komponenttien uusiminen on melko yksinkertaista hommaa; aivan toinen asia on kylmäautomaatiikkaan liittyvät ongelmat. Vanhojen vedenjäähdyttimien ohjauskortteja tai paisuntaventtiilien driveireita ei välttämättä ole enää saatavilla. Tällöin saattaa koko ohjausjärjestelmä mennä uusiksi. Kustannukset nousevat suuriksi, ja laitteisto voi olla pitkään poissa pelistä.

Oma lukunsa ovat myös vanhemmat suoralauidutiset vedenjäähdyttimet. Vielä 15 vuotta sitten laitosten kylmäainetäytökset saattoivat hyvin olla jopa 15 kiloa muutaman sadan kilowatin jäähdytystehon kokoluokassa. Nykyisillä kylmäainehinnoilla massiivisen vuodon sattuessa korjaus saattaa olla äärimmäisen kallista ja pahimmassa tapauksessa kannattamatonta. ☹

PRODUAL HDU 5K-R

Suomen suosituin CO₂-valvonta-anturi

- säädettävä hälytysraja 0-5000 ppm
- rele hälytysvalolle tai summerille
- 5 vuoden takuu



Ota yhteyttä
myyntiimme
tai info@produal.fi

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

pd PRODUAL
measure - be sure.

KYLMÄAINEET TURVALLISIA MUUTOSTEN JÄLKEENKIN

Kylmäaineissa on menossa suuri muutos kohti alhaisemman ilmastonlämmitysvaikutuksen aineita, mutta kuluttaja ei tätä kylmäaineiden muuttumista juurikaan huomaa. Vaikka kylmäaineiden turvaluokitus samalla muuttuisikin, ovat uusia kylmäaineita sisältävät laitteet yhtä turvallisia kuin perinteisiä kylmäaineita sisältävät laitteet. *Teksti: Mika Kapanen Kuva: Shutterstock*

Syttyvyys on otettava uusilla kylmäaineilla huomioon, mutta sillä pelottelu on osin harhaanjohtavaa. Syttyminen edellyttää aina kaikkien kolmen tekijän – syttyvän aineen, hapen ja syttymislähteen – yhtäaikaista esiintymistä. Jos yksikin näistä poistetaan, ei syttyminen ole mahdollista. Lisäksi aineen syttymiseen vaikuttaa muun muassa aineen itsesyttymislämpötila, vaadittu syttymisenergia sekä syttymisalue.

Syttyvää ainetta on oltava läsnä sopiva määrä kaasuuntuneena. Tätä määrää kuvaa syttymisalue, jota rajaa alempi (LFL) ja ylempi (UFL) syttymisraja, jotka ovat aineesta riippuvaisia. Jos ainetta on vähemmän kuin alempi syttymisraja tai enemmän kuin ylempi syttymisraja sallii, ei syttymistä tapahdu. Esimerkiksi R32-kylmäaineella LFL = 0,307 kg/m³ ja UFL = 0,64 kg/m³. Jos laitteessa olisi 1 kg R32-kylmäainetta, niin huone saisi olla tilavuudeltaan enintään 3,3 m³, jotta kylmäaineen ja ilman seoksen voisi saada syttymään. On myös huomattava, että vähäinenkin ilmanvaihto laimentaa vuotaneen kylmäaineen pitoisuutta huomattavasti.

Kemiallisesti syttyminen on aineen yhtymistä happeen, jota on oltava riittävästi läsnä. Normaalisti asuin- ja työtiloissa esiintyvä ilman happipitoisuus riittää tähän. Syttymislähteessä on oltava riittävästi energiaa aineen sytyttämiseen, mikä myös riippuu aineesta. Esimerkiksi avoliekki tai kuuma pinta voi

aiheuttaa syttymisen. R32-kylmäaineen syttymiseen vaaditaan jatkuva kuuma syttymislähde, kuten palaava kynttilä tai hitsausliekki, mutta se sammuu itseltään, kun syttymislähde poistetaan. Itsesyttymisen voivat aiheuttaa useita satoja asteita kuumat pinnat.

Turvallisia kuluttajatuotteita

Tuotteiden CE-merkintä vaatii, että tuotteeseen liittyvät riskit on arvioitu ennen kuin tuote on saatettu markkinoille Euroopan unionissa. Tuotteille asetut turvallisuusvaatimukset on esitetty tuoteryhmää koskeissa säädöksissä ja standardeissa. Esimerkiksi kuluttajakäyttöön tarkoitettuja kylmälaitteita ja lämpöpumppuja koskeissa standardeissa vaaditaan kylmäainevuotoa simuloivan testin tekemistä. Tällä todennetaan, onko kylmäaineen ja ilman syttyvän seoksen syntyminen mahdollista. Tuotteiden rakenteita on rajoitettu, kuten kaikkien tehtaalla valmistettujen putkisaumojen on oltava juotettuja saumoja. Tältä osin rakenne vastaa esimerkiksi kotitalouksissa käytettäviä jääkaappeja ja pakastimia, joissa on käytetty herkästi syttyvää iso-butaania kylmäaineena jo 25 vuotta.

Kuluttajatuotteissa käyttäjän turvallisuus on varmistettu asettamalla laitteen sisältämän kylmäaineen täytökselle enimmäismäärät. Mikäli laitteen sisältämä kylmäaine pääsisikin esimerkiksi vahin-

gon sattuessa vuotamaan asuintiloihin, ei tästä vuodosta normaaleissa asuinoloissa syntyisi vaaraa.

Käyttö- ja huolto-ohjeet syytä lukea

Käyttöohje ei ole ”hivin vuoksi kirjailtu lätyskä”, vaan siinä on kuvattu, miten tuotetta voidaan turvallisesti käyttää. Huolto-ohjeessa on vastaavasti esitetty, millaista huoltoa laitteelle suositellaan, jotta taataan mahdollisimman energiatehokas ja pitkä käyttöikä. Valitettavan usein käyttöohje nakataan paperinkeräykseen eikä sitä lueta lainkaan.

Rakentamismääräys ei määrittele kylmäainetta

Rakentamismääräyskokoelmassa ei kylmäaineita ole erikseen mainittu. Ympäristöministeriön asetuksen rakennusten paloturvallisuudesta (asetus 848/2017) mukaisessa palokuormalaskennassa on otettava huomioon myös mahdolliset kylmäaineesta aiheutuvat palokuormat.

Kyseisen asetuksen 7§ luokittelee rakennuksen ja sen osat palokuormaryhmiin käyttötarkoituksen mukaan määräytyvän palokuorman tiheyden perusteella. Esimerkiksi palokuormaryhmään alle 600 MJ/m² kuuluvia tiloja ovat asunnot, hoitolaitokset, työpaikat, autosuojat sekä osa kokoontumis- ja

liiketiloista, kuten ravintolat, koulut, päiväkodit sekä palo-osastokooltaan enintään 300 m² myymälät.

Jos palokuorma aiheutuisi vain kylmäaineesta, niin mainittua 600 MJ/m² vastaisi 64 kg R32 kylmäainetta tai 13 kg propaania neliometriä kohden. Tällaisia kylmäainepitoisuuksia voi käytännössä esiintyä vain erillisissä konehuoneissa.

Kylmäainemuutos vaikuttaa koneikon sijoitteluun

Koneikkojen sijoitteluun voi tulla jatkossa uusia haasteita, kun siirrytään palamattomista kylmäaineista lievästi syttyviin vaihtoehtoihin. Kymmenen viime vuoden aikana R410a on ollut yleinen kylmäaine muutaman sadan kilowatin jäähdytystehoon asti sekä lämpöpumpuissa.

”Nyt kylmäainemääräykset pakottavat kuitenkin siirtymään alhaisemman GWP-arvon kylmäaineisiin. R410a:n korvaavat aineet ovat lievästi syttyviä A2L-luokan kylmäaineita”, sanoo **Ari Aula** Chiller Oy:stä.

”Muutos johtaa todennäköisesti siihen, että koneikkoja sijoitetaan nykyistä enemmän ulos. Erityisesti tämä koskee isoja koneikkoja, joissa on isot kylmäainetäytöt. Sijoittelulla on vaikutusta esimerkiksi laitteiden huollettavuuteen.” ☞

TURVALLISUUS KAIKKI KAIKESSA KONEHUONEESSA

Kylmäkonehuoneita koskevat vaatimukset eri turvaluokan kylmäaineille on hyvä kerrata aika ajoin. Mitkä ovat yleisimmät puutteet?

Teksti ja kuva: Matti Remes

Kylmäkonehuoneita koskevat turvallisuusvaatimukset määräytyvät laitteissa käytetyn kylmäaineen turvaluokan mukaan. Osa vaatimuksista koskee kaikkia kylmäaineita, kun taas vaarallisemmille aineille on asetettu lisävaatimuksia.

Suomessa turvallisuusasiat on otettu varsin hyvin huomioon konehuoneiden suunnittelussa ja käytön aikana, arvioi konsultointi- ja suunnittelutoimisto RE Groupin toimistopäällikkö **Timo Puputti**.

Parannettavaa kuitenkin aina löytyy. ”Aivan kaikki alan ammattilaiset eivät ole ehkä pysyneet turvamääräyksissä ajan tasalla. Vuosien saatossa ne ovat kehittyneet aika lailla. Siksi omien tietojen päivittäminen aika ajoin on tärkeää”, Puputti sanoo.

Kylmäaineet ovat kemikaaleja, joten niitä koskee painelaitelainsäädännön lisäksi myös kemikaalilainsäädäntö. Lakeja täydentää eurooppalainen EN378-standardisarja, jonka ohjeita noudattamalla voidaan minimoida kylmäkoneistojen ja kylmäaineiden aiheuttamia vaaroja. ”Lainsäädäntö asettaa minimitason. Standardi taas kertoo hyvät käytännöt”, Puputti tiivistää.

Paljon painoa vuotojen hallintaan

Kemikaaliasetuksessa otetaan kantaa muun muassa konehuoneen rakennemateriaalien ja rakenteiden valintaan. Niissä on otettava huomioon kestävyys kemiallisia reaktioita, painetta ja tulipaloja vastaan. Pintamateriaalien ei tarvitse olla täysin palamattomia, mutta niiden tulee

olla kuitenkin vaikeasti syttyvää ainetta.

”Perus-Gyproc ei täytä näitä määräyksiä, mutta palosuojauksiin kehitetyt erikoislevyt sopivat. Myös betoni- tai tiiliseinä täyttää määräykset kohtalaisen hyvin”, Puputti sanoo.

Kemikaaliasetuksessa laitetaan paljon painoa vuotojen hallintaan ja kemikaalien leviämisen estämiseen muihin tiloihin ja ympäristöön onnettomuustilanteissa. Konehuoneessa on myös pidettävä huolta, että pelastus- ja torjuntatoimiin osallistuvilla on esteetön pääsy kaikkiin tiloihin.

Myös henkilöturvallisuus korostuu. Myrkyllisten kaasujen käsittelytiloista ei saa olla esimerkiksi suoraa yhteyttä sellaisiin tiloihin, joissa ihmisiä työskentelee muissa kuin kemikaalien käsittelyyn liittyvissä tehtävissä. ”Vanhoissa konehuoneissa saattaa olla ammoniakkilaitoksia ja huoneen ovet ovat sisäänpäin aukeavia tai avautuvat suoraan tuotantotiloihin. Tällaiset ratkaisut ovat nykymääräysten vastaisia.”

Standardi määrittää hyvät käytännöt

EN378-standardeissa määritellään henkilöstön ja omaisuuden turvallisuutta koskevat vaatimukset kylmäkoneistojen käytölle, huollolle, korjaukselle ja kylmäaineiden talteenotolle. Standardi opastaa myös ympäristönsuojeluun liittyvissä kysymyksissä.

EN378-standardeihin on kirjattu vaatimuksia muun muassa konehuoneen rakenteille, talotekniikalle ja valaistukselle. Osa vaatimuksista on yhteisiä kaikkien turvaluokkien kylmäai-

neille. ”EN378-standardeihin on kirjattu itses-
tään selviä asioita, jotka on oltava kunnossa
kaikissa konehuoneissa. Esimerkiksi kylmä-
laitteen pysäyttävä hätäkytkin tulee olla se-
kä konehuoneen sisä- että ulkopuolella”, Pu-
putti havainnollistaa.

Standardi myös määrää, että konehuo-
neesta ei saa olla ulos johtavia aukkoja kah-
den metrin etäisyydellä rakennuksen hätä-
uloskäynneistä. ”Rakennuksessa olevien ih-
misten evakuointi on aina pystyttävä tekemään
turvallisesti, vaikka konehuoneessa tapahtuisi
onnettomuus.”

Konehuoneen mittojen tulisi olla sellaiset, et-
tä asennus käy helposti ja tilaa on riittävästi lait-
teiden huollolle ja korjaamiselle myös henkilös-
uojaimia käyttäville työntekijöille. ”Konehuonei-
den suunnittelussa pyritään yleensä riittävään
väljyyteen, mutta todellisuus on monesti toista.
Esimerkiksi jälkikäteen asennettavat uudet lait-
teet vievät tilaa ja tekevät tiloista usein ahtaita.”

Puputti korostaa, että konehuoneessa on ol-
tava riittävä määrä ovia, jotta hätätilanteessa ti-
lasta pääsee poistumaan nopeasti. Tämän vuoksi
myös konehuoneiden ovien on avauduttava ulos-
päin. ”Yksi ovi ei usein riitä, jos kyse on vähän-
kään isommasta konehuoneesta. Jos vaikkapa
vuodon sattuessa on toisessa päässä huonetta, ti-
lasta voi olla hankala poistua.”

Ammoniakilla tiukin ohjeistus

Vaarallisemmille ja syttyville kylmäaineille (A2L,
A3, B2L) standardit asettavat vielä lisävaatimuk-
sia esimerkiksi hätäpoistoilmanvaihdolle ja säh-
könsyötön katkaisulle. Erityisen tarkka ohjeis-
tus koskee ammoniakilla eli R717-kylmäainetta
käyttäviä konehuoneita.

”Erityistä huomiota on kiinnitettävä vuotojen
vesistöihin pääsyn estämiseen. Tätä varten kone-
huoneen lattia on suunniteltava niin, että vuoto-
tilanteessa nestemäisen ammoniakkin pääsy ulos
estetään. Lisäksi keräysjärjestelmästä lähtevän
viemärin on oltava tavallisesti suljettu.”

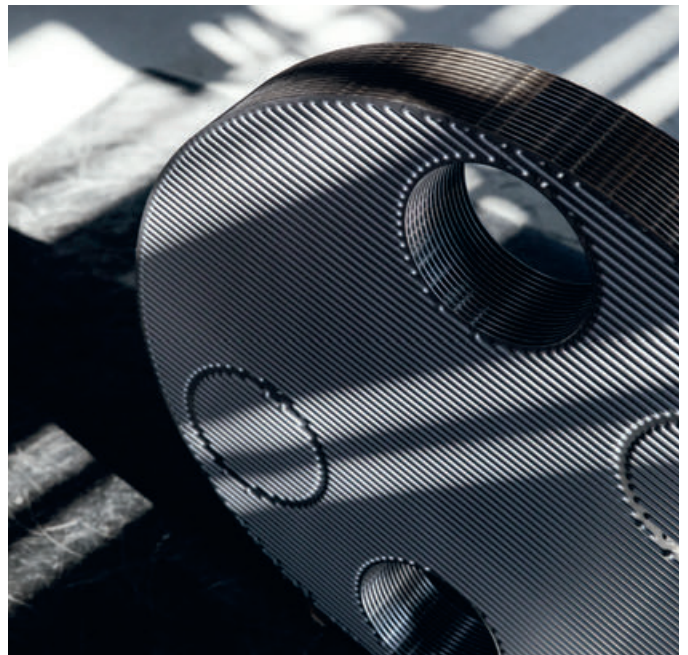
R717-kylmäainetta käyttävissä konehuoneis-
sa on myös järjestettävä mahdollisuus silmien
huuhtomiseen. Jos kylmäainetäytös on yli 1000
kg, konehuoneen ulkopuolelle on sijoitettava hä-
täsuihku.

Mitkä ovat konehuoneiden yleisimmät puut-
teet? ”Eniten korjattavaa löytyy konehuoneen al-
lastuksista. Ammoniakkilaitoksista saattaa puut-
tua keräysjärjestelmä, joka estää aineen valumi-
sen viemäriin”, Puputti sanoo.



Timo Puputti toivoo, että kylmäalan ammattilai-
set kertaisivat aika ajoin konehuoneita koskevat
turvavaatimukset. Vuosittaiset koulutuspäivät
ovat hyvä tapa tuoda esille esimerkiksi lainsää-
dännössä tapahtuneita muutoksia.

VAHTERUS



We build heat exchanger solutions for the next generation.

vahterus.com



Myös ammoniakki vuotojen varalta tarvittava hätäsuihku on usein huonosti järjestetty. Suihku saattaa olla konehuoneen sisällä, jolloin sitä voi olla vaikea käyttää vuodon tapahduttua. ”Suihkujen toimivuutta tulisi myös säännöllisesti testata, että niistä tulee hätätilanteessa varmasti vettä – eikä vain ruosteista töhnää.”

Puputti piti esityksen konehuoneiden turva-vaatimuksista Kylmätekniikan koulutuspäivillä tammikuussa Korpilammella. Hän toivoo, että kylmäalan ammattilaiset kertaisivat aika ajoin konehuoneita koskevat turva-vaatimukset. ”Suomessa konehuoneissa ei ole sattunut vakavia vahinkoja. Tilasto olisi hyvä pitää samanlaisena jatkossakin.”

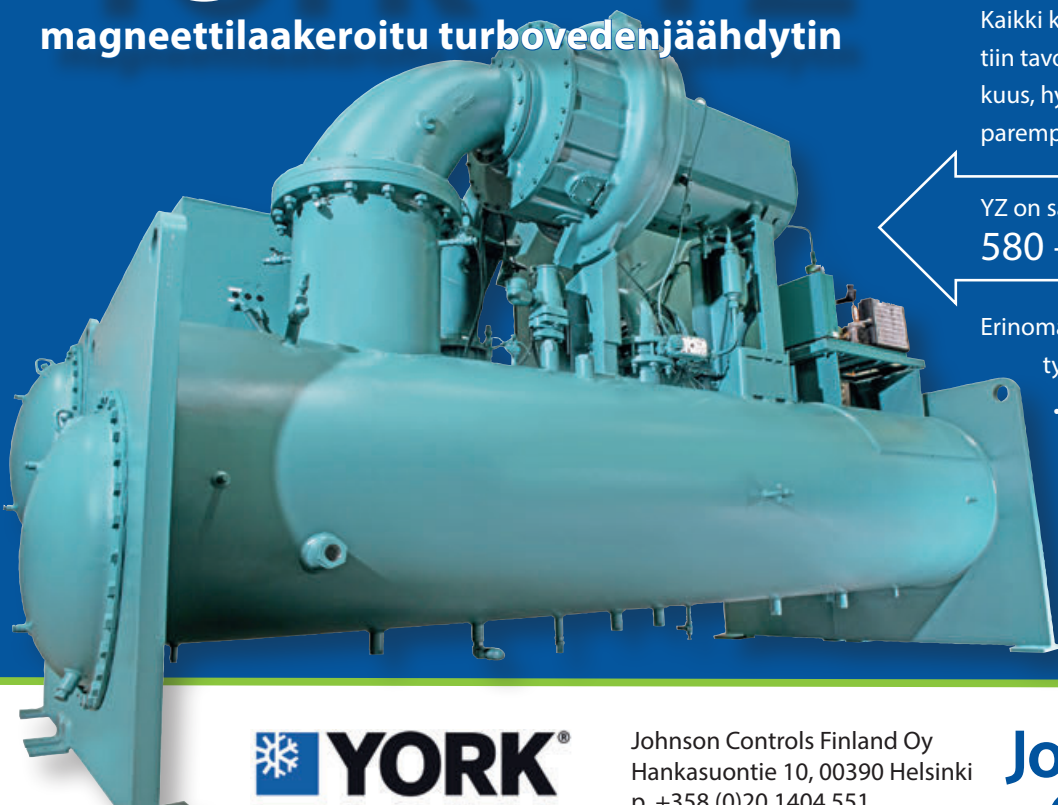
Vuosittaiset koulutuspäivät ovat Puputin mielestä hyvä tapa tuoda esille esimerkiksi lainsäädännössä tapahtuneita muutoksia. ”Näin tieto leviää suunnittelijoille ja urakoitsijoille sekä edelleen loppuasiakkaille ja kylmälaitteiden käyttäjille.”

Rakennuksessa olevien ihmisten evakuointi on aina pystyttävä tekemään turvallisesti, vaikka konehuoneessa tapahtuisi onnettomuus.

Myös kohteissa liikkuvien asentajien kannattaa havainnoida konehuoneen turva-asioihin liittyviä asioita ja tarvittaessa huomauttaa kylmälaitoksen käyttäjille ja omistajille havaitsemistaan puutteista. ”Näiden asioiden esille tuominen on suorastaan palvelus asiakkaalle, joka ei välttämättä ole osannut kiinnittää huomiota puutteellisuuksiin.” . ☺

York® YZ

magneettilaakeroitu turbovedenjäähdytin



Ensimmäinen vedenjäähdytin joka on alun alkaen suunniteltu matalapaineiselle ja palamattomalle (A1) R-1233zd HFO (GWP=1) kylmäaineelle.

Kaikki komponentit suunniteltiin ja optimoitiin tavoitteena ylivoimainen energiatehokkuus, hyötysuhde osakuormalla jopa 7 % parempi kuin aiemmin parhaalla mallilla.

YZ on saatavissa jäähdytystehoalueella
580 – 4747 kW.

Erinomainen ratkaisu ympärivuotista jäähdytystä tarvitseviin kohteisiin kuten:

- datakeskukset,
- prosessijäähdytys,
- kaukojäähdytys,
- sairaalat,
- kauppakeskukset jne.


YORCK
INSTALL CONFIDENCE

Johnson Controls Finland Oy
Hankasuontie 10, 00390 Helsinki
p. +358 (0)20 1404 551
www.johnsoncontrols.fi

**Johnson
Controls**



KYLMÄALALLA TARVETTA JOPA TUHANSILLE UUSILLE TYÖNTEKIJÖILLE LÄHIVUOSINA

Suomen Kylmäliikkeiden Liiton arvion mukaan kylmäalalla tarvitaan jopa 2 000 uutta työntekijää seuraavan viiden vuoden aikana, kun osaajia eläköityy samaan aikaan, kun alalla on meneillään suuria muutoksia ja yritysten näkymät ovat erittäin hyvät.

19
1 | 19

Teksti: Saara Kerttula Kuva: Shutterstock

Seuuraavan viiden vuoden aikana kylmäalalta voi poistua eläkkeelle 700–800 pätevää henkilöä eli joka kahdeksas nykyisestä osaajista. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin kylmäalan rekisterien mukaan kylmäalalla työskentelee tällä hetkellä noin 6 500 henkilöä, joilla on Tukesin myöntämä kylmäalan pätevyys. Näistä noin 300 on jo yli 65-vuotiaita ja noin 450 60–65-vuotiaita.

Samaan aikaan kylmäalalla on meneillään yksi historian suurimmista muutoksista, kun EU-väestömuutokset pakottavat siirtymään ympäristöystävällisempiin kylmäaineisiin. Lisäksi lämpöpumppujen ja lämpöpumpputeknologian sovellusten odotetaan kasvattavan suosiotaan.

Suomen Kylmäliikkeiden Liiton arvion mukaan yksistään vähittäiskaupalla on edessä 700–800 miljoonan euron urakka, kun elintarvikkeita myyvien kauppojen kylmälaitokset ja -laitteet on muutetta-

va uusien EU-määräysten mukaisiksi vuoteen 2030 mennessä. ”Tähän urakkaan tarvitaan valtava joukko alan ammattilaisia. Työtä on niin paljon, että sitä tekemään tarvitaan jatkuvasti 2 000 henkeä aina vuoteen 2030 asti, jolloin EU-määräykset tulevat voimaan”, sanoo Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n toimitusjohtaja **Mika Kapanen**.

Liiton tekemän jäsenkyselyn mukaan alan yritykset näkevät kylmäalan ja oman yrityksen tulevaisuuden hyvin positiivisena. Yli 90 prosenttia kyselyyn vastanneista yrityksistä odottaa sekä kylmätöimialan että oman yritystoiminnan kasvavan seuraavan viiden vuoden aikana. Tämä tarkoittaa, että jäsenyrityksillä on tarve palkata noin 400 työntekijää käytännössä heti ja kaikkiaan 1 000 työntekijää seuraavan viiden vuoden aikana.

Tulevaisuuden tekijät eivät tule alalle itsestään, vaan alan on osattava houkutella tekijöitä. Eräs varmin tavoite saada uusia ihmisiä alalle on tar-

jota koululaisille ja opiskelijoille kesätöitä, harjoittelu- ja TET-paikkoja. Siksi Suomen Kylmäliikkeiden Liitto haastaakin kaikki liiton jäsenyritykset mukaan Kesätyöhaasteeseen 2019, jonka tavoitteena on tarjota 300 kesätyöpaikkaa jäsenyrityksissä.

”Hyvin hoidettu kesätyö on työnantajalle mahdollisuus tehdä vaikutus tulevaisuuden osaajiin ja kantaa samalla yhteiskunnallinen vastuunsa nuorten työllistämisestä”, Mika Kapanen muistuttaa. ”Nyt on oikea aika toimia, sillä monet nuoret etsivät vielä kesätyöpaikkaa. Kesätyöntekijöitä palkkaamalla yritykset saavat tuetua nuoria ja kannustettua heitä työelämään ja samalla koko ala hyötyy. Kaikkihan tässä voittavat.”

Nuorten työllistämisessä voi hyödyntää erilaisia tukia kuten kesätyöseteliä, jonka perusajatus on, että kunta korvaa setelillä osan nuoren työntekijän palkkakuluista. Kesäsetelin myöntämisperusteet ja siihen liittyvät haku- ja muut prosessit sekä rajoitukset vaihtelevat kunnittain.

Tutustu työelämään ja tienaa -kesäharjoittelumalli on suunnattu peruskoulun yläluokkalaisille, kymppiluokkalaisille ja lukiolaisille. TTT-har-

Kesätyöhaasteen ovat ottaneet vastaan:

→ Kylmä 2000 Oy
→ Calefa Oy
→ Coldex Oy
→ KK-Kylmäpalvelu Oy
→ Caverion Suomi Oy
→ ebm-papst Oy
→ CoolFors Oy
→ Suomen Jääkylmä Oy
→ MV-Jäähdytys Oy
→ Huurre Finland Oy
→ Vahterus Oy

joittelu on kahden viikon mittainen kesätyökemus nuorille. Palkka on kesällä 2019 kahdesta viikosta yhteensä 350 euroa. 🇫🇮



Poistoilman lämmöntalteenottoyksiköt

HR-CUBE /// Pohjolan olosuhteisiin



HR-Cubeen voidaan liittää irrallinen käyttöpaneeli.

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

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



HR CUBE

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

www.elcool.fi

**KYSY LISÄÄ TUOTTEISTAMME
JA PALVELUISTAMME**

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

Lahden toimipaikka
Ojamaankatu 1, 15230 Lahti

Raision toimipaikka
Tanhukatu 2, 21200 Raisio



→ "Kiitokset jälleen todella miellyttävistä luentopäivistä ja illanvietosta! Teette tärkeää työtä alan kehittämistä ajatellen ja annatte paljon uusia ideoita ja eväitä jokapäiväisiin töihin."

→ "Mä oon aina pitänyt näistä vuosittaisista koulutuspäivistä. Pidän siitä, että siellä otetaan huomioon myös ruohonjuuritasoisesti huoltoliikkeet ja urakointi, esim. juotospätevyys ja vedenjäähdyttäjän määräaikaishuolto luennot kuuntelin tarkkaan."

→ "Samalla mallilla eteenpäin."

KYLMÄTEKNIIKAN KOULUTUSPÄIVÄT *keräsi ennätysyleisön*

Tammikuun lopulla Hotelli Korpilammella pidettyjen Kylmätekniikan koulutuspäivien suosio pysyy vankkana. Tänä vuonna Koulutuspäivät keräsi Korpilammelle ennätysmäiset 400 osallistujaa.

Teksti: Saara Kerttula Kuvat: Ville-Veikko Niemelä

Tammikuun lopussa Espooseen Hotelli Korpilammelle kokoontui tänä vuonna ennätysmäärä kylmäalan ammattilaisia seuraamaan kahden päivän ajan monipuolisia luentoja alan ajankohtaisista aiheista, tapaamaan tuttuja, tutustumaan näyttelyssä alan uutuuksiin ja viettämään aikaa Koulutuspäivien tutussa rennossa hengessä. Tapahtuman osallistujamäärä kasvoi huikeaan 400 osallistujaan, mikä osoittaa, että Koulutuspäivät on pitkästä iästään huolimatta hyvinkin voimissaan ja lunastanut paikkansa alan ehdottomana ykköstapahtumana.

Tämän vuoden uutuutena oli toiseen kerrokseen avattu KylmäLounge, jossa luentoja pystyi seuraamaan videostreamin välityksellä. Uusi tila löysi heti paikkansa osallistujien keskuudessa, ja se tarjosi mm. hyvän mahdollisuuden tehdä töitä samalla kun seurasi auditorion luentoja.

Koulutuspäivien vankasta asemasta kertoo sekin, että huimat 98 prosenttia palautekyselyyn vastanneista suosittelee koulutuspäiviä myös muille.

Seuraavat Kylmätekniikan koulutuspäivät pidetään 23.–24.1.2020. Ilmoittautuminen avataan alkukesästä ja ohjelman julkaisemme tuttuun tapaan syksyn aikana. ☺



↑ Suomen Kylmäliikkeiden Liitto jakoi tänä vuonna osallistumisen kattavan stipendin neljälle ansioituneelle kylmäalan opiskelijalle. Stipendin saivat Ari Järvinen, Marc Wiksten, Tero Pikkarainen ja Valtteri Happonen.



Kylmäaineet kaikkiin käyttökohteisiin

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

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

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

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



SKLL:N JÄSEN- YRITYSTEN YHTEYSTIEDOT



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

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

Seuraavilta sivuilla löydät järjestön kaikkien jäsenyritysten yhteystiedot. ➔

Ryhmä "Urakoitsijat / Huolto-
liikkeet" on luetteloitu ma-
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 kylmälaitteiden yhteystietoja löydät seuraavilta sivuilta tai kätevästi kotisivujemme www.kylmäextra.fi urakoitsijahausta.

2 Teetä lakisääteiset vuototarkastukset.

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

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

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

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

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

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

3 Varmista laitoksesi ajantasaisuus koskien vuodonilmaisujärjestelmää.

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

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

4 Mahdolliset vuodot on korjautettava viipymättä.

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

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

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

→ tarkastusten päivämäärät ja tulokset

→ lisätyn ja poistetun kylmäaineen määrä

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

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

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

Huolto- ja tarkastuspäiväkirja on pyydettyäessä näytettävä valvontaviranomaiselle.

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

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2019

VALMISTAJAT	OSOITE		PUHELIN	INTERNET
Alfa Laval Vantaa Oy	Ansatie 3	01740 Vantaa	09 89441	www.alfalaval.fi
Arctest Oy	Mikkelänkallio 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	040 747 0746	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
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
CoolFors Finland Oy	Askonkatu 9 F	15100 Lahti	010 2391 180	www.coolfors.fi
Cooltrade Oy	Kuussillantie 27	01230 Vantaa	010 2399770	www.cooltrade.fi
Darment Oy	Ruusilantie 18	00390 Helsinki	020 5588 250	www.darment.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
Kataikko Oy	Kellonsoittajantie 6	02770 Espoo	(09) 221 4685	www.kataikko.fi
Kauko Oy	Lintulahdenkuja 10, PL 98	00501 Helsinki	(09) 5211	www.kaukomarkkinat.com
Kelvion AB - filiaali 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
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.suomenmyymaläkaluste.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	Hyppäräntie 93	05800 Hyvinkää	040 8618201	www.asennus-santeri.fi
Assemblin Oy	Sentnerikuja 1	00440 Helsinki	020 1984640	www.assemblin.fi
ATM Systems Oy	Kirstinkuja 9	01400 Vantaa	050 339 8318	
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
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.frostbite.fi
Gebo Technics Oy	Hiekkakiventie 1	00710 Helsinki	040 588 8499	www.gebo.fi
Helsingin Kylmäpalvelu Oy	Kalevankatu 22 B	00100 Helsinki	GSM: 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
Kataikko Oy	Kellonsoittajentie 6	02770 Espoo	050 323 4685	www.kataikko.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	Alanientie 2	02970 Espoo	044 5055480	
Kylmäkide Oy	Impalanmäki 3	04200 Kerava	(09) 294 2795	
Kylmäkolmonen Oy	Tammistokuja 17 A	01520 Vantaa	045 2747830	www.kylmakolmonen.fi
Kylmäsepat Oy	Ojakärsämöntie 12	04300 Tuusula	09 2344 464	
Kylmäset Oy/Riihimäen Kylmähuolto	Tehdaskylänkatu 4	11710 Riihimäki	020 7579973	www.kylmaset.fi
Kylmäviisikko 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	Päivölantie 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	
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
SP-Kylmähuolto	Raiviontie 53	02550 Evitskog	045 631 2402	www.spkylmahuolto.fi

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2019

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	OSOITE		PUHELIN	INTERNET
UUSIMAA				
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
Suomen Vakioilmastointi Oy	Teollisuustie 3	04300 Tuusula	0400 323313	
Säätölaitehuolto Oy	Rälssintie 4A	00720 Helsinki	09 3505760	www.saatolaitehuolto.fi
Tatec Huolto Oy	Tiilenlyöjänkuja 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 Kylmäjärjestelmät 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	Ylikauppilantie 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	Talittatie 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 1B	45700 Kuusankoski	054 6000 185	www.kalsea.fi
Kylmähuolto Resek Oy	PL 40, Somerentie 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	Kakskerrantie 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 2019

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 Oy	Preiviikintie 442	28660 Pori	(02) 647 2550	www.porinkylmaasennus.fi
Porin Kylmäkone Grönbacka Ky	Isonsanpuistokatu 5	28100 Pori	(02) 633 3135	www.kylmakone.fi
Rauman Kylmärakenne	Teerentarhantie 8 A	26510 Rauma	(02) 822 7333	www.kylmarakenne.fi
Satatech Talotekniikka Oy	Hakunivahe 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	Hatanpäänkatu 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	www.finkylma.fi
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.kylmalaite.fi
IM-Service Ky	Puttosharjuntie 93	34800 Virrat	044 0336551	
ISS Palvelut Oy	Insinöörinkatu 41	33720 Tampere	0205155	www.iss.fi
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.nasinvestijohtoliike.fi
Risto Pitkänen Oy	Tupurlantie 105	38420 Sastamala	0400 733992	http://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
Sähkö- ja kylmäpalvelu Ville Hakala	Kautuksentie 15	37500 Lempäälä	045 1085262	
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
ETELÄ-POHJANMAA				
Are Oy	Välkilänkatu 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
Kokkolan Kylmäpalvelu Oy	Vasarakuja 1 B	67100 Kokkola	0400 827313	www.kylmapalvelu.fi
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	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	Ahjotie 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.kylmalaitpalvelu.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 2019

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	OSOITE		PUHELIN	INTERNET
POHJOIS-SAVO				
Alti-Systems Oy	Aurakuja 12	71160 Kuopio	044 3000 509	www.alti-systems.fi
Are Oy	Itkonniemenkatu 29 E	70500 Kuopio	020 530 5500	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	Pitkälähdenskatu 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
El Ref Oy	Sotilaspojankatu 2 A 12	70500 Kuopio	045 135 1171	www.elref.fi
FCool Oy	Saamaislahdentie 18	70420 Kuopio	044 5456660	www.fcool.fi
Huurre Finland Oy	Suurahontie 3	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 Kylmäteknikka Oy	Ansapolku 18	70910 Vuorela	010 715 7920	www.pohjois-savonkylmateknikka.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	Lukkarinlantie 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 Oyj	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	Marttiinintie 11	96300 Rovaniemi	(016) 31 8888	
Kylmäasori	Hakalankatu 41	94100 Kemi	0400 691032	www.kylmasormi.fi
Ylä-Lapin LVI Oy	Yhdystie 8	99800 Ivalo	040 5159040	www.yla-lapinlvi.fi

ALLA AINA PARASTA JÄÄTÄ

Taitoluisteliija tarvitsee piruetteihinsa pehmeämpää ja kiekkoilija kovempaa jäätä kaukalossa. Jäähallin kylmätekniikka ja taitava hallimestari varmistavat, että jokaiselle lajille löytyy sopiva jää.

Teksti: Matti Remes

Helsingin jäähallissa on nähty 50 vuoden aikana lukematon määrä kiihkeä-tunnelmaisia jääkiekko-otteluita, mutta 12.–13. huhtikuuta jääareenan valtasivat maailman parhaat muodostelmaluistelijat.

MM-kisojen pääsyliput myytiin loppuun kuu-kausia etukäteen.

Muodostelmaluistelussa 16 hengen joukkueet kiitävät jäällä ja tekevät muodostelmia ja kuvioita

musiikin tahdissa. Tavoitteena on mahdollisimman yhtäaikainen ja yhdenmukainen suoritus.

↓ Helsingin jäähallissa kisattiin huhtikuussa muodostelmaluistelun MM-kisoissa. Suomalaisjoukkue Marigold IceUnity (kuvassa) luisteli hienosti hopeaa ja Helsinki Rockettes pronssia. Kuva: Elina Paasonen





Muodostelmaluistelijoille on tärkeää, että jää on liukasta. Sen on myös kestävä lohkeamatta hyppyjen ja piruettien kova paine. Kuvat: Helsingin Taitoluisteluklubi



Huipputason esityksissä suorituspaikan on oltava priimakunnossa. Maailmanmestaruuksia voittaneen Rockettes-joukkueen valmentaja **Kaisa Arrateig** tietää, millaista jäätä taitoluistelijat tarvitsevat.

”Tärkeintä on liukkaus. Hyvällä jäällä ei tarvitse juuri potkaista, kun luistin liukuu siinä melkein itsestään. Pahinta on tahmea ja sohjoinen jää”, Arrateig sanoo.

Jään on myös kestävä kovaa painetta esimerkiksi hypyissä. Lohkeilua ja luistelijalle vaarallisten railojen syntymistä ehkäisee, jos jää on hieman pehmeämpää. Se auttaa myös hyppyjen teossa, kun luistimen terän piikit pureutuvat jäähän paremmin. ”Luistelijat sanovat, että silloin jäässä on hyvä tatti.”

Kaikkea muuta kuin helppo homma

Helsingin jäähallissa jään laadusta vastaa **Karim Bentaleb** yhdessä kolmen muun hallimestarin kanssa. Pääareenan ohella he pitävät huolta harjoituskaualosta.

”Jääkiekossa jään on oltava kovempaa kuin taitoluistelussa, sillä silloin kaukalossa luistele isoja kundeja, ja luistinten terät rasittavat jäätä armottomasti”, Bentaleb sanoo.

Itsestään selvää on, että huippuunsa viritetyllä kentällä ei saa olla kiekon liukumista haittaavaa vettä tai sohjoa. Myös jään epätasaisuudet ovat myrkkyyä, sillä niistä peliväline ottaa arvaamattomia pomppuja.

”Tärkeintä on liukkaus. Hyvällä jäällä ei tarvitse juuri potkaista, kun luistin liukuu siinä melkein itsestään. Pahinta on tahmea ja sohjoinen jää”, Arrateig sanoo.

”Olen itse pelannut koko ikäni jääkiekkoa ja tiedän hyvin, että jään laatu vaikuttaa oleellisesti pelaamiseen.”

Kiekkokaukalon jäädyttämisen luulisi olevan helppoa hommaa, sillä eihän siinä tarvitse muuta kuin lorottaa letkusta vettä jäähdytetylle betonialustalle ja odottaa.

Tutustuminen Bentalebin työsarkaan paljastaa, että kyse on kaikkea muuta kuin yksinkertaisesta tehtävästä. Hallimestarin on tiedettävä tarkkaan, miten esimerkiksi veden koostumus, lämpötila ja ilman kosteus vaikuttavat jään laatuun.

Myös kylmäteknikan toiminta on hallittava. Jäähallin kahdessa konehuoneessa Bentaleb seura mittareista ja diginäytöiltä, että kompressorit, höyrystin, lauhdutin ja muut laitteet toimivat moitteettomasti. Tarvittaessa hän tekee säätöjä,

jotta kaukalon alle menevän putkiston kylmäaine on oikeassa lämpötilassa.

”Ennen liigapelejä lisäämme tehoja, jotta jää on riittävän kovaa ja kestää varmasti tunnin tehollisen peliajan.”

Sitkeä jää syntyy ohuista kerroksista

Talviaikaan Helsingin jäähallin molemmat kaukalot on varattu täyteen harjoitus- ja kilpailuvuoroja varhaisesta aamusta myöhäiseen iltaan seitsemänä päivänä viikossa. Kalenterin täyttävät myös pääareenan konsertit.

Kesäajaksi sulatettuihin kaukaloihin tehdään uusi jää taas elokuussa. Ensin betonilaatalle jäädytetään ohuita jääkerroksia. Sen jälkeen jäälle asetetaan kreppipaperista tehdyt viivat, muut merkinnät ja jäämainokset. Ne peitetään vielä ohuilla jääkerroksilla.

”Valmiin jään paksuus on 3–3,5 senttimetriä. Sen enempää ei tarvita, jolloin säästetään vettä ja jäädyttämiseen tarvittavaa energiaa.”

Bentaleb korostaa, että oleellista on levittää vesi ohuena sumuna ja jäädyttää ohuita kerroksia. Näin saadaan sitkeää jäätä, joka ei lohkea painavankaan kiekkoilijan potkusta.



↑ Karim Bentaleb vastaa Helsingin jäähallissa jään laadusta yhdessä kolmen muun hallimestarin kanssa. Pääareenan ohella he pitävät huolta harjoituskaukalosta. Kuva: Matti Remes



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.

Regeneroitu kylmäaine on uudenveroiseksi kierrätettyä kylmäainetta, jonka laatu on varmistettu laboratorioanalyysillä.

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

"Valmiin jään paksuus on 3–3,5 senttimetriä. Sen enempää ei tarvita, jolloin säästetään vettä ja jäädymiseen tarvittavaa energiaa."

"Sitkeään jäähän tarvitaan myös lämmintä vettä, sillä se sisältää vähemmän ilmaa ja jäätä tulee näin tiiviimpää."

Kosteaa sää jääntekijän painajainen

Laatuun vaikuttaa oleellisesti jään lämpötila, josta antavat tietoa jään alle asennetut anturit. Betonilaatan lämpötila on tavallisesti -7 astetta ja taitoluisteluvuorojen aikaan pari astetta lämpimämpi, jotta jää saadaan hieman pehmeämmäksi.

Jäähän vaikuttavat oleellisesti myös ulkoilman kosteus ja lämpötila. Hallimestarin taidot

joutuvat koetukselle etenkin alkusyksyllä, jolloin ulkona voi olla vielä reilusti plussaa, vettä sataa ja kostea ilma puskee hallin sisälle.

"Jään tekeminen on silloin haasteellista. Onneksi meillä on hallissa ilmankuivaajat, jotka imevät kosteutta ja jään tekeminen helpottuu."

Jään huollossa hallimestarin tärkein työväline on jäänhoitokone, jonka pyörähtely kaukalossa on tuttu näky kiekko-otteluiden erätauolla. Kone peittää urat, kerää talteen ottelun tiimellyksessä syntyneen lumen ja levittää jäätä liukastavan ohuen vesikerroksen.

Kansainvälisesti arvostettua koulutusta

Karim Bentaleb on työskennellyt Helsingin jäähallissa kuusi vuotta ja ennen sitä pari vuotta jäänhoitajana muissa halleissa.

Suurimman osan työtehtävissä vaadittavista taidoista hän oppinut käytännön työssä, mutta myös koulutuksesta on ollut paljon hyötyä. Pari vuotta sitten hän kävi Suomen urheiluopistolla Certified Ice Master (CIM) -koulutusohjelman,

Palkitut vedenjäähdyttimet 1 kW - 400 kW



Kuvassa: Blue e -nestejäähdytin
Kokonaisjäähdytysteho 11–25 kW

- Laaja valikoima jäähdyttimiä vakiotuotteina heti varastosta
- Teemme myös paljon räätälöityjä ratkaisuja asiakkaan toiveiden mukaan
- Avaimet käteen -toimitus, huolto ja varaosat

Ota yhteyttä!

Puh. 09 413 44 459
email: myynti@rittal.fi
www.rittal.fi

joka on tarkoitettu jäänhoitotöissä työskenteleville kokeneille ammattilaisille.

”Tiivis kurssi oli hyvä. Halusin tulla entistä paremmaksi jäänhoitajaksi ja sain Vierumäellä paljon hyödyllistä oppia.”

Liikuntapaikkainstituutin johtaja **Manu Varho** kertoo, että CIM-koulutusohjelma järjestetään kerran vuodessa. Kaksi viikkoa kestäväälle kurssille valitaan 10–18 osallistujaa, joista puolet on suomalaisia.

”Seuraava kurssi järjestetään tämän vuoden syyskuussa”, Varho vinkkaa.

Koulutusohjelman ensimmäinen viikko kuluu ennakkotehtäviin. Varsinaisella kurssiviikolla perehdytään kylmätekniikkaan sekä jään laatuun ja liukkauteen vaikuttaviin asioihin. Ammattitaitoisen jäänhoitajan on muun muassa tunnettava tarkasti jäädytysveden koostumus.

Kurssilaiset harjaantuvat myös mittamaan jään ominaisuuksia ja hallin olosuhteita, jotka vaikuttavat oleellisesti jään tekemiseen. Kurssilla käydään läpi myös perusasioita, kuten pohjajään valkaisua sekä viivojen ja rajaviivojen tekemistä.

Varhon mukaan Vierumäen koulutukselle on paljon kansainvälistä kysyntää, sillä vastaavalaista oppia on tarjolla vain Yhdysvalloissa ja Kanadassa.

”Vuosittaisen kurssin lisäksi olemme järjestäneet erillisiä koulutuksia muun muassa Belgiassa, Virossa, Kiinassa, Unkarissa ja Espanjassa.” ☺

Helsingin jäähalli

→ Rakennettu vuonna 1966, Helsingin vanhin jäähalli

Omistaja: Jääkenttäsäätiö

→ Pääareenan kylmäkoneisto 2kpl Sabroe-kompressoreita (SAB 128HR ja SAB 128)

Jäähdytysteho noin 1000 kW

Käytetty kylmäaine R717

→ Harjoitusareenan kylmäkoneisto: 2kpl Bitzer-kompressoreita (OS 7472)

Jäähdytysteho n. 400kW

Käytetty kylmäaine R717

Teollisen kylmän ammattilainen koko kylmäjärjestelmän elinkaaren ajaksi

Huollamme kaikki teolliset kompressorit



SUOMEN

TEOLLISUUSKYLMA

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

→Hinnottelusta ja kannattavuudesta puhuttiin SKLL:n kevätkokoustaapahtumassa huhtikuussa.



HINNOITTELU ON TAITOLAJI

Onnistunut hinnoittelu on melko lailla koko kannattavan liiketoiminnan perusta. Kuulostaa yksinkertaiselta, mutta ei todellisuudessa aina ole sitä. Teksti: Saara Kerttula Kuva: Mika Kapanen

On varmasti helppo olla samaa mieltä siitä, että hinnoittelu on yritystoiminnassa tärkeää. Syitä on useita. "Hinnoittelu määrittää tuotteen tai palvelun arvon. Ilman onnistunutta hinnoittelua liiketoiminta ei voi olla kannattavaa. Hinnoittelu on ylivoimaisesti nopein keino vaikuttaa kannattavuuteen, joko pilata se tai parantaa sitä", sanoo kouluttaja **Timo Laatikainen** Nestor Partnersista. Laatikainen oli puhumassa hinnoittelusta Suomen Kylmäliikkeiden Liiton kevätkokoustaapahtumassa huhtikuussa. Laatikainen muistuttaa, että hinnoittelu on vain yksi kilpailutekijä, ei ainoa. "On tärkeää tuntea maailma, jossa toimii: millaisia ovat asiakkaat ja kilpailijat. Oma toiminta on osattava asemoida ja määritellä, kenelle ja millaisille asiakkaille tuotetta tai palvelua myy."

Kylmäalalla yhtenä haasteena on se, että asiakas ja ostopäätöksen tekijä voi olla aika kaukana ja kylmälaite vain yksi osa isompaa kiinteistön kokonaisuutta. Vaikkapa kaupan alalla voi olla erikseen kiinteistön omistaja, joku muu vastaa tilojen ylläpidosta ja huollosta ja sitten on vielä tiloissa toimiva yrittäjä, jonka taustalla on mahdollisesti vielä keskusliike omine ohjauksineen. Siinä voi olla kylmäalan yrittäjän vaikea löytää oikea paikka ja henkilö, jolle myydä osaamistaan ja perustella sen tarpeellisuutta.

Miksi hinnoittelu ei onnistu?

Vaikka hinnoittelu on liiketoiminnan kulmakivi, ei siinä välttämättä aina onnistuta. "Asiakkaalle ei välttämättä osata perustella tämän saamaa hyötyä. Vaikkapa kauppiaille pitäisi pelkän hinnan sijaan osata perustella, mikä on hänen saamansa hyöty, kun kylmälaite ei hyydy", Laatikainen sanoo.

Yrityksissä ei myöskään välttämättä osata hyödyntää hintadifferointia. Onko hinta aina kaikille sama? Vai voisiko asiakkaille tarjota esimerkiksi "tukkualennusta" tai vaikkapa edullisempaa huoltoa hiljaisempina aikoina ja veloittaa vastaavasti kiireaikoina ja sesonkina enemmän?

Hintoja ei myöskään välttämättä uskalleta nostaa, sillä usein korotukset pitää pystyä perustelemaan. "Hinnoittelu on ikävää vastuullista puuhaa", Laatikainen naurahtaa. Joskus voikin tuntua helpommalta pitää hinnat ennallaan kuin selitellä asiakkaille uusia hintoja.

Laatikaisen mukaan hinnoittelu on useimmiten kustannuspohjaista eli se perustuu toiminnan kustannuksiin. Tällöin ei saisi unohtaa kiinteitä kustannuksia, jotka pysyvät samoina riippumatta tuotteiden tai palvelun myyntimääristä. Kustannuspohjaisessa hinnoittelussa on muistettava ottaa huomioon mm. markkinoiden vaihtelu

Työn vaativuus saisi näkyä kylmäasentajan palkassa paremmin

Työn ja palvelun oikea hinnoittelu on edellytys sille, että yritys pystyy maksamaan työntekijöilleen kilpailukykyistä palkkaa. Nykyisin kylmäasentajien tuntipalkat ovat pienemmät kuin esimerkiksi sähkö- ja putkiasentajilla. Rakennuslehden vuonna 2018 tekemän selvityksen mukaan ilmastointi- ja jäähdytysasentajien keskiansio on 17,04 euroa tunnilta, kun rakennussähkömies tienaa 18,03 euroa ja putkiasentaja 18,19 euroa tunnilta.

Kylmä 2000 Oy:n toimitusjohtaja **Juha Savolainen** sanoo, että kylmäasentaja voi tehdä tiliä päivytyksillä ja omalla ahkeruudella. Kokeneen ja osaavan päivytykseen osallistuvan Kylmäasentajan vuosiansio liikkeuukin lisien kanssa 40 000–70 000 euron välillä, mikä on enemmän kuin sähkö- tai putkiasentajalla.

Kylmäalalle pyrkivä asentaja on usein sähkö- tai putkimies ennen kuin hän lisäkouluttaa itsensä kylmäasentajaksi. Lisäkoulutuksen ja osaamisen olisi hyvä näkyä palkkatasossa. Perustuntipalkoissa näin ei vielä ole.

sekä se, ettei kaikki toiminta ole tuotettavaa ja laskutettavaa työtä.

Toiseksi yleisin tapa hinnoitella on markkinahinnoittelu, joka käytännössä tarkoittaa sitä, että katsotaan, miten kilpailijat hinnoittelevat ja otetaan mallia siitä, jolloin riskinä hintakilpailu. Laatikainen kannustaakin työtunnin sijaan myymään palvelukokonaisuuksia ja asiantuntijuutta.

Laatikainen kannustaa työtunnin sijaan myymään palvelukokonaisuuksia ja asiantuntijuutta. Hän myös muistuttaa, että yleensä asiakas lähtökohtaisesti haluaa ostaa. ☺

HUOLLON HINNOITTELU HAASTAA OSTAJAN JA MYYJÄN

Teksti: Matti Remes

Kylmälaitteiden huollon kilpailuttamisessa kannattaa katsoa muutakin kuin hintaa, sillä kylmäliikkeen osaamisella ja resursseilla on keskeinen rooli laitteiden kunnossapidossa ja ennakoivassa huollossa.

Kylmälaitteiden huoltoon on tarvittu aina asiantuntevaa ammattilaista, mutta tekniikan nopea kehitys ja järjestelmien digitalisoituminen edellyttävät kylmäasentajilta entistä rautaisempaa osaamista ja teknisiä valmiuksia. "Valitettavasti asiakas ei aina ymmärrä, kuinka vaativaa kylmälaitteen ammattitaitoinen huoltaminen on ja mikä huollossa maksaa", sanoo Jetitec Oy:n toimitusjohtaja **Väinö Jaako**.

Kylmä 2000 Oy:n toimitusjohtaja **Juha Savolainen** huomauttaa, että työkalu- ja laitehankinnat, ohjelmistot, huoltopäivystykset ja henkilökunnan jatkuva koulutus ja osaamisen ylläpito ovat kylmäliikkeille isoja kuluja suhteessa muihin talotekniikan aloihin.

"Ammattikoulusta valmistunut nuori asentaja hallitsee kyllä perinteisen kylmätekniikan, mutta hiilidioksidijärjestelmien kaltaiset uudet asiat eivät ole hallussa. Siksi meidän on koulutettava itse henkilökuntamme. Se maksaa, kun kaveri pyörii aluksi kentällä, eikä tee vielä tuottavaa työtä", Väinö Jaako toteaa.

Ennakoiva huolto kannattaa

Väinö Jaako korostaa, että määräaikaista huolloista kiinni pitäminen on ehdottomasti laitteen omistajan etu. Ammattitaitoinen huoltomies pystyy havaitsemaan ennalta monet viat, esimerkiksi vuodot ja sähkökomponenttien kulumisen.

"Käytännön kokemus on opettanut, että kalliit vikakeikat viikonloppuisin ja öisin vähenevät, kun huoltotoimet tehdään ajallaan. Normaalina työaika-
na huollon tekeminen tulee paljon halvemmaksi."

Kylmälaitteen omistaja ulkoistaa yleensä määräaikaishuollot kylmäliikkeelle, joka valitaan tarjousten perusteella. Huollon kilpailuttaminen vaatii osaamista, jonka taso vaihtelee Savolaisen mukaan yrityksestä toiseen.

"Osa asiakkaista katsoo toimintaansa pitkällä tähtäimellä. Heille on tärkeää, että työ tehdään kunnolla ja ammattitaitoisesti. Osa tilaajista menee taas lyhytnäköisemmin hinta edellä. Asiakkaan tekninen ymmärrys ei aina määrää lähestymistapaa, mutta pääsääntöisesti paremmin



↑ "Valitettavasti asiakas ei aina ymmärrä, kuinka vaativaa kylmälaitteen ammattitaitoinen huoltaminen on ja mikä huollossa maksaa", sanoo Jetitec Oy:n toimitusjohtaja Väinö Jaako.

kylmäteknikka ymmärtävät suosivat kestäviä ratkaisuja. Heille laatu merkitsee, eikä halvin hinta ei ole määräävä tekijä."

Uusista määräyksistä lisää kuluja

Savolainen huomauttaa, että harva ymmärtää, mitä kylmälaitteiden toimintavarmuuden ylläpitoon tarvitaan. "Kun asiakkaat eivät ymmärrä ja arvosta alan kovia osaamisvaatimuksia, vaativia työaikoja ja työhön liittyvää vastuuta, hintoja on helppo painaa alas."

Kylmäliikkeiden kannattavuutta koettelee myös se, että isot asiakasyritykset määrittelevät usein enimmäishinnan kylmälaitteiden huolloille. "Kustannusrakenne on mennyt sellaiseksi, että aika lailla kipukynnyksellä eletään. Isot toimijat sanelevat, kuinka paljon homma saa maksaa", Jaako sanoo.

Huollon hintapaineita lisäävät F-kaasuasetuksen tuomat uudet lakisääteiset tarkastukset. Esimerkiksi vuotokorjauksen jälkeen laite on käytävä tarkastamassa uudelleen kuukauden sisällä. "Tieto näistä uusista velvoitteista ei ole vielä tavoittanut kaikkia asiakkaita. Vieläkin saatetaan ajatella, että kyse on kylmäliikkeen keksimästä lisäbisneksestä", Jaako kertoo.

Huollon kannattavuutta on koetellut myös F-kaasuasetuksen alaisten kylmäaineiden hintojen vaihtelu. "Huoltosopimuksissa pitää olla nykyisin ehdottomasti klausuuli, jonka mukaan kylmäaineista laskutetaan päivän hinnan mukaan", Jaako sanoo. ☺

Kylmäalan opetusta tarjoavat oppilaitokset:

→ Talotekniikan perustutkinto, tutkintonimike kylmäasentaja, voi tarjota 58 oppilaitosta

→ Talotekniikan ammattitutkinto, tutkintonimike kylmäasentaja (AT), tarjoaa 7 oppilaitosta:

- Careeria Oy (ent. Edupoli)
- Keuda (Keski-Uudenmaan koulutuskuntayhtymä)
- Koulutuskeskus Salpaus -kuntayhtymä
- Savon Koulutuskuntayhtymä
- SÖFUK (Svenska Österbottens förbund för Utbildning och Kultur)
- Turun Aikuiskoulutussäätiö sr
- Utbildning Nord

→ Talotekniikan erikoisammattitutkinto, tutkintonimike kylmämasteri (EAT), tarjoaa Careeria

→ Ammattikorkeakoulusta LVI-talotekniikka-alan opinnoista voit valmistua rakennusmestariksi (LVI-ala tai työnjohto) tai talotekniikan insinööriksi. Alan koulutusta tarjoavat ainakin

- pääkaupunkiseudulla Arcada (ruotsinkielinen) ja Metropolia
- Mikkelin XAMK
- Oulun OAMK
- Tampereen TAMK
- Porin SAMK
- Joensuun Karelia
- Rovaniemen Lapin ammattikorkeakoulu
- Turun ammattikorkeakoulu

→ Yliopistoissa ja korkeakouluissa tarjotaan yksittäisiä kursseja liittyen jäähdytykseen ja lämpöpumppeihin.

NUORISSA ON KYLMÄALANKIN TULEVAISUUS

Lähivuosina kylmäalalle tarvitaan jopa tuhansia uusia työntekijöitä. Stadin ammattioppilaitoksessa alaa opiskelevat nuoret ovat valintaansa tyytyväisiä.

Teksti ja kuvat: Dakota Lavento

Kylmäala ei ole vielä yleisesti kovin laajasti tunnettu ja useimmille ihmisille sen olemassaolo on näkymätön hyvä, jonka ongelmat huomataan vasta kun jokin ei toimi. Tähän asti kiinnostus kylmäasentajan töihinkin on paljon siirtynyt isältä pojalle – tai tyttarelle.

Stadin ammattioppilaitoksessa toista vuotta talotekniikan perustutkintoa opiskelevan 21-vuotiaan **Linda Koposenkin** isä on kylmäasentaja. Kylmäala ei tosin ollut Lindalle ensimmäinen valinta. Painopinnan valmistus ei kuitenkaan tuntunut lo-

pulta omimmalta alalta, ja niinpä hän päätyi opiskelemaan talotekniikan perustutkintoa ja kylmäasennuksen suuntautumisvaihtoehtoa.

”Isä ei alaa minulle mitenkään tuuttanut. Minusta tuntui, että se saattaisi hyvinkin minulle sopia, kun tykkään tehdä työtä käsilläni”, Linda kertoo.

Opintoihin kuuluvassa kahden kuukauden työharjoittelussa Linda oli

↓ Linda Koponen tekee mittauspöytäkirjaa Refairin Stadin ammattioppilaitokselle toimittamalla CO₂-kaskadikoneikolla.





← TAKK:n ensimmäisen CO₂-koulutuksen opiskelijat esittävät kylmäteknikan kouluttaja Jukka Hämäläiselle kiperiä kysymyksiä.

TAKK:SSA CO₂-KYLMAÄ OPISKELLAAN MILTEI AIDOISSA OLOSUHTEISSA

Tampereen aikuiskoulutuskeskus järjesti ensimmäinen hiilidioksidikoulutuksen viime joulukuussa. Kurssilla kylmän ammattilaiset pääsivät tekemään tuttavuutta tyypillisen marketlaitoksen kanssa. *Teksti ja kuva: Dakota Lavento*

Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen ensimmäinen CO₂-koulutus on selvä menestys: 12 kylmäalan kokenutta ammattilaista kiertää innokkaasti keskenään rupatellen upouutta CO₂-koneikkoa. Käynnissä on toinen viisipäiväisen kurssin kahdesta käytännön harjoituspäivästä aidossa CO₂-oppimisympäristössä.

Aidon CO₂-laitoksen parissa järjestettävälle koulutukselle on ollut suuri tarve. Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen TAKK:n kylmäteknikan kouluttaja **Jukka Hämäläinen** sanoo, että pelkästään teoriassa kaikkea tarvittavaa ei pysty opiskelemaan. "CO₂ laitos on koulutuksessa pystyttävä oikeassa ympäristössä näkemään ja siihen toiminnassa tutustumaan."

TAKK:ssa CO₂-laitos vastaa tavanomaista pienen marketin hiilidioksidijärjestelmää. Koulutuksessa käydään läpi sekä teoriassa että käytännössä CO₂-putkiston asentaminen, painekoikeiden suorittaminen, laitoksen käyttöönotto, dokumentointi, painelaitteille asetettavat vaatimukset, käytönvalvojan koulutus sekä erilaiset hiilidioksidilaitoksen huollot. Kurssin jälkeen voi halutessaan suorittaa kylmälaiteasentajan ammattitutkinnon osan Hiilidioksidikylmälaitteiden asennus ja huolto.

Asentamista ei kuitenkaan pääse harjoittelemaan, mutta se ei Hämäläisen mukaan juuri haittaa, sillä kurssille osallistujat ovat pitkän linjan ammattilaisia. "Laitteisto, kylmäaineen käyttäytyminen ja asennuksen vaiheet käydään kuitenkin paikan päällä läpi. Myös tyypillisimpien vikojen etsimistä ja korjaamista harjoitellaan."

TAKK:n CO₂-laitos on liitetty verkkoon, joten myös käyttöönottoa oikeine säätöineen päästään harjoittelemaan aidossa ympäristössä.

Mukana kehityksessä

Hämäläinen sanoo, ettei lyhyt kurssi kenestäkään, kylmän ammattilaisestakaan, heti CO₂-laitosten huippuasiantuntijaa tee. "Se kehittää kuitenkin kurssille osallistujien ammattitaitoa ja antaa jatkossa uskallusta lähteä huoltamaan ja rakentamaan CO₂-laitoksia."

"Hiilidioksidi on kuitenkin erityisesti kaupankylmässä hallittava", sanoo pirkanmaalaisen Finkylmä Oy:n yrittäjä, kylmäestari **Marko Muranoff**, joka tuli kurssille päivittämään CO₂-tietämystään. Sinällään kylmäaine tai kaupankylmän CO₂-laitoksetkaan eivät ole hänelle uusia tuttavuuksia.

"Hiilidioksidilaitokset kuitenkin kehittyvät koko ajan, joten jos tietojaan ei päivitä, tekniikan kehityksessä ei pysy mukana", hän painottaa. Tavanomaiseen kylmäteknikkaan nähden hän kertoo koulutuksessa oppineensa uutta nimenomaan CO₂-kylmän säätöpuolelta.

Muranoff tuli alalle alun perin autokylmän innostamana. Nykyisin hän toimii laaja-alaisesti kaiken kylmän, mutta erityisesti IV-jäähdytyksen ja ruuvikompressorien sekä isojen kiinteistöjen lämpöpumppujen parissa. Hän ei ole katunut alanvalintaansa, sillä päivät ovat vaihtelevia ja haastavia. Kylmäainemuutokset kehittävä alaa, mikä on Muranoffin mukaan vain hyvä asia, koska myös samalla vanha laitekanta uusiutuu. "Se tuo mukanaan haasteita." ☺



Ilmastoinnin jäähdytys jokaiseen kohteeseen

onninen

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

www.onninen.fi

LAADUKKAAT MIDEA VRF:T
JÄÄHDYTYKSEEN JA
LÄMMITYKSEEN.



SABIANA-PUHALLINKONVEKTORIT
SUORAAN ONNISEN
VARASTOSTA.



RC VEDENJÄÄHDYTTIMET,
LÄMPÖPUMPUT JA
VAKIOILMASTOINTILAITTEET.



MITSUBISHI ELECTRIC
HYDRONICS & IT COOLING SYSTEMS S.p.A.



KYLMÄMYNNIN ASIAANTUNTIJAMME **PALVELEVAT**

0204 85 2121



viime syksynä, ja sen muisteleminen saa edelleenkin hänen silmänsä syttymään. ”Tykkäsin siitä tosi paljon.” Linda valmistuu kesäksi, ja työpaikkakin on mitä ilmeisimmin jo tiedossa.

Toinen tuleva kylmäasentaja, vasta 17-vuotias **Samuel Kala** halusi peruskoulun jälkeen opiskella talotekniikkaa, sillä alalla riittää töitä niin kauan kun rakennetaan paljon.

Opinnoissaan Samuel oli etukäteen ajatellut suuntautua putkiasennukseen, mutta suuntautumisvaihtoehtoihin tutustuttuaan muuttikin mielensä. ”Kylmäasennus vaikutti mukavalta työltä.”

Opiskelu on vastannut Samuelin odotuksia. Samuel toivoo löytävänsä kesäksi alalta kesätyön, joka toimisi myös työharjoittelujaksona. Valmistuminen hämmöittää keväällä 2020. Vaikka tässä vaiheessa kovin kauas tulevaisuutta on vaikea lähteä suunnittelemaan, poisluettua ei ole sekään, etteikö Samuel voisi harkita myös opintojen jatkamista.

Mielenkiintoinen ala sopii monille

Niin Linda kuin Samuelkin ovat sitä mieltä, että kylmäasentajan opintoja kannattaa ehdottomasti harkita, jos pitää käytännönläheisestä työstä. ”Ala sopii sukupuolesta riippumatta kaikille, jotka tykkäävät tehdä työtä käsillään”, Linda painottaa.

Samaa mieltä on Stadin ammattiopistossa kylmäasennuksen osaamisalalla talotekniikan ja lehtorina työskentelevä **Kari Makslahti**, joka innostuu kertomaan, miten monipuolista ja kiinnostavaa työtä kylmäasentajat tekevät.

”Kylmäasennus on erittäin mielenkiintoinen ja haastava tekninen ala. Kylmäasentajan on hallittava monta teknistä osa-aluetta: putki-

↑ Kari Makslahti tarkkailee vierestä, kun Esa Al sufaieh tekee kovajuotosharjoitusta. Esa Al sufaieh päivittää opiskellessaan ammatitaitoaan suomalaisten vaatimusten mukaisiksi ja kasvattaa samalla kielitaitoaan.

↑ Samuel Kala toivoo löytävänsä jo kesäksi alan töitä.

A-KILPI

**KAIVERRUSKILVET KAIKKIIN
KOHTEISIIN KOKEMUKSELLA
JA AMMATTITÄIDOLLÄ**

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



asennus, sähköasennus ja kylmäai-
nekemia. Työhön ei pääse kyllästy-
mään, sillä työtehtävät vaihtuvat jat-
kuvasti. Asennustyötä tehdään yleen-
sä asiakkaan tiloissa, joten sekin tuo
työpäiviin vaihtelua. Pelkästään lait-
teiden kanssa ei tarvitse puuhastella,
vaan tekemisissä ollaan myös ihmis-
ten kanssa”, hän kertoo.

”Jokainen työpäivä on varmas-
ti erilainen. Usein ei tiedä, mihin seu-
raavana päivänä ollaan menossa!”

Herkkuja supersankareille

Kari Makslahti painottaa, että työ-
sä saa käyttää ongelmanratkaisuky-
kyään. ”Salapoliisityössä auttaa vähi-
tellen kertyvä rutiini. Kokemus ja rutii-
nit auttavat tuntemaan tietyn konetyy-
pin käyttäytymistä. Se kasvattaa itse-
luottamusta.”

”Kasvavan kokemuksen myötä
oppii kyselemään asiakkaalta jo en-
nen liikkeelle lähtemistä esimerkiksi,

minkälaisista äänistä laite pitää. Vastauk-
sesta voi jo arvata, missä vika piilee,
joten laitteen voi korjata kuin super-
sankari odotettuaikin nopeammin.
Asiakas on tästä luonnollisesti vaikut-
tunut ja hyvin kiitollinen – varsinkin
helteillä, jos pystyy estämään pakas-
teiden sulamisen.”

Jatkomahdollisuuksiakin riittää

Kari Makslahti kertoo miettineensä
kovin, kuinka hienosta työstä ja opis-
kelumahdollisuuksista saataisiin pa-
remmin tietoa jo yläasteella opiskele-
ville nuorille. Nuorille pitäisi saada vä-
litettyä tietoa kylmäalan tarjoamista
opinto- ja työmahdollisuuksista.

Paraikaa Stadin ammattioppilai-
toksessa kylmäasentajan perustutkin-
toa opiskelee parikymmentä opiskeli-
jaa. Kylmäasentajan perustutkinnon
opinnot kestävät kolme vuotta, mutta
motivoitunut opiskelija voi opinnois-

ta suoriutua kahdessakin vuodessa ja jopa
vuodessa, mikäli takana on hyödyksi luetta-
via opintoja ja muualta tai muuta osaamista.

Nuori vasta valmistunut kylmäasentaja
ei välttämättä heti suunnittele jatko-opinto-
ja, mutta on hyvä tietää, että jatkaminen on
helppoa, jos ja kun mieli muuttuu. Muuta-
man vuoden työrupeaman jälkeen voi men-
nä suorittamaan kylmäalan ammattitut-
kinnon ja jos intoa riittää, taas parin työ-
vuoden jälkeen kylmäsestarin tutkinnon.
Toki kylmäalaan voi erikoistua talotekniik-
kaa ammattikorkeakoulussa tai teknillises-
sä yliopistossakin opiskelemalla.

Kylmäasentajaksi voi opiskella aiku-
senakin. Aikuiskoulutuskeskuksissa alan
vaihtajille räätälöidään yksilöllinen opinto-
polku. Kuluva vuoden alussa Careeriassa
(entinen Edupoli) käynnistyi myös työvoi-
mapoliittinen rekrytointi, joka yhdistää
alasta kiinnostuneet koulutettavat ja työvoi-
maa kaipaavat yritykset. ☺



SCANOFFICE
ilman muuta

LÄMPÖPUMPUT TEOLLISUUSHALLIEN, VARASTO- TILOJEN JA MUIDEN SUURTEN TILOJEN LÄMMITTÄMISEEN

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

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

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

Käyttökohteita ovat mm. teollisuushallit, varastot, autopaikoitustilat,
urheiluhallit, marketit. Sisäyksikön IP44 luokituksesta johtuen laitteistoa
voidaan käyttää myös märkätiloissa kuten autopesuloissa.

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

www.scanoffice.fi

Mitsubishi Electric
ulkoyksikkö

VEAB
WDH-kiertoilmakojee

Uusien pumppujen energiansäästö yllätti

Postitalon jäähdytysverkoston pumppujen uusiminen tuo Ilmariselle odotettuakin isomman säästön energialaskuun. Investoinnin takaisinmaksuaika on runsaat kolme vuotta.

Teksti ja kuva: Matti Remes

Postitalo on Helsingin ydinkeskustan näkyvä maamerkki, jossa kiinteistön omistava Ilmarinen on toteuttanut viime vuosina mittavaa perusparannusohjelmaa. Mukana on myös paljon energiatehokkuutta parantavia toimia.

Merkittävin niistä on kiinteistön jäähdytys- ja lämmityspoien pumppujen uusimishanke, johon Ilmarinen sai työ- ja elinkeinoministeriön energiatukea. ”Pääpostissa on yli 33 000 neliömetriä vuokrattavaa tilaa. Iso kiinteistö tarvitsee ison jäähdytysjärjestelmän, ja pumpput oli mitoitettava sen mukaan”, Ilmarisen kiinteistöpäällikkö **Heikki Niemi** sanoo.

Postitalossa on kaukojäähdytystä hyödyntävä suljettu jäähdytysverkosto, jonka energiatehokkuuden parantamiseksi vanhat yksinopeuspumput päätettiin vaihtaa taajuusmuuttajaohjattuihin kestomagneettipumppuihin. Niitä tuli kohteeseen 16 kappaletta.

”Suunnitteluvaiheessa vertailimme toimittajien eri pumppumalleja. Kohteeseen valittiin sopivimmat pumpput, joilla saadaan maksimaalinen energiansäästö”, sanoo Genpro Solutions Oy:n LVIA-asiantuntija ja projektijohdosta vastannut **Jürgen Schreiber**.

Lyhyt takaisinmaksuaika yllätti

Viime syksynä toteutetussa urakassa uusittiin aluksi jäähdytysjärjestelmän runkoverkoston linjasäätöventtiilit. Sen jälkeen tehtiin uusien pumppujen asennukset sekä niihin liittyvät sähkö- ja automaatiotyöt. Lopuksi koko jäähdytysverkosto säädettiin.

Schreiber laskee, että pumppujen vaihto tuo runsaan 43 000 kilowattitunnin laskennallisen energiansäästön vuodessa. Se tarkoittaa yli 18 prosentin säästöä aiempaan verrattuna.

Hänen mukaansa yksittäisten pumppujen osalta jäähdytyspuolella saavutetaan jopa 30–50 prosentin säästö.

Investoinnin takaisinmaksuajaksi on arvioitu 3,1 vuotta. ”Takaisinmaksuaika on hämmästyttävän lyhyt. Yleensä ollaan tyytyväisiä alle kymmenen vuoden takaisinmaksuajaan.

↓ Jürgen Schreiber (vas.) vastasi projektijohdosta Postitalon pumppuhankkeesta. Tarkastuskierroksella on mukana Aren tekninen kiinteistöhoitaja Jarno Varjomäki.



ILMASTOINTI-JÄRJESTELMÄT JA ENERGIA-TEHOKKUUS

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

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

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

Älykäs pumppu säästää sähköä

Heikki Niemi sanoo, että energiansäästö syntyy pääosin siitä, että uudet pumput mukautuvat entistä paremmin jäähdytysjärjestelmän tarpeisiin. ”Taajuusmuuttajien ja älykkään ohjauksen avulla jäähdytysverkoston painetta voidaan ohjata tehokkaasti, joten koneet toimivat vain tarpeen mukaisella teholla. Tämä säästää runsaasti sähköä”, hän sanoo.

Toinen energiasäästöä tuova toimenpide on verkoston säätötyö. Se poistaa liian nopeat virtaamat, ja näin turhista painehäviöistä on päästy eroon. Kolmas energiaa säästävä toimenpide on ollut kiinteistön automaatiojärjestelmän optimointi uusien pumppujen asentamisen jälkeen niin, että koko järjestelmä on mahdollisimman energiatehokas.

Samaan energiatehokkuushankkeeseen kuului myös ilmanvaihdon lämmityspattereiden ja lämmön talteenot-

toa palvelevien pumppujen uusiminen. Uusia pumppuja asennettiin 26 kappaletta.

”Lämmityspuolella vaihdettiin pääasiassa vain IV-lämmityspattereita palvelevia pumppuja, sillä muutama vuosi sitten uusitussa lämmönjakokeskuksessa pumpput oli jo vaihdettu uusiin älykkäisiin laitteisiin”, Schreiber sanoo.

Hänen mukaansa lämmityspuolella pumppujen vaihto tuo lähes 26 000 kilowattitunnin eli 34 prosentin laskennallisen energiansäästön vuodessa. Investoinnin takaisinmaksuajaksi on laskettu 3,8 vuotta.

Järjestelmällistä energiansäästötyötä

Ilmarisen omistuksessa on yli sata liike-, toimisto-, varasto- ja muuta kiinteistöä. Heikki Niemi sanoo, että Pos-

titalon onnistunut energiahanke rohkaisee toteuttamaan vastaavanlaisia hankkeita muissakin kohteissa.

Energiatehokkuusasioissa Ilmarinen on hyödyntänyt jo usean vuoden ajan talon ulkopuolisia asiantuntijoita. Tällä hetkellä keskeinen kumppani on Assemblin Oy, jonka energiamanageri-palvelut kattavat Ilmarisen kaikki kiinteistöt.

Järjestelmällisen seurannan avulla pystytään tunnistamaan kohteet, joissa on energiansäästöpotentiaalia ja tunnistetaan kiinteistöt, joissa on muihin verrattuna suurempi energiankulutus.

”Tieto auttaa meitä kohdistamaan energiaa säästävät investoinnit ja muut toimenpiteet oikein. Pääpostin jäähdytys- ja lämmitysverkoston pumppujen vaihtaminen nousi esille yhtenä vaihtoehtona energiamanagerin kartoituksessa”. ☺



Chillquick Deco -kylmävesiasema

Chillquick Deco -kylmävesiaseman **energiatehokkuus perustuu** kylmätuoton kaikkien osa-alueiden **portaattomaan säädettävyyteen**. Lisäksi **dynaaminen vapaajäähdytys** mahdollistaa jäähdytystavan optimoinnin vapaajäähdytyksen, kompressorijäähdytyksen tai näiden yhdistelmän välillä. Laite on varusteltavissa kattavasti kohteen tarpeiden mukana.

MAALÄMPÖALA KESKITTYY:

Oilon osti Suomen lämpöpumpputekniikan

Oilon Group Oy osti maaliskuussa julkistetulla kaupalla lapualaisen Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy:n osake-enemmistön. Oilonin mukaan yhtiöiden kiinteistölämpöpumppujen liiketoiminnot yhdistetään, jolloin Lämpöässä ja Oilon maalämpötuotteiden tuotanto keskitetään Lapualle.

Nykyiset Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy:n omistajat jatkavat yhtiössä vähemmistöomistajina. Samalla Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy:stä tulee Oilon Group Oy:n konser-

niyryitys. Tehdyllä kaupalla ei uuden omistajan mukaan ole nyt merkittävää vaikutusta Oilonin tai Suomen Lämpöpumpputekniikan henkilöstön määrään ja pitkällä tähtäimellä Oilon uskoo kaupan tuovan lisää työpaikkoja Lapualle ja muihin Oilonin yksiköihin.

Lähes kolmasosa Suomen maalämpöjärjestelmistä on toteutettu joko Oilonin tai Suomen Lämpöpumpputekniikan Lämpöässä-maalämpötuotteilla.

FUJITSU

**ILMALÄMPÖPUMPUT
ILMA-VESILÄMPÖPUMPUT**

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

**VALMISTETTU
WILLIN POHJOLAAN**



FG FINLAND OY
Huurrekuja 1
04360 Tuusula

Puh: 020 741 2222
info@fgfinland.fi
www.fgfinland.fi





Alfa Lavalin Vantaan uudella tuotantolinjalla valmistuu Alfa-V-nestejäähdyttimiä Suomeen ja lähimarkkinoille.

ALFA LAVALILLE UUSI TUOTANTOLINJA VANTAALLE

Alfa Laval Vantaalla käyttöön otettiin helmikuussa puolen miljoonan euron nestejäähdyttimien uusi tuotantolinja, josta lähimarkkinoille voidaan tarjota räätälöityjä tuotteita niin kaupankylmän kuin teollisen kylmän kohteisiin sekä energiateollisuuden tarpeisiin.

Vantaan uudella tuotantolinjalla valmistuu Alfa-V-nestejäähdyttimiä nimenomaan Suomeen ja lähimarkkinoille. ”Tämä on erittäin merkittävä investointi, josta on puhuttu usean vuoden ajan. Se on myös signaali luottamuksesta alaa sekä Vantaan tehdasta ja sen laatua kohtaan”, kertoo Alfa Lavalin ilmalämmönvaihdin-divisioonan toimitusjohtaja **Gyula Szekeres**.

Alfa-V-jäähdyttimien tuotantoa on hajautettu Italian lisäksi Suomeen. Aika ja etäisyys ovat merkittäviä kustannustekijöitä, ja myös vastuullisuus on tärkeää. ”Rahti Italiasta tänne pohjoiseen on kallista ja vie aikaa. Isojen laitteiden liikuttelu vaatii nostureita ja katuja sulkemista, ja on myös hiilijalanjäljen kannalta järkevämpää viedä niitä Suomesta Pohjoismaihin, Baltiaan ja Venäjälle”, sanoo ilmalämmönvaihtimien myyntipäällikkö **Hannu Viikilä** Alfa Lavalilta.

Hannu Viikilän mukaan samalla kun jäähdyttimiltä vaaditaan enemmän tehoa, ne eivät saisi viedä liikaa tilaa eivätkä olla liian äänekkäitä. Loppukäyttäjät

KylmäLätkä 2019 pelattiin Porissa

Viides KylmäLätkä-tapahtuma järjestettiin 2. maaliskuuta Porissa. Perinteinen ja erittäin pidetty konsepti keräsi paikalle noin 60 kylmäalan ammattilaista: edustettuina oli kylmäasentajia, kylmäestareita, projektipäälliköitä, toimitusjohtajia ja kylmätukku-liikkeiden edustajia laajasti ympäri Suomen. Kaikkia yhdistävänä tekijänä on jääkiekko ja tapahtuman rento ilmapiiri sekä ”jokaportaan” verkostoituminen.

Kolmen joukkueen turnaus on intensiivinen ja vaatii myös fyysisesti hyvää kuntoa. Tasoeroja pelaajien kesken on, mutta erittäin hyvin kaikki ovat ymmärtäneet herrasmiešsäännöt ja loukkaantumisilta on pääosin välttytty. Tällä kertaa voiton vei Etelän joukkue kaatamalla Ammoniakki-tiimin numeroin 4–2 ja Muun Suomen 6–2. Ammoniakki-joukkue voitti Muun Suomen niin ikään 6–2.

Pääsimme Isonmäen Areenaan lounaalle pelin jälkeen ja Ässien

vt toimitusjohtaja **Mikael Lehtinen** kävi puhumassa siitä, kuinka ”laiva käännetään” vaikeidenkin muutosten jälkeen. Tilaisuudessa palkittiin myös joukkueiden parhaat pelaajat ja erikoispalkinnon sai 60 vuotta juuri täyttänyt ikinuori **Vesa Kyllönen**. Turnausporukka pääsi Porissa myös katsomaan liigapelin paikallistaiston muodossa Ässät–Lukko.

Ensi vuonna matkaamme Lappeenrantaan, ja tavoitteena on kehittää hieman uuttakin. Perinne siis jatkuu vuonna 2020 ja toivon mukaan myös pitkälle tulevaisuuteen. KylmäLätkä on löytänyt paikkansa ammattilaisten kohtaamispaikkana.

Teksti: KylmäLätkän puuhajengi

↓ Viidettä kertaa järjestetty KylmäLätkä pelattiin tällä kertaa Porissa.



kiinnostavat laitteen hankintahinnan lisäksi myös elinkaarikustannukset, kuten sähkölaskun suuruus. Alfa-V:ssä lämmönsiirtopintaa saadaan V-muodon ansiosta paljon aiempaa pienempään tilaan ja energiaa kuluu vähemmän.

Ilmaston lämpeneminen aiheuttaa muutoksia myös ilmalämmönvaihtimien suunnitteluun. Kun aiemmin niitä mitoitettiin +27:n ja sitten +30 asteen ulkolämpötilaa varten, nyt usein käytetään jopa +32. Lisäksi asiakkaat

ovat entistä ympäristötietoisempia.

Myös Alfa Lavalille on tärkeää ajatella vihreämmin ja siksi yhtiö siirtää painopistettä F-kaasuisista luonnonmukaisiin kylmäaineisiin. Teknologiajohtaja **Massimiliano Dall'Armellina** muistuttaa kuitenkin, että laitteet valmistetaan aina kunkin asiakkaan tarpeita kuunnellen. ”Meiltä ei tilata laitteita kuin katalogista, me myymme insinööriosaamista”, hän toteaa.

KYLMÄEXTRA SAI OMAT NETTISIVUT

Kylmäextra on vakiinnuttanut asemansa kylmäalan tärkeimpänä ammattijulkaisuna, ja nyt painetun lehden rinnalle on saatu myös digitaalinen julkaisualusta, kun Kylmäextran omat nettisivut ovat avautuneet. Sivut ovat koko kylmäalan kohtauspaikka ja tietolaari, joilta löytyy artikkeleiden ja näköislehtien lisäksi mm. yleistä tietoa kylmäalasta, kylmäalan oma rekrytointifoorumi työnhakijoille ja työnantajille sekä urakoitsijahaku, josta on helppo hakea osaavia huolto- ja asennusyrityksiä palvelualueen tai erikoisosaamisen mukaan. Kylmäextran nettisivuilla on myös verkkokauppa, johon on keskitetty sekä Suomen Kylmäliikkeiden Liiton että Suomen Kylmäyhdistyksen myymien tuotteiden myynti.

Käy tutustumassa: www.kylmaextra.fi

NIMITYKSET

REFAIR OY
Vuoden 2019 alusta Refairin myyntitiimissä teknisenä johtajana on aloittanut **Tomi**

Sipilä. Tomilla on yli 15 vuoden kokemus erilaisista tuote-, teknologia- ja järjestelmäkehitystehtävistä jäähdytysteekniikan alalla. Lisäksi hänellä on usean vuoden kokemus johtotehtävistä sekä Suomessa että ulkomailla. Aikaisemmin Tomi on työskennellyt AHT Research and Development GmbH:n palveluksessa Saksassa sekä Norpe Oy:llä ja Viessmannilla Porvoossa. Koulutukseltaan hän on LVI-tekniikan lisensiaatti.



CALEFA OY
Calefa Oy:n uudeksi toimitusjohtajaksi on nimitetty

1. helmikuuta 2019 alkaen **Petri Vuori**. Väistynyt toimitusjohtaja **Vesa Tamminen** siirtyi eläkkeelle 1.3.2019. Vuori kuuluu Calefan perustajajäseniin, ja hän on työskennellyt toimitusketjun päällikkönä yhtiön alusta lähtien. Sitä ennen uusi toimitusjohtaja on hankkinut monipuolisen kokemuksen työnjohdon, hankinnan ja logistiikan, projektitoiminnan sekä markkinoinnin tehtävistä.



Selvää säästöä

maailman johtavalta puhallin- ja moottorivalmistajalta

ebmpapst

the engineer's choice



Energiaa säästävät puhaltimet ja moottorit edustavat ympäristöystävällistä tehokkuutta.

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

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

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



→ Geoenergia-
kaivot ovat
enimmillään 320
metriä syviä.
Kuva: Rototec.



Espoossa aivan Otaniemen kampuksen sydämessä sijaitsee rakennushanke, joka on Aalto-yliopiston historian suurin yksittäinen investointi: noin 140 miljoonan euron hanke pitää sisällään rakennuskokonaisuuden, josta löytyvät Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulun tilat Väre, Kauppakorkeakoulu ja kauppakeskus A Bloc myymälöineen, ravintoloineen ja kahviloineen.

Kysymyksessä on myös yksi Suomen suurimmista geoenergiakohteista. Energiakentässä on kaikkiaan 74 kpl 320 metrin syvyistä energia-kaivoa altaalla tontilla rakennusten alle porattuna. Kiinteistökokonaisuuden rakennuksen lämmöntarpeesta 90 prosenttia ja jäähdytyksestä 95 prosenttia tuotetaan geoenergialla.

Otaniemessä geoenergiapotentiaalia

Geologian tutkimuskeskus GTK:n selvitti Otaniemen geoenergiapotentiaalia korttelitasolla vuonna 2015 ja sai selville, että sen kallioperä on yleisesti ottaen geoenergian hyödyntämiseen erinomaista. Lämpötilataso on hyvä ja kiviaines pääosin lämmönjohdavuudeltaan hyvää graniittia. Aalto-yliopiston kampus pyrkii energiaomavaraiseksi jo vuoteen 2030 mennessä. Energiaomavaraisuus edellyttää paitsi energiankulutuksen vähentä-

AALTO-YLIOPISTON *porakaivosta maailmalle*

Kauppakorkeakoulun geoenergiajärjestelmän monitoroinnista kehitetään vientituotetta Smart Otaniemi -hankkeessa.

Teksti ja kuva: Dakota Lavento

mistä myös paikalliseen energiantuotantoon panostamista kiinteistöissä.

”Geoenergiaa hyödynnämme silloin, kuin se suinkin on järkevää”, projektipäällikkö, TkT **Antti Säynäjo-ki** kertoo. Hän vastaa Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:ssä muun muassa uusien energijärjestelmien kehittämisestä ja tutkimusyhteistyöstä.

Geoenergiajärjestelmä on asennettu peruskorjauksen yhteydessä tähän mennessä jo Aalto-yliopiston päärakennukseen Dipoliin.

Mitaten toimivammaksi

Geoenergiakaivot paitsi tuottavat kiinteistökokonaisuuteen lämpö- ja jäähdytysenergiaa, myös toimivat energian kausivarastona, johon kiinteistöistä

talteen otettua lämpöenergiaa varastoidaan ja jonka avulla energiakentän varantoja voidaan palauttaa.

Kokonaisuuden toimintaa ohjataan ja seurataan DTS (Distributed Temperature Sensing) -monitorointijärjestelmän ja rakennuskompleksin oman kiinteistöautomaatiojärjestelmän kautta. DTS-monitoroinnilla varmistetaan, että geoenergiajärjestelmä toimii suunnitellulla tavalla ja ohjataan sen tuottamaa lämmitys- ja jäähdytysenergiaa kiinteistön tarpeisiin parhaalla mahdollisella tavalla.

”Ideaalitilanteessa energiakaivokenttä toimii mahdollisimman joustavasti käytön aikaisen tarpeen muuttuessa siten, että siitä saadaan irti suurin mahdollinen määrä energiaa sekä lämmitykseen että jäähdytykseen”, selittää

geoenergiakenttiä tutkiva ja suunnitteleva geofyysikko **Nina Leppäharju** GTK:sta.

Energiavarannot eivät kuitenkaan saa kuormittua liikaa. Niinpä kentän lämpötiloja on voitava seurata mahdollisimman tarkasti ja verrattava reaaliaikaisesti geoenergiakentän muutoksia kiinteistön olosuhteissa ja käytössä tapahtuneisiin muutoksiin.

GTK:n juuri tähän tarkoitukseen suunnittelema DTS-menetelmään perustuva geoenergiakaivojen monitorointimenetelmä tekee juuri näin. Järjestelmään kuuluu mittalaite ja 600–700 metriä optista kuitukaapelia, jota asennetaan valikoituihin geoenergiakaivoihin. Valokuidun avulla tapahtuva jatkuva lämpömittaus antaa lämpötilatietoa energiakaivon koko syvyydeltä ja kaivokentän eri osuuksilta järjestelmän käytön aikana.

Kevään aikana Kauppakorkeakoulun DTS-monitorointi yhdistetään

kiinteistöautomaatioon. Sen jälkeen rakennuksen jäähdytys- ja lämmitys-järjestelmän ohjaus pystyy hyödyntämään geoenergiakentän energiavarastoja rakennusautomaation kautta optimaalisella tavalla. ”Rakennusautomaatio seuraa tilannetta siis reaaliaikaisesti”, Leppäharju kertoo.

GTK:n tutkija **Ilkka Martinkaupin** mukaan suurissa geoenergiakenttäkohteissa pienelläkin optimoinnilla voi saavuttaa merkittäviä säästöjä sähkölaskuissa. ”Täytyy muistaa, että monitorointi on aika pitkäkestoista työtä.”

Optimointi voidaan toteuttaa monellakin tapaa. Suuri kaivokenttä voidaan esimerkiksi jakaa lohkoihin ja hyödyntää niistä kerralla vain osaa ja antaa osan levätä. Toisessa Suomessa käytössä olevassa suuressa DTS-monitoroidussa kohteessa SOK:n Sipoon logistiikkakeskuksessa lohkoihin jaettussa geoenergiakentässä voidaan esi-

merkiksi määritellä, mihin lohkoon energiaa kesäisin on syytä palauttaa.

Monitoroinnista vientituote

Kauppakorkeakoulun geoenergiajärjestelmä tulee aivan varmasti olemaan yksi Suomen huolellisimmin tutkituista, ja tutkimusprojektina se on osa Smart Otaniemi -hanketta. Säynäjoki sanoo, että DTS-monitoroinnille olisi selvästi tarvetta erityisesti suurissa geoenergiakiinteistökohteissa. Niinpä kiinnostusta hankkeessa kehitettävää palvelukonseptia ja teknologiaa kohtaan onkin sekä kotimaassa että muuallakin.

Toiveissa on, että hankkeen avulla onnistutaan kehittämään teknologiaa ja uusi palvelutuote jopa vientimarkkinoille. Aalto-yliopiston ja VTT:n lisäksi tutkimushankkeisiin osallistuu lukuisia alan yrityksiä. ☺

KUUMALÄMPÖPUMPPU-JÄRJESTELMÄT

Suomalainen huippuinnovaatio!
Hiilineutraalia energiantuotantoa
erinomaisella kannattavuudella
teollisuudelle ja voimalaitoksille.

Muuta hukkalämpö
hyödyksi helposti!

Lue lisää calefa.fi



 **CALEFA**

Heti kiinni kiinnostaviin hommiin

Teemu Peltonen valitsi oppisopimuksen, sillä hän haluaa opiskella kylmäasentajaksi työn ohessa ja saada samalla palkkaa. Hän on valintaansa enemmän kuin tyytyväinen.

Teksti ja kuva: Matti Remes

Tukea kokeneemmilta työkavereilta

Teemu oli miettinyt kylmäalalle hakeutumista jo pitkään. Lopullisen sysäyksen alan vaihtoon antoi Kylmä-2000:ssa työskentelevä lapsuudenkaveri. Hän kehui työtä ja työpaikan ilmapiiriä, eikä Teemun ole tarvinnut katua valintaansa. ”Täällä on käsittämättömän hyvä työilmapiiri. Myös uusi tulija otetaan hyvin vastaan. Kokeneemmat työkaverit auttavat avuliaasti, jos tarvitsee neuvoa jonkin asian ratkaisuun.”

Teemu on huomannut, että monia nuoria mietityttää hakeutua töihin, joissa näkyy oman käden jälki. ”Pelko on turhaa, sillä reipas ja tekevä tyyppi menestyy mainiosti ja pääsee kannustavien työkavereiden tuella tällaisiin töihin sisälle.”

Oppisopimuksen ansiosta Teemu saa jalkansa tukevasti oven väliin kylmäalalla. Ala on osoittautunut sen verran kiinnostavaksi, että tulevina vuosina hän todennäköisesti suorittaa vielä lisäopintoja. Perustutkinnon päälle sopisi hyvin esimerkiksi kylmäasentajan ammattitutkinto, jonka myötä pääsee tekemään entistä vaativampia työtehtäviä. ☺

”Parasta tässä työssä ovat monipuoliset työtehtävät ja kannustavat työkaverit”, Teemu Peltonen, 25, sanoo espoolaisen ruokakaupan teknisessä tilassa, jossa hän tekee kylmälaitteiden vuosihoiltoa.

Työtä Kylmä-2000 Oy:ssä on takana muutama kuukausi, ja kylmäasentajan työ tuntuu nappiin menneeltä valinnalta. Teemu suorittaa oppisopimuksella kylmäasennukseen erikoistuvaa talotekniikan perustutkintoa. ”Itselleni oppisopimus oli houkuttelevin vaihtoehto. Asiat eivät välttämättä tartu päähän koulun penkillä, vaan opin parhaiten tekemällä itse. Lisäksi tässä saa alusta lähtien palkkaa.”

Teemun oppisopimus kestää noin kaksi vuotta, mutta sen pituuteen voi itse vaikuttaa. Tärkeintä on läpäistä näyttökokeet, joissa hän osoittaa hallitsevansa ammatissa vaadittavat taidot. Niitä ovat esimerkiksi putkijoukot, sähkökytkennät ja eristysten oikeaoppinen asennus.

Monipuolisuus työn ehdoton suola

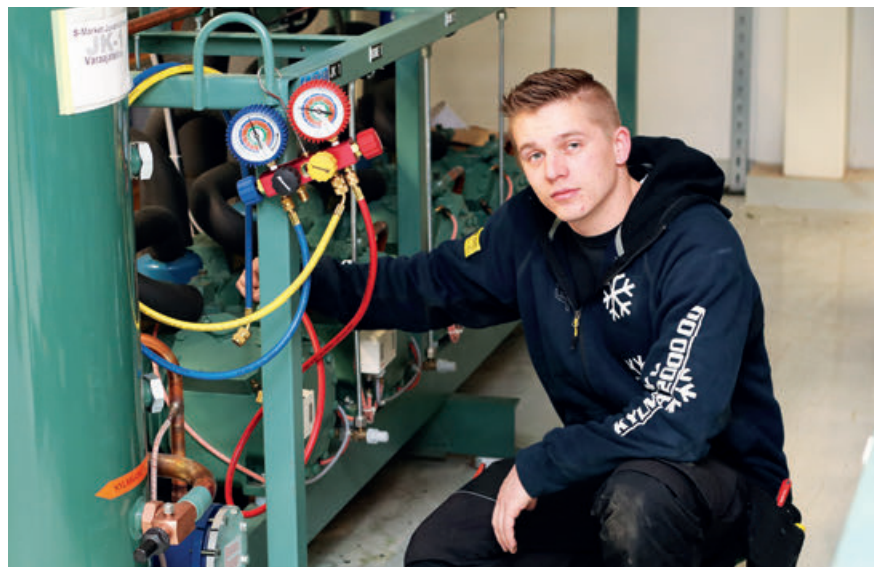
25-vuotiaaksi Teemulla on jo poikkeuksellisen monipuolinen työkokemus. Sähköasentajaksi opiskellut mies on ajanut pakettiautoa, tehnyt sähkötöitä, toiminut timpurina ja myynyt LVI-tarvikkeita. Ennen nykyistä oppisopi-

musta hän työskenteli öljynjalostamolla huoltotoissa.

Aiemmista opinnoista ja työkokemuksesta on Teemulle paljon hyötyä, sillä kylmäasentajan työ edellyttää monipuolista osaamista. Sähkö- ja putkitöiden ohella on hallittava perusasiat myös automaatiosta ja ohjelmistoista.

”Keikat ovat yleensä sellaisia, että asiakas soittaa tai järjestelmä hälyttää viasta. Jos ongelmaa ei voi selvittää etäyhteyden kautta, lähdemme käymään paikan päällä. Välillä on käytettävä tosissaan hoksottimia, jotta asiaan löytyy ratkaisu. Se tuo työhön sopivasti haastetta.”

Vikakeikkojen lisäksi Teemu tekee kylmälaitteistojen vuosihuoltoja. Nekin ovat hänestä kiinnostavia, sillä niissä eri paikoissa käytetyt järjestelmät tulevat tutuiksi.



→ Kylmäala on osoittautunut oppisopimuksella opiskelevan Teemu Peltosen mielestä sen verran kiinnostavaksi, että tulevina vuosina hän todennäköisesti suorittaa vielä lisäopintoja.

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 kaikenlaisiin ilmastointiin 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 ilmastointiin ja teollisuuden jäähdytykseen
- Laaja valikoima vaihtoehtoja täydelliseen räätälöintiin
- Energiatehokas - alhaiset kokonaiskustannukset
- Laboratoriotestatut äänitiedot
- Kahden vuoden täysi tuotetakuu



Lisätietoja halutessasi, ota yhteyttä:
Alfa Laval Vantaa Oy
csc@alfalaval.com - www.alfalaval.com

Alfa Laval Solar S



Alfa Laval Solar SR



Alfa Laval Solar SE



www.alfalaval.com

Parhaat ratkaisut jäähdytys- ja lämmitystarpeisiin Combilta!

SAMSUNG
Wind-Free™



 **mitsubishi**
HEAVY INDUSTRIES



Varaudu jäähdytys- kauteen jo nyt...

Luotettavat ja monipuoliset ratkaisumme suoraan varastosta:

- single-, split- ja multi-laitteet
- VRF-järjestelmät
- ilmalämpöpumput
- ilma-vesilämpöpumput
- tuloilman jäähdytys

Kysy lisää asiantuntevasta myyntipalvelustamme:

09-777 1230 tai
info@combicool.fi.

*Combi Cool on yli 30-vuotisen taipaleensa aikana kasvanut johtavaksi kylmäalan tukkuliikkeenä Suomessa. Pätevyytemme nojaa vankkaan kokemukseen alasta sekä äärimmäisen ammattitaitoiseen henkilökuntaan.
Tervetuloa asioimaan kanssamme!*

Combi Cool
VANTAA TAMPERE TURKU OULU JYVÄSKYLÄ

www.combicool.fi • 09-777 1230