

2 | 2023

# KYLMÄ EXTRA

Elintarvikeala  
investoi kylmässä  
pitkälle tulevaisuuteen

Kylmäalan  
koulutuspaikat  
taas kartoitettu

Atria hyödyntää  
aurinkosähköä

## OPPISOPIMUS TAIPUU MONEEN

KYLMÄTEKNIikka - ILMASTOINNIN JÄÄHDYTYS - LÄMPÖPUMPUT



**Best under pressure:**  
*Paineenkestävät  
aksiaalipuhaltimet*

Nyt myös kokoluokissa 630, 800 ja 910 mm.

**ebmpapst**

engineering a better life

## SISÄLTÖ

	05
<b>Pääkirjoitus</b>	
	06
<b>Mansikka viihtyy kesällä viileässä ja talvella pakkasessa</b>	
	10
<b>Meijeri investoi kylmässä pitkälle tulevaisuuteen</b>	
	12
<b>Kylpylähotelli otti sisäiset energiavirrat hyötykäyttöön</b>	
	16
<b>Kaikkea ei opi kirjoista</b>	
	21
<b>Kylmätekniikan koulutuspäivät kutsuvat jälleen tammikuussa</b>	
	22
<b>Palavat kylmäaineet yleistyvät – miten on turvallisuuden laita?</b>	
	24
<b>Uusi F-kaasuasetus: sopimus saavutettu</b>	
	25
<b>F-kaasuihin perustuvien kylmälaitosten haltijan muistilista</b>	
	26
<b>SKLL:n jäsenyritysten yhteystiedot</b>	



	34
<b>Valmistuneita entistä enemmän, mutta ei edelleenkään riittävästi alan kasvaviin tarpeisiin</b>	
	38
<b>Hyvä tyyppi taloon oppisopimuksen kautta</b>	
	42
<b>Atria hyödyntää aurinkosähköä matkalla hiilineutraaliin ruoantuotantoon</b>	
	45
<b>Miten alentaa kylmälaitoksen energiankulutusta?</b>	
	46
<b>Paakari tarvitsee kylmää pakastetuotteisiin</b>	
	48
<b>Uutiset</b>	
	50
<b>Hes-Pron tuotantolaitos hyödyntää tehokkaasti sisäiset energiavirrat</b>	
	52
<b>Suomi on lämpöpumppujen suurvalta</b>	
	54
<b>Salapoliisityö veti kylmälalalle</b>	

## KYLMAEXTRA

Kylmäalan julkaisu alalta asiakkaille  
JULKAISIJA  
Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry  
Teknobulevardi 3-5  
01530 Vantaa  
Puhelin 09 759 1166

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

PÄÄTOIMITTAJA  
Pauli Tarna,  
pauli.tarna@skll.fi

TOIMITUSIHTTEERI  
Saara Kerttula,  
saara.kerttula@skll.fi

TOIMITUSNEUVOSTO  
Matti Eerikäinen, Matti Jokela,  
Saara Kerttula, Juha Koskikuru,  
Jukka Mentula, Altti Seinälä (pj.),  
Pauli Tarna, Hannu Viikilä,  
Mikko Vilola ja Petri Vuori.

TAITTO  
CheckPoint Production Oy

KANSIKUVA  
Paula Osenius

PAINOPAIKKA  
Punamusta

PAINOSMÄÄRÄ 10 000 kpl

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

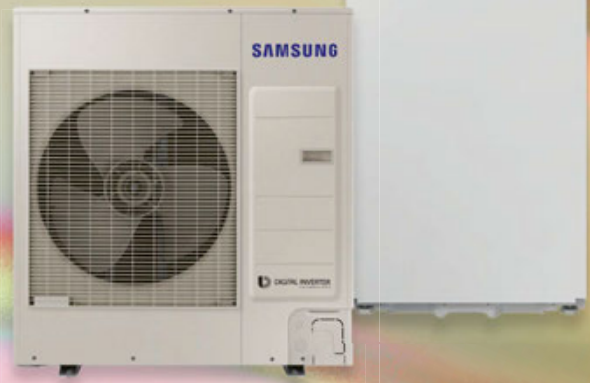
Reklamaatit kirjallisesti 14 vrk:n kuluessa lehden ilmestymisestä. Lehden vastuu rajoittuu enintään ilmoituksen hintaan.



Syyskampanja käynnissä!  
Kysy tarjousta!

SAMSUNG

Lämpöä ja mukavuutta  
Samsung  
ilma-vesi-  
lämpöpumpulla.



Combi Cool • [www.combicool.fi](http://www.combicool.fi)

*Täyden palvelun kylmätukku, joka palvelee niin perinteisen kylmän  
kuin jäähdytys- ja lämpöpumppuasiakkaitakin*

*Asiantunteva  
myyntipalvelumme kertoo  
miehellään lisää kaikista  
tuotteistamme:  
myynti@combicool.fi  
09-777 1230*

Vaativaan käyttöön arktisiin oloihin

UUSI  
KAZAN ARCTIC



Japanilaista laatua  
pohjoisen twistillä



MITSUBISHI  
HEAVY INDUSTRIES

# F-kaasuasetuksesta sopu

HFC-aineet poistuvat käytöstä kokonaan.

**E**uroopan neuvosto ja parlamentti pääsivät sopuun uuden F-kaasuasetuksen sisällöstä 5.10.2023. Asetus astuu voimaan vuoden 2024 aikana, kun se on julkaistu EU:n virallisessa lehdessä.

Asetuksessa on sovittu radikaalista HFC-aineiden määrän rajoituksista, ”huoltokiellon” laajentamisesta, F-kaasujen käytölle asetettavista uusista kielloista ja rajoituksista sekä pätevyysvaatimusten muuttamisesta. Asetusteksti ei ollut tätä kirjoitettaessa saatavilla, joten esitetyt tiedot voivat vielä muuttua.

## HFC-aineiden määristä ja huoltamisesta

Sopimuksen mukaisesti HFC-kylmäaineiden käyttö loppuu kokonaan vuoden 2050 alussa. Tällä ei kuitenkaan olisi käytännön merkitystä, koska markkinoille saatettava HFC-kylmäaineiden määrä tulee vähenemään radikaalisti jo lähivuosien aikana.

”Huoltokiello” laajenee koskemaan jäähdytyslaitteiden lisäksi myös ilmastointilaitteita ja lämpöpumppuja. Täytösraja poistuu, jolloin ”huoltokiello” koskee kaiken kokoisia laitteita. Huollossa saa käyttää regeneroitua tai kierrätettyä kylmäainetta tietyn määrärajan, jonka päätyttyä huoltamisesta kyseisillä kylmäaineilla tulee laiton.

Uudessa asetuksessa kielletäisiin HFC-aineiden käyttö tietyissä sovelluksissa kokonaan. Osa uusista kielloista ja rajoituksista koskisi sekä HFC- että HFO-aineita. Esimerkiksi ilmastointilaitteille ja lämpöpumppuille tulisi useita GWP-arvosta, laitteen tehosta ja laitetypistä riippuvia kieltoja ja siirtymäaikoja. Kieltojen ja rajoitusten yksityiskohdat tullaan esittämään asetuksen Liitteessä IV.



**Mika Kapanen**  
Hallituksen  
puheenjohtaja  
Suomen  
Kylmäliikkeiden  
Liitto ry

## Pätevyysvaatimukset laajenevat

Kylmä- ja lämpöpumppualan järjestöjen huoli pakollisen koulutuksen ja pätevöinnin puutteesta korvautuu kylmäaineille, kuten propaanille, ammoniakille ja hiilidioksidille, poistuu uuden asetuksen myötä. Vastaisuudessa vain pätevyyden omaava henkilö saa käsitellä kyseisiä aineita ja asentaa sekä huoltaa näitä aineita sisältäviä laitteita.

Lisäksi liikkuvan kaluston laitteet tulevat laajasti pätevyysvaatimusten piiriin. Ja mikä mielenkiintoisinta – pätevyydet ovat määrää-

kaisia, eivät ”elinkautisia”. Pätevöityjen henkilöiden on osallistuttava täydennyskoulutukseen tai vastaavaan vähintään seitsemän vuoden välein.

## Oikeaa osaamista, ei oppiarvoja

Edellä mainittu F-kaasuasetuksen muutos ja ensi kesänä odotettavissa oleva Reach PFAS-kielto tarkoittavat totaalista muutosta osaamisvaatimuksissa suunnittelupöydältä asennus- ja huoltotoimintaan. Muutosten toteuttamiseen tarvitaan oikeaa ammatillista osaamista. Vaikka lainsäädännössä annetaan siirtymäaikoja, eivät nämä ajat riitä osaamisvajeen kiinni kuromiseen esimerkiksi Suomesta puuttuvan amk- ja yliopistotason koulutuksen vuoksi. Suomessa vallalla oleva uskomus oppiarvojen autuaaksi tekevästä voimasta ei tähän osaamisvajeeseen ehdi eikä pysty vastaamaan.

Toistan sen mitä keväällä kirjoitin: Riippumatta siitä, mitä uusi asetus tuo tullessaan, nykyiset Suomessa jo käytössä olevat noin kaksi miljoonaa laitetta huolletaan ja pyritään pitämään käynnissä elinkaarensa loppuun asti. Olenaisinta on kunkin toimijan päättää, mikä on uuden hankittavan laitteen tai järjestelmän tuleva käyttöaika: onko se 5, 10, 25 vai 50 vuotta? Mitä pitempi aika, sitä todennäköisemmin valittavana tulevat olemaan vain luonnolliset kylmäaineet. ☺



MANSIKKA VIIHTYY  
KESÄLLÄ VILEÄSSÄ JA  
TALVELLA PAKKASESSA

# Mansikan tie pelloilta kaupan pakastealtaaseen vaatii tehokkaan kylmäketjun. Ison investoinnin tuotantolaitokseen tehnyt Pakkasmarja näyttää tässä mallia muille.

Teksti ja kuvat: Matti Remes

// Uusien toimitilojen suunnittelussa tärkeintä oli toiminnallisuus. Myös kylmäteknisillä ratkaisuilla oli ratkaiseva rooli, sillä kylmennysprosessien nopeus ja katkeamattomuus vaikuttavat oleellisesti marjojen laatuun ja kestävyyteen toimitusketjussa.”

Näin kertoo suonenjokelaisen Pakkasmarja Oy:n tekniikasta vastaava johtaja **Timo Jalkanen**. Kesällä 2022 yli neljä vuosikymmentä toiminut yritys saavutti uuden merkki-paalun, kun marjojen varastointiin, vastaanottoon ja pakkaukseen tarkoitetut modernit toimitilat otettiin käyttöön. Jalkanen kertoo, että kahdessa paikassa toimineen yrityksen tilat olivat käyneet ahtaiksi suhteessa kasvaviin marjamääriin.

Pohjois-Savossa sijaitseva Suonenjoki on tunnettu mansikkapitäjä, jonka tuotteet kattavat kesällä ison osan kauppojen ja torimyyjien marjatarjonnasta. Viljelijöiden omistama Pakkasmarja Oy on puolestaan pakkasmarjoissa alansa markkinajohtaja.

## Sama tila kylmiönä ja pakkasvarastona

Pakkasmarjassa pieni ydinryhmä pohti uuden tuotantolaitoksen saamista mahdollisimman toimivaksi. Investoinnissa toteutetut noin 3700 neliömetrin kylmätilat kattavat marjojen vastaanotto-, kylmiö- ja pakkasvarastotilat.

Uudet tilat myös suunniteltiin mahdollisimman helposti muunneltaviksi eri tarkoituksiin. Erityisen yllpeä Jalkanen on ratkaisusta, jossa

← Timo Jalkasen mukaan sekä marjojen viilennyksessä että pakastuksessa on tärkeintä saada lämpö pois nopeasti. Näin marjojen laatu pysyy mahdollisimman hyvänä.

## Pakkasmarja Oy

- Vuonna 1982 suonenjokisten mansikantuottajien perustama yritys, jonka alaa ovat marjapakasteet ja kesällä tuoremansikat.
- Pakkasmarjalla on vajaat 70 osakasta ja noin 300 sopimusviljelijää.

satokauden aikana +5 asteen kylmiötila muutetaan satokauden ulkopuolella -18 asteen pakkasvarastoksi.

”Tilojen muunneltavuuden mahdollistaa rakennuksen hyvä eristys. Seinät ovat 220 millimetrin pelti-uretaanipeltilevyä.”

Tiloissa on myös kolme pikapakastustunnelia, joissa lämpötila saadaan laskettua tehokkaiden höyrystimien ja voimakkaan ilmavirran ansiosta nopeasti -35 asteeseen. Tunnelleita voidaan käyttää myös tuoremarjojen nopeaan viilennykseen.

”Sekä viilennyksessä että pakastuksessa tärkeintä on saada lämpö pois nopeasti marjoista. Näin marjan laatu pysyy mahdollisimman hyvänä.”

Yrityksen toiminnot vaihtelevat sesonkien mukaisesti. Kesällä viljelijöiltä tulee paljon marjaa, jolloin viilennys ja pakastus on pystyttävä tekemään nopeasti ja tehokkaasti.

## Kesällä marjoja ruuhkaksi asti

Pakkasmarjan kautta kauppoihin ja suurkeittiöihin menee vuosittain miljoonia kiloja marjoja. Viljeltyjen mansikan, vadelman ja herukan ohella tuotevalikoimaan kuuluvat myös metsämarjoista mustikka ja puolukka.

Jalkasen mukaan yhdeksän miljoonan euron investointiin rohkai-

sivat kasvussa olevat marjamäärät. Tästä kertoo, että yrityksen liikevaihto on noussut vuosikymmenessä 10 miljoonasta 24 miljoonaan euroon.

Kiireisimmän sesongin aikana Pakkasmarjan pihamaalla on marjaviljelijöiden pakettiautoja jonoksi asti. Vastaanoton nopeuttamiseksi viljelijä voi näppäillä tulossa olevat tuotteet jo etukäteen sovellukseen.

Kauppoihin menevät tuoremarjojen ja kuormalavoille jo tilalla. Pika-viilennyksen jälkeen mansikat menevät hetkeksi kylmiöön ja jäähdetyillä rekoilla eteenpäin eri puolille Suomea.

Pakastettavista mansikoista on puolestaan otettu kannat pois jo paimintavaiheessa ja ne on laitettu muovilavoille. Marjat menevät pikapakastukseen ja edelleen pakkasvarastoon, josta niitä haetaan pakkasvarastoon menekin mukaan pitkin talvea.

## Hiilidioksidi vei voiton ammoniakista

Pakkasmarjan liiketoiminnan elinehto on hyvin toimiva kylmäjärjestelmä. Siksi Jalkanen korostaa kylmäteknikassa huolellista ennakkosuunnittelua ja eri vaihtoehtojen kartoittamista. ”Kävimme tutustumassa elintarvikealan tuotantolaitoksiin, joissa on kokemuksia hiilidioksidin käytöstä ja hukkalämmön hyödyntämisestä.”

Kylmäteknikan suunnittelussa puolueetonta asiantuntija-apua antoi **Timo Puputti** Suomen Teollisuus-kylmästä. ”Kylmäteknikasta ymmärrämme itsekin jotakin, mutta hiilidioksidista meillä ei ollut kokemusta. Timo oli hyvänä tukena eri vaihtoehtojen kartoituksessa”, Jalkanen sanoo.

Vaihtoehtona hiilidioksidille oli ammoniakki. Ammoniakkilaitoksen sijoittaminen tontille olisi ollut kui-



## Uusi kylmälaitos

- Kylmäkoneisto: 2 erillistä koneikkoa, jossa 14 mäntä-kompressoria, lisäksi apukoneikkoja, joita käytetään apuna kylmäprosessissa
- Kylmäteho yhteensä 930–960 kW
- Kylmäaine: hiilidioksidi



Pakkasmarjan investointi kattaa marjojen vastaanotto-, kylmiö- ja pakkasvarastotilat. Uusien toimitilojen suunnittelussa tärkeintä olivat toiminnallisuus ja kylmätekniset ratkaisut.

tenkin turvamääräysten vuoksi vaikeaa. ”Lisäksi hiilidioksidi on tällä hetkellä ympäristöystävällisin ratkaisu kylmäaineeksi”, Jalkanen perustelee.

Uusien tilojen rinnalla vanha kiinteistö toimii edelleen aputiloina satokauden aikana. Jalkasen mukaan sen kylmäjärjestelmissä käytetään freon-pohjaisia kylmäaineita. ”Vanhojen tilojen tulevaisuuden ratkaisuja mietitään parhaillaan.”

## Käyttöönotto ilman suuria kommelluksia

Uusien tilojen rakentaminen toteutettiin kokonaisvastuu- eli KVR-urakkana, jossa Caverionin toteuttama kylmäjärjestelmä oli osa pääurakoitsijan eli Rakennusliike U. Lipsasen vastuulla ollutta kokonaisuutta.

”Työmaa eteni jouhevasti. Suunniteltu aikataulu ja budjetti pitivät.”

Uuden kylmälaitoksen kylmäteho on noin 930–960 kW. Se koostuu kahdesta erillisestä koneikosta, joissa on yhteensä 20 mäntäkompressoria. Niiden lisäksi laitoksessa on apukoneikkoja, joita käytetään apuna kylmäprosessissa.

”Uusi laitos vaati ensimmäisenä kesänä säätöjä, mutta kokonaisuutena käyttöönotto sujui hyvin.”

Jalkanen vastaa kollegansa kanssa kylmälaitoksen operoinnista. Tukena ovat Caverionin ympärivuorokautinen etävalvonta ja huoltopalvelu.



↑ Pakkasmarjan kautta kauppoihin ja suurkeittiöihin menee vuosittain miljoonia kiloja marjoja.

Jalkanen sanoo, että pitkällä tähtäimellä uusi kylmälaitos on kannattava investointi myös säästävän energian ansiosta. Vanhaan laitokseen verrattuna uusi laitos kuluttaa yli kymmenen kertaa vähemmän sähköä pakastettua marjakiloa kohti.

Ostosähkön tarvetta vähentää kiinteistön katolle asennettu 200 kilowattipiikin aurinkovoimala, joka tuottaa sähköä eniten silloin kuin energiaa tarvitaan eniten eli kesäkuukausina.

## Hukkalämpö menee kaukolämpöverkkoon

Hankkeen valmisteluvaiheen aikana nousi esille, että hiilidioksidijärjestelmä tuottaa runsaasti lauhdelämpöä. Pakkasmarja voi hyödyntää sitä kiinteistön ja käyttöveden lämmitykseen, höyrystimien sulatukseen sekä routasuojaan.

Tämä kattaa kuitenkin vain osan syntyvästä hukkalämmöstä. Jäljelle jäävän hukkalämmön hyödyntämiseen löytyi ratkaisu, kun Jalkanen otti yhteyttä Savon Voimaan ja ehdotti lämmön hyödyntämistä Suomenjoen kaukolämpöverkossa. Asian edistymistä vauhditti tontin vieressä kulkeva kaukolämpöputki.

Nyt Savon Voima vastaanottaa tuotantolaitoksesta yli jäävän hukkalämmön, josta osa voidaan 75-asteisena johtaa suoraan lämmönsiirtimien kautta kaukolämpöverkkoon. Matalalämpöinen lauhde kuumennetaan puolestaan ensin 75-asteiseksi Savon Voiman kiinteistön yhteyteen rakentamalla lämpöpumppujärjestelmällä.

Pakkasmarjalta hukkalämpöä syntyy eniten kesäaikaan. Silloin merkittävä osa Suomenjoen kaukolämmöstä voidaan tuottaa yrityksen luovuttamalla hukkalämmöllä.

”Lauhdelämmön poistaminen parantaa myös kylmälaitoksen hyötysuhdetta, mikä puolestaan vähentää sähkön kulutusta”, Jalkanen muistuttaa. ☺



Tee työsi helpommin, nopeammin ja paremmin

# Esittelyssä Fieldpiece-letkut



Varmista työsi laatu letkuillamme. Letkuissamme on paksu 4-kerrosrakente. Täysrenkaisen kolminkertaisen puristuksen ansiosta se sopii täydellisesti sekä pieniin että suuriin töihin. Täydennä Fieldpiece-pakkauksesi letkuillamme, jotta voit tehdä työsi helpommin, nopeammin ja paremmin.



**tyhjiöletkut**



**Palloventtiilit**



**Varavärimerkkisarja**



**Vähähäviöiset venttiilit**



**Tiiviste ja  
ytimen puristin**



# MEIJERI INVESTOI KYLMASSÄ PITKÄLLE TULEVAISUUTEEN

Maitomaan meijeri teki kymmenen miljoonan euron investoinnin uusiin tuotantotiloihin ja kylälaitokseen. Se turvaa kylmän tuotannon pitkälle tulevaisuuteen.

*Teksti ja kuvat: Matti Remes*

**O**suuskunta Maitomaan meijeri on toiminut vuodesta 1915 lähtien samalla paikalla Suonenjoen keskustan tuntumassa Pohjois-Savossa. Kolme vuotta sitten tehty kymmenen miljoonan euron investointi vahvisti entisestään meijerin asemia yhtenä Suomen suurimmista alan toimijoista.

Maitomaan tekninen johtaja **Veli-Matti Tuokkuri** kertoo, että investointi kattoi uuden UHT-tuotteiden pakkauslinjan ohella kylälaitoksen perusteellisen uudistamisen.

”Aiemmat tuotantotilat olivat käyneet ahtaiksi. Uusi rakennus mahdol-

listaa nykyisen tuotannon kasvattamisen. Investoinnin myötä saamme ennen kaikkea tilaa uusille tuotelinjoille ja tuotteille.”

”Myös investointi uuteen kylälaitokseen kantaa pitkälle tulevaisuuteen”, Tuokkuri sanoo.

Investointi korvasi vanhan kylälaitoksen

Laajennuksen myötä vanha kylälaitos ja lämpökeskus purettiin pois. Ne korvasi uusi käyttöhyödykekeskus.

Kylmän tuottamisesta Maitomaa vastaa edelleen itse. Sen sijaan läm-



mön ja höyryn meijeri ostaa nykyisin energiayhtiö Savon Voimalta, joka rakensi tätä varten nestekaasulla toimivan lämpövoimalan käyttöhyödykekeskuksen viereen.

Kylmälaitoksen laitteet toimitti Suomen Teollisuuskylmä. Yritys vastaa myös laitoksen etävalvonnasta, operoinnista ja huolloista.

Maitomaa tekee tarvitsemansa kylmän tavalla, joka on tyypillinen suomalaisissa meijereissä. Kylmän tuotannosta vastaa kolme erillistä kylmäkoneikkoa, joiden kylmäaineena on ammoniakki.

Laitoksen tuottama kylmä ajetaan putkistoihin, jotka sijaitsevat yhteensä noin sadan kuutiometrin vesisiiloissa. Veden alla olevat putket jäädyttävät altaassa olevan veden 0–1-asteiseksi. Jäävesi johdetaan tuotantoprosessissa tarvittaviin paikkoihin eri puolilla meijeriä.

## Ammoniakin tarve murto-osa entisestä

Vanhassa suorahöyrysteisessä järjestelmässä jäädytinsiilojen putkistoissa kiersi ammoniakki. Nyt sen on korvannut vesi-glykoliseos.

”Ammoniakkia tarvitaan enää kylmälaitoksen järjestelmissä. Ammoniakin tarve onkin pienentynyt murto-osaan entisestä. Nyt sitä on 128 kiloa, kun sitä vanhaan laitokseen tarvittiin pari tonnia”, Maitomaan tehdaspalvelun esimies **Heikki Korhonen** sanoo.

Uudessa kylmälaitoksessa on parnostettu myös energiatehokkuuteen. Keskeinen keino on kerätä prosessissa syntyvä lauhdelämpö talteen.

Yksi kylmälaitoksen koneikoista toimii lämmön talteenottokoneena. Lämpö siirretään lämminvesivaraajalle, josta 55–60-asteista vettä hyödynnetään kiinteistön ja käyttöveden lämmitykseen.

## Kylmää tarvitaan läpi tuotantoketjun

Meijerissä kylmää tarvitaan läpi koko tuotantoketjun. Maitomaan säiliöautot

← Osuuskunta Maitomaan meijeri on toiminut yli sata vuotta samalla paikalla Suonenjoen keskustan tuntumassa Pohjois-Savossa.



↑ Heikki Korhonen (vas.) ja Veli-Matti Tuokkuri sanovat, että uuden kylmälaitoksen myötä ammoniakkiä tarvitaan enää murto-osa entiseen järjestelmään verrattuna.

## Maitomaa

- Vuonna 1915 perustetun osuuskunnan omistavat noin 120 maidontuottajaa.
- Meijeri jalosti maitoa erilaisiksi tuotteiksi 75 miljoonaa litraa vuonna 2022. Päätuotteita ovat maidot, raejuustot, voit, jogurtit ja kauravälipalajuomat.
- Liikevaihto oli 59 miljoonaa euroa ja työntekijöitä noin 80 henkeä vuonna 2022.

## Uusi kylmälaitos

- Kylmäkoneisto: kolme erillistä koneikkoa, joissa GEA BluAstrum 400 -kylmäkoneet.
- Jäädytysteho 3x200 kW.
- Kylmäaine: ammoniakki
- LTO-kompressori: Sabroe HeatPAC26v, lämmitysteho 491 kW.

noutavat maidon Savossa ja Karjalassa sijaitsevilta maatiloilta, joissa lypsetty maito säilytetään jäädytetyissä tilasäiliöissä.

Meijerissä maidon käsittely alkaa laadun ja koostumuksen tutkimuksella vastaanoton yhteydessä. Sen jälkeen maito jäädytetään noin neljään asteeseen lämmönvaihtimissa kulke-

valla jäävedellä ja siirretään suuriin siiloihin odottamaan jalostuksen aloittamista.

Maidon käsittely alkaa separoinnilla, jossa maidosta erotetaan rasvaton kurri ja rasvainen kerma. Sen jälkeen maito vakioidaan eli asetetaan haluttu rasvaprosessi.

Mahdollisten terveydelle haitallisten bakteerien tuhoamiseksi maito pastöroidaan. Se tehdään kuumentamalla maito 74 asteeseen 15 sekunnin ajaksi. Tämän jälkeen maito jäädytetään pikavauhtia takaisin noin neljään asteeseen. Sekä lämpötilan nopea nosto että jäädyttäminen tapahtuvat levylämmönvaihtimilla.

Maito kuumenee nopeasti lämmönvaihtimessa kiertävällä vedellä, joka on lämmitetty höyryllä. Vastaavasti jäädytys tehdään lämmönvaihtimessa kiertävällä jäävedellä.

Pastöroinnin jälkeen jäädytetty maito on valmis pakattavaksi tai siirrettäväksi tuotantoprosessissa eteenpäin, jos siitä tehdään esimerkiksi raejuustoa tai voita.

Tuotantoprosessin jälkeen tuotteet siirretään jäädytettyyn varastoon. Kauppoihin ne lähtevät jäädytetyissä kuljetusautoissa, joissa on automaattinen lämpötilan valvonta. Näin varmistetaan, että maitotuotteet pysyvät kuljetuksen aikana +2–4 asteessa eikä kylmäketju katkea matkalla kaupan varastoon ja kylmähylyyn. ☺

# KYLPYLÄHOTELLI OTTI SISÄISET ENERGIAVIRRRAT HYÖTYKÄYTTÖÖN

Leppävirralla jäähallin ja hiihtoareenan hukkalämmöt  
hyödynnetään tehokkaasti viereisessä kylpylähotellissa.  
Lämpöä riittää myös kaukolämpöverkkoon.

*Teksti ja kuvat: Matti Remes*



Kiinteistöjen energiavirtojen kierrätys ja hukkalämpöjen hyödyntäminen ovat kuumia puheenaiheita. Leppävirralla sijaitseva Vesileppis on kuin luotu näiden energiatehokkuutta parantavien toimien toteuttamiseen käytännössä.

Vesileppis on Leppävirran kunnan omistama kiinteistö, jossa kylpylähoitellin ohella toimivat hiihto- ja jäähalli. Ajatus kylmäjärjestelmän lauhdelämmön hyödyntämisestä syntyi huolellisen harkinnan pohjalta.

”Olimme jo kymmenisen vuotta miettineet uusia energiaratkaisuja. Oli monen asian summa, että ryhdyimme lopulta tuumasta toimeen”, Vesileppiksen liikuntapalveluiden toimitusjohtaja **Esa Salmiheimo** kertoo.

”Päätökseen vaikutti lisäksi se, että sekä hiihtoareenan että jäähallin vanhojen kylmäkoneiden uusinta olisi ollut lähivuosina joka tapauksessa edessä”, hän lisää.

← Vesileppiksen kylmän tuotannosta ja lämmön talteenotosta vastaavat laitteet sijaitsevat konteissa. Vasemmalla Savon Voiman energiakontti, keskellä jäähallin kylmäkontti ja oikealla hiihtoareenan kylmäkontti.

## Lauhdelämmön talteenotto paras vaihtoehto

Hanketta edelsi eri vaihtoehtojen huolellinen kartoitus. Yhtenä vaihtoehtona oli maalämmön ja läheisen järven lämpöjen hyödyntäminen. Tällaiseen investointiin ympäristölupien saaminen olisi ollut kuitenkin todennäköisesti haasteellista.

Seuraavaksi huomio keskittyi kylmäprosessien lauhdelämpöön. Konsultilla teetetty selvitys paljasti, että sitä olisi niin teknisesti kuin taloudellisestikin kannattavaa hyödyntää suuren kiinteistön ja käyttöveden lämmitykseen. Lämpöä riittäisi luovutettavaksi myös muualle.

”Hukkalämmön hyödyntämisessä etusijalla olivat Vesileppiksen omat tarpeet. Keväällä, kesällä ja syksyllä lämpöä jäisi kuitenkin yli ja se voitaisiin siirtää Leppävirran kaukolämpöverkkoon. Tästä tehtiin sopimus kaukolämmöstä vastaavan Savon Voiman kanssa”, Salmiheimo sanoo.

## Kesällä lauhdelämpöä riittää kaukolämmöksi

Leppävirran kunnan kiinteistöpäällikkö **Antti Tuppura** kertoo, että kunta vastasi investoinnin suunnittelusta sekä uuden kylmälaitoksen ja tarvittavan rakennusautomaation kustan-

nuksista. Uusi kylmälaitos on sijoitettu jäähallin seinustalle konttiin. Se sisältää Suomen Tekojää Oy:n toimitaman lämpöpumppujärjestelmän, jolla jäähdytyskoneistojen hukkalämmön lämpötila nostetaan aluelämpöverkkoon sopivaksi.

Talviaikaan jäähallin ja hiihtoareenan kylmälaitteiden lauhdelämpö ohjautuu kylpylähotellin ja liikuntatilojen lämmitykseen. Kesäaikaan ylijäämälämpöä riittää myös Leppävirran taajama-alueen lämmitykseen. Arvioiden mukaan hukkalämmöt kattavat noin kymmenen prosenttia taajaman lämmöntarpeesta.

Tätä varten kylmälaitoksen viereen asennettiin Savon Voiman energiakontti, jonka lämpöpumppulaitteisto nostaa lauhdelämmön lämpötilaa ja siirtää sen edelleen kaukolämpöverkkoon.

”Savon Voiman osuus koostuu energiakontin ohella hukkalämmön kiinteistöstä keräävistä lämmönvaihtimista”, Tuppura sanoo.

Lämpöpumppujen energiatehokkaan toiminnan optimimiseksi Savon Voima on laskenut alueen kaukolämpöverkoston lämpötilatasoa. Tämän mahdollistavat kiinteistöjen uudet lämmönjakokeskukset, jotka toimivat vanhoja laitteita matalammalla mitoituslämpötilalla energiatehokkuuden parantamiseksi.



## Kylmäalan tuotteet ja laatumerkit 30 vuoden kokemuksella

- kompressorituotteet
- lämmönvaihtimet
- automatiikka
- putkisto- ja asennustarvikkeet
- puhaltimet
- työkalut
- kylmäaineet ja kemikaalit
- laitteet

## Asennustöiden suunnittelu suurin haaste

Antti Tuppuran mukaan Vesileppiksen energiahankkeen suurimmat haasteet liittyivät töiden järjestämiseen niin, että asennuksista ja lämmityksen katkoksista aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa kylpylähotellin päivittäiseen toimintaan ja asiakkaille.

”Töiden aikataulutus oli tehtävä huolella. Esimerkiksi hotellin puolella sovimme, että talven sijaan lämmönvaihtimien asennukset tehdään keväällä. Lämpökatkos saatiin pidettyä 1–2 vuorokaudessa. Suurimmat asennustyöt kiinteistön sisällä johtuivat jäädytyslinjojen uusimisesta ja lämmönvaihtimista.”

Hankkeen valmistumisen jälkeen Vesileppiksen kiinteistöhoito vastaa kylmäkontin operoinnista. Tähän tukea antavat Tekojään etävalvonta ja huoltopalvelut.

## Kunnalle taloudellisesti kannattava investointi

Leppävirran kunnan osuus energia-hankkeen kustannuksista oli noin 1,2 miljoonaa euroa. Valtion energiatukea hankkeeseen saatiin 250 000 euroa.

”Hankkeen tuomaksi energiansäästöksi on arvioitu vuodessa 100 000 euroa. Hankkeen takaisinmaksuaika on arviolta noin kymmenen vuotta”, Salmiheimo kertoo.

Tuppuran mukaan energiainvestoinnin edellytyksenä oli, että kiinteistön omistajalla eli kunnalla oli halua ja taloudelliset resurssit rahoittaa hanke.

”Tällainen pioneerihanke vaati kunnalta paljon omaa rahoitusta. Se sopi kuitenkin hyvin kunnan strategiaan, jossa vihreys on merkittävässä roolissa. Leppävirran kunnalle on laadittu hiilinegatiivisuustavoite”, Tuppuraa sanoo.

Tuppuran havaintojen mukaan vastaavan kokoiset kunnan tekemät in-

vestoinnit ovat Suomessa verrattain harvinaisia. Myönteiseen päätökseen vaikutti oleellisesti mahdollisuus saada hankkeeseen valtion energiatukea.

Salmiheimo suosittelee muitakin kuntia selvittämään hukkalämpöjen hyödyntämisen mahdollisuuksia, jos se on suinkin kustannustehokasta eri kohteissa.

”Hankkeiden kannattavuutta edistää nopeasti kehittyvä teknologia, joka mahdollistaa entistä pienempien energiamäärien hyödyntämisen”, Salmiheimo muistuttaa. ☺

↓ Esa Salmiheimo (vas.) ja Antti Tuppura ovat olleet tyytyväisiä Vesileppiksen uuteen kylmäratkaisuun ja energian kierrätykseen. Hankkeen tuomaksi energiansäästöksi on arvioitu vuodessa 100 000 euroa.



# onninen **K**

## Kokonaisratkaisut kylmälaitoksiin ja lämmöntalteenottoon

### Dimplex-liuoslämpöpumput

- Yhdistetty lämmitys- ja jäähdytystoiminto
- Kiinteistön kosteudenhallinta
- Keruuliuospiirissä hyödynnetään ylijäämälämpöä kaupan kylmälaitoksesta tai muista prosesseista
- Laite hyödyntää automaattisesti saatavilla olevia lämmönlähteitä yhdessä tai erikseen

Hyödynnä  
hukkalämpö

### Rivacold-kylmälaitteet

- Nestelauhdutteiset Monoblock-koneikot (waterloop)
- CO2-koneikot lämmöntalteenotolla

Kylmämyynnin asiantuntijamme  
palvelevat p. 0204 85 2121

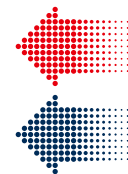
[www.onninen.fi](http://www.onninen.fi)

RIVACOLD  
MASTERING COLD



Ylijäämälämpö

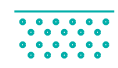
Dimplex



Lämmönlähde

Hukkalämpö

Maalämpö





Transkriittinen CO<sub>2</sub>-koneikko rakennettiin Oamkissa itse.

# KAIKKEA EI OPI KIRJOISTA

Hybridilaboratorio mahdollistaa Oulun ammattikorkeakoulun kylmätekniiikan opiskelijoille entistä käytännönläheisemmän opiskelun.

Teksti: Dakota Lavento, kuvat: Mikko Niskala

”Tällaista ei ole millään oppilaitoksella Suomessa”, pian eläkkeelle jäävä Oulun ammattikorkeakoulun Oamkin talo- ja rakennustekniikan lehtori **Mikko Niskala** kehaisee ylipäänä oppilaitoksen talotekniikan oppimisympäristön hiilidioksidikoneikkoa.

Pieni pyörien päällä seisova transkriittinen CO<sub>2</sub>-koneikko on rakennettu oppilaitoksessa itse, ja opiskelijat voivat sen avulla havainnollisesti kokeilla hiilidioksidikylmän tuottamista.

”Sen rakentaminen oli hyvin opettavainen prosessi myös meille opettajille. Itse rakentaessa huomaa paljon asioita, joita ei voi lukea kirjoista”, Niskala sekä sähkö- ja automaatiotekniikan lehtori **Esa Pakonen** vahvistavat.

Niskala ja Pakonen ovat hioneet Oulun ammattikorkeakoulun kylmätekniiikan opiskelijoilta kehuja saanutta opetusta ja talotekniikan oppimisympäristöä paitsi kylmän kehityksen, myös omien opiskeluaikaisten kokemustensa perusteella. Siksi kylmätekniiikan opiske-



→ Hybridilaboratoriossa opiskellaan hiilidioksidikylmän tuottamista transkriittisen CO<sub>2</sub>-koneikon avulla. ELVIS-hankkeessa koulutetaan Oulun talousalueella toimivien pienten ja keski suurten yritysten henkilökuntaa. Muita kohderyhmiä ovat työttömät ja opiskelijat.

liloille pyritäänkin teorian lisäksi antamaan niin paljon käytännönläheistä opetusta kuin rajallisissa tiloissa suinkin on mahdollista.

”Laitteita pitää saada opintojen aikana ihan itse käpistellä, jotta niiden toiminnan voi ymmärtää. Samalla oppii tuntemaan myös kylmän peruskomponentit. Ei tarvitse sitten konehuoneessa ihmetellä ja kysyä laitosmieheltä, että mikä tuo on. Sellainen ei oikein herätä luottamusta”, Niskala naurahtaa.

## Hybridilaboratorio oppimisympäristönä

Hiilidioksidikoneikon lisäksi kylmätekniikkaa opiskelevat pääsevät tutustumaan muun muassa vedenjäähdyttimeen, jäärataan ja maalämpöpumppuun, jonka sisukset ovat kerrankin selvästi esillä. Jalustalla seisovalta erikoiselta tekniseltä taideteokselta näyttävä opinnäyte työ paljastuu auton ilmastointilaitteeksi.

Kylmätekniikan salaisuuksiin perehdytään Linnanmaan kampuksella sijaitsevassa Oulun ammattikorkeakoulun ja Oulun yliopiston yhteisessä energia-, talo-, sähkö- ja automaatiotekniikan hybridilaboratoriossa. Sinne on rakennettu lämpö- ja sähköverkosta digitaalinen kaksonen sekä älysähköjärjestelmä, joten sitä voidaan hyödyntää opetuksessa ja tutkimuksessa sekä paikan päällä että etänä. Vastaavia erityisesti opetuskäyttöön soveltuvia olosuhteita ei muualla Pohjois-Suomessa ole.

Hybridilaboratorio otettiin käyttöön 2020, kun suuri osa Oamkin koulutusaloista, tekniikka mukaan lukien, siirtyi Oulun yliopiston Linnanmaan peruskorjatuille kampukselle. Monet kylmän opetukseen käytettävät laitteet, kuten maalämpöpumppu ja CO<sub>2</sub>-oppimisympäristö siirrettiin uuteen hybridilaboratorioon Kotkantien vanhasta oppimisympäristöstä. Sen suuremmissa tiloissa oli myös pakkahuone ja kaksi ilmavesipumppua sekä perinteinen nollakylmiö ulkolauhduttimiseen, jotka eivät uusiin tiloihin mahtuneet.

## Omin käsin rakentamassa

Hybridilaboratoriossa on myös seitsemän oppimisympäristöä kylmälaitoksen rakentamiskurssille osallistuvien opiskelijoiden käyttöön. Opiskelijat saavat kurssilla suunnitella ja rakentaa itse yksinkertaisen kylmäkoneikon, johon sisältyvät myös tarvittavat sähkökytkennät.

Rakentamiskurssi oli aikaisemmin pakollinen, mutta nykyisin valinnainen, ja se suoritetaan intensiivisesti kahden kuukauden aikana tammi-helmikuussa opin-



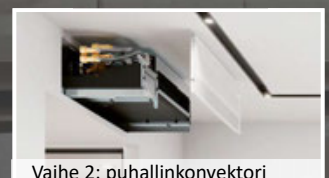
## BLOCK front puhallinkonvektori

**Ylpeästi erilainen**

- Kaksivaiheinen Easy Klik-asennusjärjestelmä
- Ei huoltoluukkuja
- Heittopituuden ja suuntauksen säätö
- Olosvedettävä ja edestä huollettava



Vaihe 1: asennusrunko



Vaihe 2: puhallinkonvektori



↑ Auton ilmastointi on tehty opinnäytetyönä. Talo- ja rakennustekniikan lehtori Niko Peltokangas seuraa opettajakunnassa pitkäaikaista lehtoria Mikko Niskalaa.

tojen loppuvaiheessa. Tällöin opiskelijoilla on jo kaikki kylmäteknikan teoria- sekä laboratoriokurssit ja sähköön perusteet suoritettuna.

Rakentamiskurssi on ollut hyvin suosittu. Parhaimmillaan kurssilla on ollut jopa 40 osallistujaa. Palautteisissa opiskelijat ovat kertoneet, että asiat ovat vasta sen jälkeen todella alkaneet avautua.

Hybridilaboratorio on toimiva oppimisympäristö, sillä kylmäteknikka edellyttää myös sähkö- ja automaatioteknistä osaamista. Toki myös sähkö- ja automaatiotekniikan ammattilaisilla on hyvä olla ymmärrystä jäähdytys- ja lämpöpumpputekniikasta.

Niskala sanoo, että kylmlaitteen sähkövikaa ei pysty analysoimaan, jos ei ymmärrä kylmäprosessia, vaikka olisi kuinka syvälinen osaaminen sähkötekniikasta sinänsä. Ja jollei sähköistyksestä ole tajua, vika jää korjaamatta. Kylmässä täytyy hallita molemmat.

”Olemme joskus kokeilleet rakennuskurssilla sitäkin, että sähköä toteuttivat sähkö- ja automaatiotekniikan opiskelijat. Se ei ollut toimiva ratkaisu, sillä eri alojen opiskelijat eivät uskaltaneet puuttua toistensa tekemiin”, Pakonen sanoo.

”Laitteita pitää saada opintojen aikana ihan itse käpistellä, jotta niiden toiminnan voi ymmärtää. Samalla oppii tuntemaan myös kylmän peruskomponentit.”

Oulun ammattikorkeakoulussa on ollut aikaisemmin jopa erityinen Kylmäkoneen sähkötekniikka -kurssi ja hyödyllinen se voisi olla jatkossakin.

### Suosittu ala

Oamkissa opiskellaan kylmäteknikkaa osana LVI- tai energiateknikan opintoja, joko päivä- tai monimuoto-opetuksessa. Tänä syksynä opintonsa aloitti talotekniikassa ja energiateknikassa kummassakin 55 opiskelijaa. Kylmäteknikan kurssit sijoittuvat LVI-tekniikan opiskelijoilla viimeiseen ja energiateknikan opiskelijoilla kolmanteen vuoteen.

AMK-opinnoissa pakollisia peruskylmään liittyviä kursseja on kaikkiaan seitsemän opintopisteen verran ja YAMK-opinnoissa kymmenen. Energiateknikan lukijoilla pakollisia kursseja on neljän opintopisteen verran.

”Laboratoriossa tehtävissä harjoituksissa pyritetään koneita, tehdään mittauksia ja lasketaan hyötysuhteet sekä tutkitaan kylmäprosessia ja lämpötasojen vaikutusta hyötysuhteeseen. Rakentamiskurssi on viiden opintopisteen arvoinen”, Niskalan seuraaja, talo- ja rakennustekniikan lehtori **Niko Peltokangas** kertoo.

Hybridilaboratorion ansiosta tutkimus- ja yritysyhteistyö kukoistaa ja alueen yritykset tilaavat opiskelijoilta mukavasti opinnäytetöitä. ”Hyvä esimerkki on energian kierrätykseen voimakkaasti panostava Oulun Energia”, Peltokangas sanoo.

Itseopiskeluna suoritettava kylmäteknikan YAMK-kurssi keskittyy erityisesti alhaisen GWP-arvon kylmäaineisiin, joten hiilidioksidi- ja ammoniakkikylmälaitoksista kiinnostuneille se antaa hyvät mahdollisuudet lisätä tietämystään. ☺

## Oulun ammattikorkeakoulu

Oamkissa on nykyisin noin 9 000 opiskelijaa ja 460 työntekijää. Se tarjoaa ammattikorkeakoulututkintoon johtavaa koulutusta 28 tutkinto-ohjelmassa. Talotekniikan opinnoissa keskitytään sisäilmastoon, ilmastointi-, lämmitys- ja jäähdytystekniikkaan sekä vesi- ja viemäritekniikkaan. Kylmäteknikkaan liittyviä opintoja voi suorittaa myös energiateknikan ja kiertotalouden suuntautumisvaihtoehdossa.

Lisätietoja: [www.oamk.fi](http://www.oamk.fi)

148 GWP



## Energiatehokas, ympäristöystävällinen ja korkean lämpötilan tuottava ilma-vesilämpöpumppu

### Energiätehokkuus

Mitsubishi Electric CAHV-R450 on suuriin kiinteistöihin tarkoitettu ilma-vesilämpöpumppu. Kehittyneen invertteritekniiikan ansiosta laite voi tuottaa joka hetki juuri tarvittavan määrän energiaa. Lisäksi ulkoisella ohjauksella voidaan valita toimintatila, jossa laite pyrkii olemaan mahdollisimman energiatehokas silloin kun laitteen täyttä lämmitystehopotentiaalia ei tarvita.

### Ympäristöystävällisyys

Täysin uuden R454C kylmäaineen ansiosta myös laitteen ympäristöystävällisyys on saatu hiottua huippuluokkaan. Kylmäaineen GWP-arvosta ja laitteen kylmäainemäärästä laskettu CO<sub>2</sub>-ekvivalenttilukema on alle 7 % aikaisempaan verrattuna!

### Korkea lämpötila

Vanhemmissa kiinteistöissä tarvittavat vesikiertoisen lämmitysjärjestelmän lämpötilat voivat olla hyvinkin korkeita. Lämmön tasaisen jakautumisen ja lämpöpumppukäyttöön optimoinnin kannalta verkostoa on hyvä päivittää ja lämmönluovutuskapasiteettia kasvattaa. CAHV-R450 kykenee kuitenkin tuottamaan jopa 70 °C menovesilämpötilan, jolloin vanhemmissakin kiinteistöissä säästöjä saadaan aikaiseksi vielä pakasten kiristyttyäkin jopa ilman verkoston päivittämistä.

### CAHV-R450 etuja

- 70 °C menovesilämpötila vielä -20 °C ulkolämpötilassa.
- Energiätehokas invertteriteknikka säästää kustannuksissa ja mahdollistaa tasaisen käynnin.
- Laajat mahdollisuudet ohjaamiseen ja valvontaan automaatiojärjestelmän avulla.
- Valmis tuote kytkettäväksi osaksi olemassa olevaa lämmitysjärjestelmää.

Tutustu tuotteisiimme tai pyydä lisätietoa: [www.scanoffice.fi](http://www.scanoffice.fi), [info@scanoffice.fi](mailto:info@scanoffice.fi), p. 09 290 2240

# KYLMÄTEKNIIKAN KOULUTUSPÄIVÄT 2024

Varmista paikkasi vuoden kuumimpaan kylmäalan tapahtumaan!

Seuraavat ja samalla 61. Kylmätekniikan koulutuspäivät järjestetään 25.–26.1.2024 Marina Congress Centerissä Helsingissä. Luvassa on kaksi päivää monipuolisia luentoja, entistä laajempi näyttely sekä torstai-iltana Jälkipelit-illanvietto.

Luentoja voi seurata myös videostriimin kautta.

## ILMOITTAUDU MUKAAN 11.1.2024 MENNESSÄ!

Voit ilmoittautua mukaan yhdistyksen nettisivuilla [www.kylmayhdistys.fi](http://www.kylmayhdistys.fi) olevan linkin kautta, sähköpostitse [saara.kerttula@skll.fi](mailto:saara.kerttula@skll.fi) tai puhelimitse 09 759 1166.

### HINNAT

(hintoihin lisätään ALV 24 %)

#### » 25.–26.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 435 €  
Ei-jäsenet 545 €

#### » 25.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 325 €  
Ei-jäsenet 395 €

#### » 26.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 265 €  
Ei-jäsenet 325 €

#### » Osallistuminen videostriimin kautta

Kylmäyhdistyksen jäsenet 295 €  
Ei-jäsenet 395 €

#### » Jälkipelit-illanvietto torstai-iltana

Koulutuspäivien osallistujat 50 €  
Eläkeläiset 50 €  
Pelkkä iltatilaisuus 75 €

#### » Opiskelijat

25.1. 100 € (sis. alv)  
26.1. 80 € (sis. alv)

## TORSTAI 25.1.2024

- 8.30–9.30** Koulutuspäivien näyttely aukeaa, kahvitarjoilu näyttelyalueella
- 8.30–9.30** Ilmoittautuminen ja materiaalin jako
- 9.25–9.30** Koulutuspäivien avaus
- 9.30–10.15** Lait ja asetukset, **Mika Kapanen**
- 10.15–10.45** Paikallinen pientuotanto ja ohjautuvat kuormitukset, **Matti Orrberg**
- 10.45–11.30** Maalämpöpumput – Asennus, huolto ja käytännön kokemukset, **Marko Muranoff**
- 11.30–13.00** *Lounas ja näyttely*
- 13.00–13.30** Teollisuuslämpöpumput luonnollisilla kylmäaineilla, **Tero Laine**
- 13.30–14.00** Kovajuotostyöt laadun ja turvallisuuden näkökulmasta, **Marko Haavikko**
- 14.00–14.30** Tekojääradan paras toteutustapa, **Jerry Mansikkaviita**
- 14.30–15.00** *Kahvi ja näyttely*
- 15.00–15.30** Yks pikku juttu, **Eero Timonen**
- 15.30–16.15** CO<sub>2</sub> booster lauhdelämmön talteenotto, **Mikko Keitaanranta**
- 16.15–17.00** Paneelikeskustelu – Kylmäaineiden tulevaisuus, **Matti Jokela**
- 17.00–18.30** *Näyttely ja virvoketarjoilu*
- 19.00** Jälkipelit-iltatilaisuus

## PERJANTAI 26.1.2024

- 7.30–8.25** Kahvitarjoilu näyttelyalueella
- 8.00–8.25** Materiaalin jako
- 8.25–8.30** Toisen koulutuspäivän avaus
- 8.30–9.00** Lämpöpumput Euroopan lämmityksen murroksessa, **Jussi Hirvonen**
- 9.00–9.30** Kylmälaitokset ja painelaitesäädökset, **Juha Koskikuru**
- 9.30–10.00** *Kahvi ja näyttely*
- 10.00–10.30** Hiilijalanjalan laskenta, **Tiia-Lotta Tuominen**
- 10.30–11.00** Tulevaisuuden kiinteistöt ja energiantuotantojärjestelmät, **Antti Hänninen**
- 11.00–11.30** Väliillisten lauhdutusjärjestelmien energiatehottomuus, **Vilma Heljo**
- 11.30–13.00** *Lounas ja näyttely*
- 13.00–13.30** A2L-kylmäaineet VRV/VRF-järjestelmissä, **Sakari Siiki**
- 13.30–14.00** Kylmäaineen tulistuminen höyrystimessä, **Matti Jokela**
- 14.00–14.30** Kompessorien tehon säätö ja voitelu, **Markus Antikainen**
- 14.30–14.45** Loppukeskustelu, **Pauli Tarna**

# KYLMÄTEKNIIKAN KOULUTUSPÄIVÄT KUTSUVAT JÄLLEEN TAMMIKUUSSA

Seuraavat Kylmätekniikan koulutuspäivät järjestetään  
25.–26.1.2024 Marina Congress Centerissä Helsingissä.

*Teksti: Saara Kerttula, kuva: Scandic Hotels*

**S** seuraavat ja järjestyksessä jo 61. Kylmätekniikan koulutuspäivät järjestetään tammi-kuun lopussa, 25.–26.1.2024. Tapahtumapaikkana on tällä kertaa Marina Congress Center Helsingin Katajanokalla. Uudet entistä avarammat tilat mahdollistavat aiempaa laajemman näyttelyn ja suuremman osallistujamäärän myös luennoille ja iltatilaisuuteen. Kaikki halukkaat myös varmasti mahtuvat yöpymään, sillä samassa yhteydessä toimivassa Scandic Grand Marina -hotellissa on peräti 470 huonetta.

Luvassa on myös paljon tuttua eli torstain ja perjantain aikana kuulemme laajan kattauksen ajankohtaista asiaa luennoilla, ja torstai-iltana on aikaa vaihtaa kuulumiset kollegojen kanssa ja luoda uusia kontakteja ensin näyttelyalueen virvokkeiden parissa ja sitten illan Jälkipelit-illanvietossa.

Luentoja voi tuttuun tapaan seurata myös videostriimin kautta.

*Kylmätekniikan koulutuspäivät  
25.–26.1.2024. Lue lisää*

*[www.kylmayhdistys.fi/koulutuspaivat](http://www.kylmayhdistys.fi/koulutuspaivat)*



## Ookko nää Oulusta? Entä ookko nää vastuullisuuden puolesta?



Jos olet niin lajittelle kylmäaineet, toimita ne meille regenerointiin ja pidennä näin kylmäaineen elinkaarta sekä vähennä päästöjä!

Olemme avanneet uuden itsepalvelu -periaatteella toimivan kontin Ouluun, Kontti löytyy KylmäCenter OY:n pihalta, Palokankuja 3:sta.

**Tervetuloa asiakkaaksi!**

Muut konttimme: Ahjokatu 2 Jyväskylä, Maalaiskunnantie 14 Pori, Joentaustankatu 3 Tampere



# Palavat kylmäaineet yleistyvät – miten on turvallisuuden laita?

Palavien kylmäaineiden käyttö on täysin turvallista, kunhan varmistetaan, ettei niitä sijoiteta liian pieniin tiloihin. Kansainväliset sähköstandardit määrittelevät, minkä kokoisiin tiloihin tiettyjä kylmäainemääriä saa sijoittaa.

*Teksti: Matti Jokela*

**P**alavat kylmäaineet yleistyvät kylmälaitteissa ja lämpöpumpuissa kovaa vauhtia, alkuvaiheessa erityisesti pienissä laitteissa. Onko kylmäaine turvallista, jos se on palavaa? Voiko kotini tai myymäläni palaa sen takia tai jopa räjähtää? Palavien kylmäaineiden käyttö on täysin turvallista, kunhan varmistetaan, ettei niitä sijoiteta liian pieniin tiloihin.

Kotitalousilmalämpöpumpuissa käytetään nykyään R32-kylmäainetta, joka on luokiteltu palavaksi. Huoneilmassa R32:ta pitää olla vähintään 307 grammaa kuutiossa, että syntyy syttyvä seos. Syttymiseen tarvitaan suuri energiamäärä kuten tulitikku tai yli neljän millimetrin suuruinen sähkökipinä. Jos R32 syttyy, se palaa hitaasti eikä synnytä suurta lämpömäärää, joka sytyttäisi muuta palavaa materiaalia tuleen. R32:n syttyminen on hyvin epätodennäköistä.

## Propaani syttyy herkästi

Uusissa omakoneellisissa ammattikäyttöön tarkoitetuissa vakiokylmälaitteissa tulee käyttää propaania (R290) kylmäaineena. Tällaisia pistotulppaliitäntäisiä laitteita löytyy muun muassa elintarvikemyymälöistä, ammattikeittiöistä ja ravintoloista.

Kotitalousjäälakaapeissa ja -pakastimissa on käytetty palavaa isobutanaa kylmäaineena kohta 20 vuotta täysin turvallisesti. Kylmäainetta näissä kodin kylmälaitteissa on hyvin vähän, esim. 20 grammaa. Myös ilmalämpöpumpuissa tullaan ympäristölainsäädännön velvoittamana lähivuosina siirtymään propaanin käyttöön kylmäaineena.

Propaani on palavuutensa suhteen paljon tiukempi aine kuin R32. Sen alempi syttyvyysraja on niinkin alhainen kuin 38 g/m<sup>3</sup>. Propaani syttyy erittäin herkästi: syttymiseen riittää staattinen kipinä.

Jos propaani syttyy ilmassa, se syttyy räjähdysmäisesti, aiheuttaa paineaallon ja tuottaa niin paljon lämpöenergiaa, että kaikki palava materiaali roihahtaa liekkeihin. Siksi on tärkeää sijoittaa propaanikylmälaitteet ja -ilmalämpöpumput riittävän suuriin tiloihin, jottei syttyvää pitoisuutta kylmäainevuodon yhteydessä muodostu.

## Tilakoot määritellään standardeissa

Kansainväliset sähköstandardit määrittelevät, minkä kokoisiin tiloihin tiettyjä kylmäainemääriä saa sijoittaa. IEC 60335-2-89-standardin mukaan tehdastekoisien kaupallisen vakiokylmälaitteen palavan kylmäaineen täytösmäärä ei saa ylittää 13 kertaa kyseisen kylmäaineen alemmaa syttyvyysrajaa (13 x LFL) tai 1,2 kg:a, riippuen siitä, kumpi näistä on pienempi. Propaanilla tämä tarkoittaa enimmillään 494 gramman täytöstä, vaikka monesti puhutaan enimmillään 500 gramman täytöksistä. Standardin mukaan näissä kylmälaitteissa pitää olla pysyvä merkintä arvokilvessä, minkä kokoiseen tilaan se saadaan asentaa.

Huonekoko lasketaan kylmäaineen määrän ja kylmäaineen alemman syttymisrajan (LFL) perusteella. Huoneen vähimmäiskoko (m<sup>2</sup>) on yhtä suuri kuin kylmäaineen määrä (kg) jaettuna neljäsosalla LFL:stä (kg/m<sup>3</sup>) kerrottuna 2,2:llä (huoneen oletettu korkeus). Varmuuskertoimena on siis neljä, jolla halutaan varmistaa, ettei edes huoneen lattianrajaan synny syttyvää seosta, sillä kylmäaineet ovat ilmaa raskaampia.

Joten esimerkiksi järjestelmä, jossa on enimmäismäärä eli 494 g R290:ta, vaatisi vähintään lattiapinta-alaa seuraavasti:

$$0,494 \text{ kg} / (0,25 \times 0,038 \text{ kg/m}^3 \times 2,2 \text{ m}) = 23,6 \text{ m}^2$$

Propanikyylälaitteita voidaan siis sijoittaa melko pieniin tiloihin turvallisesti. Samassa tilassa saa olla niin paljon tällaisia kylmälaitteita kuin sinne saadaan mahtumaan. On erittäin epätodennäköistä, että useampi kylmälaite vuotaisi yhtäkkiä koko kylmäainetäytöksensä samaan tilaan. Kylmäainevuodot ovat yleensä pieniä; vain muutama gramma vuorokaudessa.

IEC 60335-2-40-standardi määrittelee ilmastointilaitteiden ja lämpöpumppujen enimmäistäytösmäärät. Kun kylmäainetäyttö on pienempi tai yhtä suuri kuin 152 g propaanilla ja 1,842 kg R32:lla, ei huonekoolle ole rajoituksia. Siirrettävillä propaanililmastointilaitteilla ja R32-kotitalousilmalämpöpumpuilla ei siis ole tilan koolla mitään rajoituksia. Kun täytösmäärä on tuota suurempi, käytetään monimutkaista kaavaa:

$$m_{\text{max}} = 2,5 \times \text{LFL}^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2}$$

Kaavassa  $h_0$  on korkeuskerroin. Korkeuskertoimena käytetään 1,8 m, kun sisäyksikkö on sijoitettu seinälle.

Tuolla kaavalla varmuuskerroin muodostuu pitkälle yli viiden, joten syttyvää pitoisuutta ei voi muodostua.

Standardin mukaan asentamattomassa laitteessa tulee olla varoitusmerkintä pienimmästä lattiapinta-alasta, johon laite saadaan asentaa. R290-ilmalämpöpumpun, jonka täyttö on 500 grammaa, minimilattiapinta-alaksi tulee 43,9 m<sup>2</sup>, kun sisäyksikkö on tarkoitus sijoittaa seinälle. Sisäyksikköä ei saa sijoittaa 43,9 m<sup>2</sup>:ä pienempään tilaan ja tämä pitää myös ilmoittaa asentamattoman laitteen yhteydessä. Laitetta ei siis saa sijoittaa normaalikokoiseen makuuhuoneeseen ilman, että siitä poistetaan ovi, jolloin tila on yhteydessä riittävään suureen tilaan.

Vastaavan täytöksen omaavaa propaanipoistoilmalämpöpumppua ei tämän määrittelyn mukaan saa asentaa pieneen kodinhoitohuoneeseen. Se voidaan sijoittaa talon tekniseen tilaan, joka tulkitaan konehuoneeksi. Tällöin täytösmäärällä ei ole tällaista vaatimusta.

R32-ilmalämpöpumppuun ei siis liity mitään kylmäaineen palovaaraa ja propaanilaitteiden yhteydessä tulee varmistua, että tila on riittävän iso. ☺

*Kirjoittaja on jäähdytystekniikan diplomi-insinööri 1987 ja Careeria Oy:n kylmätekniikan opettaja.*



# KAISAI

## ILMALÄMPÖPUMPUT ILMA-VESILÄMPÖPUMPUT

- Ilmalämpöpumput
- Ilma-vesilämpöpumput
- Jäähdytys
- Siirrettävät jäähdytyslaitteet
- Aurinkosähkö



Seinämallit, Kattomallit, Kanavamallit, Lattiamallit

MAAHANTUOJA:



 **KlimaTherm**

Klima-Therm Oy  
Huurrekuja 1  
04360 TUUSULA

Klima-Therm Oy  
Piilipuunkatu 11  
21200 RAISIO

Klima-Therm Oy  
Autokeskuksentie 8  
33960 PIRKKALA

Puh: 020 741 2222

myynti@klima-therm.com www.klima-therm.com/fi

# Uusi F-kaasuasetus: sopimus saavutettu

Kylmäaineita koskevasta F-kaasuasetuksen uudistamisesta on päästy sopuun. Uusia käytön rajoituksia ja kieltoja astuu voimaan lähivuosina. Kiintiömenettely poistaa nykyisin käytössä olevat HFC-aineet kokonaan markkinoilta.

Teksti: Mika Kapanen

**E**uroopan neuvosto ja parlamentti pääsivät sopuun uuden F-kaasuasetuksen sisällöstä ja teknisestä sisällöstä 5.10.2023. Asetus astuu voimaan vuonna 2024, kun se on julkaistu EU:n virallisessa lehdessä. Koska sopimusteksti ei ollut saatavilla siinä vaiheessa, kun tämä lehti meni painoon, emme voi vielä varmuudella esittää yksityiskohtaisia vaatimuksia. Julkaisemme tarkemmat tiedot myöhemmin KylmäExtra-lehden verkkosivuilla [www.kylmaextra.fi](http://www.kylmaextra.fi).

## Kiintiöistä

Sovitun asetuksen mukaisesti HFC-kylmäaineiden käyttö loppuisi kokonaan vuoden 2050 alussa. HFC-aineiden valmistukselle tulisi myös oma kiintiöjärjestelmänsä, jonka minimitaso olisi 15 prosenttia verrattuna nykytasoon, mikä saavutetaan vuonna 2036. Sekä käytön että valmistuksen kiintiöt pienenisivät portaittain. Kiintiöiden vähennysportaat mukailevat aiempia esityksiä.

Käytön kiintiöiden määrää tultaneen tarkastelemaan vuonna 2040. Tällä ei kuitenkaan olisi käytännön merkitystä, koska vuonna 2040 kiintiö olisi enää noin 3 prosenttia vuoden 2015 lähtötasosta. Samalla tarkasteltaisiin myös tarvetta HFC-aineille sovelluksissa, joissa niitä edelleen käytettäisiin, ottaen huomioon alan teknisen kehityksen ja vaihtoehtoisten (luonnollisten) kylmäaineiden saatavuuden kyseisissä sovelluksissa.

## Käytölle uusia kieltoja ja rajoituksia

Uudessa asetuksessa kielletäisiin HFC-aineiden käyttö tietyissä sovelluksissa kokonaan. Tällaisia sovelluksia olisivat muun muassa kotitalouksien kylmälaitteet ja enintään 12 kW vedenjäähdyttimet. Osa uusista kielloista ja rajoituksista koskisi sekä HFC- että HFO-aineita.

Ilmastointilaitteille ja lämpöpumpuille tulisi useita GWP-arvosta, laitteen tehosta ja laitetypistä riip-

uvia kieltoja ja siirtymäaikoja. Esimerkiksi split-tyyppisten ilmastointilaitteiden ja lämpöpumppujen F-kaasukielto alkaisi vuonna 2035. Enintään 12 kW vedenjäähdyttimien (chiller) F-kaasukielto alkaisi vuonna 2032. Kieltojen ja rajoitusten yksityiskohdat, kuten GWP-rajat ja voimaantumispäivämäärät, tullaan esittämään asetuksen Liitteessä IV.

## ”Huoltokielto” laajenee

Jäähdytyslaitteiden huollossa saisi vuodesta 2025 alkaen käyttää vain regeneroitua ja kierrätettyä HFC- tai HFO-kylmäainetta vuoteen 2030 asti. Ilmastointilaitteille ja lämpöpumpuille tulisi vain HFC-aineita koskeva ”huoltokielto” vuodesta 2026 alkaen. Tässäkin saisi huollossa käyttää vain regeneroitua ja kierrätettyä kylmäainetta vuoteen 2032 asti. On huomattava, että ”huoltokiellon” täytösmääräraajat poistuisivat, jolloin kiellot koskisivat kaikenkokoisia laitteita. Edellä mainitut ”huoltokiellot” koskisivat kylmäaineita, joiden GWP-arvo on yli 2500.

Lisäksi kiinteitä jäähdyttäviä laitteita koskeva huoltokielto tiukkenisi vuonna 2032, jolloin näille HFC-aineiden GWP-rajaksi tulisi 750. Poikkeuksena tästä olisivat alle -50 °C lämpötilaan jäähdyttävät laitteet, joille on sovittu pysyvä poikkeus regeneroidun ja kierrätetyn HFC-aineiden käytölle huollossa.

## Seuraavat vaiheet

Sopimusteksti (provisional agreement) siirtyy seuraavaksi Euroopan unionin neuvoston jäsenvaltioiden pysyvien edustajien komitean (Coreper) ja parlamentin ympäristöasioiden komitean hyväksyttäväksi. Jos kumpikin osapuoli hyväksyy tekstin, on se vielä virallisesti hyväksyttävä sekä neuvostossa että parlamentissa ja sen jälkeen julkaistava EU:n virallisessa lehdessä. Parlamentin täysistunto 20.11. tulee käsittelemään lopullisen asetustekstin. Nyt on jo selvää, ettei uusi F-kaasuasetus astu voimaan 1.1.2024. ☺



# SKLL:N JÄSENYRITYSTEN YHTEYSTIEDOT

Seuraavilta  
sivuilla löydät  
järjestön kaikkien  
jäsenyritysten  
yhteystiedot. →

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

Suomen Kylmäliikkeiden Liittoon kuuluu noin 200 jäsenyritystä, jotka on jaettu neljään ryhmään:

**1.** Valmistajat **2.** Tukkuoliikkeet / Maahantuojat **3.** Suunnittelutoimistot **4.** Urakoitsijat / Huoltooliikkeet

## F-KAASUIHIN PERUSTUVIEN KYLMÄLAITOSTEN HALTIJAN MUISTILISTA

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

Rekisteröityjen kylmäliikkeiden yhteystietoja  
löydät seuraavilta sivuilta tai kätevästi kotisivujemme  
[www.kylmäextra.fi](http://www.kylmäextra.fi) urakoitsijausta.

**2** Teetä lakisääteiset vuototarkastukset.  
Vasta asennetut kylmälaitteet ja lämpöpumput  
on tarkastettava vuotojen varalta välittömästi niiden  
käyttöönoton jälkeen. Tämän jälkeen laitteiden tarkas-  
tusvälin pituus riippuu ns. CO<sub>2</sub>-ekvivalenttonneina  
lasketuista kylmäainetäytöksistä seuraavasti:

Kylmäainetäytös CO <sub>2</sub> - ekvivalenttonneissa	Vuototarkastusväli **
5* ... < 50	12 kk
50 ... < 500	6 kk
≥ 500	3 kk

\* F-kaasusetuksen 2 artiklan kohdan 11 vaatimukset täyttäviä ja  
valmistajan tehtaallaan ilmatiiviiksi merkitsemiä < 10 tn CO<sub>2</sub>-ekv.  
sisältäviä laitteita ei tarvitse vuototarkastaa.

\*\* Tarkastusväli voidaan pidentää kaksinkertaiseksi, mikäli käy-  
tössä on havaitusta vuodosta hälytyksen antava vuodonilmaisu-  
järjestelmä.

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 asetuksen  
766/2014 7§ osoitteessa [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi).

**3** Varmista laitoksesi ajantasaisuus koskien vuodon-  
ilmaisujärjestelmää. Kylmälaitteet ja -laitokset,  
joissa yksittäisen kylmäainepiirin täytösmäärä on vä-  
hintään 500 CO<sub>2</sub>-ekv.tonnina on varustettava vuodon-  
ilmaisujärjestelmällä riippumatta siitä, milloin laitteet  
on asennettu. Vuodonilmaisujärjestelmien toiminta on  
tarkistettava kerran vuodessa.

Siihen asti, kunnes vuodonilmaisujärjestelmä on asen-  
nettu, 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 CO<sub>2</sub>-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 talteenot-  
tamista 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 pyydettyessä  
näytettävä valvontaviranomaiselle.

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

# Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2023

VALMISTAJAT	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
Arctest Oy	09 859 2522	Mikkelänkallio 20	02770 Espoo	<a href="http://www.arctest.fi">www.arctest.fi</a>
Calefa Oy	040 553 4427	Keskikankaantie 21	15860 Hollola	<a href="http://www.calefa.fi">www.calefa.fi</a>
Chiller Oy	09 274 7670	Louhostie 2	04300 Tuusula	<a href="http://www.chiller.fi">www.chiller.fi</a>
Coldex Oy	040 128 9595	Vesimäentie 3	15860 Hollola	<a href="http://www.coldex.fi">www.coldex.fi</a>
Cupori Oy	040 532 1066	PL 60	28101 Pori	<a href="http://www.cupori.fi">www.cupori.fi</a>
Daikin Europe N.V.	010 309 0220	Äyritie 15	01520 Vantaa	<a href="http://www.daikin.fi">www.daikin.fi</a>
Eco Scandic Oy	040 747 0746	Harkkorautantie 10	00700 Helsinki	<a href="http://www.ecoscandic.fi">www.ecoscandic.fi</a>
EKP-Cool Oy	010 320 1790	Emäsälontie 271	06950 Emäsalo	<a href="http://www.ekp-cool.fi">www.ekp-cool.fi</a>
Fincoil LU-VE Oy	09 894 41	Ansatie 3	01740 Vantaa	<a href="http://www.luvegroup.com">www.luvegroup.com</a>
Findri Finland Oy	09 275 9960	Rajamaankaari 5	02970 Espoo	<a href="http://www.findri.fi">www.findri.fi</a>
Gebwell Oy	020 123 0800	Patruunapolku 5	79100 Leppävirta	<a href="http://gebwell.fi">gebwell.fi</a>
Ikaalisten Kylmälaite Oy	044 500 4123	Sammonkatu 6	39500 Ikaalinen	<a href="http://www.kylmalaite.fi">www.kylmalaite.fi</a>
Johnson Controls Finland Oy	020 140 4511	Ruosilantie 10	00390 Helsinki	<a href="http://www.jci.com">www.jci.com</a>
Kiitokori Oy	010 616 1301	Rautatienkatu 2	47400 Kausala	<a href="http://www.kiitokori.fi">www.kiitokori.fi</a>
LVISK Hakala Oy	050 517 6597	Vanattarantie 6 C 15	37550 Lempäälä	
Oilon Oy	03 85 761	Metsä-Pietilänkatu 1	15801 Lahti	<a href="http://www.oilon.com">www.oilon.com</a>
Oy Ekocoil	03 644 000	Leppäkuja 3	14200 Turenki	<a href="http://www.ekocoil.fi">www.ekocoil.fi</a>
Porkka Finland Oy	040 768 7968	Ravitie 3	15860 Hollola	<a href="http://www.huurre.com">www.huurre.com</a>
Rittal Oy	09 413 4400	Tammiston kauppatie 35	01510 Vantaa	<a href="http://www.rittal.fi">www.rittal.fi</a>
Saint-Gobain Finland Oy	040 541 5167	PL 70 (Strömberginkuja 2)	00381 Helsinki	<a href="http://www.kaimann.com">www.kaimann.com</a>
SeaKing Ltd	09 350 8840	Valimotie 13Bb	00380 Helsinki	<a href="http://www.seaking.fi">www.seaking.fi</a>
Vahterus Oy	02 840 70	Pruukintie 7	23600 Kalanti	<a href="http://www.vahterus.com">www.vahterus.com</a>
Viessmann Kylmäjärjestelmät Oy	019 537 8000	Teollisuustie 7 (PL 24)	06150 Porvoo	<a href="http://www.viessmann.com">www.viessmann.com</a>
Ziehl-Abegg Finland Oy	010 400 68 00	Olarinluoma 11	02200 Espoo	<a href="http://www.ziehl-abegg.fi">www.ziehl-abegg.fi</a>
TUKKULIIKKEET / MAAHANTUOJAT	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
Ahlsell Oy	020 584 5000	Kallionopontie 1	05620 Hyvinkää	<a href="http://www.ahlsell.fi">www.ahlsell.fi</a>
Alfa Laval Nordic Oy	09 804041	Itsehallintokuja 9	02600 Espoo	<a href="http://www.alfalaval.fi">www.alfalaval.fi</a>
Bravida Finland Oy	0400 504 190	Ajomiehentie 1	00390 Helsinki	<a href="http://www.bravida.fi">www.bravida.fi</a>
Coldex Oy	040 128 9595	Vesimäentie 3	15860 Hollola	<a href="http://www.coldex.fi">www.coldex.fi</a>
Coolfors Finland Oy	010 2391 180	Vietterikatu 6	15700 Lahti	<a href="http://www.coolfors.com">www.coolfors.com</a>
Cooltrade Oy	0400 700479	Kuussillantie 27	01230 Vantaa	<a href="http://www.cooltrade.fi">www.cooltrade.fi</a>
Daikin Europe N.V.	010 309 0220	Äyritie 15	01520 Vantaa	<a href="http://www.daikin.fi">www.daikin.fi</a>
Darment Oy	020 558 8250	Ruosilantie 18	00390 Helsinki	<a href="http://www.darment.fi">www.darment.fi</a>
ebm-papst Oy	09 887 02245	Puistotie 1	02760 Espoo	<a href="http://www.ebmpapst.fi">www.ebmpapst.fi</a>
Gebo Technics Oy	040 588 8499	Hiekkakiventie 1	00710 Helsinki	<a href="http://www.gebo.fi">www.gebo.fi</a>
Kataikko Oy	050 323 4685	Kellonsoittajentie 6	02770 Espoo	<a href="http://www.kataikko.fi">www.kataikko.fi</a>
Kelvion AB - filiaal i Finland	+46 10 209 19 15	c/o Kelvion AB, Trångsundsvägen 20,	39356 Kalmar	<a href="http://www.kelvion.com">www.kelvion.com</a>
Klima-Therm Oy	020 741 2221	Koivuhaantie 2-4 A halli	01510 Vantaa	<a href="http://www.fgfinland.fi">www.fgfinland.fi</a>
Kryotherm Oy Ab	020 741 8850	Santaniitynkatu 4 B	04250 Kerava	<a href="http://www.kryotherm.fi">www.kryotherm.fi</a>
Kylmäverkko Oy	044 256 8305	Heinäsarantie 10 K 2	00630 Helsinki	<a href="http://www.kylmaverkko.fi">www.kylmaverkko.fi</a>
LVISK Hakala Oy	050 517 6597	Vanattarantie 6 C 15	37550 Lempäälä	
Onninen Oy	020 485 4301	Joentaustankatu 3	33330 Tampere	<a href="http://www.onninen.com">www.onninen.com</a>
Oy Combi Cool Ab	09 777 1230	Pakkalantie 19	01510 Vantaa	<a href="http://www.combicool.fi">www.combicool.fi</a>
Oy Linde Gas Ab	010 2421	Itsehallintokuja 6	02600 Espoo	<a href="http://www.linde-gas.fi">www.linde-gas.fi</a>
Oy Swegon Ab	040 766 5079	Bertel Jungin aukio 7	02600 Espoo	<a href="http://www.swegon.fi">www.swegon.fi</a>
Ref-Team Oy	02 439 6300	Arhokatu 12	21200 Raisio	<a href="http://www.refteam.fi">www.refteam.fi</a>
Refair Oy	09 565 7780	Atomitie 1	00370 Helsinki	<a href="http://www.refair.fi">www.refair.fi</a>
Rittal Oy	09 413 4400	Tammiston kauppatie 35	01510 Vantaa	<a href="http://www.rittal.fi">www.rittal.fi</a>
Scanoffice Oy	09 290 2240	Juvanmalmintie 11	02970 Espoo	<a href="http://www.scanoffice.fi">www.scanoffice.fi</a>
Spinea Oy	09 374 1066	Kytöntie 25	00770 Helsinki	<a href="http://www.spinea.fi">www.spinea.fi</a>
Suomen Myymäläkaluste Oy	020 719 1176	Yritystie 12	40320 Jyväskylä	<a href="http://www.suomenmyymalalaluste.fi">www.suomenmyymalalaluste.fi</a>
Ziehl-Abegg Finland Oy	010 400 68 00	Olarinluoma 11	02200 Espoo	<a href="http://www.ziehl-abegg.fi">www.ziehl-abegg.fi</a>
SUUNNITTELU-TOIMISTOT	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
Coldex Oy	040 128 9595	Vesimäentie 3	15860 Hollola	<a href="http://www.coldex.fi">www.coldex.fi</a>

## Tekijöitä kylmäsäätöalukseen ja -huoltoon

SUUNNITTELUYRITYKSET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
Kylmätieto Oy	044 245 3303	Moukarinkuja 2	04300 Tuusula	<a href="http://www.kylmatieto.fi">www.kylmatieto.fi</a>
LVISK Hakala Oy	050 517 6597	Vanattarantie 6 C 15	37550 Lempäälä	
URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
<b>UUSIMAA</b>				
AC & Heating System Oy	040 684 0445	Polttolaitoksenkatu 1	20380 Turku	<a href="http://www.ach-system.fi">www.ach-system.fi</a>
Alti-systems Oy	020 144 3200	Haarapääskyntie 8	21420 Lieto	<a href="http://www.alti-systems.fi">www.alti-systems.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Koneenkatu 8	05830 Hyvinkää	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Kaivokselantie 9	01610 Vantaa	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Hakakalliontie 7	05460 Hyvinkää	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Jäspilänkatu 18	04250 Kerava	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Pysäkkitie 14	08680 Lohja	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Mestarintie 31	06150 Porvoo	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Asennus-Santeri Oy	040 861 8201	Hyyppäräntie 93	05800 Hyvinkää	<a href="http://www.asennus-santeri.fi">www.asennus-santeri.fi</a>
Assemblin Oy	020 198 4640	Sentnerinkuja 1	00440 Helsinki	<a href="http://www.assemblin.fi">www.assemblin.fi</a>
Bravida Finland Oy	0400 504 190	Valimotie 21	00390 Helsinki	<a href="http://www.bravida.fi">www.bravida.fi</a>
Carrier Oy	09 61 3131	Uutistie 3 C	01770 Vantaa	<a href="http://www.carrier.fi">www.carrier.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4071	Torpantie 2	01650 Vantaa	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Cervi Talotekniikka Oy	044 237 9432	Lampputie 4	00750 Helsinki	<a href="http://www.cervi.fi">www.cervi.fi</a>
Chiller Oy	09 274 7670	Louhostie 2	04300 Tuusula	<a href="http://www.chiller.eu/fi">www.chiller.eu/fi</a>
CoolerMan Oy	040 054 5007	Rakentajantie 5	06450 Porvoo	<a href="http://www.coolerman.fi">www.coolerman.fi</a>
Coolmakers Oy	050 553 2955	Knaapilantie 8 A	04330 Lahela	
Coolmatic Oy	010 850 4714	Knaapilantie 8	04330 Lahela	<a href="http://www.coolmatic.fi">www.coolmatic.fi</a>
Ekp-Cool Oy	010 320 1790	Emäsälöntie 271	06950 Emäsalo	<a href="http://www.ekp-cool.fi">www.ekp-cool.fi</a>
Findri Finland Oy	09 275 9960	Rajamaankaari 5	02970 Espoo	<a href="http://www.findri.fi">www.findri.fi</a>
Frostbite Kylmähuolto Oy	020 127 7888	Keimolanmäentie 11 A 26	01750 Vantaa	<a href="http://www.frostbite.fi">www.frostbite.fi</a>
Helsingin Kylmäpalvelu Oy	0400 508 512	Venlantie 22 B7	04200 Kerava	<a href="http://www.helsinginkylmapalvelu.fi">www.helsinginkylmapalvelu.fi</a>
HMK-Kylmä Oy	0400 401 685	Sörnäistentie 2	00580 Helsinki	<a href="http://www.hmk-kylma.fi">www.hmk-kylma.fi</a>
ISS Palvelut Oy	020 5155	Rajatorpantie 8 A	01600 Vantaa	<a href="http://www.iss.fi">www.iss.fi</a>
ISS Palvelut Oy	050 566 3389	Ruusilantie 16A	00390 Helsinki	<a href="http://www.iss.fi">www.iss.fi</a>
Johnson Controls Finland Oy	020 140 4551	Hankasuontie 10	00390 Helsinki	<a href="http://www.jci.com">www.jci.com</a>
Jäähdytinpalvelu Refgroup Oy	050 433 2222	PL 110	01451 Vantaa	<a href="http://www.refgroup.fi">www.refgroup.fi</a>
Jääkonehuolto Tallberg	0400 453 585	Sipulipolku 1	02920 Espoo	<a href="http://www.jaakonehuolto.fi">www.jaakonehuolto.fi</a>
Kataikko Oy	010 504 6960	Kellonsoittajantie 6	02770 Espoo	<a href="http://www.kataikko.fi">www.kataikko.fi</a>
KK-Kylmäpalvelu Oy	0400 425 482	Rajamaankaari 25	02970 Espoo	<a href="http://www.kk-kylmapalvelu.fi">www.kk-kylmapalvelu.fi</a>
Kryotherm Oy Ab	0207 418 850	Santaniitynkatu 4 B	04250 Kerava	<a href="http://www.kryotherm.fi">www.kryotherm.fi</a>
Kylmäkide Oy	09 294 2795	Impalanmäki 3	04200 Kerava	<a href="http://www.kylmakide.com">www.kylmakide.com</a>
Kylmäkolmonen Oy	045 274 7830	Rälssitie 7 C	01510 Vantaa	<a href="http://www.kylmakolmonen.fi">www.kylmakolmonen.fi</a>
Kylmäkonehuolto J. Varis Oy	0400 453 885	Pohjaniityntie 12	04130 Sipoo	
Kylmäsepat Oy	050 554 3466	Ojakärsämöntie 12	04300 Tuusula	
Kylmäset Oy/Riihimäen Kylmähuolto	020 757 9973	Tehdaskylänkatu 4	11710 Riihimäki	<a href="http://www.kylmaset.fi">www.kylmaset.fi</a>
Kylmäviisikko Oy	010 504 3465	Rattitie 13 A	00770 Helsinki	<a href="http://www.kylmaviisikko.com">www.kylmaviisikko.com</a>
L&T Kiinteistötekniikka Oy	010 636 111	Luomannotko 3	02200 Espoo	<a href="http://www.lassila-tikanoja.fi">www.lassila-tikanoja.fi</a>
Lohjan Kylmäsäätö Oy	019 33 5595	Tarrankaari 10	08500 Lohja	<a href="http://www.lohjan kylmasaatus.fi">www.lohjan kylmasaatus.fi</a>
Millog Oy	020 469 7000	Paljaskalliontie	11310 Riihimäki	<a href="http://www.millog.fi">www.millog.fi</a>
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Åbyntie 1	01730 Vantaa	<a href="http://www.mv-jaahdytys.fi">www.mv-jaahdytys.fi</a>
Oilon Oy	020 728 1868	Niittytie 25 A 21	01300 Vantaa	<a href="http://www.oilon.com">www.oilon.com</a>
PCBI Nordic Oy	010 231 6060	Mestarintie 3	01730 Vantaa	<a href="http://www.pcbi.fi">www.pcbi.fi</a>
Pointcool-Service Oy	09 838 7420	Konetie 3 B	04300 Tuusula	<a href="http://www.pointcool-service.fi">www.pointcool-service.fi</a>
Pulkkinen Kylmäpalvelu Oy	050 378 9331	Itäinentie 30	06100 Porvoo	<a href="http://www.pulkkinenkylmapalvelu.com">www.pulkkinenkylmapalvelu.com</a>
Refcon Finland Oy	019 524 8110	Yrittäjänkatu 5	06150 Porvoo	<a href="http://www.refcon.fi">www.refcon.fi</a>
Refitem Finland Oy	040 934 6964	Rattitie 13 D	00770 Helsinki	<a href="http://www.refitem.fi">www.refitem.fi</a>
Refstep Oy	040 588 0879	Sällintie 2	04500 Kellokoski	<a href="http://www.refstep.fi">www.refstep.fi</a>
RES Service Oy	045 320 2803	Laajaniitynkuja 1 C 47	01620 Vantaa	<a href="http://www.res-service.fi">www.res-service.fi</a>
Rittal Oy	09 413 4400	Tammiston kauppatie 35	01510 Vantaa	<a href="http://www.rittal.fi">www.rittal.fi</a>

# Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2023

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
<b>UUSIMAA</b>				
Sciotec Oy	010 299 8680	Peuraniitty 5 B 31	02750 Espoo	<a href="http://www.sciotec.fi">www.sciotec.fi</a>
SP-Kylmähuolto	045 631 2402	Raiviontie 53	02550 Evitskog	<a href="http://www.spkylmahuolto.fi">www.spkylmahuolto.fi</a>
Spinea Oy	09 374 1066	Kytöntie 25	00770 Helsinki	<a href="http://www.spinea.fi">www.spinea.fi</a>
Suomen Jääkylmä Oy	010 425 5000	Ketjutie 3	04220 Kerava	<a href="http://www.jaakylma.fi">www.jaakylma.fi</a>
Suomen Vakioilmastointi Oy	010 270 1010	Keukuusentie 10 G	04220 Kerava	<a href="http://www.suomenvakiilmastointi.fi">www.suomenvakiilmastointi.fi</a>
Säätölaitehuolto Oy	09 350 5760	Rälssintie 4A	00720 Helsinki	<a href="http://www.saatolaitehuolto.fi">www.saatolaitehuolto.fi</a>
Tatec Huolto Oy	050 365 4216	Tikkurilantie 10	01380 Vantaa	<a href="http://www.tatec.fi">www.tatec.fi</a>
Uudenmaan Kylmähuolto Oy	044 283 7576	Urheilukatu 15 A 38	04400 Järvenpää	<a href="http://www.kylmahuolto.com">www.kylmahuolto.com</a>
Viessmann Kylmäjärjestelmät Oy	019 537 8000	Teollisuustie 7	06150 Porvoo	<a href="http://www.viessmann.com">www.viessmann.com</a>
VP-Euroref Oy	020 155 3100	Ahertajankuja 21	04440 Järvenpää	<a href="http://www.vpeuroref.fi">www.vpeuroref.fi</a>
Ziehl-Abegg Finland Oy	010 400 68 00	Olarinluoma 11	02200 Espoo	<a href="http://www.ziehl-abegg.fi">www.ziehl-abegg.fi</a>
<b>KANTA-HÄME</b>				
Are Oy	020 530 5500	Kantolankatu 7	13110 Hämeenlinna	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Teollisuuskatu 28	11100 Riihimäki	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4091	Laajamäentie 1	13430 Hämeenlinna	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Hämeen Talotekniikka Sami Tuominen Oy	045 873 7274	Tervahauta 2	13430 Hämeenlinna	<a href="http://www.hameentalotekniikka.fi">www.hameentalotekniikka.fi</a>
Kylmäkeskus Sami Oy	0400 741 214	Ylikauppilantie 2	31640 Humppila	<a href="http://www.kylmakeskussami.fi">www.kylmakeskussami.fi</a>
Kylmäset Oy	020 757 9972	Mattilantie 13	13100 Hämeenlinna	<a href="http://www.kylmaset.fi">www.kylmaset.fi</a>
Talotekniikka Hile Oy	03 682 4885	Kanakouluntie 15	13100 Hämeenlinna	<a href="http://www.hkkh.fi">www.hkkh.fi</a>
<b>PÄIJÄT-HÄME</b>				
Are Oy	020 530 5500	Väinämöisentie 6	15170 Lahti	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4084	Askonkatu 2	15240 Lahti	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Chiller Oy	03 87 6470	Vanhatie 22 B	15210 Lahti	<a href="http://www.chiller.fi">www.chiller.fi</a>
Coldex Oy	+35837873714	Vesimäentie 3	15860 Hollola	<a href="http://www.coldex.fi">www.coldex.fi</a>
HC-Systems Oy	03 733 9267	Kukonkoskenkatu 8	15700 Lahti	<a href="http://www.hcss.fi">www.hcss.fi</a>
Kylmanni Oy	040 590 5303	Kukonkannus 8	15880 Hollola	<a href="http://www.kylmanni.fi">www.kylmanni.fi</a>
Kylmäalan erikoisliike Ari Mellin Oy	0400 826 200	Jussinkorventie 216	06100 Mäntsälä	<a href="http://www.mellinoy.fi">www.mellinoy.fi</a>
Kylmähuolto Tammelin Oy	0400 842 198	Tuomitie 22	15560 Nastola	<a href="http://www.kylmahuoltotammelin.com">www.kylmahuoltotammelin.com</a>
Kylmäkärki Oy	075 756 5000	Teollisuustie 8	16600 Järvelä	<a href="http://www.kylmakarki.fi">www.kylmakarki.fi</a>
Lahden Kylmätyö Oy	044 773 1665	Syväojankatu 9	15700 Lahti	<a href="http://www.lahdenkylmatyo.fi">www.lahdenkylmatyo.fi</a>
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Ojamaankatu 1	15230 Lahti	<a href="http://www.mv-jaahdytys.fi">www.mv-jaahdytys.fi</a>
Powertool 4-Tien Rauta Oy	03 766 0650	Kaatokuja 1	17200 Vääksy	
Sps-Palvelut Oy	045 138 0077	Sopenkorvenkatu 12	15800 Lahti	
<b>KYMENLAAKSO</b>				
Are Oy	020 530 5500	Valajantie 5	48230 Kotka	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Kanervistontie 46	45200 Kouvola	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4071	Kanervistontie 48	45200 Kouvola	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4083	Kanervistontie 48	45200 Kouvola	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Costella Oy	05 366 4155	Varastokatu 3	45200 Kouvola	<a href="http://www.costella.fi">www.costella.fi</a>
Freotek Oy	05 228 5795	Taluttie 5	48400 Kotka	<a href="http://www.freotek.fi">www.freotek.fi</a>
Hatech Kiinteistötekniikka Oy	044 518 1558	Vanamontie 8	45120 Kouvola	<a href="http://www.hatech.fi">www.hatech.fi</a>
Kotkan Kylmälaite Ky	0400 559 200	Opistokatu 4	48100 Kotka	
Kotkan Kylmätekniikka Oy	044 510 1136	Asentajankatu 2	48770 Kotka	<a href="http://www.kotkankylmatekniikka.fi">www.kotkankylmatekniikka.fi</a>
Kylmähuolto Kalsea Oy	05 4600 0185	Verstaskatu 6 B	45130 Kouvola	<a href="http://www.kalsea.fi">www.kalsea.fi</a>
Kylmähuolto Miikkulainen Oy	0400 751 067	Vasaratie 3	48400 Kotka	<a href="http://www.kylmamestari.fi">www.kylmamestari.fi</a>
Kylmähuolto Resek Oy	010 397 5500	PL 40, Somerotie 19	45200 Kouvola	<a href="http://www.resek.fi">www.resek.fi</a>
<b>ETELÄ-KARJALA</b>				
Are Oy	020 530 5500	Moreenikatu 4	53810 Lappeenranta	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4082	Myllymäenkatu 21	53550 Lappeenranta	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Imatran Kylmäpalvelu Oy	05 472 9091	Anssinkatu 3 A	55100 Imatra	<a href="http://www.imatrankylmapalvelu.fi">www.imatrankylmapalvelu.fi</a>

## Tekijöitä kylmäasennukseen ja -huoltoon

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
JV Jäähdytysvoima Oy	045 647 8899	Töyrylänkatu 6c	53550 Lappeenranta	<a href="http://www.jvjaahdytysvoima.fi">www.jvjaahdytysvoima.fi</a>
Karjalan Kylmähuolto Oy	0400 304 992	Ratakatu 47	53100 Lappeenranta	
Lappeenrannan Jäähdytystekniikka Oy	05 412 6100	Lentokentäntie 69	53600 Lappeenranta	<a href="http://www.jaahdytystekniikka.fi">www.jaahdytystekniikka.fi</a>
Lappeenrannan Kylmä Ky	0400 553 738	Loitsukatu 37	53600 Lappeenranta	
VARSINAIS-SUOMI				
A-duo Oy	044 277 2521	Keskuskatu 11	37830 Viiala	<a href="http://www.a-duo.fi">www.a-duo.fi</a>
AC & Heating System Oy	040 684 0445	Polttolaitoksenkatu 1	20380 Turku	<a href="http://www.ach-system.fi">www.ach-system.fi</a>
Alti-systems Oy	044 300 0501	Haarapääskyntie 8	21420 Lieto	<a href="http://www.alti-systems.fi">www.alti-systems.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Juhana Herttuan puistokatu 21, 20100 Turku		<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Brodecor Oy	0400 413 882	Virusmäentie 48	20300 Turku	
Carrier Oy	09 61 3131	Hitsarinkatu 2	20360 Turku	<a href="http://www.carrier.fi">www.carrier.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4072	Lemminkäisenkatu 59	20520 Turku	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Chiller Oy	02 253 5700	Ahokylänkatu 3	20780 Kaarina	<a href="http://www.chiller.fi">www.chiller.fi</a>
ETH Group Oy	044 491 9146	Unkarinkatu 11	20750 Turku	<a href="http://www.eth.fi">www.eth.fi</a>
Kylmä-Kariset Oy	02 237 7600	Kakontie 8	21420 Lieto	<a href="http://www.kylmakariset.fi">www.kylmakariset.fi</a>
LJ-Kylmä Oy	0400 196 296	Perkkiönkatu 4	20460 Turku	
MestariKylmä Oy	040 516 0568	Vesalankatu 4	20360 Turku	<a href="http://www.mestariKylma.fi">www.mestariKylma.fi</a>
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Teräskatu 9	21200 Raisio	<a href="http://www.mv-jaahdytys.fi">www.mv-jaahdytys.fi</a>
Professional Kitchen KK-Service Oy	040 841 7212	Vaskitie 4	20660 Littoinen	<a href="http://www.kk-service.fi">www.kk-service.fi</a>
Projektia Oy	050 408 2805	Tuulissuontie 21	21420 Lieto	<a href="http://www.projektia.fi">www.projektia.fi</a>
Ref-Team Oy	02 439 6300	Arhokatu 12	21200 Raisio	<a href="http://www.refteam.fi">www.refteam.fi</a>
Saipu Oy	010 561 3870	Hiidenkatu 9	20360 Turku	<a href="http://www.saipu.fi">www.saipu.fi</a>
Suomen Jääkylmä Oy	010 425 5003	Unkarinkatu 22	20750 Turku	<a href="http://www.jaakylma.fi">www.jaakylma.fi</a>
Turun Kylmätekniikka Oy	020 779 2501	Arhokatu 1	21200 Raisio	<a href="http://www.tars.fi">www.tars.fi</a>
Vakkakylmä Oy	0400 909 526	Palsantie 124	23600 Kalanti	<a href="http://www.vakkakylma.fi">www.vakkakylma.fi</a>
SATAKUNTA				
Are Oy	020 530 5500	Kuriirintie 8	28430 Pori	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4074	Sepänpellontie 2	28430 Pori	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
ETH Group Oy	044 491 9146	Neitsytmäentie 5 B	27500 Kauttua	<a href="http://www.eth.fi">www.eth.fi</a>
ISS Palvelut Oy	020 515 2241	Yrjönkatu 22	28100 Pori	<a href="http://www.iss.fi">www.iss.fi</a>
Karvian Kylmäkone Oy	02 544 1407	Jokimaantie 2	39930 Karvia	
Länsi-Jää Oy	02 538 3000	Sammontie 15	28400 Ulvila	<a href="http://www.lansi-jaa.fi">www.lansi-jaa.fi</a>
Porin Kylmäasennus Oy	0400 654 222	Maalaiskunnantie 14	28760 Pori	<a href="http://www.porinkylmaasennus.fi">www.porinkylmaasennus.fi</a>
Porin Kylmäkone Grönbacka Ky	02 633 3135	Isonsanpuistokatu 5	28100 Pori	<a href="http://www.kylmakone.fi">www.kylmakone.fi</a>
Rauman Kylmä rakenne	02 822 7333	Teerentarhantie 8 A	26510 Rauma	<a href="http://www.kylmarakenne.fi">www.kylmarakenne.fi</a>
Satatech Talotekniikka Oy	0400 618 647	Hakuninvahe 1	26100 Rauma	<a href="http://www.satatech.fi">www.satatech.fi</a>
Ulver Oy	040 528 0417	Kukonharjamäentie 15	29250 Nakkila	
Uvilan Sähköpalvelu Oy	02 631 2300	Sepänpellontie 21	28430 Pori	<a href="http://www.kotolampo.fi">www.kotolampo.fi</a>
PIRKANMAA				
A-duo Oy	044 277 2521	Keskuskatu 11	37830 Viiala	<a href="http://www.a-duo.fi">www.a-duo.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Kuoppamäentie 11	33800 Tampere	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Tehtaankatu 7	37630 Valkeakoski	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
AWJ-Asennus	0400 655 546	Poimijankuja 2 A 5	33710 Tampere	
Bravida Finland Oy	050 306 0429	Hepolamminkatu 32	33720 Tampere	<a href="http://www.bravida.fi">www.bravida.fi</a>
Carrier Oy	09 61 3131	Lasikaari 3	33980 Pirkkala	
Caverion Suomi Oy	010 4073	Kuoppamäentie 1	33800 Tampere	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Chiller Oy	03 214 3250	Aunankorvenkatu 9	33840 Tampere	<a href="http://www.chiller.fi">www.chiller.fi</a>
Findri Finland Oy	09 275 9960	Jasperintie 334	33960 Pirkkala	<a href="http://www.findri.fi">www.findri.fi</a>
Finkylmä Oy	040 512 5197	Ketoneilikankuja 2 C 6	36240 Kangasala	<a href="http://www.finkylma.fi">www.finkylma.fi</a>
Hämeen Jäähdytys Oy	03 266 0996	Polumäenkatu 15	33720 Tampere	<a href="http://www.hameenjaahdytys.fi">www.hameenjaahdytys.fi</a>

# Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2023

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
<b>PIRKANMAA</b>				
Ikaalisten Kylmälaite Oy	010 219 2608	Teijärventie 3	39530 Kilvakkala	<a href="http://www.kylmalaite.fi">www.kylmalaite.fi</a>
IM-Service Ky	044 033 6551	Puttosharjuntie 93	34800 Virrat	
Jäämatic Oy	03 343 0480	Aurinkokuja 5 B	33420 Tampere	<a href="http://www.jaamatic.fi">www.jaamatic.fi</a>
Jääratas Ky	03 212 7789	Hiidenkatu 6	33240 Tampere	<a href="http://www.jaaratas.fi">www.jaaratas.fi</a>
Kylmä- ja Kuumahuolto Matikka Oy	03 375 2484	Myllyvainiontie 33	37500 Lempäälä	<a href="http://www.vmatikka.fi">www.vmatikka.fi</a>
Kylmäset Oy	020 757 9971	Nekalankulma 20	33800 Tampere	<a href="http://www.kylmaset.fi">www.kylmaset.fi</a>
Kylmäset Oy	020 757 9970	Laiskantie 1	37600 Valkeakoski	<a href="http://www.kylmaset.fi">www.kylmaset.fi</a>
Kylmäx Oy	0400 655 412	Haikanvuori 3	33960 Pirkkala	<a href="http://www.kylmax.fi">www.kylmax.fi</a>
L&T Kiinteistötekniikka Oy	040 385 9346	Hepolamminkatu 32	33720 Tampere	<a href="http://www.lassila-tikanoja.fi">www.lassila-tikanoja.fi</a>
LVI Kurikka Oy	044 230 4590	Kivilähteentie 10	33470 Ylöjärvi	<a href="http://www.lvikurikka.fi">www.lvikurikka.fi</a>
LVISK Hakala Oy	050 517 6597	Vanattarantie 6 C 15	37550 Lempäälä	
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Jasperinkuja 2	33960 Pirkkala	<a href="http://www.mv-jaahdytys.fi">www.mv-jaahdytys.fi</a>
Näsin Vesijohtoliike Oy	03 380 5400	Lakalaivankatu 3	33840 Tampere	<a href="http://www.nasinvestijohtoliike.fi">www.nasinvestijohtoliike.fi</a>
Risto Pitkänen Oy	0400 733 992	Tupurlantie 105	38420 Sastamala	<a href="http://ristopitkanenoy.fi">ristopitkanenoy.fi</a>
Suomen Tekojää Oy	03 44021	Sepänkatu 8	39700 Parkano	<a href="http://www.tekojaa.fi">www.tekojaa.fi</a>
Suomen Teollisuuskylmä Oy	010 583 2900	Oikojankatu 13	33840 Tampere	<a href="http://www.teollisuuskylma.fi">www.teollisuuskylma.fi</a>
Vilppulan Huoltopalvelu Oy	0400 628 832	Suokatu 4	35700 Vilppula	
<b>KESKI-SUOMI</b>				
Are Oy	020 530 5500	Ohjelmakaari 10	40500 Jyväskylä	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Yrittäjänkatu 2	44100 Äänekoski	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4079	Kuormaajantie 7	40350 Jyväskylä	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Chiller Oy	09 274 7670	Yritystie 10 A	40320 Jyväskylä	<a href="http://www.chiller.fi">www.chiller.fi</a>
Golden Owl Oy	040 835 3156	Kauppakatu 11	44100 Äänekoski	<a href="http://www.goldenowl.fi">www.goldenowl.fi</a>
ISS Palvelut Oy	020 515 7500	Vapaudenkatu 8	40100 Jyväskylä	<a href="http://www.iss.fi">www.iss.fi</a>
Jokilaakson Jelppi Oy	040 877 0980	Kilpakorventie 2	42100 Jämsä	<a href="http://www.jokilaaksonjelppi.fi">www.jokilaaksonjelppi.fi</a>
JääWatti Oy	0400 364 960	Kotakennäentie 3	44100 Äänekoski	<a href="http://www.jaawatti.fi">www.jaawatti.fi</a>
L&T Kiinteistötekniikka Oy	010 505 2200	Palokankaantie 25	40320 Jyväskylä	<a href="http://www.lassila-tikanoja.fi">www.lassila-tikanoja.fi</a>
Lämpöpumpputalo Oy	040 524 0163	Laitatie 9	40420 Jyskä	<a href="http://www.pumpputalo.fi">www.pumpputalo.fi</a>
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Jarru 1	40320 Jyväskylä	<a href="http://www.mv-jaahdytys.fi">www.mv-jaahdytys.fi</a>
Neo Energiat Oy	0400 305 161	Elovainiontie 4	40270 Palokka	
ProKylmä Oy	010 202 0960	Sievisenmäentie 8 A	40420 Jyväskylä	
Viitasaaren Kylmähuolto	0500 347 120	Kaivotie 3	44500 Viitasaari	
<b>ETELÄ-POHJANMAA</b>				
Are Oy	020 530 5500	Välkkilänkatu 7	60120 Seinäjoki	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4075	Päivälänkatu 35	60120 Seinäjoki	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Kylmäkonehuolto Ukonmäki Ky	06 557 3160	Keskuskatu 4	62900 Alajärvi	<a href="http://www.kylmakonehuolto.com">www.kylmakonehuolto.com</a>
L&T Kiinteistötekniikka Oy	010 830 4201	Tuottajantie 39	60100 Seinäjoki	<a href="http://www.lassila-tikanoja.fi">www.lassila-tikanoja.fi</a>
SFT Finntekniikka Oy	06 420 9700	Tuottajantie 67	60100 Seinäjoki	<a href="http://www.sft.fi">www.sft.fi</a>
<b>POHJANMAA</b>				
Are Oy	020 530 5500	Olympiakatu 3 B	65100 Vaasa	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4078	Kosilankatu 5	67700 Kokkola	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4077	Alholmintie 45	68600 Pietarsaari	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4076	Kokkokalliontie 12	65300 Vaasa	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Kokkolan Kylmäpalvelu Oy	0207 890 660	Vasarakuja 7	67100 Kokkola	<a href="http://www.kylmapalvelu.fi">www.kylmapalvelu.fi</a>
Kylmätekniikka Vaasa Oy	0503098390	Kiillekuja 3	65300 Vaasa	<a href="http://www.acosta.fi">www.acosta.fi</a>
MV-Sähkötyö Ky	050 562 4940	Sautinkarintie 32	68100 Himanka	<a href="http://www.mv-sahkotyo.fi">www.mv-sahkotyo.fi</a>
Vaasan Kylmäkone Oy	06 357 5100	Kairatie 7	65350 Vaasa	<a href="http://www.vaasankylmakone.fi">www.vaasankylmakone.fi</a>

## Tekijöitä kylmäsäätöön ja -huoltoon

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
<b>KESKI-POHJANMAA</b>				
Are Oy	020 530 5500	Tervahovintie 2	67101 Kokkola	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Ratakatu 22	84100 Ylivieska	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Kylmet Oy	050 402 1451	Lammasojantie 2	69100 Kannus	<a href="http://www.kylmet.fi">www.kylmet.fi</a>
Länsi Kylmä Oy	0400 149 579	Tapulitie 13	67200 Kokkola	<a href="http://www.lansikylma.fi">www.lansikylma.fi</a>
Oilon Oy	020 728 1868	Yrittäjätie 6	67100 Kokkola	<a href="http://www.oilon.com">www.oilon.com</a>
Pohjanmaan Jääkylmä Oy	050 412 4929	Vasarakuja 1 B	67100 Kokkola	<a href="http://www.jaakylma.fi">www.jaakylma.fi</a>
<b>ETELÄ-SAVO</b>				
Caverion Suomi Oy	010 4080	Insinöörinkatu 6	50150 Mikkeli	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4081	Pihlajavedentie 21	57170 Savonlinna	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Itä-Suomen Kylmälaitepalvelu Oy	015 510 244	Kaivertamontie 2	57810 Savonlinna	<a href="http://www.kylmalaittepalvelu.com">www.kylmalaittepalvelu.com</a>
Kylmäasennus P. Nykänen Oy	040 548 5428	Kuokkakuja 2	76130 Pieksämäki	<a href="http://www.kylmaasennus.fi">www.kylmaasennus.fi</a>
Kylmähuolto Leppälä Ky	0400 657 855	Laaksokatu 3	50100 Mikkeli	<a href="http://www.kylmahuolto.net">www.kylmahuolto.net</a>
Pieksämäen Masan Huolto Ky	0400 252 052	Vilhontie 1	76150 Pieksämäki	<a href="http://www.masanhuolto.fi">www.masanhuolto.fi</a>
PP-Electro Ky	020 798 3480	Otto Mannisen tie 8	51200 Kangasniemi	<a href="http://www.pp-electro.fi">www.pp-electro.fi</a>
Suomen Talotekniikka Mikkeli Oy	020 775 6570	Yrittäjänkatu 2	50130 Mikkeli	<a href="http://www.suomentalotekniikka.fi">www.suomentalotekniikka.fi</a>
Tmi Air Cool Jukka Airaksinen	0400 152 519	Vitikkanielementie 10	77570 Jäppilä	<a href="http://www.aircool.fi">www.aircool.fi</a>
<b>POHJOIS-SAVO</b>				
Are Oy	020 530 5500	Itkonniemenkatu 29 E	70500 Kuopio	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4086	Ajajantie 1	70780 Kuopio	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Chiller Oy	09 274 7670	Vanttitie 7	70460 Kuopio	<a href="http://www.chiller.fi">www.chiller.fi</a>
El Ref Oy	045 135 1171	Sotilaspojankatu 2 A 12	70500 Kuopio	<a href="http://elref.fi">elref.fi</a>
FCool Oy	044 545 6660	Saamaislahdentie 18	70420 Kuopio	<a href="http://www.fcool.fi">www.fcool.fi</a>
Iisalmen Kylmähuolto Oy	040 545 6562	Omakotitie 24	74100 Iisalmi	
ISS Palvelut Oy	020 515 3200	Päivärannantie 10	70420 Kuopio	<a href="http://www.iss.fi">www.iss.fi</a>
Keski-Savon Sähkö- ja Kylmäpalvelu Oy	0400 277 968	Kivipurontie 38	78200 Varkaus	<a href="http://www.ksskpalvelu.fi">www.ksskpalvelu.fi</a>
Kylmäkonehuolto Kuusisto Oy	050 306 3008	Kranaattikuja 1	70800 Kuopio	
MP-Kylmä Oy	045 872 3537	Lavakuja 1	78310 Varkaus	<a href="http://www.mpkylma.fi">www.mpkylma.fi</a>
Reftemp Ky	045 630 9840	Karhulahdentie 33	79150 Konnuslahti	Facebook: Reftemp Ky
Sähkö- ja Kylmähuolto Korhonen Oy	0400 273 431	Nimettömäntie 199	74470 Paloinen	
<b>POHJOIS-KARJALA</b>				
Are Oy	020 530 5500	Parrutie 1	80100 Joensuu	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4085	Masterintie 1	80710 Lehmo	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
ISS Palvelut Oy	020 5155	Ukkolantie 18	80130 Joensuu	<a href="http://www.iss.fi">www.iss.fi</a>
Itä-Kylmä Oy	013 122 355	Rahkeentie 4	80100 Joensuu	<a href="http://www.itakylma.fi">www.itakylma.fi</a>
Joen Kylmähuolto Oy	0400 531 992	Sorsapurontie 88	82220 Niittylahti	<a href="http://www.joenkylma.fi">www.joenkylma.fi</a>

# Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2023

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
<b>POHJOIS-POHJANMAA</b>				
Are Oy	020 530 5700	Elektroniikkatie 3-5	90590 Oulu	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Carrier Oy	(09) 61 3131	Laakeritie 20 A	90620 Oulu	<a href="http://www.carrier.fi">www.carrier.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4088	Paulaharjuntie 20	90530 Oulu	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Hannu Koivu Ky	0400 685 559	Lukkarinlandentie 13	93100 Pudasjärvi	
ISS Palvelut Oy	020 515 7010	Yrttipellontie 1 D	90520 Oulu	<a href="http://www.iss.fi">www.iss.fi</a>
Jäähdytyskoneasennus- ja Huolto Niemelä Ky	0400 933 649	Tuohitie 8	90820 Kello	
L&T Kiinteistötekniikka Oy	010 636 111	Liitintie 29	90620 Oulu	<a href="http://www.lassila-tikanoja.fi">www.lassila-tikanoja.fi</a>
Sähkölaitehuolto Kivelä	0400 283 405	Posiontie 48 b	93400 Taivalkoski	<a href="http://www.sahkokivela.fi">www.sahkokivela.fi</a>
Viilex Oy	040 544 8692	Viireläntie 17	84100 Ylivieska	<a href="http://www.viilex.fi">www.viilex.fi</a>
<b>LAPPI</b>				
AC & Heating System Oy	040 684 0445	Polttolaitoksenkatu 1	20380 Turku	<a href="http://www.ach-system.fi">www.ach-system.fi</a>
Alti-systems Oy	020 144 3200	Haarapääskyntie 8	21420 Lieto	<a href="http://www.alti-systems.fi">www.alti-systems.fi</a>
Are Oy	020 530 5500	Koskikatu 27 B 203	96100 Rovaniemi	<a href="http://www.are.fi">www.are.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4092	Autoilijantie 1	94450 Keminmaa	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
Caverion Suomi Oy	010 4089	Suosiolankatu 2	96100 Rovaniemi	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>
ISS Palvelut Oy	020 515 2650	Aittatie 1	96100 Rovaniemi	<a href="http://www.iss.fi">www.iss.fi</a>
Kylmin Oy	016 318 888	Marttiinintie 11	96300 Rovaniemi	<a href="http://www.kylmin.fi">www.kylmin.fi</a>
Kylmäsormi	0400 691 032	Hakalankatu 41	94100 Kemi	<a href="http://www.kylmasormi.fi">www.kylmasormi.fi</a>
Lapin Kylmätekniiikka Oy	040 708 3842	Kärysmäentie 5	95600 Ylitornio	
Ylä-Lapin LVI Oy	040 515 9040	Yhdystie 8	99800 Ivalo	<a href="http://www.yla-lapinlvi.fi">www.yla-lapinlvi.fi</a>
<b>KAINUU</b>				
Caverion Suomi Oy	010 4087	Nuaskatu 5	87400 Kajaani	<a href="http://www.caverion.fi">www.caverion.fi</a>





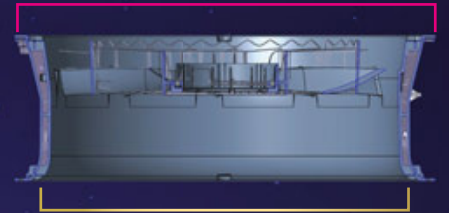
## Tunne tulevaisuus

### ZAplus NextGeneration – hiljaisen tilan ilmanohjaustekniikalla

Hyödyntämällä viimeisimpiä tutkimuksia, olemme kehittäneet uutta biomimeettistä ilmanohjaustekniikkaa. Uudella ilmanohjaustekniikalla, saadaan äänitasoa vähennettyä jopa 4 dB:llä. Siipipyörän halkaisijan merkittävä suurentaminen 960 mm:iin asti samoilla vakiorunkomitoilla saavuttaa 9% suuremman ilmavirran. Tehokas "blue" teknologia ja energiakulutuksen säästö takaavat kestävä, ilmastoystävällisen ja vähäisemmän hiilidioksidin käytön tulevaisuutta varten. [www.ziehl-abegg.com/en-fi/](http://www.ziehl-abegg.com/en-fi/)



Sama Vakiorunkokokoo



Suurennettu siipipyörähalkaisija: 960 mm  
suuremmalle ilmamäärälle

Ohjaussiipi ainutlaatuisella biomimeettisellä ilmanohjaustekniikalla äänitaso saatu pienemmäksi, jopa 4 dB:llä

Energiasäästömoottori **ECblue**  
Kestävä ja IoT-yhteensopiva ennakoivaa ylläpitoa varten (ZAbuegalaxy)

Ilmanvaihdon, säätimien ja käyttöjen **kuninkuusluokka**



MISSÄ VOI OPISKELLA KYLMÄALAA?

# Valmistuneita entistä enemmän, mutta ei edelleenkään riittävästi alan kasvaviin tarpeisiin

34  
2 | 23

KylmäExtra-lehden vuotuinen koulutuskartoitus osoittaa, että kylmäalan opinnoista valmistuneita on reippaasti enemmän kuin aikaisemmin. Silti määrä ei vastaa vieläkaan kylmäalan tarvetta.

Teksti: Pauli Tarna

**S**uomen talous on taantumassa. Meillä talous on euroalueen muihin maihin verrattuna poikkeuksellisen riippuvainen rakennusalan, johon korkojen nousu on iskenyt voimakkaasti. Taantuma ja rakennusalan vaikeudet eivät kuitenkaan näy kylmäalalla, pikemminkin päinvastoin.

Kylmäalan vahvaan kasvuun vaikuttavat vihreä siirtymä sekä kylmäaineita koskevan lainsäädännön uudistuminen. EU:n uusiutuvan energian suunnitelmassa (REPowerEU) kehoitetaan suosimaan investointeja uusiutuviin energialähteisiin ja energiatehokkuuteen. Tavoitteena on kaksinkertaistaa nykyinen lämpöpumppujen määrä rakennuksissa. Myös suurempien lämpöpumppujen määrän halutaan li-

sääntyvän muun muassa kaukolämpö- ja viilennysverkoissa.

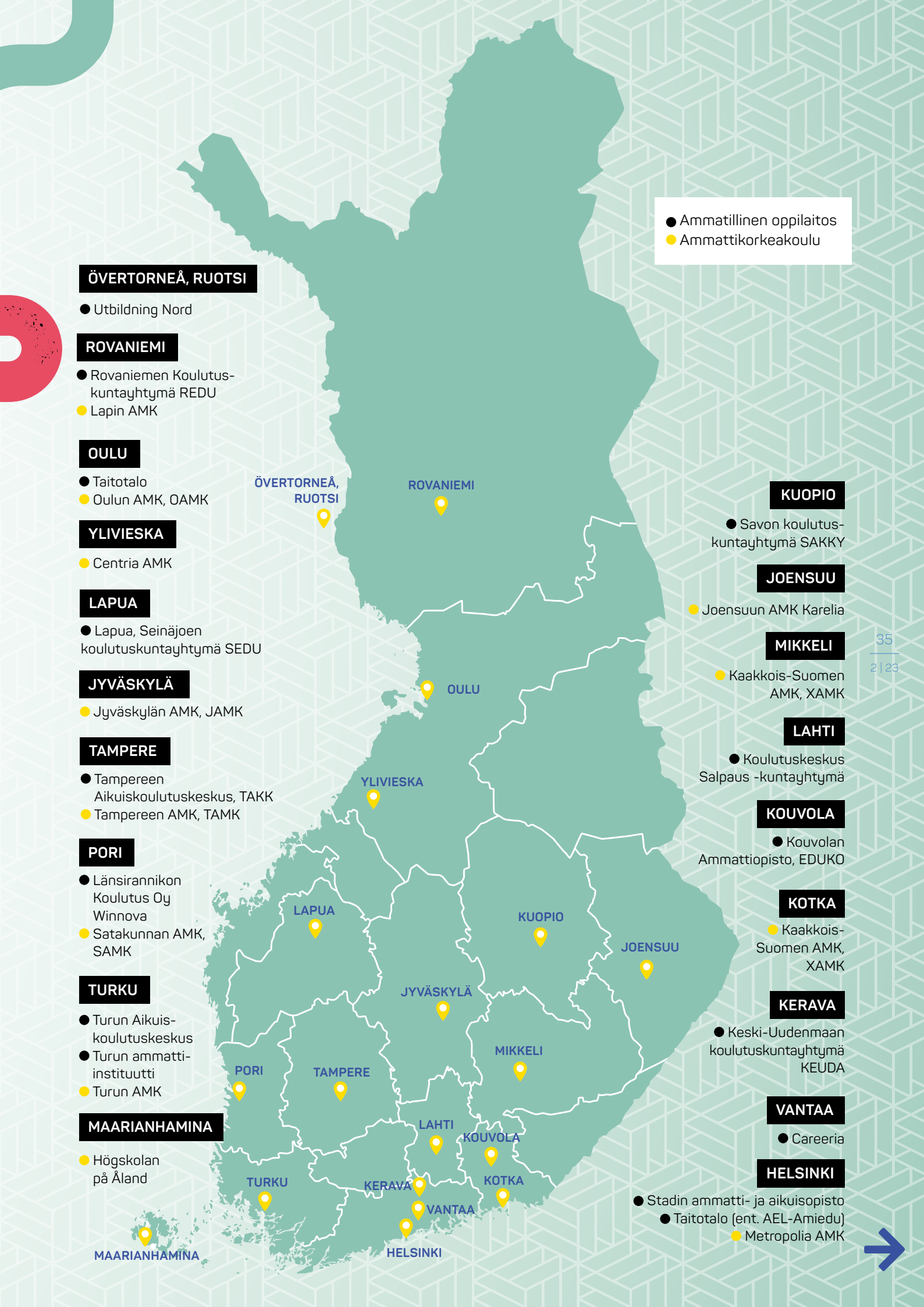
Lisäksi valmistelussa olevat lainsäädännön muutokset sekä Suomen tavoite olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä tulevat näkymään kylmäalalla edelleen kasvavana työvoiman tarpeena. Lisäksi alalla toimivien ikärakenne painottuu vanhempiin ikäluokkiin ja tekijöitä jää lähivuosina paljon eläkkeelle. Tarve uusista työntekijöistä on Suomen Kylmäliikkeiden Liiton arvion mukaan välittömästi noin 500 henkilöä ja tulevien viiden vuoden aikana 2 500–3 000 henkilöä. Alalla on täystyöllisyys pitkälle tulevaisuuteen.

Vuonna 2022 oppilaitoksista valmistui alan opiskelijoita selvästi enemmän kuin edellisvuonna, mutta määrä on edelleen liian pieni alan

tarpeisiin nähden. Kaiken kaikkiaan valmistuneita oli vuonna 2022 yhteensä 1 732 (vuonna 2021 1 282). Valmistuneista ylivoimaisesti suurin osa eli yli 80 prosenttia sai pätevyyden alle 3 kg kylmäaineita sisältäviin laitteisiin. Suurin puute alalla on kuitenkin tekijöistä, joilla on pätevyys yli 3 kg kylmäaineita sisältäviin laitteisiin. Oppilaitosten mukaan kylmäalan opintojen kysyntä on edelleen kasvanut, mutta alaa vaivaa edelleen opettajapula, joka rajoittaa opetuksen tarjoamista.

Merkittävänä haasteena kylmäalan kehitykselle on se, että yhdesäkään ammattikorkeakoulussa, yliopistossa tai korkeakoulussa ei edelleenkään voi lukea edes sivuaineena kylmä-, jäähdytys- tai lämpöpumputekniikkaa, saati erikoistua näiden





- Ammatillinen oppilaitos
- Ammattikorkeakoulu

**ÖVERTORNEÅ, RUOTSI**

- Utbildning Nord

**ROVANIEMI**

- Rovaniemen Koulutus-kuntayhtymä REDU
- Lapin AMK

**OULU**

- Taitotalo
- Oulun AMK, OAMK

**YLIVIESKA**

- Centria AMK

**LAPUA**

- Lapua, Seinäjoen koulutuskuntayhtymä SEDU

**JYVÄSKYLÄ**

- Jyväskylän AMK, JAMK

**TAMPERE**

- Tampereen Aikuis-koulutuskeskus, TAKK
- Tampereen AMK, TAMK

**PORI**

- Länsirannikon Koulutus Oy Winnova
- Satakunnan AMK, SAMK

**TURKU**

- Turun Aikuis-koulutuskeskus
- Turun ammatti-instituutti
- Turun AMK

**MAARIANHAMINA**

- Högskolan på Åland

**KUOPIO**

- Savon koulutus-kuntayhtymä SAKKY

**JOENSUU**

- Joensuun AMK Karelia

**MIKKELI**

- Kaakkois-Suomen AMK, XAMK

**LAHTI**

- Koulutuskeskus Salpaus -kuntayhtymä

**KOUVOLA**

- Kouvolan Ammattiopisto, EDUKO

**KOTKA**

- Kaakkois-Suomen AMK, XAMK

**KERAVA**

- Keski-Uudenmaan koulutuskuntayhtymä KEUDA

**VANTAA**

- Careeria

**HELSINKI**

- Stadin ammatti- ja aikuisopisto
- Taitotalo (ent. AEL-Amiedu)
- Metropolia AMK



tekniikoiden asiantuntijaksi. Näitä tarvittaisiin alan suomalaisten toimijoiden kansainvälisen kilpailukyvyyn varmistamiseksi myös tulevaisuudessa.

## Ammatillisessa koulutuksessa useita mahdollisuuksia

Ammatillisessa koulutuksessa kylmäalan tutkintoja ovat kylmäasentajan perustutkinto ja ammattitutkinto sekä kylmäsestarin erikoisammattitutkinto, jotka kaikki oikeuttavat yli 3 kg kylmäainetta sisältävien laitteiden huolto- ja asennuspätevyyteen. Alle 3 kg kylmäainetta sisältävien laitteiden, kuten ilma- ja maalämpöpumppujen, huolto- ja asennuspätevyyteen johtaa lämmitys-laiteasentajan perustutkinto tai ammattitutkinto. Lämpöpumppuasentajan pätevyyden voi saada myös perus- ja ammattitutkintojen osasuorituksilla.

Tarjolla on eri opiskelumuotoja, kuten oppisopimuskoulutusta ja päiväopiskelua sekä esimerkiksi alan vaihtajille suunnattuja yrityskohtaisesti järjestettyjä koulutuksia.

## Kylmäasentajan perustutkinto

Kylmäasentajan perustutkinto on tarkoitettu aloittelijalle tai henkilölle, jolla on vasta muutaman vuoden työkokemus. Perustutkinnolla voi osoittaa pätevyytensä toimia itsenäisesti yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävien kylmälaiteiden asennus- ja huoltotyössä. Perustutkinto suoritetaan ammatillisena peruskoulutuksena nuorisosaatteen ammattikouluissa tai aikuisväestön näyttötutkintona.

Perustutkinnon kylmäasennuksen tutkintoja voivat järjestää kaikki oppilaitokset, joilla on talotekniikan perustutkinnon järjestämislupa (57 oppilaitosta) riippumatta opettajien kylmätekniikan tuntemuksesta. Näistä oppilaitoksista kolmetoista tarjoaa yli 3 kilon pätevyyteen johtavaa kylmäasentajan perustutkintoa. Lisäksi viisi oppilaitosta tarjoaa alle 3 kilon pätevyyteen johtavaa kylmäasennuksen koulutusta (esim. lämmitys-laiteasentajan perustutkinto) tai osia kylmäasennuksen koulutuksesta. Perustutkinnon suoritti vuonna 2022 89 henkilöä (v. 2021 51) ja osatutkinnon pienkyl-

mälaitteiden ja ilmalämpöpumppujen asentaminen (alle 3 kg) 376 henkilöä (v. 2021 285). Osatutkinnon, jossa on vähintään kaksi tutkinnon osaa, suoritti 218 henkilöä (v. 2021 100). Tässä näkyy selvästi voimakkaasti lisääntynyt ilmalämpöpumppujen kysyntä.

Kylmäasentajan perustutkintoa tarjoaa myös Ruotsin puolella Ylitorniossa yhteispohjoismainen Utbildning Nord.

## Kylmäasentajan ammattitutkinto

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

Talotekniikan ammattitutkintojen järjestämislupa on 32 oppilaitoksella. Kylmäasentajan ammattitutkintoa saa järjestää kuitenkin vain yhdeksän oppilaitosta, jotka kaikki myös järjes-

## AMMATTIKORKEAKOULUJEN KOULUTUSTARJONTA

Amattikorkeakoulu (tilanne 21.9.2023)	Opintosuunta
Helsinki, Metropolia AMK	Talotekniikka
Joensuu, Joensuun AMK Karelia	Talotekniikka, Energia- ja ympäristötekniikka
Jyväskylä, Jyväskylän AMK, JAMK	Energia- ja ympäristötekniikka
Kotka, Kaakkois-Suomen AMK, XAMK	Energiatekniikka
Maarianhamina, Högskolan på Åland	Maskinteknik
Mikkeli, Kaakkois-Suomen AMK, XAMK	Talotekniikka
Oulu, Oulun AMK, OAMK	Energiatekniikka, Talotekniikka
Pori, Satakunnan AMK, SAMK	Energia- ja ympäristötekniikka
Rovaniemi, Lapin AMK	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Tampere, Tampereen AMK, TAMK,	LVI-talotekniikka
Turku, Turun AMK	Energia- ja ympäristötekniikka
Ylivieska, Centria AMK	Sähkö- ja automaatiotekniikka



Ammatillinen oppilaitos (tilanne 18.9.2023)	Koulutustarjontaa v. 2023–2024		
	PT	AT	EAT
Helsinki, Stadin ammatti- ja aikuisopisto	yli 3 kg	-	-
Helsinki, Taitotalo (ent. AEL-Amiedu)	yli 3 kg	yli 3 kg	-
Kerava, Keski-Uudenmaan koulutuskuntayhtymä KEUDA	yli 3 kg	yli 3 kg	yli 3 kg
Kouvolan Ammattiopisto, EDUKO	alle 3 kg	yli 3 kg	-
Kuopio, Savon koulutuskuntayhtymä SAKKY	yli 3 kg	yli 3 kg	-
Lahti, Koulutuskeskus Salpaus -kuntayhtymä	-	yli 3 kg	-
Lapua, Seinäjoen koulutuskuntayhtymä SEDU	yli 3 kg	-	-
Oulu, Taitotalo	yli 3 kg	-	-
Pori, Länsirannikon Koulutus Oy Winnova	yli 3 kg	-	-
Rovaniemi, Rovaniemen Koulutuskuntayhtymä REDU	yli 3 kg	-	-
Tampere, Tampereen Aikuiskoulutuskeskus, TAKK	yli 3 kg	yli 3 kg	-
Turku, Turun Aikuiskoulutuskeskus	yli 3 kg	yli 3 kg	-
Turku, Turun ammatti-instituutti	yli 3 kg	-	-
Vantaa, Careeria	yli 3 kg	yli 3 kg	yli 3 kg
Övertorneå, Ruotsi, Utbildning Nord	yli 3 kg	yli 3 kg	-

PT = perustutkinto, AT = ammattitutkinto, EAT = erikoisammattitutkinto

tävät sitä. Kolme muuta oppilaitosta tarjoaa alle 3 kilon pätevyteen johtavaa kylmäasennuksen koulutusta (esimerkiksi lämmityslaitteasentajan ammattitutkinto) tai osia kylmäasennuksen koulutuksesta. Ammattitutkinnon suoritti vuonna 2022 35 henkilöä (v. 2021 39) ja osatutkinnon kylmäaineiden käsitteleminen 146 henkilöä (vuonna 2021 151). Lisäksi osatutkinnon lämpöpumppujen asentaminen ja huoltaminen suoritti vuonna 2022 844 henkilöä (v. 2021 633). Myös tässä näkyy voimakkaasti energian hinnan epävarmuuden aiheuttama lämpöpumppubuumi.

Kylmäasentajan ammattitutkintoa tarjoaa myös Ruotsin puolella Yli-torniossa yhteispohjoismainen Utbildning Nord.

## Kylmäestarin erikoisammattitutkinto

Kylmäestarin erikoisammattitutkinto (EAT) on tarkoitettu jo useamman vuoden kylmäalalla toimineelle henkilölle vahvistamaan hänen osaamistaan tyypillisissä kylmäalan toimihenkilötoissa kylmälaitoksen suunnittelussa, tarjouslaskennassa ja projektinhoidossa. Kylmäestarin tutkinto korvaa kylmäalalta puuttuvan insinööritutkinnon ja sillä voi osoittaa myös pätevyyden toimia yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävien laitteiden asennus- ja huolto-työn vastuhenkilönä.

Kylmäestarin (EAT) erikoisammattitutkinnon laajuus on 180 osaa- mispistettä, ja se koostuu kolmesta pakollisesta osasta ja yhdestä valin-

naisesta osasta. Talotekniikan erikoisammattitutkintojen järjestämislupa on 17 oppilaitoksella ja kylmäestarin erikoisammattitutkinnon järjestämislupa on luvan haltijoista vain kolmella oppilaitoksella. Näistä kaksi oppilaitosta tarjoaa tätä koulutusta, Careeria Vantaalla sekä uutena Keski-Uudenmaan Koulutuskuntayhtymä Keuda Keravalla. Kylmäestarin erikoisammattitutkinnon suoritti vuonna 2022 25 henkilöä (2021 23 henkilöä).



**Ammatillisten tutkintojen voimassa olevat opetussuunnitelmat:**  
eperusteet.opintopolku.fi

**Tutkintojen järjestämisoikeudet:**  
oiva.okm.fi/fi/jarjestamis-ja-yllapitamisluvut/ammattillinen-koulutus

# Hyvä tyyppi taloon oppisopimuksen kautta

Combi Cool ja Refitem lähtivät taklaamaan osaajapulaa oppisopimuskoulutuksella. Kokemukset ovat myönteiset. Keskeistä on tehdä rekrytointi ja koulutuksen suunnittelu huolella.

*Teksti: Matti Remes, kuvat: Paula Osenius*

**K**ylmäalan maahantuoja ja tukkuliike Combi Cool on päättänyt lähteä ratkomaan osaajapulaongelmaa aloittamalla oppisopimuskoulutuksen yhteistyössä ammatillista koulutusta antavan Careerian kanssa.

”Mietimme yhdessä, millainen koulutus sopisi parhaiten juuri Combi Coolin tarpeisiin. Tukkukaupassa ei tarvita varsinaisesti osaamista asentamisesta, mutta perustiedot kylmäteknikasta tulee ottaa haltuun”, Combi Coolin liiketoimintajohtaja **Markus Antikainen** sanoo.

Hänen mielestään oppisopimuskoulutuksen onnistuminen edellyttää huolellista rekrytointia. Henkilöllä on oltava oikeanlaista asennetta ja jonkin alan teknistä osaamista, jotta hän pystyy omaksumaan tukkukaupassa myytävän kylmäteknikan.

## Oppilaitos vinkkasi Combi Coolista

Ensimmäinen Combi Coolin oppisopimuskoulutettava on 22-vuotias **Oskari Ikonen**, jolla on sähköasentajan koulutus ja parin vuoden kokemus sähköalan töistä. Opiskelu tekniseksi myyjäksi alkoi tämän vuoden alussa.

”Kylmäalasta sain tietää Danfossilla työskentelevältä äidiltäni. Olin myös

kuullut juttuja, että alalla tarvitaan osaajia ja että palkkakin on kohdallaan.”

Ikonen pyrki aluksi Careerian kylmämasterin koulutukseen, mutta se ei ollut puuttuvan työkokemuksen vuoksi mahdollista. Oppilaitoksesta kuitenkin vinkattiin Combi Coolin käynnistelemästä oppisopimuskoulutuksesta. ”Soitin Markukselle ja kahden haastattelun jälkeen pääsin töihin.”

Careerian koulutustarjonnasta mukaan on valittu teknistä myyntityötä parhaiten tukevat osiot. Kylmän perusteisiin Ikonen pääsi kiinni lämpöpumppuasentajan tiiviissä koulutuksessa. Hän suoritti koulutuksen alle kolmen kilon kylmäainetäytöksille.

Parhaillaan Ikonen käy teknisen myynnin koulutuskokonaisuutta. Kaiken kaikkiaan oppisopimuskoulutus kestää puolitoista vuotta.

## Koulutus muokattavissa työn tarpeisiin

Oppisopimuskoulutuksen hyviin puoliin Antikainen laskee joustavuuden. Koulutuksen sisältö ei ole kiveen hakattu, vaan sitä voi tarvittaessa hienosäätää vastaamaan työn tarpeita.

”Koulutuksen kulusta kannattaa keskustella oppilaitoksen kanssa, jotta oppimisen kannalta tehdään oikeita asioita oikeassa järjestyksessä.”



→ "Oppisopimus taipuu moneen. Järjestelmä on nyt paljon joustavampi kuin vielä muutama vuosi sitten", Markus Antikainen sanoo. Hän ja Oskari Ikonen ovat molemmat tyytyväisiä oppisopimuskoulutukseen.

Antikaisen mielestä oppisopimuskoulutuksessa korostuu työnantajan vastuu. Perehdytykseen tulee panostaa, ja aikaa on löydettävä tukeen koko koulutuksen ajan. "Työpaikalla ei saa tulla sellaista tilannetta, että kaveri jätetään oman onnensa nojaan."

Antikaisen mielestä oppisopimuskoulutusta ei hyödynnetä kylmäalalla niin paljon kuin olisi mahdollista. Hän toivoo koulutuksen järjestäjiltä lisää aktiivisuutta kertoa tarjolla olevista vaihtoehdoista. Oppisopimuksilla voi tehdä kokonaisia tutkintoja, niiden osia tai suorittaa työn ohessa aikanaan kesken jääneitä kursseja.

"Oppisopimus taipuu moneen. Järjestelmä on nyt paljon joustavampi kuin vielä muutama vuosi sitten."

Ikonen ei löydä oppisopimuskoulutuksesta pahaa sanottavaa. Hän työskentelee

Combi Coolin noutomyynissä ja pitää työn sosiaalisuudesta ja ongelmien ratkaisemisesta asiakkaiden kanssa.

"Suurin haaste on, että kylmäalalta ei ole vielä pitkää kokemusta. Uutena alalle tulevalta vaaditaan kärsivällisyyttä, sillä kaikkea ei opi kuukaudessa eikä edes puolessa vuodessa. Onneksi kollegat jeesaavat hyvin."

Myös työnantaja on ollut tyytyväinen tekemäänsä rekrytointiin. "Oskarin työsuhte saa koulutuksen jälkeen ehdottomasti jatkoa. Hän on ulospäin suuntautunut kaveri, joka on saanut asiakkailta jo kiitosta."

### Koeaika ennen oppisopimuksen solmimista

Kylmätekniiikan huoltoja, korjauksia ja urakointia tekevän Refitem Fin-

landin yhdeksästä työntekijästä kolme on tullut taloon oppisopimuksen kautta. Lisäksi kaksi työntekijää on tällä hetkellä puolen vuoden määräaikaisessa työsuhteessa ja jos homma toimii, he jatkavat yrityksessä oppisopimuksella.

"Oppisopimus on hyvä tapa saada uusia työntekijöitä, mutta ennen oppisopimusta puolen vuoden koeaika on välttämätön. Silloin nähdään puolin ja toisin, onko pidemmälle työsuhteelle edellytyksiä", Refitemin yrittäjä **Eero Timonen** sanoo.

Refitemillä on ollut myös tulijoita, joiden työsuhdetta ei ole jatkettu puolen vuoden jälkeen. "Aika pian henkilöstöstä näkee, riittävätkö tekniset lahat ja motivaatio asentajan vaativiin hommiin. Osa on huomannut itsekkin, ettei menesty kovatahtisessa työssä."





← Oskari Ikonen on ensimmäinen Combi Coolin oppisopimuskoulutettava. Opiskelu tekniseksi myyjäksi alkoi tämän vuoden alussa.

## Työnohjaajan oltava alan rautainen ammattilainen

Ammattiopisto Omniassa sähköalaa opiskellut **Lasse Lillvis**, 19, suoritti Refitemissä työharjoittelun ja oli tutkinnon suorittamisen jälkeen kesätöissä yrityksessä. Nyt työsuhde jatkuu puolen vuoden määräaikaisella sopimuksella, jonka jälkeen tähtäimessä on oppisopimus.

”Kylmälalalla kiinnostivat jo ennestään lämpöpumput. Näissä töissä sähkötöiden rinnalle ovat tulleet myös kylmäaineet, joista suoritin koulussa luvat alle kolmen kilon täytöksiin. Myös automaatioon liittyvien asioiden oppiminen on ollut kiinnostavaa”, Lillvis sanoo.

Combi Coolin Antikaisen tavoin myös Timonen korostaa hyvää pereh-

dytystä ja töiden harjoittelua todellisten ammattilaisten kanssa. Se on ainoa tapa oppia oikeat työtavat ja työmoraali.

”Sitä kautta nuorelle syntyy myös tarvittava ammattilypeys”, Timonen korostaa.

## Mainettaan parempi työllistymisen malli

Lillvis on tehnyt Refitemillä töitä eri kohteissa ja päässyt tutustumaan työkenttään monipuolisesti ilmalämpöpumppujen asentamisesta kauppa-kusten jäähdytysjärjestelmiin.

”Töitä on mukava tehdä ja oppia samalla koko ajan uutta. Ainakin nyt tuntuu siltä, että kylmäasentajaksi kouluttautuminen oppisopimuksen

kautta olisi hyvä juttu”, Lillvis sanoo.

Timosen mukaan Lillvis on osoittanut kyntensä tulla kylmälalan rautaiseksi ammattilaiseksi. ”Lasse on osoittanut kyvykkyytensä. Jos hommat häntä kiinnostavat, näytän oppisopimukselle vihreää valoa.”

Timosen mielestä oppisopimuskoulutus on mainettaan parempi tapa saada kylmälalalle lisää nuoria tekijöitä. Hän myöntää itsekkin suhtautuneensa siihen aluksi hieman epäillen ja pelänneensä myös asiakkaiden suhtautumista.

”Olen ottanut asian avoimesti puheeksi asiakkaiden kanssa, ja kaikki ovat kannustaneet työllistämään nuoria. Yksikään asiakas ei ole myöskään kieltäytynyt maksamasta täyttä hintaa, vaikka työn on tehnyt oppipoika.”

## Faktaa oppisopimuskoulutuksesta

- Oppisopimusopiskelijan tulee olla 15 vuotta täyttänyt ja peruskoulun käynyt. Yläikärajaa ei ole.
- Ammatillisten oppilaitosten mukaan oppisopimukseen hakeutuu tyypillisesti opiskelijoita, jotka kaipaavat uutta osaamista tai alan vaihtoa. Koulutusmalli sopii myös niille, joilta opinnot ovat jääneet aikanaan kesken.
- Oppisopimus perustuu määräaikaiseen työsopimukseen, jossa osapuolina ovat työnantaja, opiskelija ja koulutuksen järjestäjä. Työajan tulee olla vähintään 25 tuntia viikossa.
- Oppisopimuksen kesto on koulutuksesta riippuen keskimäärin 1–3 vuotta.
- Oppisopimus edellyttää opiskelijalta omatoimisuutta. Sopiva työpaikka on löydettävä itse. Lisäksi henkilön on oltava kyvykäs ja motivoitunut yhdistämään opiskelu työhön.
- Työnantajan on sitouduttava tarjoamaan tutkintoon liittyviä monipuolisia työtehtäviä ja mahdollistamaan osallistuminen oppilaitoksen lähiopetuspäiviin. Tutkinnosta riippuen niitä saattaa olla 1–5 päivää kuukaudessa.
- Yrityksen tulee nimetä kokenut osaaja työpaikkahajajaksi, joka perehdytyksen ohella arvioi opiskelijan ammatillista edistymistä.
- Työnantajalle ei tule oppisopimusopiskelijasta muita suoria kustannuksia kuin palkka sivukuluneen. Palkan suuruudesta on sovittu yleensä työehtosopimuksessa.
- Välillisiä kustannuksia oppisopimuksesta syntyy ohjaajan työajasta. Tähän yrityksen on mahdollista saada harkinnanvaraista koulutuskorvausta, joka perustutkinnoissa on tyypillisesti 100–200 euroa kuukaudessa.

Lisätietoja: [oppisopimus.fi](https://www.oppisopimus.fi)





## Tehokasta jäähdytystä ja lämmitystä



## VRF-järjestelmät

GREE VRF-järjestelmät tunnetaan korkeasta laadusta. Maailman suurimman valmistajan valtaviin tuotantomääriin ansiosta GREE pystyy tarjoamaan VRF-järjestelmät täysin uuteen hintaluokkaan.

Varastomallien tehot 16 kW, 28 kW, 45 kW ja tilauksesta 61,5 kW.

GREE:n mitoitus- ja suunnitteluohjelmalla teemme valmiin asennussuunnitelman hetkessä.

Pyydä lisätietoa tuotteista ja ratkaisustamme numerosta (09) 290 2240 / kiinteistöosasto tai sähköpostilla osoitteesta [info@scanvarm.fi](mailto:info@scanvarm.fi).



# SCANVARM

[www.scanvarm.fi](http://www.scanvarm.fi)

# ATRIA HYÖDYNTÄÄ AURINKOSÄHKÖÄ MATKALLA HIILINEUTRAALIIN RUOANTUOTANTOON

Atrian Nurmon tuotantolaitoksen aurinkopuistot tuottavat sähköä noin 9 000 MWh vuodessa. Sitä käytetään myös kylmän tuotantoon.

Teksti: Dakota Lavento, kuvat: Atria

42  
2 | 23

Atrian tehdasalue Nurmos-  
sa on monellakin tapaa hä-  
kellyttävä ilmestys, mut-  
ta kylmän ammattilaisen-  
kin se mykistää. ”Meillä on täällä kaik-  
kiaan seitsemän kylmäkeskusta, joissa  
on 64 isoa NH3-ruuvikompressoria ja  
80 tonnia ammoniakkaa”, Atrian kylmä-  
tekniikasta vastaava käyttöpäällikkö **Ti-  
mo Kalliomaa** kertoo.

”En tiedä, kuinka kauas Eurooppaan  
tai maailmalle pitää mennä, että yhtä  
suuri kylmäkeskittymä löytyy!”

Sähköä Atrian Nurmon tehdas-  
alueella kuluu vuositasolla ymmärrettä-  
västi hirmuinen määrä, kaikkiaan noin  
112 GW. Sähköä kuluu toki ilmastointiin  
ja prosessiin, mutta Kalliomaan mukaan  
kylmäkoneet ovat silti yksi suurimmis-  
ta sähkönkuluttajista. Kylmätekniikan  
osuus Nurmon tehtaiden sähkön kulu-  
tuksesta on noin neljännes, 30 GWh.

Atrialla on vuosien mittaan panostet-  
tu monin tavoin energian säästämiseen  
jo aivan taloudellisistakin syistä, mut-  
ta hiilineutraaliin ruokaketjuun panos-  
tamisen myötä yhtiössä päätettiin alkaa  
hyödyntää aurinkosähköä suuressa mit-  
takaavassa.

## Tilaa aurinkopuistoille

Nurmon tuotantolaitoksella on aurinko-  
puistolle sopivasti tilaa, sillä se on toteu-  
tettu suovaltaiseen metsämaastoon asu-  
tuksen ulkopuolelle. Suurin osa asennuk-  
sista voitiin tehdä valmiille neljän hehta-  
arin kentälle tehdasalueen kylkeen.  
Kenttää oli aikaisemmin käytetty kom-  
postointiin, joten se oli pääosin asfaltoitu.

Jo Atrian ensimmäinen, vuonna  
2018 käynnistynyt 5,9 MWp:n aurinko-  
voimala oli mittava. Suurin osa 22 000  
aurinkopaneelista sijaitsee aurinkopuis-  
tossa maassa, mutta osa tehdasraken-  
nusten katoilla ja seinustoilla.

Tänä vuonna valmistunut laajennus  
sijaitsee kokonaan maassa ja voimalas-  
sa käytetään uutta tekniikkaa, kaksi-

”En tiedä, kuinka  
kauas Eurooppaan  
tai maailmalle pitää  
mennä, että yhtä  
suuri kylmä-  
keskittymä löytyy!”





↑ Käyttöpäällikkö Timo Kalliomaalla on Atrian Nurmon tuotantolaitoksella vastattavanaan Suomen suurin kylmäkeskittymä.

← Atrialla on Nurmon tuotantolaitoksella Suomen suurin aurinkopuisto.

puoleista (bi-facial) aurinkopaneelia, joka tuottaa energiaa myös paneelin takapuolelle heijastuvasta hajasäteilystä. Laajennus on kooltaan 5 MWp.

Kokonaisuus on Suomen suurin aurinkovoimala. Laajennuksen jälkeen Atrian aurinkovoimalan vuosittainen sähköntuotanto on noin 9 000 MWh. Laajennuksen myötä Atria kattaa noin kahdeksan prosenttia vuosikulutuksestaan aurinkosähköllä.

”Jos saisimme sen kaiken pelkäämään kylmäprosessin käyttöön, se kattaisi siitä ehkä 30 prosenttia”, Kalliomaalla arvelee.

Aurinkovoimalan tuottama sähkö syötetään tehdasalueen verkkoon. Suurilta kentiltä se tulee 20 kilovoltin keskijännitteellä ja katoilta 400 voltin jännitteellä. Suurella tehdasalueella on kaikkiaan 18 muuntamoaa, joista aurinkosähkö kulkee pääosin kolmeen.

## Kylmäprosessit uudistuvat

Atrian Nurmon tuotantolaitoksen kylmäprosessia uudistetaan koko ajan. Tuorein investoinneista on Atrian siipikarjatuotannon laajennuksen, Siipikarja 2024 -projektin kylmäteknikka.

Kyseessä oli Atrian historian suurin investointi, 155 miljoonan euron siipikarjatuotannon laajennus Nurmon tuotantolaitoksen yhteydessä. Se si-





sältää uusien teurastus-, leikkuu- ja pakkauslinjojen rakentamisen. Investoinnin myötä Atria Suomen siipikarjan tuotantokapasiteetti lisääntyy noin 40 prosenttia. Hankkeeseen kuuluvan uuden tehdasrakennuksen kokonaispinta-ala on noin 36 000 neliometriä.

Suomen Teollisuuskylmä Oy asentaa siipikarjatuotannon laajennuksen

energiakeskukseen kahdeksan suurta NH<sub>3</sub>-ruuvikompressoria. Kylmän tuotannossa syntyvä hukkalämpö pyritään hyödyntämään ilmastoinnin- ja vedenlämmitystarpeisiin. LTO-kapasiteetti on jopa 10 MW. Siipikarjatehtaan laajennuksen talotekniset putkistot sekä tuotantotilojen kylmäliuosputkistot toteutti Caverion.

← Atria siipikarjatuotantolaitoksen laajennuksen uudessa energiakeskuksessa on Suomen Teollisuuskylmä Oy:n toimittamat kahdeksan suurta NH<sub>3</sub>-ruuvikompressoria. Kuva: Timo Kalliomaa.

## Hyvä tapa tuottaa sähköä

Toistaiseksi Atriassa ei ole tehty uusia päätöksiä aurinkosähkötuotannon laajentamisen suhteen. Aurinkosähköstä on joka tapauksessa saatu pelkästään hyviä kokemuksia.

”Se on kaikin tavoin positiivinen tapa tuottaa sähköä. Ei ehkä kannattavin, mutta ehdottomasti ei huonoinkaan. Aurinkokennät eivät häiritse ketään. Se on myös suhteellisen huoleton tapa tuottaa sähköä, sillä puistot ovat aika huoltovapaita. Niissä ei ole samalla tavoin kuluva tekniikka kuin kilpailevissa vaihtoehdoissa. Vain inverttereitä pitää ehkä jossain vaiheessa uusia.” ☺

# Pre-insulated pipes

for the refrigeration industry



**Jabitherm Rohrsysteme AG is a specialized manufacturer of pre-insulated pipes for more than 40 years.**

**Find more informations on our website: [www.jabitherm.com](http://www.jabitherm.com)**



Pre-insulated pipes follow a simple scheme:

- Carrier pipe (Stainless, Carbon, Copper)
- Polyurethane foam insulation
- Outer protective shell of metal

⇒ **pre-insulated in the shop, ready to install on site**

- diffusion tight metal jacket
- no condensation of ice
- unmatched insulation quality
- no cold bridges due to the possibility to install supports at the outer casing
- certainly lower project costs
- faster assembly assured
- no corrosion under insulation

# Miten alentaa kylmälaitoksen energiankulutusta?

Kaikki lähtee hyvästä, pätevästä ja huolellisesta kylmäsuunnittelusta.

Teksti: Mikko Keitaanranta

**P**äivittäistavaramyymälän kylmäsuunnittelu on koneiden suunnittelijoiden työtä, varsinkin kun toimitaan CO<sub>2</sub> booster -tekniikan kanssa. On ensiarvoisen tärkeää mitoittaa laitteet oikein: ei ylimitoitusta, vaan mahdollisimman todenmukaisesti ottaen huomioon kylmäjärjestelmän eri toimintatilanteet eri vuodenaikoina. Kompressoriryksikön kokoonpano tulee miettiä huolella, jotta tehonsäätö toimii toivotulla tavalla ja koneisto saadaan käymään mahdollisimman tasaisesti ja energiatehokkaasti.

Tällöin myös lauhdelämmön talteenotto toiminnolla (LLTO) on mahdollisuus toimia tehokkaasti. Kompressoriryksikön ”pysähtely” rajoittaa merkittävästi LLTO:sta saatavaa hyötyä. Mikäli lauhdelämmön talteenotto saadaan toimimaan matalalla lämpötilalla, on sen hyötynä hyvin vähäinen Flash-gas-pumppaustarve ja se parantaa osaltaan energiatehokkuutta.

## Halvin ei ole välttämättä edullisin pitkällä aikavälillä

Lamellituotteiden valinta on energiatehokkuuden kannalta avainasemassa. Esimerkiksi kaasunjäähdytintä/lauhdutinta valitessa tulee varmistaa, että sekä yli- että

alikirittinen toiminta on tarpeenmukaista ja tehokasta. On tärkeä ottaa huomioon ilmamäärä, painehäviö ja sähköenergian käyttö.

Halvin laite ei todellakaan ole edullisin pitkän aikavälin tarkastelussa.

Sama pätee höyrystimiin: niissä tulee olla riittävästi pinta-alaa, jotta pienen tehontarpeen aikana saavutetaan riittävän korkea höyrystymislämpötila ja kompressorin saa pumppattavakseen riittävän tiheää imukaasua. Jos näin ei ole, käy koneisto turhan alhaisella höyrystymislämpötilalla ja korkealla käyttöasteella tarpeettomasti. Nykykalusteet tuntuvat täyttävän nämä kriteerit.

Toteutustapoja on useita, samoin hankintapäätökseen vaikuttavia tekijöitä. Elinkaarikustannustarkastelu kannattaa tehdä hankintaa päätettäessä, jotta varmistetaan edullinen kokonaisuus. Pelkkä halpa hankintahinta ei sitä takaa.

Oikeaa ajotapaa ja viritystä ei pidä unohtaa. Oikeilla säädöillä koneiston toiminta on energiatehokasta ja luotettavaa. Kylmähuoltokumppaneilla on tässä tärkeä rooli.

Hiukan karrikoiden voi todeta, että halvimman hankintahinnan laitteiden käyttökuluilla olisi saanut kaksi kalliimpaa ja energiatehokkaampaa kokonaisuutta.

## Voiko vanhoja järjestelmiä pelastaa?

Mitä sitten tehdään jo hankittujen ”vanhojen” järjestelmien kanssa? Joihinkin asioihin voi vielä vaikuttaa kohtuullisella jälkivarustelulla ja optimoinnilla, mutta jos alkuperäiset valinnat ovat menneet pahasti pieleen, on kovin vähän keinoja korjata tilannetta.

Seuraavan uusinnan tai remontin yhteydessä kannattaa tuhlaata muutama euro asianmukaiseen suunnitteluun ja varusteluun.

LLTO-ratkaisuja kannattaa myös pohtia hyvin tarkkaan ja ottaa huomioon eri energioiden hinnat ja päästökertoimet. Näistähän jo löytyy hyvinkin kattavaa tietoa niillä toimijoilla, jotka ovat pilotoineet uusia menetelmiä ja sovelluksia toteutukseen.

Lauhdellämmön talteenoton suunnittelu nousee tärkeään rooliin koko kiinteistön energiankulutusta ja -kustannusta arvioitaessa. Lauhdellämpöpumppusovellukset ovat osoittautuneet oikein kannattaviksi ja energiatehokkaiksi ratkaisuiksi. ☺

*Kirjoittaja on vanhempi kylmäteknikan asiantuntija ja huoltopäällikkö HOK-Elannolla.*



46  
2 | 23

## Paakari tarvitsee kylmää pakastetuotteisiin

Suomen suurin gluteeniton leipomo valmistaa suurimman osan tuotteistaan pakkaseen. Kylmää tarvitsee muun muassa maan suurimpiin kuuluva pakastuspiraali.

Teksti: Matti Remes, kuva: Moilas Oy

Leivän ja muiden tuoreiden leipomotuotteiden valmistusprosessissa ei kylmää juuri tarvita, mutta pakastetuotteisiin erikoistuneissa leipomoissa tilanne on toinen. Hyvä esimerkki tästä on Moilas Oy, jonka kaksi tuotantolaitosta sijaitsevat Pieksämäellä Etelä-Savossa.

Moilasan leipomo aloitti toimintansa 1950-luvulla, ja vuodesta 2017 alkaen perheyrittäjä on tehnyt pelkästään gluteenittomia ja vehnättömiä tuotteita. ”Gluteenittomat tuotteemme ovat pitkälti pakasteita”, Moilas Oy:n tekninen päällikkö **Aki Tarvainen** kertoo.

Suomen suurimman gluteenittoman leipomon tuotevalikoima on laaja. Kotimaassa tunnetuimpiin tuotteisiin kuuluvat piirakat ja leivät, mutta volyymiltään suuria ovat myös kansainvälisille pikaruokaketjuille menevät hampurilaisämpylät ja pizzapohjat.

”Noin 40 prosenttia tuotannosta menee vientiin. Näin suuri osuus on harvi-

naista suomalaisessa elintarviketeollisuudessa ja etenkin leipomoalalla.”

### Taikinaan vain gluteenittomia jauhoja

Suomalaisista viljalajeista vehnä, ruis ja ohra sisältävät gluteenia, joten gluteenittomiin tuotteisiin käytetään tattaria, riisiä, maissia, kauraa ja tapiokaa. Jauhot tulevat leipomon raaka-ainetarastoon suursäkeissä. Siiloihin varastoitu jauho ja muut kuiva-aineet annostellaan isoon taikinapataan halutulla reseptiikalla. Mukaan sekoitetaan vesi tai muu käytetty neste, ja kone vaivaa massasta taikinan.

Taikina kumotaan sen jälkeen tuotantolinjalle. Esimerkiksi riisipiirakan taikina kaulitaan tasaiseksi matoksi, joka leikataan oikeaan kokoon. Taikinallevyille annostellaan puuro, minä jälkeen rypytyskone tekee piirakan valmiiksi.



Esittelemme sarjassa paikkoja ja asioita, joita ei olisi ilman kylmätekniikkaa ja -osaamista.

← Moilas Oy on Suomen suurin gluteeniton leipomo, jonka tuotteista suurin osa pakastetaan. 40 prosenttia tuotannosta menee vientiin, mikä on alalla harvinaista.

Piirakat lähtevät kuljettimella uuniin ja ne paistetaan siellä. Paistamisen jälkeen piirakat voidellaan öljyllä ja jäähdytetään. ”Tästä eteenpäin tuotantoprosessissa tarvitaan runsaasti kylmää”, Tarvainen toteaa.

### Spiraalit jäädyttävät ja pakastavat

Piirakat jäädytetään ensin niin sanotussa jäädytyspiraalissa, johon puhalletaan viileää ilmaa. Sen jälkeen piirakat siirtyvät pakastuspiraaliiin, jossa puhallusilma on -20-30-asteista. Spiraalissa alhaalta syötetyt piirakat pakastuvat liikkuessaan muutama metrin ylöspäin.

Muutkin pakastettavat tuotteet käyvät läpi samanlaisen prosessin, joten Moilasen leipomoissa pakastuspiraleja tarvitaan useita.

Pakastamisen jälkeen piirakat pakataan pakkauslaitteella muovipusseihin ja edelleen pahvilaatikoihin. Tehdasrobotit siirtää laatikot kuormalavalle. Laatikot kelmutetaan ja siirretään pakkasvarastoon, josta tuotteet viedään pakastettujen elintarvikkeiden

kuljetukseen tarkoitetuissa perävauvuissa kauppojen keskusvarastoihin tai suoraan suurimpiin kauppaliikkeisiin.

### Uusi kylmälaitos tehosti tuotantoa

Moilas Oy:n molemmissa leipomoissa kylmä tuotetaan ammoniakilla kylmäaineena käytettävissä kylmälaitoksissa. Seitsemän vuotta sitten Hietatien toimipisteessä sijaitseva kylmälaitos uudistettiin vastaamaan kasvavaa tuotantoa. Suomen Teollisuuskylmän toteuttama uudistus oli tarpeen, sillä vanhan ammoniakkijärjestelmän liiallinen kuumeneminen aiheutti jopa tuotantoseisokkeja.

Lauhdutus toteutettiin aiemmin läheisen järven vedellä. Järjestelmä oli toimiva talvisin, mutta kesäisin matolan järven veden lämpötila nousi ajoittain liian korkeaksi.

Uudessa ammoniakkijärjestelmässä on käytössä kaksi 800 kW:n ilmanlauhdutinta. Myös kompressoreiden öljynjäähdytys on nyt glykoli-ilmajäädytteen. Uudistuksen yhteydessä hankitulla uudella spiraalipakastimella on viisi erillistä venttiiliryhmää, joista neljä on pakastuskäytössä ja yksi höyrystin sulatuksessa. Näin spiraalia voidaan käyttää jatkuvasti ilman keskeytystä.

Vanhan laitoksen ammoniakkitäyttö oli noin 4 000 kiloa. Kylmäaineen määrää ei ollut juurikaan tarpeen lisätä, vaikka uusitun järjestel-

män kylmäteho kasvoi yli 40 prosenttia. Vanhan pakastuskoneikon teho oli 670 kW, kun se laajennuksen jälkeen on 960 kW.

Paakaranpolun leipomoon hankittu spiraalipakastin kuuluu Suomen suurimpiin. Investoinnin ansiosta tuotanto voi nyt toimia keskeytyksettä ja pakastaa tuotteita kaikilta kolmelta linjalta samaan aikaan. Uuden järjestelmän avulla esimerkiksi piirakkatuotanto pystyttiin kolminkertaistamaan.

### Investointilistalla lämmön talteenotto

Aki Tarvainen kertoo, että molemmissa leipomoissa kylmäjärjestelmien ammoniakkiputkistot on hiljattain uusittu. Tuleviin investointeihin hän lukee lämmön talteenoton kylmälaitosten hukkalämmöstä. Asia on noussut esiin myös energiakatselmuksessa, jonka Moilas Oy teetti energiaa säästävien toimien löytämiseksi leipomoissaan.

”Eniten potentiaalia on kylmälaitteiden tuottaman lämmön talteenotossa. Lämpö riittäisi pitkälti kattamaan kiinteistöjen lämmityksen.”

Tarvainen kertoo, että monen muun yrityksen tavoin kohonneet energiakustannukset ovat herättäneet huolta myös Moilas Oy:ssä. Lisäksi energiatehokkuuden parantaminen ja päästöjen vähentäminen ovat vastuullista yrityskulttuuria, josta hyötyvät myös asiakkaat. ☺

## HUURRE TECHNOLOGIES

### Jäädytys- ja lämmityskoneikot kaikenkokoisten kiinteistöjen tarpeisiin

Valmistamme laadukkaat ja toimintavarmat koneikot ja lämpöpumput niin pieniin kuin isompiinkin kohteisiin yli 75 vuoden kokemuksella. Toteutamme laitetoimituksen aina suunnittelusta varaosien toimitukseen – ripeästi ja yksilöllisesti palvellen. Energiatohokkuus ja kestävyys ovat tuotesuunnittelumme kulmakiviä.

Tutustu tuotteisiimme ja kysy lisää: [huurre-eco.caverion.com/fi](https://huurre-eco.caverion.com/fi)



# Taantuma ei paina kylmäalaa

Toisin kuin yleisesti talonrakennusalalla kylmäalan suhdannetilanne on edelleen vahva. Myös työllisyystilanne on hyvä: töitä näyttää alalla riittävän ainakin 2040-luvulle asti. Alaa vaivaakin työvoimapula ja puute riittävästä koulutuksesta.

Teksti: Saara Kerttula

**Talouden taantuma** ja rakennusalan vaikeudet eivät näy kylmäalalla, pikemminkin päinvastoin. Suomen Kylmäliikkeiden Liiton arvion mukaan alalla on täystyöllisyys ainakin 2040-luvulle asti. Kylmäalan vahvaan kasvuun vaikuttavat vihreä siirtymä sekä kylmäaineita koskevan lainsäädännön uudistuminen.

EU:n uusiutuvan energian suunnitelman (REPowerEU) yhtenä tavoitteena on kaksinkertaistaa nykyinen lämpö-

pumppujen määrä rakennuksissa. Myös suurempien lämpöpumppujen määrän halutaan lisääntyvän muun muassa kaukolämpö- ja viilennysverkoissa.

”EU:ssa tavoitteena on asentaa 40 miljoonaa uutta lämpöpumppua vuoteen 2030 mennessä. Tämä tulee näkymään myös Suomessa, vaikka täällä olemmekin jo pitkällä ilmalämpöpumppujen asennuksessa”, sanoo Suomen Kylmäliikkeiden Liiton toimitusjohtaja **Pauli Tarna**.

Lisäksi valmistelussa olevat lainsäädännön muutokset sekä Suomen tavoite olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä tulevat näkymään kylmäalalla edelleen kasvavana työvoiman tarpeena. ”Tarve uusista työntekijöistä on arviomme mukaan välittömästi noin 500 henkilöä ja tulevien viiden vuoden aikana 2500–3000 henkilöä”, Tarna kertoo.

Suomen Kylmäliikkeiden Liiton jäsenyritysten liikevaihto kasvoi vuonna 2022 keskimäärin 23,5 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. ”Kasvun odotetaan alalla jatkuvan ja yritysten taloudellisen näkymät ovat hyvät”, Tarna toteaa.

Alalla on meneillään kaksi suurta EU-tason lainsäädännön muutosta. F-kaasuasetuksen uudistus sekä REACH:n PFAS-kielto tulevat ohjaamaan luonnollisten kylmäaineiden käyttöön. Tämä osaltaan lisää koulutetun työvoiman ja erityisesti luonnollisten kylmäaineiden osaamisen tarvetta alalla.

Vuonna 2022 oppilaitoksista valmistui alan opiskelijoita selvästi enemmän kuin edellisvuonna, mutta määrä on edelleen liian pieni alan tarpeisiin nähden. Kaiken kaikkiaan valmistuneita oli vuonna 2022 yhteensä 1 732 (vuonna 2021 1 282). Suurimmalla osalla valmistuneista puuttuu kuitenkin pätevyys isompien kylmälaitteiden asennukseen ja huoltoon, ja juuri näistä tekijöistä on alalla eniten pulaa. Oppilaitosten mukaan kylmäalan opintojen kysyntä on edelleen kasvanut, mutta opetuksen tarjoamista rajoittaa pula opettajista. ☹

## Luonnollisesti tehokas



Kiinteänopeuksiset kompressorit

Muuttuvanopeuksiset kompressorit

Kiinteän ja muuttuvan nopeuden tekniikalla varustetut lauhdutinyksiköt

Täydellinen valikoima korkean hyötysuhteen R290-tuotteita kaupallisiin sovelluksiin



Käy verkkosivullamme

**embraco**  
**Nidec**

**ahsell**  
ammatillisen etänä helpommin

# KYLMÄ EXTRA

**SEURAAVA KYLMÄEXTRA  
ILMESTYY 30.4.2024**

Lisää kylmäalan ajankohtaista asiaa  
[www.kylmaextra.fi](http://www.kylmaextra.fi)



**NIMITYKSET**

REFSTEP OY

**Joona Lääkkö** on aloittanut kylmä- ja sähköasentajan tehtävissä keväällä 2023. Hän on tarvittu vahvistus työmailla ja tekee sähköasennuksia muiden asentajien kanssa.



## TUNNETKO JO VERKKO- KAUPPAMME?

**Oletko tutustunut** jo verkkokauppaamme, josta löydät laajan valikoiman alan kirjallisuutta? Ammatti- ja oppikirjojen lisäksi valikoimissa on kaksi kylmäalan historiikkia.

**Sten Enbomin** Kylmän välttämättömyys on laatuaan ensimmäinen teos, jossa kerrotaan, miten tämä niin keskeinen ala sai alkunsa ja miten se täällä Suomessa on kehittynyt palvelemaan meitä ihmisiä. Tekstiä täydentää runsas kuvitus.

**Esa Aallon** toimittama Kylmäala muutosten pyörteissä jatkaa kylmäalan historian kirjoitusta Enbomin kirjan pohjalta ja kuvaa kylmäalan tapahtumia pääosin 1980-luvun lopulta 2010-luvulle asti.

*Lisäksi verkkokaupassa on myynnissä kylmälaitoksen huoltopäiväkirjoja, niiden koteloita sekä erilaisia kylmäainetarroja.*  
[www.kylmaextra.fi/verkkokauppa](http://www.kylmaextra.fi/verkkokauppa)

# KYLMÄÄ!

## SINNE MIHIN SITÄ KAIVATAAN

Cooltrade on vuonna 1994 perustettu suomalainen yritys. Myymme, markkinoimme ja kehitämme lämmönsiirtimiä kaupan ja teollisuuden tarpeisiin. Toimintamme perusarvoja ovat asiakaslähtöisyys, ympäristön huomioiminen sekä toimitustemme luotettavuus.

Kerro meille tarpeesi, ja me valitsemme kanssasi kohteeseesi sopivimman, laadukkaan sekä kustannustehokkaan CoolLine-tuotteen. CoolLine-tuotteet valmistetaan yhteistyössä huolella valittujen laitevalmistajien kanssa.

**Kysy lisää!**

**Cooltrade Oy**

Kuussillantie 27, 01230 Vantaa  
Puh. 0400 700 479  
[myynti@cooltrade.fi](mailto:myynti@cooltrade.fi)

**cooltrade.fi****COOLTRADE - KAIKKEA KYLMÄÄN!**



# HES-PRON TUOTANTOLAITOS HYÖDYNTÄÄ TEHOKKAASTI SISÄISET ENERGIAVIRRRAT

50  
2 | 23

Hes-Pron isossa tuotantolaitoksessa primäärienergian kulutus vähenee 30 prosenttia, kun sisäisistä energiavirroista otetaan kaikki hyöty irti. Isoin energianlähde on kylmälaitoksen lauhdelämpö.

*Teksti: Matti Remes / Motiva Oy, kuvat: Hes-Pro Oy.*

**H**es-Pron tuotantolaitos ja keskusvarasto Kaarinassa vastaavat kaikkien Hesburger-ravintoloiden tarvitsemien raaka-aineiden toimittamisesta eri puolille Suomea. Hesburgerin rakennuspäällikön **Toni Palmusuo**n mukaan ajatus kiinteistön energiatehokkuuden parantamisesta lähti liikkeelle vuonna 2018, kun tuotantotiloja laajennettiin kasviproteiinituotteiden valmistukseen.

”Aiemmin ulkopuolisella asiantuntijalla oli teetetty energiakatselmus, joka sisälsi toimenpide-ehdotuksia energiatehokkuuden parantamisesta”, Palmusuo sanoo.

Kiinteistössä oli jo aiemmin selvitetty öljylämmityksen korvaamista maalämmöllä. Lämpökaivoja olisi kuitenkin tarvittu niin paljon, että ne eivät olisi mahtuneet tontille.

## Kylmälaitoksen lauhdelämpö hyötykäyttöön

Tehdaslaajennuksen yhteydessä otettiin käyttöön uusi kylmälaitos. Hiilidioksidia kylmäaineena käyttävä laitos tuottaa paljon lauhdelämpöä, jonka hyötykäytölle lähdettiin hakemaan käyttökohteita.

”Yksi käyttökohde on kylmäkoneikkojen sulatuspiirien sulatus, johon käytettiin aiemmin sähköä. Lauhdelämmön käyttö vähentää sähkötehon tarvetta 300–400 kilowattia,

mikä tarkoittaa merkittävää energiansäästöä”, energiatehokkuushankkeita toteuttavan Enerzin toimitusjohtaja **Rene Zidbeck** sanoo.

Kylmälaitoksen kapasiteetti mitoitettiin niin suureksi, että se voi tuottaa jatkossa koko kiinteistön tuotanto- ja varastotilojen tarvitseman jäähdytyksen. ”Aluksi uuden kylmälaitoksen perään kytkettiin helposti mukaan otettavat tilat, mutta vuonna 2022 alkaneessa energiahankkeessa jäähdytys ulotettiin kaikkialle kiinteistöön. Näillä toimenpiteillä voitiin korvata erilliset vedenjäähdyttimet ja suora- ja höyrysteiset järjestelmät”, Palmusuo kertoo.

## Hukkalämpö kattaa kesällä koko lämmöntarpeen

Energiahankkeessa kiinteistön lämmitysjärjestelmä uusittiin niin, että jatkossa suurin osa kiinteistön ja käyttöveden lämmitykseen tarvittavasta lämmöstä saadaan kylmälaitoksen lauhdelämmöstä. Järjestelmään kuuluvat lämpöpumpput, jotka nostavat lauhdelämmön lämpötilan riittävän korkeaksi.

”Kesällä lauhdelämpö kattaa kiinteistön koko lämmöntarpeen. Kylmempinä kuukausina lisälämpöä saadaan sähkökäyttöisestä höyrykattilasta, joka tuottaa myös tehtaan tarvitseman höyryn.”

Aiemmin lämmitykseen käytettiin öljykattilaa. Palmusuon mukaan se on tarkoitus poistaa, kun uusi järjestelmä on saatu täyteen toimintakuntoon.

Kiinteistön energiatehokkuutta parantaa teholtaan 258 kWp:n aurinkovoimala, jonka 860 paneelia tuottavat merkittävän osan tarvittavasta sähköstä kesällä. Aurinkosähkö sopii erityisen hyvin tuotantolaitokselle, jossa jäähdytystarve on suurin aurinkoisina kesäkuukausina.

## Hankkeen pohjana energiavirtojen selvittäminen

Hes-Pron ja Enerzin yhteistyö alkoi uuden kylmälaitoksen toiminnan optimoinnista ja jatkui varsinaisen energiahankkeen aikana.

”Kiinteistössä on paljon tarvetta samanaikaiselle lämmitykselle ja jäähdytykselle. Selvittämällä sisäiset energiavirrat pystyimme laskemaan, kuinka paljon niitä on mahdollista hyödyntää kiinteistön lämmityksessä.”

Energiahanke toteutettiin projektinjohtourakkana, joka mahdollisti eri osa-alojen suunnittelun, hankintojen ja toteutuksen yhdistämisen yhdeksi kokonaisuudeksi. Zidbeckin mukaan tärkeintä on, että suunnittelusta ja toteutuksesta vastaavat tekevät tiivistä yhteistyötä hankkeen alkumetreiltä lähtien. Oleellista myös on, että tilausorganisaatioita on mukana tuotantoa ymmärtävä henkilö. ”Näin saadaan aikaan hyvä lopputulos ja fiksusti toteutetut järjestelmät.”

Zidbeckin mukaan olemassa olevien kiinteistöjen energiatehokkuuden parantaminen on huomattavasti haasteellisempää kuin uudisrakentamisessa. Olemassa olevissa rakennuksissa on lukemattomia muuttujia, joiden haltuunotto ei ole mahdollista yhdeltä suunnittelijalta. Tueksi tarvitaan koko projektiorganisaation asiantuntemus.



↑ Kiinteistön energiatehokkuutta parantaa teholtaan 258 kWp:n aurinkovoimala, jonka 860 paneelia tuottavat merkittävän osan tarvittavasta sähköstä kesällä. Aurinkosähkö sopii erityisen hyvin tuotantolaitokselle, jossa jäähdytystarve on suurin aurinkoisina kesäkuukausina.

”Olemassa olevissa kiinteistöissä haastekerrointa lisää, että tuotannollinen toiminta ei saa keskeytyä hankkeen aikana.”

## Energian säästötakuu sisältyy hankkeisiin

Energiz tarjoaa toteuttamiinsa energiahankkeisiin säästötakuun. Se muistuttaa ESCO-hankemallia (Energy Service Company), jossa ulkopuolinen palveluntarjoaja toteuttaa energian käyttöä tehostavat toimenpiteet ja antaa asiakkaalle takuun syntyvästä säästöstä.

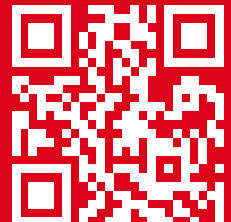
Energiahankkeen ansiosta Hes-Pron kiinteistön primäärienergian kulutuksen arvioidaan laskevan 30 prosenttia. ”Kaiken kaikkiaan kiinteistöistä tulee hiilinegatiivinen, kun sisäisten energiavirtojen ja aurinkopaneelien lisäksi kaikki ostettava sähkö on uusiutuvaa.”

Hes-Pro vastaa Hesburger-ravintoloiden raaka-aineiden ja tuotteiden toimittamisesta eri puolille Suomea. Hes-Pro on mukana elinkeinoelämän energiatehokkuussopimuksen elintarviketeollisuuden toimenpideohjelmassa.

# A-KILPI

**KAIVERRUSKILVET KAIKKIIN  
KOHTEISIIN KOKEMUKSELLA  
JA AMMATTITÄIDOLLA**

tilaukset@a-kilpi.fi  
p. 0504 333 022



[www.a-kilpi.fi](http://www.a-kilpi.fi)

# SUOMI ON LÄMPÖPUMPPUJEN SUURVALTA

Lämpöpumppujen hyödyntämisessä muut maat saavat katsoa meitä ylöspäin.

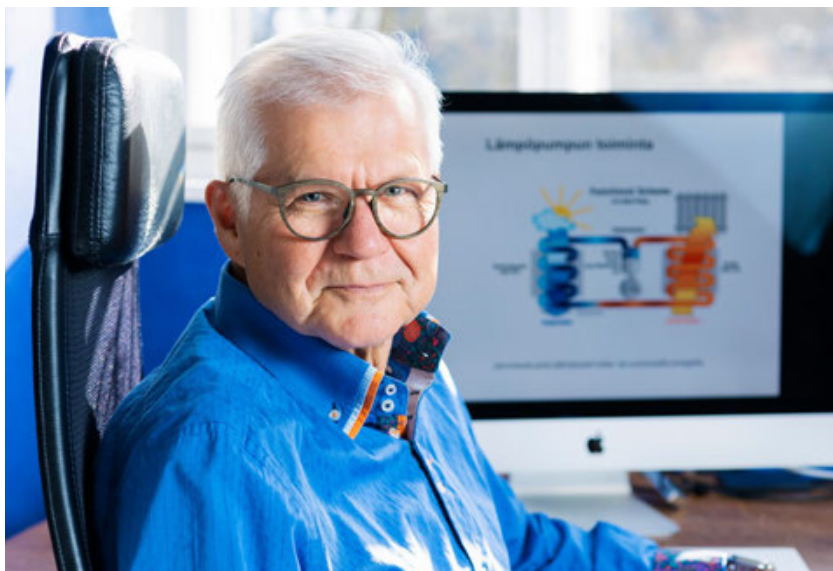
Teksti: Jussi Hirvonen

52  
2 | 23

käviä uutisia piisaa, mutta tässä on yksi positiivinen: Suomesta on tullut lämpöpumppujen suurvalta. Ohitimme miljoonan asennetun lämpöpumpun rajapyykin jo vuonna 2019. Pelkästään ilmalämpöpumppuja on tähän mennessä myyty 1,3 miljoonaa ja yksin viime vuonna 160 000. Kaikkiaan lämpöpumppuja – ilma- ja maalämpöpumppujen lisäksi siis ilmavesi- ja poistoilmalämpöpumppuja – on myyty yhteensä 1,5 miljoonaa. Ne tuottavat vuodessa lämpöä 14 TWh, mikä on 16 prosenttia Suomen vuosittaisesta lämmöntarpeesta (80 TWh/a). Tähän mennessä lämpöpumppuihin on investoitu kahdeksan miljardia euroa.

Uusissa omakotitaloissa maalämpöpumppu on suosituin lämmitysmuoto. Kerrostaloyhtiöihin maalämpöpumppuja asennetaan jo kaukolämpövaihtimien tilalle 500 kappaaleen vuosivauhdilla. Niitä tarvitaan myös palvelurakennuksiin, kauppa-keskuksiin, päiväkoteihin, kouluihin ja kirkkoihin.

Lämpöpumppuja hyödynnetään myös teollisuudessa, maataloudessa ja kauko- ja aluelämmöntuotannossa. Alkaa olla jo vaikea keksiä, missä lämpöpumppuja ei haluttaisi käyttää.



↑ Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry:n toiminnanjohtaja Jussi Hirvonen sanoo, että kansainvälisillä lämpöpumppuestra-deilla kelpaa nyt suomalaisena esiintyä pää pystyssä.

Kuva: Christian Hallivuori.

## Suomi on Euroopan ykkönen

Euroopan Lämpöpumppuyhdistyksen EHPAn tilastojen mukaan Suomessa myytiin vuonna 2022 lämpöpumppuja runsaat 69 kappaletta tuhatta kotitaloutta kohti. Edellisvuoden ykkönen Norja jäi hopealle 60 kappaleellaan. Seuraaville sijoille ovat Ruotsi, Viro, Tanska ja Ranska.

Esimerkiksi Britanniassa myytiin vain vajaat kaksi pumppua tuhatta taloutta kohti. Vertailussa oli mukana 21 maata.

Myös maailmanlaajuisesti Suomen myyntiluku on korkea, sillä Pohjoismaissa lämpöpumppujen meneki on perinteisesti ollut hyvä. Meillä myytiin viime vuonna kaikkiaan lä-



hes 200 000 lämpöpumppua. Kasvua edellisvuodesta oli yli puolet. Siihen vaikuttivat energian hinnan nousu ja avustukset öljykattiloiden vaihtajille.

### Kovaa kasvua

Tähän mennessä kärkipaikat EHPAn vuosimyynnitilastoissa on ollut suhteellisen helppo saavuttaa, mutta tilanne tulee muuttumaan. Lämpöpumppujen suosion kasvu näkyy jo muiden Euroopan maiden myyntiluvuissa.

Viime vuonna Euroopassa myytiin 21 maassa ennätykselliset kolme miljoonaa pumppua. Kasvua edellisvuodesta oli liki 40 prosenttia. Suhteellisesti suurin nousu oli Belgiassa, Tsekissä, Slovakiassa ja Puolassa, joissa myynti lähes tuplaantui edellisvuodesta.

Määrällisesti parhaiten kauppa kävi viime vuonna Ranskassa ja Ita-

## Euroopassa lämpöpumppujen myyntiä vauhdittaa tarve vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista. Kiinteistösektori tuottaa vajaat 40 prosenttia hiilidioksidipäästöistä.

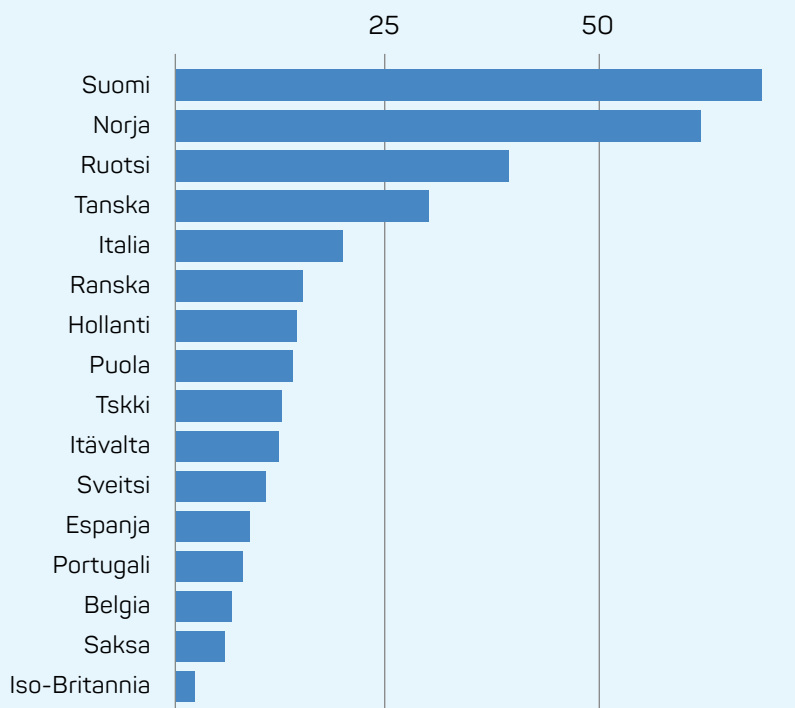
liassa, joissa molemmissa myytiin yli puoli miljoonaa pumppua. Kummassakin maassa lämpöpumppuja käytetään sekä kiinteistöjen lämmittämiseen että jäähdyttämiseen.

Euroopassa lämpöpumppujen myyntiä vauhdittaa tarve vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista. Kiinteistösektori tuottaa vajaat 40 prosenttia hiilidioksidipäästöistä. Euroopassa painetta lämmitysremonteille aiheuttaa myös Venäjän hyökkäyssota ja tarve päästä nopeasti eroon venäläisestä maakaasusta.

Lämpöpumppuja tarvitaan huikea määrä. IEA:n (International Energy Agency) mukaan maailmaan pitää vuoteen 2050 mennessä saada 1,8 miljardia lämpöpumppua. EU:ssa pitäisi vuoteen 2030 mennessä lämpöpumppuja olla asennettuna jo 60 miljoonaa.

Lämpimämmän ilmanalan maissa on kysyntää erityisesti ilmavesilämpöpumpuille. Maalämpö ei ole kannattava ratkaisu, jos energiakaivon porauskustannukset muodostuvat liian korkeiksi. Keski- ja Etelä-Euroopan tiheään asuttujen seutujen pienillä tonteilla ei myöskään ole liiemmätilaa lämpökaivojen poraamiselle.

### Lämpöpumppujen myynti tuhatta kotitaloutta kohden vuonna 2022



### Jonot helpottavat

Suomessa lämpöpumppujen myynnin kasvu on tasaantunut tämän vuoden aikana. Taustalla vaikuttaa rakentamisen yleinen alamäki. Pitkät toimitusajat ja asennusjonot ovat menneen talven lumia. Nyt on paras aika lämpöpumppuhankinnalle.

Monta lämpöpumppua on edelleen myymättä ja asentamatta. Ensimmäisiä ilma- ja poistoilmalämpöpumppuja korvataan uusilla laitteilla. Pientalojen suorasta sähkölämmityksestä pitäisi päästä eroon. Siihen kuluu edelleen noin 20 TWh/a. Käytössä on edelleen 100000 öljypoltinta. Pitkällä aikavälillä biomassan polttaminen kaukolämmityksessä pitäisi korvata lämpöpumpuilla.

Lämpöpumppujen lämmöntuotanto tulisikin kaksinkertaistaa vuoteen 2030 ja kolminkertaistaa vuoteen 2040 mennessä. Siinä on tavoitetta, mutta se on saavutettavissa. ☺



# Salapoliisityö veti kylmälalalle

Twaha Yahya, 34, on päässyt tutustumaan kylmälalalle samassa työpaikassa monesta eri näkökulmasta. Hänet veti alalle käsillä tekeminen ja salapoliisityötä vaativa asioiden ratkominen.

Teksti ja kuva: Matti Remes

”Tylsiä päiviä ei ole”, toteaa **Twaha Yahya**, joka on töissä Johnson Controls Finlandilla ja vastaa teollisuuskylmän huoltotoiminnan koordinoinnista Itä- ja Pohjois-Suomen alueella. Team Leader Service Coordinatorin tehtäviin kuuluvat muun muassa asentajien päivittäisten aikataulujen suunnittelu ja huollossa tarvittavien tarvikkeiden tilaaminen. Työhön sisältyy myös huolto- ja tarjouspyyntöihin vastaamista ja seuraavan viikon toimintasuunnitelman laatimista.

”Parasta työssä on – niin kliseiseltä kuin se saattaa kuulostaakin – pystyä auttamaan asiakasta. Eniten tyydytystä saa, kun löytää asiakkaan ongelmiin ratkaisun yhdessä tiimin kanssa”, Yahya sanoo. ”Asiakkaiden tarpeet eivät koostu pelkästään siitä, että käymme tekemässä siellä huoltoja. Työhöni kuuluu myös pitkäjänteinen huoltosuunnittelu heidän kanssaan.”

## Monipuolisia töitä samassa työpaikassa

Twaha Yahya muutti kaksivuotiaana perheensä kanssa Tansaniasta Suomeen. Englanninkieliset koulut käyneellä nuorukaisella ei ollut lukion ja armeijan jälkeen erityisiä urasuunnitelmia, mutta äitipuolensa kannustamana hän lähti opiskelemaan kylmätekniikkaa Stadin ammattiopistoon.

”Erityisesti kaksi asiaa kiinnosti kylmälalalla. Ensinnäkin alalla pääsee tekemään paljon käsillään, ja toiseksi asioiden ratkaisemiseksi joutuu tekemään salapoliisityötä.”

Johnson Controlsiin Yahya tuli vuonna 2012 oppisopimuksella. Ensimmäiset seitsemän vuotta hän toimi asentajana ja kylmälaitoksen hoitajana suuressa tuotantolaitoksessa. Hän työskente-



↑ Twaha Yahyan tehtävänä on huolehtia, että Johnson Controlsin asentajat ovat oikeassa paikassa oikeaan aikaan ja että heillä on kaikki tarvittava työn suorittamiseen.

li myös logistiikkakoordinaattorina ennen siirtymistään nykyiseen tehtävään. ”Kylmätekniikan kanssa olen ollut tekemisissä koko työurani. Työn luonne on vain muuttunut.”

Yahya on tyytyväinen siihen, että on saanut nähdä kylmälalalla monipuolisesti. Asentajana hän pääsi koke-neempien kollegoiden kanssa korjaamaan kylmälaitteita.

”Silloin näin, kuinka iso kompressor puretaan atomeiksi ja kasataan takaisin toimintakuntoon. Myös huoltotöissä pääsin näkemään eri laitoksissa monipuolisesti erilaisia tekniikkaa ja kokonaisuuksia.”

## Koordinaattorin hallittava kokonaisuus

Huoltotoiminnan koordinaattorin on pidettävä työssään monta palloa ilmas-

sa yhtä aikaa. Yahyan mielestä suurin haaste on kokonaisuuden hallinta.

”Tärkein tehtäväni on huolehtia siitä, että asiakkaillamme on kaikki, mitä he tarvitsevat ja laitokset toimivat ilman ongelmia. Huollossa tärkein resurssi on oma tiimi, jonka asentajien ammattitaito on korvaamaton.”

Koordinaattorin tehtävänä on huolehtia, että asentajat ovat oikeassa paikassa oikeaan aikaan ja että heillä on kaikki tarvittava työn suorittamiseen. ”Asiakkaiden tarpeet ovat muuttuvia, ja meidän on pystyttävä reagoimaan niihin nopeasti.”

Erityisen haasteellisia ovat hetket, joissa päivittäisten töiden lisäksi tapahtuu jotain äkillistä. Yahya muistaa erään lauantain, jolloin Itä-Suomessa suuren teollisuuslaitoksen kylmälaitokseen tuli tekninen vika, ja tehdas joutui keskeyttämään hetkeksi toimintansa. Yahya oli perheensä kanssa kaupungilla ja hän alkoi välittömästi soittaa asentajille ja tilata varaosia eri puolilta Eurooppaa.

”Yksin en olisi tästä selvinnyt. Asentajamme tiesivät tarkkaan, mitä pitää tehdä, kunhan vain he saavat vaadittavat tarvikkeet. Sunnuntaina saimme kylmälaitoksen jo käyntiin ja maanantaina lähdimme selvittämään ongelmaa syvällisemmin. Asiakas oli tyytyväinen nopeaan toimintaan, sillä pidempi käyttökatko olisi merkinnyt isoja taloudellisia menetyksiä.”

Yahya arvostaa työnantajaa, joka antaa mahdollisuuden edetä työuralla ja kehittää osaamistaan. Hän on pohjittanut lähtemistä jossakin vaiheessa jatko-opiskelemaan jotakin sellaista häntä itseään kiinnostavaa, mikä tukisi myös nykyistä työtä. ”Se voisi olla jokin liiketoiminnan osa-alue, joka voi liittyä vaikkapa kylmä- tai toimintusketjuihin tai myyntiin.”

## POWER NOT CERTIFIED?



**THIS IS WHAT YOU GET!**



## *LU-VE performance are certified*

### **Miksi sertifioidut tuotteet?**

Voit varmistaa laitteesi suorituskyvyn ja luvatut ominaisuudet kuten:

- teho
- energiankulutus
- ilmamäärä
- äänitaso

LU-VE:n Eurovent-sertifioituihin CO<sub>2</sub>-kaasujäähdyttimien toimintaan voit luottaa!



[www.luvegroup.com](http://www.luvegroup.com)



# Mahtava valikoima kylmäaineita

## Yli 50 tutkittua kylmäainetta heti varastosta

Varmistamme kylmäaineen laadun ja tutkimme kaikki meille saapuvat kylmäaine-erät. Testaamme toimivuuden kannalta tärkeät ainekomponentit sekä epäpuhtaudet.

Darmentin valikoimassa on hyvin monipuolisesti kylmäaineita lähes kaikkiin käyttötarkoituksiin. Voit ostaa meiltä kylmäaineet pulloineen tai lainapullossa, jossa ilmainen laina-aika on 6 kuukautta.

## Ostamme talteenotettua kylmäainetta

Maksamme regenerointiin kelpaavasta kylmäaineesta. Kysy sopisiko laitoksesi kylmäaine regeneroitavaksi: [info@darment.fi](mailto:info@darment.fi)



# Kaikki kylmäasennuksiin ja -huoltoon



Kompressorit



Koneikot



Ilmastointi- ja Split



Lämmönvaihtimet



Putkistokomponentit



Kylmäelektronikka



Työkalut



Kylmäkoneöljyt



Puhallimet



Kuparit ja Eristeet



Kapillaariosat



Asennustarvikkeet

**Noutomyynti palvelee:  
arkisin 7:00 - 16:30**

Ruusilantie 18, 00390 Helsinki

**Edullisesti ja nopeasti myös verkosta**

Liity asiakkaaksi! Voit tilata kylmäaineet ja asennustarvikkeet nopeimmin verkkokaupastamme. Jos jokin mietityttää ja tarvitset opastusta, ota yhteys. Neuvomme asiakkaitamme mm. kylmäaineen valinnassa ja korvaamisessa.

  
**DARMENT**

**Yli 6000 tuotetta kylmäalan ammattilaiselle**

[www.darment.fi](http://www.darment.fi) • 020 558 8250 • [info@darment.fi](mailto:info@darment.fi)