

2 | 2022

KYLMÄ EXTRA

Kylmäsäilytystä
vaativien lääkkeiden
logistiikka on
Suomessa
huippuluokkaa

Lämpölaitoksiin
energiatehokkuutta
savukaasupesureilla

Opettajapula rajoittaa
kylmäalan koulutusta

ENERGIAKRIISI LISÄÄ
LÄMPÖPUMPPUJEN
KYSYNTÄÄ

Mahtava valikoima kylmä- aineita



Otamme vastaan talteenotettua
kylmäainetta regeneroitavaksi
Ongelmia kylmäaineen kanssa?
Kysy analysointipalveluamme

Ja kaikki kylmäasennuksiin



Kompressorit



Koneikot



Ilmastointi- ja Split



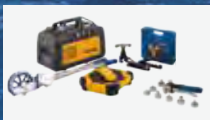
Lämmönvaihtimet



Putkistokomponentit



Sähköiset osat



Työkalut



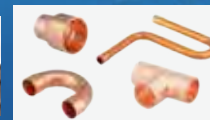
Kylmäkoneöljyt



Puhalltimet



Kuparit ja Eristeet



Kapillaariosat



Asennustarvikkeet

Yli 40 tutkittua kylmäainetta

Varmistamme kylmäaineen laadun ja tutkimme kaikki meille saapuvat kylmäaine-erät. Testaamme toimivuuden kannalta tärkeät ainekomponentit sekä epäpuhtaudet. Darmentin valikoimassa on hyvin monipuolisesti kylmäaineita eri käyttötarkoituksiin.

Edullisesti ja nopeasti verkosta

Voit tilata kylmäaineet ja asennustarvikkeet nopeimmin verkkokaupastamme. Valtaosa kylmäaineista on heti toimitettavissa. Jos jokin mietityttää ja tarvitset opastusta esim. kylmäaineiden korvaamisesta uudemmilla, ota yhteys. Neuvomme mm. kylmäaineen valinnassa.

www.darment.fi • 020 558 8250

Yli 6000 tuotetta kylmäalan ammattilaiselle

Noutomyynti: 6.30 – 17.00, Ruosilantie 18, Helsinki


DARMENT

05
Pääkirjoitus

06
Energiakriisi lisää kiinnostusta
lämpöpumppeihin

10
Kaukolämpö hiilineutraaliksi
lämpöpumpujen avulla

14
Ultrakylmää vaatinut
koronarokote yllätti

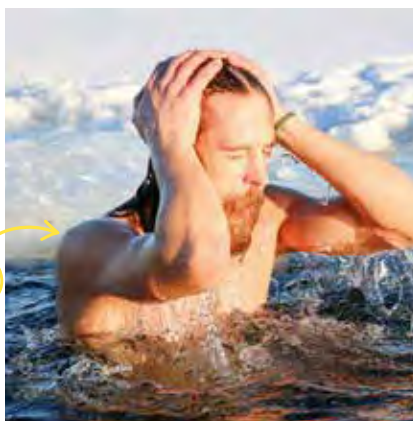
19
Kylmäainetilanteessa
rauhan aikaa?

22
Astetta alemmas
– koko Suomen energiatakkoot
tähtäävät pysyvään säästöön

24
Kylmätekniikan koulutuspäivät
juhlii 60-vuotista taivaltaan

27
F-kaasuihin perustuvien
kylmälaitosten
haltijan muistilista

28
SKLL:n jäsenyritysten
yhteystiedot



36
Myymäläkylmää
– turvallisesti ja tehokkaasti

38
Kylmäalan koulutus
ei edelleenkään riitä
alan tarpeisiin

43
Työssä oppien kylmäalalle

46
Maalämpöön siirryttäessä
koolla on väliä

49
Uutiset

50
Konesalien lämpö
hyötykäyttöön

53
Maailmanlaajuinen
komponenttipula yhä
kylmäalankin haasteena

54
Geopoliitikan tarkkailija
viihtyy lämpöpumpualla

56
Savukaasupesuriin lisäbuustia
lämpöpumpulla

THE NATURAL LEADER

to guarantee performance

“CO₂ EUROVENT CERTIFICATION”*



CAPACITY, AIR FLOW, ENERGY CONSUMPTION ARE CERTIFIED!

*LU-VE Exchangers and AIA LU-VE CO₂ DX unit coolers

Odotettavissa energiansäästöä ja entistä korkeampia hintoja

Energiataloudellisuus on noussut entistä tärkeämpään asemaan. Kylmäalan työvoimapulan yhtenä tulppana on nyt pula opettajista.

EU:n energiamurros on kiihtynyt entisestään eikä vähiten Venäjän aloittaman sodan vuoksi. Kaasuhanat on suljettu ja koko Eurooppa miettii, miten selvittää seuraavasta talvesta. Energian hinta on historiallisen korkealla ja sähköpula on ensi talvena todennäköinen. Kallis energian hinta näkyy meille kaikille. Energiataloudellisuus näkyy elinkaarikustannuksissa ja on entistä tärkeämmässä asemassa.

Myös vähittäiskaupat joutuvat miettimään, miten säästää energiaa. Kylmäkalusteet ovat usein myymälöiden suurin energiankuluttaja, joten niiden toimintaan tullaan varmasti puuttumaan ja esimerkiksi sammuttamaan niitä tai nostamaan niiden lämpötilaa. Tämä koskee jo nyt erityisesti juomakalusteita.

Muutokset energian tuotannossa ovat lisänneet merkittävästi myös suurten lämpöpumppujen kysyntää. Asiantuntijoiden mukaan jopa kaksi kolmasosaa Suomen kaukolämmöstä voitaisiin tuottaa lämpöpumpputekniikalla erilaisista hukkalämmöistä ja ympäristöenergioista.

Motiva on käynnistänyt Astetta alemmaksi -kampanjan, jonka tavoitteena on kiinnittää kaikkien suomalaisten huomio energian säästämiseen. Suomen Kylmäliikkeiden Liitto on myös mukana kampanjassa.

Komponenttien saatavuus edelleen ongelma

Komponenttien saatavuus on haitannut kylmäalaa jo parin vuoden ajan eikä merkittävää pa-



Altti Seinelä
Hallituksen
puheenjohtaja
Suomen
Kylmäliikkeiden
Liitto ry

rannusta ole nähtävissä ainakaan lähiaikoina. Tämä näkyy uusissa projekteissa ja saattaa aiheuttaa ongelmia myös kylmälaitosten huollossa.

Etenkin kylmälaitteiden ohjaukseen ja säätöön tarvittavasta elektroniikasta ja komponenteista on pulaa, kuten monella muullakin alalla autoista kodinkoneisiin.

Alan työvoimapulaan ei näkyvissä parannusta

Talotekniikka-alan suhdannenäkymät ovat heikentyneet Ukrainan

sodan vuoksi nopeasti. Uudisrakentaminen vähenee, eikä korjausrakentaminenkaan tule kasvamaan odotetusti.

Tämä ei kuitenkaan näytä vaikuttavan kylmäalaan. Alalla on täystyöllisyys ja sen uskotaan jatkuvan vielä ainakin 10–15 vuotta. Vaikka viime vuonna suoritettiin enemmän kylmäteknikan tutkintoja kuin edellisenä vuonna, on alalla edelleen krooninen osaajapula. Ongelmana on usean oppilaitoksen mukaan pula opettajista. Potentiaaliset opettajat ovat töissä yritysmaailmassa eivätkä halua vaihtaa koulutyöhön. Kysyntää koulutuksesta on, mutta siihen ei voida vastata.

Koulutuspaikkojen määrä on pysynyt kohtalaisen vakiona. Kylmäalan perustutkintoa tarjoaa usea oppilaitos, ammattitutkintoakin yhdeksän oppilaitosta. Kylmäseuran tutkinnon voi kuitenkin suorittaa ainoastaan yhdessä oppilaitoksessa, Careerian Vantaan toimipisteessä. Yksikään ammattikorkeakoulu tai yliopisto ei tarjoa Suomessa kylmäalan syventäviä opintoja lukuun ottamatta muutamia yksittäisiä kursseja. ☹

ENERGIAKRIISI LISÄÄ KIINNOSTUSTA LÄMPÖ- PUMPPUIHIN

Energiakriisi lisää kaukolämpöyhtiöiden kiinnostusta lämpöpumppuratkaisuihin, mutta etenkin sähkömarkkinoiden sumuinen tulevaisuus mietityttää investoinneissa.

Teksti: Matti Remes, kuvat: Shutterstock

6
2 | 22

Venäjänsä käynnistämä hyökkäyssota sai Euroopassa aikaan ennennäkemättömän myllerryksen etenkin kaasun ja sähkömarkkinoilla. Osansa nopeista muutoksista ja epävarmuudesta on saanut myös suomalainen kaukolämpöala.

Johtaja **Janne Kerttula** Energiategollisuus ry:stä huomauttaa, että ennen sotaa Venäjältä tuotiin paljon maakaasua ja kivihiiltä kaukolämmön tuotantoon.

”On ollut iso työ löytää venäläiselle kaasulle ja hiilelle vaihtoehtoja maailmanmarkkinoilta. Lisäksi energian kova kysyntä on nostanut hintoja. Kuljetuskustannuksetkin ovat nousseet”, Kerttula sanoo.

Suomeen tuotiin Venäjältä myös suuria määriä metsähaketta, jota käyttivät etenkin maan itäosien kaukolämpöyhtiöt. ”Aukon täyttäminen on muuttanut koko Itämeren alueen biomassamarkkinaa. Myös hakkeen hinta on noussut, ei tosin samalla tavalla kuin kaasun ja kivihiilen”, Kerttula toteaa.

Fossiilisen energian lähtölaskenta kiihtyy

Lämpöpumppuratkaisuja toimittavan Calefan toimitusjohtaja **Petri Vuori** sanoo, että suomalaiset kaukolämpöyhtiöt haluavat nyt katkaista pysyvästi riippuvuussuhteen Venäjän energiaan.

”Tavoitteena on myös parantaa omaa energiaomavaraisuutta mahdollisimman paljon ja painottaa energiamuotoja, joiden tulevaisuutta voidaan ennakoida paremmin kuin maakaasun tai öljyn.”

Vuori uskoo, että fossiilisten energiamuotojen käyttöön tulee pieni piikki kriisin aikana. Sen jälkeen niiden rooli kutistuu kulutushuippujen varalta yllä.

Energiategollisuuden Janne Kerttula sanoo, että energiakriisi lisää kaukolämpöyhtiöiden kiinnostusta lämpöpumppuihin. Sähkömarkkinoiden sumuisuus hidastaa kuitenkin investointipäätöksiä.

Kuva: Energiategollisuus ry





"Puupohjaisesta biomassasta on jo nyt niukkuutta, kun fossiilisten polttoaineiden käyttöä on vähennetty."

läpidettävään varavoimaan. "Painetta tähän lisää EU-tason sääntelyn jatkuva kiristyminen."

Myös puupohjaiseen biomassaan liittyy pitkällä aikavälillä epävarmuus-tekijöitä. EU-tason neuvottelupöydissä Suomi joutuu vääntämään tiukasti kättä, että puun poltto luokitellaan jatkosakin puhtaaksi tavaksi tuottaa kaukolämpöä.

Biomassalle löytyy myös koko ajan polttamista kannattavampia käyttökoh- teita, kun metsäteollisuus siirtyy korkeamman jalostusarvon tuotteisiin.

"Puupohjaisesta biomassasta on jo nyt niukkuutta, kun fossiilisten polttoaineiden käyttöä on vähennetty. Se nostaa biomassan hintaa."

Sähkön hintakehitys askarruttaa investoinneissa

Kerttulan mukaan akuutista tilanteesta selviämisen rinnalla kaukolämpöyhtiöissä käydään paljon pidemmän aikavälin pohdintoja tulevista investoinneista. Niissä kehitetään uusia lämmöntuotannon ja -varastoinnin malleja, jotka ovat hiilineutraaleja ja perustuvat monipuolisiin ja hajautettuihin järjestelmiin.

Sellaisia ovat esimerkiksi energiatehokkuutta parantavat savukaasupesurit ja geotermisen lämmön käyttöönotto. Monet hankkeet liittyvät myös teollisuuden hukkalämpöjen tai ympäristölämpöjen hyödyntämiseen, mihin tarvitaan lämpöpumppuratkaisuja.

Myös lämmön varastointiin haetaan uusia ratkaisuja. Hyvä esimerkki tästä on Hyvinkään Lämpövoiman suunnittelema investointi, jossa energiaa kausivarastoidaan käytöstä poistetulle sorakuopalle. "Tällaisten hankkeiden suhteellinen kilpailukyky on nyt parantunut, kun polttoaineiden hinnat ovat nousseet."

Kerttulan mukaan lämpöpumppuinvestointeja jarruttaa kuitenkin tilanteen sumuisuus etenkin sähkömarkkinoilla.





Sähkön hintakehitystä on käytännössä mahdotonta arvioida ja ennakoi- vuutta parantavia sopimuksia vaikea saada. ”Se pistää miettimään, onko nyt oikea aika investoida.”

Myös Vuori on havainnut, että lämpöpumppujen tarvitseman sähkön hinta tulevaisuudessa askarruttaa asiakkaita. Toisaalta pumppujen kuluttama sähkö tukee päästöjen vähentämistä, sillä Suomessa jo noin 90 prosenttia sähköstä tuotetaan päästöttömällä vesi-, tuuli- ja ydinvoimalla. ”Puhtaan sähkön osuus kasvaa entisestään lisääntyvän tuulivoiman ja uuden ydinvoimalan käyttöönoton myötä.”

Vuori muistuttaa, että kaukolämpöyhtiöihin kohdistuu asiakkaiden ja omistajien suunnalta paineita hiilioksidivapaan tuotannon lisäämiseen. Esimerkiksi kunnallisia yhtiöitä koskevat oman kunnan asettamat tavoitteet hiilineutraaliudesta.

Vihreä siirtymä vauhdittaa uutta teknologiaa

Vuoren mukaan vihreä siirtymä vauhdittaa tulevina vuosina entisestään lämpöpumpputeknologian yleistymistä sekä kaukolämmössä että teollisuuden energiantuotannossa.

Iso siivu perustuotannosta on korvattavissa lämpöpumpuilla, kun opi-

Sähkön hintakehitystä on käytännössä mahdotonta arvioida ja ennakoi- vuutta parantavia sopimuksia vaikea saada.

taan käyttämään erilaisia hukka- ja ympäristölämmön lähteitä ja saadaan lisää hyvällä hyötysuhteella toimivia laitoksia referensseiksi.

”Sitä myöten lämpöpumpputeknologia tulee kaukolämpöyhtiöille tuoksi. Tähän saakka niille on ollut hie- man mysteeri, mitä teknologialla voidaan tehdä, millaisia energialähteitä sillä on mahdollista hyödyntää ja kuinka kannattavia investoinnit ovat”, Vuori toteaa.

Lämpöpumppujen hyödyntäminen tulee usein kyseeseen myös silloin, kun kaukolämpöyhtiö selvittää keinoja laskea lämmitysverkon lämpötiloja. Verk- koon lähtevän veden las- kemisella 115 astees-

ta esimerkiksi 90 asteeseen on iso merkitys lämpö- häviöiden vähen- tämisessä.

”Lämpöpum- put auttavat tuotta-

maan verkkoon energiaa entistä pa- remmalla hyötysuhteella, mikä vä- hentää primäärienergian kulutusta”, Vuori sanoo.

Vielä paljon hyödyntämätöntä potentiaalia

Vuoren arvion mukaan tulevaisuu- dessa jopa kaksi kolmasosaa Suo- men kaukolämmöstä voitaisiin tuot- ta lämpöpumpputekniikalla erilaisista hukkalämmöistä ja ympäristöener- gioista.

Pari vuotta sitten Energiateollisuus teki kaukolämpöyhtiöille kyselyn, jon- ka mukaan vuonna 2030 kolmasosa Suomessa tuotetusta kaukolämmöstä voi tulla muista kuin poltettavista ener- gialähteistä. ”Esimerkiksi pienillä teol- lisuuspaikkakunnilla löytyy varmasti vielä paljon hyödyntämättömiä hukka- lämpöjä”, Kerttula sanoo.

Kaukolämpöyhtiöistä etenkin isot toimijat etsivät nyt lämpöpumpuil- la hyödynnettäviä energioita. Vuoren mukaan pienemmälläkin kaukoläm- pöyhtiöillä on runsaasti kiinnostusta lämpöpumppuratkaisuihin, mutta ne ovat isoja varovaisemmin liikkeellä.

”Kiinnostus kasvaa. Myös lämpö- pumppulaitosten kokoluokat ovat jat- kuvassa kasvussa. Eniten kysyntää on 1–10 megawatin laitoksille, mutta tä- tä suurempiakin kokoluokkia kysytään enenevässä määrin.”

Vuoren arvion mukaan Calefan ti- lauskirja on täynnä vuodeksi eteen- päin. Komponenttipula on jonkin ver- ran hidastanut toimituksia, mutta il- miön kanssa on opittu elämään.

”Lämpöpumppuratkaisuissa käy- tetään paljon kuparin, ruostumatto- man teräksen ja alumiinin kaltaisia perusmetalleja, joista on ollut niuk- kuutta. Myös monissa automatiikan komponenteissa ja taajuusmuuttajis- sa toimitusajat ovat pidentyneet.” ☺

Calefan Petri Vuori arvioi, että jopa kaksi kolmasosaa Suomen kaukolämmöstä voitaisiin tuot- ta lämpöpumpputekniikalla erilaisista hukkalämmöistä ja ympäristöenergioista. Kuva: Calefa





GEBWELL

PUHDASTA LÄMPÖÄ

Tehdään yhdessä puhtaampi tulevaisuus

Tiedämme suomalaisina, mitä lämpö on ja mitä se meille kaikille merkitsee. Kestävillä lämmitysvalinnoilla on nyt painoarvoa enemmän kuin koskaan.

Maa- ja kaukolämpö-
ratkaisut Leppävirralta



Kysymme kiinteistö- ja talotekniikka-alan ammattilaisilta heidän näkemystään kiinteistöjen energiaratkaisuista tulevaisuudessa.

Lue **Puhtaan lämmön tulevaisuus -tutkimuksemme** mielenkiintoiset tulokset kotisivuiltamme gebwell.fi/tutkimus



Kaukolämpö hiilineutraaliksi lämpöpumppujen avulla

Pääkaupunkiseudun tavoite hiilineutraalista kaukolämmöstä nojaa pitkälti lämpöpumppuihin. Espoo on nousemassa vauhdilla Helsingin rinnalle uuden teknologian hyödyntämisessä.

Teksti: Matti Remes, kuvat: Fortum

10
2 | 22

Fortumin voimalaitosalueella Espoon Suomenojalla saa hyvän käsityksen, mihin suuntaan pääkaupunkiseudun kaukolämmön tuotanto on 2020-luvulla etenemässä. Vuodesta 1977 toiminut hiilivoimala on määrä sulkea viimeistään vuonna 2025.

Sen naapurissa on vuodesta 2015 lähtien pyörinyt kaksi 20 megawatin lämpöpumppua, joiden vieressä käynnistyi viime vuonna kolmas 25 megawatin lämpöpumppu. Alueella rakennetaan myös 100 megawatin sähkökattilalaitosta, josta saadaan jatkossa lämpöä päästöttömällä vesi-, ydin- tai tuulivoimalla.

Projektipäällikkö **Teemu Nieminen** Fortumin lämmitys- ja jäähdytysliiketoiminnasta sanoo, että tavoite

"Teollisen mittakaavan lämpöpumput ovat erinomainen keino korvata kivihiihtä ja leikata ilmastopäästöjä energiantuotannossa."



↑ Teemu Niemisen mukaan Fortumin tavoite hiilineutraalista kaukolämmöstä perustuu pitkälti puhtaaseen sähköön sekä erilaisiin hukka- ja ympäristölämpöihin, joita hyödynnetään lämpöpumpputeknologialla.

te hiilineutraalista kaukolämmöstä perustuu pitkälti puhtaaseen sähköön sekä erilaisiin hukka- ja ympäristölämpöihin, joita hyödynnetään lämpöpumpputeknologialla.

"Teollisen mittakaavan lämpöpumput ovat erinomainen keino korvata kivihiihtä ja leikata ilmastopäästöjä energiantuotannossa", Nieminen sanoo.

Hänen mukaansa peruskuorma Espoon seudun kaukolämmön tuotannossa pystytään kattamaan jatkossa lämpöpumppuihin nojaavilla ratkaisuilla ja sähkökattiloilla. Kulutus-

huipuissa niitä täydentävät kiinteät ja nestemäiset biopolttoaineet.

Jäte- ja meriveden hukkalämpö talteen

Suomenojan lämpöpumput pumppaavat lämmön talteen Espoon, Kauniaisten, Kirkkonummen ja Vantaan länsiosista tulevista puhdistetuista jätevesistä. Lämpöpumppulaitos hyödyntää HSY:n uuden Blominmäen vedenpuhdistamon jäteveden hukkalämpöä. Lisäksi lämmönlähteenä käytetään merivettä, jonka käyttö rajoittuu kuitenkin kesäaikaan.

Niemisen mukaan lämpöpumppulaitos pystyy hyödyntämään lämmönlähteitä siten, että poistuvan veden lämpötila on alimmillaan kaksi Celsius-astetta. Mahdollisimman hyvän hyötysuhteen saavuttamiseksi suositetaan kuitenkin korkeamman lämpötilan lämmönlähteitä.

"Merivettä voisi hyödyntää enemmänkin, mutta sen lämpötila laskee silloin kuin sitä tarvittaisiin eniten. Marraskuussa merivesi ei ole kovin houkutteleva vaihtoehto, kun se on reilusti alle 10 astetta", Nieminen huomauttaa.

Suomenojan lämpöpumpuilla pystytään tuottamaan jopa 86-asteista vettä. Paremman hyötysuhteen saavuttamiseksi laitoksessa tehdään kuitenkin vain 65-asteista vettä. Esilämmityksen jälkeen kaukolämpöverkkoon menevä vesi lämmitetään esimerkiksi 90-asteiseksi nyt hiilivoimalassa ja jatkossa sähkökattilalaitoksessa.

Myös ilma-vesilämpöpumppuja tulossa

Suomenoja on ollut Fortumille pääavaus lämpöpumpputeknologian hyö-



dyntämisessä kaukolämmössä, mutta lisää on pian tulossa. Ensi vuoden alkupuolella Espoon Vermoon valmistuu ilma-vesilämpöpumppulaitos, jonka kokoluokka ylittää 10 megawattia tiettävästi ensimmäisenä Suomessa. Vermossa on toiminut jo aiemmin piltottivaiheen 1,3 megawatin ilma-vesilämpöpumppu.

Uusi laitos syöttää ilmasta otettua lämpöä suoraan kaukolämpöverkkoon ja tuottaa lämpöä jopa -15 asteeseen saakka. Vermon laitos on niin sanottu CHC-laitos (combined heating and cooling) eli se tuottaa kaukolämmön ohella kaukokylmää alueelliseen verkkoon.

”Ulkoilmasta otettavan lämmön ohella laitos hyödyntää myös jäähdytysverkoston tuottamaa hukkalämpöä”, Fortumin lämmitys- ja jäähdytysliiketoiminnan uusista teknologioista vastaava kehityspäällikkö **Simon Lintu** sanoo.

Suomenojan kolmas lämpöpumppu

- Omistaja: Fortum, otettu käyttöön kesäkuussa 2021
- Kaukolämpöteho: 25 MW
- Lämpöpumppuyksikkö: Friothers, tyyppi Unitop 50 FY
- Kylmäaine: R134, täyttö 12 tonnia
- Lämmönlähde: puhdistettu jätevesi ja merivesi
- Höyrystimen ulostulo: minimi 2 Celsius-astetta
- Kaukolämpövesi lauhduttimelta: enimmillään 86 astetta
- COP-teho: 3–3,8

Vermoakin suurempaa ilma-vesilämpöpumppulaitosta Fortum suunnittelee Keran uuteen kaupunginosaan Espoossa. Alueelle kaukolämpöä ja

↑ Fortumin lämpöpumppulaitos Espoon Suomenojalla on toiminut vuodesta 2015. Sen tuottama kaukolämpö korvaa alueella parin vuoden kuluttua suljetta-

-kylmää toimittava 10–15 megawatin laitos on määrä ottaa käyttöön vuosina 2023–2024.

Datakeskusten hukkalämpö jättipotti Fortumille

Teollisuuden hukkalämpöjen hyödyntäminen kiinnostaa kaukolämpöyhtiöitä, mutta pääkaupunkiseudulla runsaasti energiaa käyttäviä yrityksiä on rajallisesti. Todellinen jättipotti Fortumin kaukolämmöntuotannolle on kuitenkin luvassa Microsoftin kahdesta jättimäisestä datakeskuksesta, joita yhtiöt suunnittelevat Kehä III:n var-



VANTAA LÄMPÖPUMPUISSA VIELÄ LÄHTÖKUOPISSA

Helsingistä ja Espoosta poiketen Vantaalla ei ole toistaiseksi lähdetty hyödyntämään isossa mittakaavassa lämpöpumppuja kaukolämmön tuotannossa. Vantaan Energian liiketoimintajohtaja **Kalle Patomerén** mukaan tähän ei ole ollut tarvetta, sillä hiilidioksidipäästöjä on vähennetty muun muassa muuttamalla Martinlaakson vanha voimala biovoimalaksi ja laajentamalla jätevoimalaa Itä-Vantaalla.

”Tulevaisuudessa lämpöpumpputeknologiaa hyödynnetään kuitenkin monin eri tavoin”, Patomeri arvioi.

Muun muassa kauppaliikkeiden kylmäjärjestelmien hukkalämmön hyödyntämistä tutkitaan Vantaan Energian toimialueella. Järvenpäässä tätä tehdään jo pilottihankkeessa, jossa hukkalämmöt ohjataan lämpöverkkoon lämpöpumpun kautta.

”Käymme myös datakeskustoimijoiden kanssa keskusteluja hukkalämmön hyödyntämisestä. Kyse voisi olla tulevaisuudessa muutaman kymmenen megawatin lämpöpumppulaitoksista.”

Lämpöpumpputeknologiaa otetaan käyttöön myös Wärtsilän ja Vantaan Energian synteettistä metaania tuottavalla laitoksella, joka on määrä ottaa käyttöön vuonna 2025. Laitos valmistaa synteettistä metaania hiilidioksidista ja vedystä, jonka tuotannosta vapautuvaa hukkalämpöä voitaisiin syöttää kaukolämpöverkkoon lämpöpumppujen kautta.

Pienemmässä mittakaavassa lämpöpumpputeknologiaa tarvitaan Patomerén mukaan myös Variston geotermisessä maalämpölaitoksessa, jonka noin kaksi kilometriä syvät lämpökaivot toimivat lämmönlähteenä sekä energian kausivarastona.

Todella ison mittaluokan ja maailman suurimmaksi mainittu lämmön kausivarasto on suunnitteilla Vantaan Kuusikonmäkeen. Tarkoitus on varastoida lämmintä vettä miljoona kuutiota Kehä III:n alle louhittaviin tunneleihin. ”Todennäköisesti tässäkin tarvitaan arviolta 10 megawatin lämpöpumppulaitosta, jotta varastosta saadaan kaikki teho irti”, Patomeri toteaa.



↑ Simon Lintu sanoo, että Microsoftin suunnittelemaat kaksi datakeskusta tuovat merkittävän lisän Espoon kaukolämmön tuotantoon. Hukkalämmön talteenottoprojekti on tiettävästi laatuun suurin maailmassa.

relle Espoon Hepokorpeen ja Kirkkonummen Kolabackeniin.

Fortum rakentaa datakeskusten yhteyteen lämpöpumppulaitokset, jotka syöttävät hukkalämmön kaukolämpöverkkoon. Vastavuoroisesti ne toimitavat datakeskuksiin jäähdytystä.

Kyseessä on tiettävästi maailman suurin datakeskusten hukkalämmön talteenottoprojekti. Fortum on arvioinut, että datakeskusten yhteenlaskettu lämpöteho voisi olla jopa 350 megawattia. Se kattaisi noin 40 prosenttia Espoon, Kauniaisten ja Kirkkonummen noin 250 000 kaukolämmön käyttäjän lämmöntarpeesta.

”Datakeskuksen hukkalämmöstä voidaan tuottaa kaukolämpöä huomattavasti paremmalla hyötysuhteella kuin vaikkapa ulkoilmasta saatava energia. Energiaa saadaan myös tasaisesti, mikä on tärkeää lämpöpumppulaitoksen toiminnalle. Siksi datakeskukset ovat meille erittäin kiinnostava kumppani”, Lintu huomauttaa.

Fortum on arvioinut, että datakeskusten yhteenlaskettu lämpöteho voisi olla jopa 350 megawattia.

Helen jatkaa isoja investointeja lämpöpumppeihin

Helsingin kaupungin omistama Helen on asettanut tavoitteekseen muuttaa energiantuotanto hiilineutraaliksi vuoteen 2030 mennessä. Kaukolämmön tuotannossa keskiössä on Hanasaaren voimalaitoksen sulkeminen ensi vuonna ja Salmisaaren laitoksen sulkeminen vuonna 2024.

Lämpöpumpputeknologia on ollut keskeisessä osassa, kun Helen korvaa fossiilista energiaa päästöttömällä ja uusiutuvalla energialla. Suurin yksittäinen lämpöpumppulaitos toimii Katri Valan puiston alla Sörnäisissä, missä kaukolämpöä ja -jäähdytystä tuotetaan puhdistetusta jätevedestä. Vuonna 2006 käyttöön otettu laitos on tiettävästi lajissaan maailman suurin, mutta sen tuotantokapasiteetti kasvaa entisestään.

Katri Valan lämpö- ja jäähdytyslaitokseen louhittiin jo rakennusvaiheessa ylimääräistä tilaa mahdollista laajennusta ajatellen. Viime vuonna käyttöön otettu kuudes lämpöpumppu pystytettiin sijoittamaan näin jo valmiiseen tilaan. Sen kaukolämpöteho on 21 MW ja jäähdytysteho 14 MW.

Nyt meneillään on investointi seitsemänteen lämpöpumppuun, jonka kaukolämpöteho on 32 MW ja jäähdytysteho 21 MW. Se on määrä saada

tuotantokäyttöön vuonna 2023.

”Investointi nostaa Katri Valan lämpöpumppulaitoksen lämpötehon yhteensä 155 MW:iin ja jäähdytystehon yhteensä 100 MW:iin. Lämpöpumppu on yksi maailman suurimmista, jolla tuotetaan kaukolämpöä ja -jäähdytystä puhdistetusta jätevedestä”, yksikön päällikkö **Juhani Aaltonen** Heleniltä kertoo.

Friothermin toimittama lämpöpumppu on asennettu työmaalla. Parhaillaan ovat käynnissä putkistojen asennukset.

”Projektin rakennusvaihe alkoi samaan aikaan koronapandemian kanssa. Tämä aiheutti merkittävästi haasteita työmaan turvallisiin toimintoihin ja työvoiman saatavuuteen. Erityisesti tietyn erityisosa-alueen henkilöiden saaminen Suomeen oli haastavaa”, Aaltonen toteaa.

Helen on hyödyntänyt lämpöpumpputeknologiaa pitkään myös Esplanadin puiston alla sijaitsevassa laitoksessa, joka käyttää kiinteistöjen hukkalämpöä kaukolämmön ja -jäähdytyksen tuotannossa.

Tänä vuonna Helen otti Vuosaaresa käyttöön lämpöpumppulaitoksen, jonka lämmönlähteinä toimivat talvi-kuukausien ajan Vuosaaren voima-

laitoksen sisäisen jäähdytysvesikierroksen hukkalämpö. Muina vuodenaikoina käytetään meriveden lämpöä, jota voidaan hyödyntää keskimäärin noin puolet vuodesta. Lämpöpumpun kaukolämpöteho on noin 13 MW ja kaukojäähdytysteho 9,5 MW.

Myös Salmisaaren suunnitellaan meriveden lämmöntalteenottohanketta, joka on edennyt noin kaksi vuotta kestävään suunnittelu- ja kehitysvaiheeseen. Hankkeessa Salmisaaren rakennettaviin lämpöpumppeihin johdettaisiin merivettä ympäri vuoden. Lämpöpumput hyödyntävät jopa alle +2-asteista merivettä sekä sähköä kaukolämmön tuotantoon.

Helenillä on lisäksi useita suunnitelmia datakeskuksissa syntyvän hukkalämmön hyödyntämiseksi. Energia-yhtiö on sopinut teleoperaattori Elisan kanssa, että Pasilassa sijaitsevan datakeskuksen jäähdytysprosessissa kerättyä lämpöä käytetään lähialueen kiinteistöjen lämmitykseen. ☺

↓ Helenin suurin yksittäinen lämpöpumppulaitos toimii Katri Valan puiston alla Sörnäisissä, missä kaukolämpöä ja -jäähdytystä tuotetaan puhdistetusta jätevedestä.



ULTRAKYLMÄÄ VAATINUT KORONAROKOTE YLLÄTTI

Kylmäsäilytystä vaativien lääkkeiden logistiikka on Suomessa huippuluokkaa. -70 asteen ultrakylmän vaatinut koronarokote laittoi kuitenkin kokeneetkin ammattilaiset koville.

Teksti: Matti Remes,
kuvat: Pfizer, Shutterstock

14
2 | 22

oppuvuodesta 2020 koronavi-ruskriisin keskellä alkoi näkyä valoa, kun nopealla aikataululla kehitetyille ensimmäisille koronarokotteille alettiin saada myyntilupia. Edessä oli mittava urakka rokotteiden saamiseksi Suomeen ja koko väestön rokottaminen.

”Operaatioissa ei oikeastaan muuta ollutkaan kuin haasteita. Esimerkiksi kylmälogistiikan suunnittelu jouduttiin aloittamaan epätietoisuudessa. Vasta kun rokotteen myyntilupa oli annettu, meille selvisivät rokotteen säilyvyys ja lämpötilavaatimukset”, THL:n lääketukku kaupan johtaja **Toni Relander** muistelee.

Vaikeuskerrointa lisäsi entisestään se, että ensimmäiseksi saadut Pfizerin ja Biontechin rokotteet vaativat -70 celsiusasteen lämpötilan. ”Suomessa lääkkeiden lämpösäädely logistiikka on hyvin järjestetty ja säännelty, mutta näin kylmää vaativien lääkkeiden toimituksista suuressa mittakaavassa ei ollut aiempaa kokemusta.”

Relanderin mukaan ensimmäinen huolenaihe oli, löytyykö markkinoilta tarpeeksi syväjäähdytysvarastoita ja kuivajäää kuljetuksiin tilanteessa, jossa kaikki kehittyneet maat ryhtyvät yhtä aikaa hankkimaan samaa kylmäkapasiteettia.



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

Poikkeuksellinen logistiikkajärjestely

Rokotteen speksien selvittyä päädyttiin pian siihen, että rokotteiden jakeilu on järkevintä hoitaa suoraan Pfizerin tehtaalta sairaala-apteekkeihin ilman, että tuotteet käyvät välissä lääketukkurin varastossa.

Poikkeukselliseen toimintatapaan saatiin lupa lääkealaa valvovalta Fimealta. Rokotteita saatiin Suomeen aluksi rajallinen määrä, joten toimituserien oikeudenmukaisesta jyvityksestä tehtiin päätökset THL:ssä.

”Tällä toimintamallilla uusien koronarokotteiden käsittelyyn ja kylmäketjuun liittyviä riskejä saatiin hajautettua ja rokotteet pystyttiin toimittamaan nopeammin rokotusyksiköihin”, Relander perustelee.

Rokotteiden säilytystä varten sairaala-apteekkeihin hankittiin 23 ultrakylmäpakastinta. Aptekeista eteenpäin kuljetukset rokotusyksiköihin voitiin toteuttaa jääkaappilämpötilassa, jossa rokote säilyy viisi päivää. Ennen käyttöä sulaneeseen rokotteeseen



sekoitettiin rokotuksia hoitavissa yksiköissä suolaliuosta.

Toinen Suomeen saatu koronarokote oli alkuvuonna 2021 lääkeyhtiö Modernan valmiste. Se voitiin säilyttää -20 asteessa. ”Modernan rokotteen tarvittava pakastelogistiikka löytyi jo ennestään lääketukuista, kuljetusalan yrityksistä ja apteekkeista”, Relander sanoo.

Erikoisvalmistettu kuljetuslaatikko tarvittiin

Ultrakylmän logistiikan vaatimus oli ennennäkemätön myös lääkeyhtiölle. Pfizer Suomen vastuunalaan johtaja **Pasi Virta** kertoo, että maailmassa ei ollut aiemmin toteutettu näin suuren mittakaavan logistiikkaoperaatioi-



↑ Ultrakylmää tarvinnut koronarokote oli ennennäkemätön logistiikkaoperaatio lääkälalla. Sen onnistumisen ratkaisivat varta vasten kehitetyt kuljetuslaatikot.

tikkaa. Yhtäkään ei ole jouduttu hylkäämään kylmäketjun katkeamisen tai muunkaan syyn vuoksi.”

Yhteistyö ratkaisi onnistumisen

Toni Relanderin mukaan koronarokotteen jakelua voidaan pitää yhtenä kaikkien aikojen merkittävimpana lääkälalan logistiikkaoperaationa. ”Paineet olivat kovat, sillä pelissä oli kansalaisten henki ja terveys ja yhteiskunnan toimintakyky.”

Relander ja Virta korostavat eri toimijoiden yhteistyötä ja erityisesti sairaala-apteekkien toiminnan merkitystä operaation onnistumisessa. ”Ilman tiivistä yhteistyötä lääkeyhtiön, viranomaisten, sairaala-apteekkien ja logistiikkayritysten välillä hanke ei olisi onnistunut. Kaikki toimijat olivat saman ongelman äärellä, jota yritettiin ratkoa yhdessä”, Relander sanoo.

”Ei mennyt kauan aikaa, kun kaikki toimijat omaksuivat rokotteen jakelun kannalta oleelliset asiat”, Virta täydentää.



ta, joissa olisi tarvittu -70 asteen säilytyslämpötiloja.

”Ultrakylmän vaatimus tuli mRNA-teknologialla valmistetun rokotteen ominaisuuksista. Oli selvää, ettei yhdeltäkään logistiikka-alan toimijalta löydy vastaavaa kylmäkapasiteettia”, Virta sanoo.

Onnistumisen edellytys olivat rokotteiden kuljetukseen varta vasten kehitetyt kuljetuslaatikot, joita tarvittiin nopealla aikataululla kymmeniä tuhansia eri puolille maailmaa lähteviin toimituksiin.

Pfizerin kuljetuslaatikko on ulkomitoiltaan noin puolen metrin erikoispinnoitettu ja uudelleenkäytettävä pahvilaatikko, jonka sisällä on toinen laatikko rokoteampullien säilytystä varten. Sisemmän laatikon ympä-

rille laitetaan 17–20 kiloa kuivajäää, joka pitää rokotteen 60–90 miinusasteen lämpötilassa 7–10 päivää.

Rokotusten alettua aika riitti mainiosti tuotteiden kuljettamiseen Belgiasta lentorahtina Suomeen ja edelleen sairaala-apteekkeihin.

”Jos rokotteen lähtivät Belgiasta maanantaina lentorahtina, tiistaina ne jaettiin eteläiseen Suomeen ja keskiviikkona loppuosaan maata”, Virta toteaa.

Laatikoissa on lämpötilaa ja gps-sijaintia mittaavat loggerit, joiden avulla kuljetuksia ja niiden olosuhteita voidaan seurata reaaliajassa. Laatikossa on myös valotunnistin. Sen mukaan voidaan havaita, jos pakkaus on avattu matkan aikana.

”Järjestely on toiminut. Suomeen on lähetetty reilut 3 000 kuljetuslaa-

LÄÄKKEIDEN KYLMÄKETJU HUIPPULUOKKAA SUOMESSA

Lääkkeiden jakelu on Suomessa tarkasti säännelty. EU- ja kansallisen lainsäädännön ohella myös valvonnasta vastaava viranomainen Fimea ohjeistaa yksityiskohdaisesti lääkkeiden käsittelystä.

”Suomessa lääkkeiden saataavuus ja lääkelogistiikka ovat erittäin tasokkaita, eikä lääkkeiden kansallisissa jakeluketjuissa ole ollut juurikaan ongelmia”, THL:n Toni Relander sanoo.

Rokotteiden ohella esimerkiksi insuliini ja silmätipat vaativat katkeamattoman kylmäketjun, jossa lääkkeitä on kuljetettava ja varastoitava +2–+8 asteessa. Viileässä lääkkeiden vaikuttava aine säilyttää tehonsa.

”Yleensä kaikki lihakseen tai suoneen pistettävät lääkkeet vaativat +2–+8 säilytyslämpötilan. Uusista tuotteista esimerkik-

si proteiinilääkkeet ja mRNA-rokotteet vaativat kylmäsäilytystä. Uusien lääkkeiden myötä kylmää tarvitsevien valmisteiden määrä on kasvussa”, Pfizerin Pasi Virta arvioi.

Pfizerin kylmäketjua vaativista lääkkeistä valtaosa tuodaan Suomeen kylmärekoilla tai pienemmässä määrin lentorahtina muualta Euroopasta. ”Ajoneuvon kuljetustila jäähdytetään haluttuun lämpötilaan. Olosuhteita seurataan kuljetuslavoihin kiinnitettyjen loggereiden tai ajoneuvon oman seurantajärjestelmän avulla”, Virta kertoo.

Lääkkeet varastoidaan Suomessa lääketukkurin kylmävarastoon, josta ne toimitetaan kylmälaatikoissa edelleen apteekkeihin. Apteekissa kylmäsäilytystä vaativat lääkkeet pidetään jääkaapissa.

Elintarvikkeiden tavoin myös lääkkeiden kuljetuksesta ja varastoinnista on tarkat ohjeistukset, jotta kylmäketju ei pääse katkeamaan missään vaiheessa. Esimerkiksi tukkuvaraston jäähdytys on varmistettu varajärjestelmällä, jos varsinainen järjestelmä on pois käytöstä sähkökatkoksen tai laiterikon vuoksi.

Suomessa lääkkeiden kylmäketjun katkeaminen on erittäin harvinaista, mutta monissa kehitysmaissa se on iso ongelma terveydenhuollossa. Maailman terveysjärjestö WHO arvioi, että 25 prosenttia rokotteista pilaantuu tai menettää tehonsa, kun niitä joudutaan kuljettamaan ja varastoimaan kuumissa oloissa ilman jäähdytystä. ☺

AmbiHeat® on ympäristön energiaa hyödyntävä päästötön lämpöpumppulaitos

Ilma – Maa – Vesistö – Teollisuuden hukkalämpö – Aurinko

AmbiHeat
by
CALEFA

MODULAARISET AMBIHEAT-LÄMPÖPUMPPULAITOKSET
350 kW
–
10 MW

FRIGA-BOHN

DUO CU

ULKOASENTEINEN JÄÄHDYTYSYKSIKKÖ
KAHDELLA SCROLLKOMPRESSORILLA
joista toinen on Digital scroll



HFC

MT 7 - 48 kW

R404A R134a R449A R450A R513A

LT 6 - 15 kW

R404A R449A





Laadukasta jäähdytystä ja lämmitystä isoihin tiloihin luotettavalla Mitsubishi Electric Twin/Triple-järjestelmällä

Twin/Triple-järjestelmällä voidaan toteuttaa eri kokoisten tilojen jäähdytys- ja lämmitysjärjestelmät yhden ulkoyksikön ja useamman sisäyksikön toteutuksena.

Järjestelmä toimii yhtenä kokonaisuutena ja yhden säätimen kautta varmistaen tilan tasapainoisen lämmönsäädön!

Yksittäisen ulkoyksikön tehoalueet aina 27kW:iin asti.

Sisäyksiköiden malli ja tyyppi valittavissa kohteen ja asennettavuuden mukaan joko kattokasetti-, seinä- tai sivulta puhaltavana kattomallina.

Järjestelmä liitettävissä myös kiinteistöautomaatioon tai muihin rajapintoihin.

Tarvittavat haaroituskappaleet ja asennustarvikkeet saatavilla samalta toimittajalta!

Tutustu tuotteisiimme tai pyydä lisätietoa:

www.scanoffice.fi

info@scanoffice.fi

09 290 2240

Ympäristöystävällinen

R32

SCANOFFICE
puhdasta energiaa

Kylmäaine- tilanteessa rauhan aikaa?

Kylmäaineita koskevan keskeisen säädöksen F-kaasuasetuksen uudelleentarkastelu etenee hitaasti, mutta varmasti.

Kylmäainetilanne vaikuttaa rauhoittuneen, kun aineiden saatavuus on ollut hyvällä tasolla ja hinnoitkaan eivät ole karanneet pilviin.

Teksti: Mika Kapanen, kuva: Shutterstock



Kylmäaineita koskeva F-kaasuasetus on ollut kesäkuusta 2020 alkaen uudelleentarkasteluprosessissa, jonka perusteella uusi asetusehdotus annettiin 5.4.2022. EU:n parlamentti on vasta aloittanut ehdotuksen käsittelyn, joten on varmaa, ettei uusi asetus valmistu tämän vuoden aikana kuten komissio oli toivonut. Nyt arvio on, että ehdotus saataisiin käsiteltyä ensi kevään aikana Ruotsin puheenjohtajuuskaudella, jolloin asetus voisi olla valmis hyväksyttäväksi EU:n parla-

mentissa ja neuvostossa alkusyksystä 2023.

Taustalla on huomattavan laaja ja kokonaisuuksia, kuten EU:n tavoite olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä, mikä edellyttää kasvihuonekaasupäästöjen merkittävää vähentymistä seuraavien vuosikymmenten aikana. EU on sitoutunut vähentämään päästöjä vähintään 55 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä, kun samanaikaisesti energialähteistä uusiutuvan energian osuuden tulisi olla vähintään 40 %.

Hinnat edelleen korkealla

F-kaasuasetuksen kiintiömenettely aiheutti huiman hintojen nousun vuoden 2016 syksystä alkaen huipentuen vuoden 2018 kesällä. Tällöin korkean GWP-arvon HFC-aineiden hinnat olivat keskimäärin kymmenkertaisia vuoden 2014 lähtötasoon verrattuna. Vaikka hinnat ovatkin laskeneet huipuistaan,

EU-komission syyskuun lopulla julkaiseman selvityksen mukaan korkean GWP-arvon kylmäaineiden hinnat ovat edelleen moninkertaisia vuoden 2014 hintoihin verrattuna.

Samassa selvityksessä käy ilmi, että korkeamman GWP-arvon HFC-aineiden hinnat ovat olleet nousussa 12:n viime kuukauden ajan, mutta alhaisen GWP-arvon kylmäaineiden

EU on sitoutunut vähentämään päästöjä vähintään 55 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä.



hinnoissa on ollut havaittavissa hiennoista laskua. Todennäköistä kuitenkin on, etteivät hinnat tule huomattavasti laskemaan eivätkä lähellekään lähtötasoa.

Ukrainan sota vähentänyt salakuljetusta EU:hun

Otsikon viittaus rauhan aikaan näkyy erityisesti EU:n tuodun salakuljetetun kylmäaineen määrissä. Salakuljetuksen toinen pääreiteistä kulki Ukrainan kautta, joka tunnetusta syystä ei nyt ole toiminnassa. Tullien ilmoittamien takavarikoiden määrä onkin laskenut huomattavasti viime vuosista.

Ukrainan sota on vauhdittanut aikataulua fossiilisen energian käytön vähentämiselle ja siitä luopumiselle. Tässä lämpöpumpuille on säilytetty suuri rooli, mikä tulee johtamaan kylmäaineiden ja laitteiden kysynnän kasvuun. Mikään nopea muutos tämä ei kuitenkaan tule olemaan.

Ukrainan sota on vauhdittanut aikataulua fossiilisen energian käytön vähentämiselle ja siitä luopumiselle.

Standardeista uusia versioita

Lainsäädännön ja etenkin F-kaasusetuksen vaatimusten takia käytettävät kylmäaineet tulevat väistämättä muuttumaan. Siirryttäessä yhä alhaisemman GWP-arvon kylmäaineisiin nousevat esiin erityisesti syttyvyyteen liittyvät näkökohdat.

Lämpöpumppuja ja ilmastointilaitteita käsittelevästä kansainvälisestä standardista IEC 60335-2-40 julkaistiin toukokuussa uusin versio (ed. 7.0). Tässä standardissa käsitellään laajas-

ti, miten varmistetaan syttyvien kylmäaineiden turvallinen käyttö lämpöpumpuissa ja ilmastointilaitteissa. Tämä standardi otetaan myöhemmin myös EN-standardiksi.

SFS-käsikirjan 59 räjähdysvaarallisten tilojen luokittelusta, eli ns. ATEX-käsikirjan, päivitys valmistuu syksyllä. Tässä päivitetyssä käsikirjassa on nyt ensimmäistä kertaa esitetty syttyvien kylmäaineiden tilaluokituksen perusteita.

Myös SFS-käsikirjasta 65-1, joka sisältää koko SFS-EN 378-sarjan, on laadittu uusi päivitetty painos. Painos sisältää vuoden 2016 jälkeen tulleet lisälehdet ja korjaukset. Käsikirja tulee Kylmätekniikan koulutuspäiville 2023 myytäväksi. Standardisarjan EN 378 uudelleentarkastelu alkaa tänä syksynä, joten uuden version voitaisiin odottaa olevan saatavilla v. 2025–2026. ☺

YORK® lämpöpumppu- ja jäähdytystuotteet



YORK® YKF ilmasta lämpöä talteen ottavat lämpöpumput

Kokonaisvaltainen ratkaisu: lämmitys, jäähdytys ja lämpimän käyttöveden tuotto yhdellä järjestelmällä

YKF on integroitu järjestelmä, jolla tuotetaan tilojen lämmitys ja jäähdytys sekä lämmin käyttövesi ympäri vuoden.

Tällä voidaan korvata perinteinen öljy- tai kaasulämmitys taikka toimia sen rinnalla.



YKF järjestelmän ominaisuuksia

- ulkoilma on uusiutuvaa energiaa
- DC invertteriteknologian ansiosta korkea hyötysuhde
- riittävä lämmöntuotto -25 °C lämpötilaan saakka (integroitu sähkövastusvarmennus tätä kylmemmässä)
- lämmitys, jäähdytys ja lämmin käyttövesi
- yhdistettävissä muihin lämmönlähteisiin kuten aurinkoenergiaan tai lämmityskattilaan
- saatavissa split- ja monojärjestelmiä

Valtuutettu maahantuoja



Refair Oy
Atomitie 1
00370 Helsinki

www.refair.fi
sales@refair.fi
Puh. 09 565 7780



YORK® YKF ulkoyksikkö

Energiansäästö **ylivoimaa**





Ilmalämpöpumput suuriin tiloihin

GREE U-Match sarjan kattoon asennettavat mallit viilentävät ja lämmittävät tehokkaasti ja miellyttävästi niin toimistotilat, ravintolat, kokoustilat kuin muut vastaavat suuret tilat.

Sivultapuhaltava sisäyksikkö asennetaan kattoon, josta se puhalttaa ilman yhdeltä sivulta. Kattokasettimalli asennetaan kattoon, josta se jakaa ilman neljälle sivulle. Molemmat mallit pystyvät näin viilentämään ja lämmittämään suurenkin tilan vedottomasti. Laitteiden ohjaus tapahtuu langattomasti kaukosäätimellä.

GREEN sivultapuhaltavia kattoasennusmalleja on saatavilla kahteen teholuokkaan, jäähdytys 7,0 kW ja 12,1 kW (lämmitys 8,0 kW ja 13,5 kW). GREE kattokasetteja on saatavilla kolme teholuokkaa, jäähdytys 5,0 kW, 7,0 kW ja 12,1 kW (lämmitys 5,5 kW, 8,0 kW ja 13,5 kW).

GREEN kehittynyt invertteriteknikka mahdollistaa hyvän energiatehokkuuden. Nyt ympäristöystävällisellä R32 kylmäaineella.

Pyydä lisätietoa (09) 290 2240 tai sähköpostilla osoitteesta info@scanvarm.fi.

ASTETTA ALEMMAS

– koko Suomen energiansäästötalkoot tähtäävät pysyvään säästöön

Ensi talvena koetellaan suomalaisten luontoa: energiahintojen noustessa mietitään monessa kodissa, yrityksessä ja kunnassa, miten saadaan tilat pidettyä lämpimänä – ilman talouden kaatavaa energialaskua.

Teksti ja kuvat: Motiva Oy

"H aastamme nyt kaikki suomalaiset mukaan energiansäästötalkoisiin, jotta energiaa riittää meille kaikille tulevalle lämmityskaudella", sanoo Motivan viestintäjohtaja **Kati Laakso**. Motiva koordinoi kansallista energiansäästökampanjaa Asetta alemmas, johon on haastettu mukaan kaikkien suomalaisten lisäksi myös yritykset, kunnat ja valtiovalta.

Kampanjan tavoitteena on varmistaa, että meillä riittää energiaa – sähköä ja lämpöä, jotta ei jouduttaisi muun muassa katkomaan sähköjakelua. Pitkän tähtäimen tavoitteena on kuitenkin pysyvä säästö: energiatehokkaampi Suomi, joka käyttää energiaa tehokkaasti ja joustaa kulutuksessa, jotta saatavilla oleva energia riittää kaikille. Kampanjan tavoitteena on saada yli 95 prosenttia suomalaisista kotitalouksista säästämään energiaa sekä leikkaamaan sähkön huippukulutus tunneilta 5 prosenttia.

Kampanjaan on lähtenyt mukaan satoja toimijoita: yrityksiä, kuntia ja muita organisaatioita, jotka kaikki tulevat käytännössä tekemään töitä energiaa säästääkseen – tapoja ja tekoja on monia. Kiinteistöissä lasketaan lämpötiloja, säädetään ilmanvaihtoa, annetaan ohjeita tilojen käyttäjille, viestitään asiakkaille ja jaetaan säästöohjeita myös yhteistyökumppaneille.

Kampanjan taustalla ovat työ- ja elinkeinoministeriö, Energiavirasto, Motiva, ympäristöministeriö, valtioneuvoston kanslia sekä Sitra.

Talotekniikka isossa roolissa säästöjä haattaessa

Asetta alemmas tuo jokaisen saataville tiedot siitä, miten omassa kodissa, taloyhtiössä, toimitiloissa, kunnassa tai teollisuuslaitoksella voi energiaa säästää: hyviä vinkkejä ja ohjeita on koottu verkkosivuille www.astettaalemmas.fi.

Isoimmat säästöt kertyvät lämmityksen, ilmanvaihdon ja muiden talo-





tekniisten järjestelmien oikean käytön kautta.

”Kiinteistön rakennusautomaatiojärjestelmää kannattaa hyödyntää täysimääräisesti ja käydä eri talotekniisten järjestelmien toiminta ja asetukset läpi kattavasti ja säännöllisesti. Tärkeitä ovat myös ihan paikan päällä tehdyt tarkastukset”, painottaa asiantuntija **Minna Tolvanen** Motiva Oy:stä.

Talotekniikalla varmistetaan energiatehokkuus

Talotekniikan viestintäfoorumi, Motivan koordinoima 17 kiinteistö- ja talotekniikka-alan toimijan verkosto, on vahvasti mukana Astetta alemmas-kampanjassa ja viestii erityisesti talotekniisten järjestelmien tarjoamista mahdollisuuksista energian säästämiseksi. Hyviä ohjeita ja vinkkejä on tuotettu Astetta alemmas-verkkosivuille, ja ohjeita rakennusten jatkuvaan kunnossapitoon ja energiatehokkaaseen käyttöön on koottu foorumin omille sivuille www.motiva.fi/talotekniikanviestintafoorumi.

Eri rakennusten ylläpidon vuosikellot auttavat suunnittelemaan ylläpito- ja kunnossapitotöitä ja nostavat esiin eri keinot energiatehokkuuden parantamiseksi. Foorumi on tuottanut muun muassa lämpöpumppujen huolto-oh-

Vinkit kattaviin rakennusautomaation tarkastuksiin

→ Käy koko kiinteistö kerralla läpi, ei vain yksittäisiä laitteita.

→ Käy läpi kaikkien talotekniisten järjestelmien (ilmanvaihto, jäähdytys, lämmitys, valaistus, sulanapito, jne.)

- » aikaohjelmat
- » säädöt
- » asetusarvot
- » hyötysuhteet
- » mittausten toimivuus.

→ Tarkista mahdollisuudet kulutuksen siirtämiseen sähkön huippukulutuksen ulkopuolisiin aikoihin.

→ Hyödynnä automaation tarjoamaa historia-/trenditietoa ohjausten kuten esimerkiksi aikaohjelmien toimivuuden varmistamiseen.

→ Varmenna automaation mittauksia erillisillä omilla tai muun asiantuntijan tekemillä mittauksilla.

→ Hyödynnä tarvittaessa ulkopuolisia asiantuntijoita.

Lisää vinkkejä:

Astettaalemmas.fi ja

www.motiva.fi/talotekniikanviestintafoorumi

↑ Hyödyntämällä rakennusautomaatiota täysipainoisesti voidaan huolehtia siitä, että rakennus toimii energiatehokkaasti. Tarkastukset kannattaa tehdä kerralla koko kiinteistöön ja kaikkiin talotekniisiin järjestelmiin.

jeen, josta löytyy tietoa niin pienten kuin suurempien lämpöpumppujärjestelmien huolto- ja ylläpitotoimista. Kampanja-aineistoista löytyy tietoa sekä eri rakennusten että eri järjestelmien energiatehokkaasta käytöstä.

”Suomen Kylmäliikkeiden Liitto on mukana Talotekniikan viestintäfoorumissa, sillä näemme viestintäfoorumin olevan meille ja jäsenkunnallemme tärkeä kanava viestiä ja sitä kautta vaikuttaa kaikille tärkeään ja ajankohittaiseen asiaan”, korostaa SKLL:n toimitusjohtaja **Pauli Tarna**.

”Nyt jos koskaan on tärkeää ottaa kaikki keinot käyttöön energiatehokkuuden edistämiseksi ja energian säästämiseksi. Haluamme kannustaa jäsenyrityksiämme ja heidän asiakkaitaan kiinnittämään asiaan huomiota ja myös toimimaan. Tämä säästää euroja ja etenkin pidemmällä tähtäimellä ympäristöä”, toteaa Pauli Tarna.

Motiva koordinoi foorumin toimintaa ympäristöministeriön toimeksiantonast. ☺



KYLMÄTEKNIIKAN KOULUTUSPÄIVÄT JUHLII 60-VUOTISTA TAIVALTAAN

Seuraavat ja samalla
60. Kylmätekniikan
koulutuspäivät
järjestetään
26.–27.1.2023 Hotelli
Korpilammella Espoossa.

*Teksti: Saara Kerttula,
kuvat: Ville-Veikko Niemelä*

Ensi tammikuussa on syytä juhlaan, kun vuoden odotetuin kylmäalan tapahtuma Kylmätekniikan koulutuspäivät kokoaa alan ammattilaiset jälleen

yhteen Hotelli Korpilammelle Espooseen. Edellisen kerran olemme päässeet kokoontumaan ja järjestämään Koulutuspäivät paikan päällä tammikuussa 2020. Kaksi vuotta koronaepidemia ja kokoontumisrajoitukset aiheuttivat sen, että tapahtuma pystyttiin järjestämään vain verkkokoulutuksena.

Jälleennäkemisen lisäksi syytä juhlaan on myös siksi, että Koulutuspäivät järjestetään nyt peräti 60. kerran. Juhlavuosi näkyy torstain luennoilla, joilla muun muassa kuullaan katsaus Koulutuspäivien historiaan sekä muistellaan Koulutuspäiviä vuosien varrella paneelikeskustelussa. Ilta jatkuu iltatilaisuudessa, joka on nyt pykälää

↑↑ Luennoilla kuullaan jälleen kahden päivän ajan monipuolista ja ajankohtaista kylmäalan asiaa.

↑ Koulutuspäivien näyttelyssä viihdytään hyvin.

juhlavampi kolmen ruokalajin illalliseen ja illan esityksineen.

Muutoin Koulutuspäivillä on tuttuun tapaan tarjolla kahden päivän rautaisannos alan ajankohtaista asiaa, monipuolinen näyttely sekä Kylmä-Lounge, jossa luentoja voi seurata videostreamin välityksellä. Jos et pääse paikan päälle Korpilammelle, voit osallistua luennoille myös verkossa videostreamin kautta. ☺

KYLMÄTEKNIIKAN KOULUTUSPÄIVÄT 2023

Varmista paikkasi vuoden kuumimpaan kylmäalan tapahtumaan!

Seuraavat ja samalla 60. Kylmätekniikan koulutuspäivät järjestetään 26.–27.1.2023 Hotelli Korpilammella Espoossa. Luvassa on kaksi päivää monipuolisia luentoja, laaja näyttely sekä KylmäLounge, josta luentoja voi seurata videostreamin välityksellä. Juhlavuoden kunniaksi vietämme torstaina yhdessä iltaa juhlaillallisen merkeissä. Luentoja on myös mahdollista seurata verkossa videostreamin välityksellä.

ILMOITTAUDU MUKAAN 12.1.2023 MENNESSÄ!

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

TORSTAI 26.1.2023

- 8.30–9.30** Koulutuspäivien näyttely aukeaa, kahvitarjoilu näyttelyalueella
- 8.30–9.30** Ilmoittautuminen sekä nimikortin ja materiaalin jako
- 9.25–9.30** Koulutuspäivien avaus, pj. **Ari Aula**
- 9.30–10.00** Lait ja asetukset, **Mika Kapanen**
- 10.00–10.30** SFS 6000 vuoden 2022 uudistuksen muutokset, **Matti Orrberg**
- 10.30–11.15** Kylmätehontarpeen laskennan kehitys vuodesta 1963, **Esko Kaappola**
- 11.15–11.45** Tulevaisuuden kylmäaineet "ultimaattinen totuus", **Tero Laine**
- 11.45–13.15** *Lounas ja näyttely*

PERJANTAI 27.1.2023

- 7.30–8.25** Kahvitarjoilu näyttelyalueella
- 8.00–8.25** Materiaalin jako
- 8.25–8.30** Toisen koulutuspäivän avaus, pj. **Riina Lönnblad**
- 8.30–9.15** Valmiin energiaratkaisun sudenkuopat ja ratkaisut, **Sakari Siiki**
- 9.15–9.45** Varolaitteet ja ulospuhallusputkisto, **Lasse Silvan**
- 9.45–10.30** *Kahvi ja näyttely*
- 10.30–11.00** Teollisten vihannesvarastojen kylmätekniikka, **Jari Haavisto**
- 11.00–11.30** Ammoniikki kylmäaineena, uusi ohjeisto, **Timo Puputti**

Hinnat

(hintoihin lisätään alv)

» 26.–27.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 395€
Ei-jäsenet 495€

» 26.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 295€
Ei-jäsenet 355€

» 27.1.

Kylmäyhdistyksen jäsenet 245€
Ei-jäsenet 295€

» Juhlaillallinen 26.1.

Koulutuspäivien osallistujat 60 €, pelkkä iltailaisuus 100 €

» Osallistuminen videostreamin kautta (molemmat päivät)

Kylmäyhdistyksen jäsenet 270 €
Ei-jäsenet 360 €

13.15–14.00 Hyvä asennustapa, **Juha Koskikuru**

14.00–14.30 Hiilidioksidipitoisuuksien mittaust, anturien kalibrointi ja valvonta, **Antti Salli**

14.30–15.00 *Kahvi ja näyttely*

15.00–16.00 "Vanhassa vara parempi:" Hiilidioksidista hiilidioksidiin, **Pertti Hakala**

16.00–16.30 60 vuotta lämmön siirtämisen koulutusta, **Esa Aalto**

16.30–17.00 Paneelikeskustelu, Koulutuspäivien 60 vuotinen taival, **Ari Aula**

17.00–18.15 Näyttely ja virvoketarjoilu

19.00– *Juhlaillallinen*

11.30–12.00 Propanilämpöpumppujen ratkaisuvaihtoehdot, **JP Berge**

12.00–13.15 *Lounas ja näyttely*

13.15–13.45 Modulaariset lämpöpumppuratkaisut osana kaupunkitason lämmöntuotantoa, **Simon Lintu**

13.45–14.15 Johda asiakkaitasi tiedolla, älä laskuilla - IoT:n mahdollisuudet loppuasiakkaalle ja kylmähuoltoliikkeelle, **Sami Vatanen**

14.15–14.45 Aurinkosähkön käyttömahdollisuudet Suomessa, **Markus Andersén**

14.45–15.00 Loppukeskustelu, **Pauli Tarna**

LAAJA KYLMÄAINE- VALIKOIMA ONNISELTA!

Perinteisten kylmäaineiden lisäksi valikoimassa nyt myös uudet matalan GWP:n HFO-kylmäaineet R455A, R454B ja R513A.

F-kaasuasetus pakottaa kylmäalaa muutoksiin ohjaten kylmäjärjestelmiä perinteisistä kylmäaineista, uusiin ympäristöystävällisempiin kylmäaineisiin. Onnisen saatt kylmäaineet juuri sinun käyttötarpeeseesi sopivassa sylinterikoossa.

Onnisen kylmämyynnin asiantuntijat palvelevat sinua.

Ota yhteyttä ja pyydä tarjous p. 0204 85 2121

onninen 

Saatavilla
lisäksi regeneroidut
R404A, R134A
ja **R407C**

onninen.fi

SKLL:N JÄSENYRITYSTEN YHTEYSTIEDOT

Seuraavilta
sivuilla löydät
järjestön kaikkien
jäsenyritysten
yhteystiedot. ➔

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

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

1. Valmistajat **2.** Tukkuliikket / Maahantuojat **3.** Suunnittelutoimistot **4.** Urakoitsijat / Huoltoliikket

F-KAASUIHIN PERUSTUVIEN KYLÄLAITOSTEN HALTIJAN MUISTILISTA

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

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

2 Teetä lakisääteiset vuototarkastukset.
Vasta asennetut kylälaitteet ja lämpöpumput
on tarkastettava vuotojen varalta välittömästi niiden
käyttöönoton jälkeen. Tämän jälkeen laitteiden tarkastus-
välin pituus riippuu ns. CO₂-ekvivalenttitoiminnasta
lasketuista kylmäainetäytöksistä seuraavasti:

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

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

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

**Yleisimpiin HFC-kylmäaineisiin perustuvien
laitteiden tarkastusväli 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.

3 Varmista laitoksesi ajantasaisuus koskien vuodon-
ilmaisujärjestelmää. Kylälaitteet ja -laitokset,
joissa yksittäisen kylmäainepiirin täytösmäärä on vähin-
tään 500 CO₂-ekv.tonnia on varustettava vuodonilmaisu-
järjestelmällä riippumatta siitä, milloin laitteet on asennet-
tu. Vuodonilmaisujärjestelmien toiminta on tarkistettava
kerran vuodessa.

Siihen asti, kunnes vuodonilmaisujärjestelmä on asennet-
tu, 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
kylälaitteista on löydettävä huolto- ja tarkastus-
päiväkirja, josta käy ilmi

- laitteen sisältämän kylmäaineen tyyppi ja määrä
(kg ja t CO₂-ekv.)
- tarkastusten päivämäärät ja tulokset
- lisätyn ja poistetun kylmäaineen määrä
- tarkastuksen suorittaneen yrityksen nimi ja muut
tunnist tiedot (Tukes-numero)
- Jos laite on poistettu käytöstä, kylmäaineiden 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 pyydettyäessä
näytettävä valvontaviranomaiselle.

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

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2022

VALMISTAJAT	PUHELIN	OSOITE	INTERNET
Arctest Oy	09 859 2522	Mikkeliänkatu 20	02770 Espoo www.arctest.fi
Calefa Oy	040 553 4427	Keskikankaantie 21	15860 Hollola www.calefa.fi
Chiller Oy	09 274 7670	Louhostie 2	04300 Tuusula www.chiller.fi
Cupori Oy	040 532 1066	PL 60	28101 Pori www.cupori.fi
Daikin Europe N.V.	010 309 0220	Äyritie 15	01520 Vantaa
Eco Scandic Oy	040 747 0746	Harkkoraudentie 10	00700 Helsinki www.ecoscandic.fi
EKP-Cool Oy	010 320 1790	Asentajantie 9	06150 Porvoo www.ekp-cool.fi
Fincoil LU-VE Oy	09 894 41	Ansatie 3	01740 Vantaa www.luvegroup.com
Findri Finland Oy	09 275 9960	Rajamaankaari 5	02970 Espoo www.findri.fi
Gebwell Oy	020 123 0800	Patruunapolku 5	79100 Leppävirta gebwell.fi
Ikaalisten Kylmälaite Oy	044 500 4123	Sammonkatu 6	39500 Ikaalinen www.kylmalaitte.fi
Johnson Controls Finland Oy	020 140 4511	Hankasuontie 10	00390 Helsinki www.jci.com
Kiitokori Oy	010 616 1301	Rautatienkatu 2	47400 Kausala www.kiitokori.fi
MTP Oy Multi-Technology Partner	044 500 4123	Sammonkatu 6	39530 Kilvakkala www.mtp-oy.fi
Oilon Oy	03 85 761	Metsä-Pietilänkatu 1	15801 Lahti www.oilon.com
Oy Ekocoil	03 644 000	Leppäkuja 3	14200 Turenki www.ekocoil.fi
Porkka Finland Oy	040 768 7968	Ravitie 3	15860 Hollola www.huurre.com
Rittal Oy	09 413 4400	Tammiston kauppatie 35	01510 Vantaa www.rittal.fi
Saint-Gobain Finland Oy	040 541 5167	PL 70 (Strömberginkuja 2)	00381 Helsinki www.kaimann.com
SeaKing Ltd	09 350 8840	Valimotie 13Bb	00380 Helsinki www.seaking.fi
Vahterus Oy	02 840 70	Pruukintie 7	23600 Kalanti www.vahterus.com
Viessmann Kylmäläjäestelmät Oy	019 537 8000	Teollisuustie 7 (PL 24)	06150 Porvoo www.viessmann.com
Ziehl-Abegg Finland Oy	010 400 68 00	Olarinluoma 11	02200 Espoo www.ziehl-abegg.fi
TUKKULIIKKEET / MAAHANTUOJAT	PUHELIN	OSOITE	INTERNET
Ahlsell Oy	020 584 5000	Kallionopontie 1	05620 Hyvinkää www.ahlsell.fi
Alfa Laval Nordic Oy	09 804041	Itsehallintokuja 9	02600 Espoo www.alfalaval.fi
Bravida Finland Oy	0400 504 190	Ajomiehentie 1	00390 Helsinki www.bravida.fi
Coldex Oy	040 128 9595	Vesimäentie 3	15860 Hollola www.coldex.fi
Coolfors Finland Oy	010 2391 180	Vietarinkatu 6	15700 Lahti www.coolfors.com
Cooltrade Oy	0400 700479	Kuussillantie 27	01230 Vantaa www.cooltrade.fi
Daikin Europe N.V.	010 309 0220	Äyritie 15	01520 Vantaa
Darment Oy	020 558 8250	Ruosilantie 18	00390 Helsinki www.darment.fi
ebm-papst Oy	09 887 02245	Puistotie 1	02760 Espoo www.ebmpapst.fi
Gebo Technics Oy	040 588 8499	Hiekkakiventie 1	00710 Helsinki www.gebo.fi
Kataikko Oy	050 323 4685	Kellonsoittajantie 6	02770 Espoo www.kataikko.fi
Kelvion AB - filiaal i Finland	+46 10 209 19 15	c/o Kelvion AB, Trångsundsvägen 20, 39356 Kalmar	www.kelvion.com
Klima-Therm Oy	020 741 2221	Koivuhaantie 2-4 A halli	01510 Vantaa www.fgfinland.fi
Kryotherm Oy Ab	020 741 8850	Santaniitynkatu 4 B	04250 Kerava www.kryotherm.fi
Kylmäverkko Oy	044 256 8305	Matinniitynkatu 1 A 25	02230 Espoo www.kylmaverkko.fi
Onninen Oy	020 485 4301	Joentaustankatu 3	33330 Tampere www.onninen.com
Oy Combi Cool Ab	09 777 1230	Pakkalantie 19	01510 Vantaa www.combicool.fi
Oy Linde Gas Ab	010 2421	Itsehallintokuja 6	02600 Espoo www.linde-gas.fi
Oy Swegon Ab	040 766 5079	Bertel Jungin aukio 7	02600 Espoo www.swegon.fi
Ref-Team Oy	02 439 6300	Arhokatu 12	21200 Raisio www.refteam.fi
Refair Oy	09 565 7780	Atomitie 1	00370 Helsinki www.refair.fi
Rittal Oy	09 413 4400	Tammiston kauppatie 35	01510 Vantaa www.rittal.fi
Scanoffice Oy	09 290 2240	Juvanmalmintie 11	02970 Espoo www.scanoffice.fi
Spinea Oy	09 374 1066	Kytöntie 25	00770 Helsinki www.spinea.fi
Suomen Myymäläkaluste Oy	020 719 1176	Yritystie 12	40320 Jyväskylä www.suomenmyymalaluste.fi
Ziehl-Abegg Finland Oy	010 400 68 00	Olarinluoma 11	02200 Espoo www.ziehl-abegg.fi
SUUNNITTELU-TOIMISTOT	PUHELIN	OSOITE	INTERNET
Kylmätieto Oy	044 245 3303	Moukarinkuja 2	04300 Tuusula www.kylmatieto.fi

TEKIJÖITÄ KYLMÄASENNUKSEEN JA -HUOLTOON

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
UUSIMAA				
AC & Heating System Oy	040 684 0445	Polttolaitoksenkatu 1	20380 Turku	www.ach-system.fi
Alti-systems Oy	044 3000 501	Tuulissuontie 3 A	21420 Lieto	www.alti-systems.fi
Are Oy	020 530 5500	Koneenkatu 8	05830 Hyvinkää	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Kaivokselantie 9	01610 Vantaa	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Hakakalliontie 7	05460 Hyvinkää	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Jäspilänkatu 18	04250 Kerava	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Pysäkkitie 14	08680 Lohja	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Mestarintie 31	06150 Porvoo	www.are.fi
Asennus-Santeri Oy	040 861 8201	Hyppäräntie 93	05800 Hyvinkää	www.asennus-santeri.fi
Assemblin Oy	020 198 4640	Sentnerikuja 1	00440 Helsinki	www.assemblin.fi
ATM Systems Oy	050 339 8318	Silokalliontie 2 C	04250 Kerava	
Bravida Finland Oy	0400 504 190	Valimotie 21	00390 Helsinki	www.bravida.fi
Carrier Oy	09 61 3131	Vetokuja 4	01610 Vantaa	www.carrier.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Torpantie 2	01650 Vantaa	www.caverion.fi
Chiller Oy	09 274 7670	Louhostie 2	04300 Tuusula	www.chiller.eu/fi
Coolmakers Oy	050 553 2955	Knaapilantie 8 A	04330 Lahela	
Coolmatic Oy	010 850 4714	Knaapilantie 8	04330 Lahela	www.coolmatic.fi
Ekp-Cool Oy	010 320 1790	Emäsälöntie 271	06950 Emäsalo	www.ekp-cool.fi
Findri Finland Oy	09 275 9960	Rajamaankaari 5	02970 Espoo	www.findri.fi
Frostbite Kylmähuolto Oy	020 127 7888	Keimolanmäentie 11 A 26	01750 Vantaa	www.frostbite.fi
Helsingin Kylmäpalvelu Oy	0400 508 512	Venlantie 22 B7	04200 Kerava	www.helsinginkylmapalvelu.fi
HMK-Kylmä Oy	0400 401 685	Sörnäistentie 2	00580 Helsinki	www.hmk-kylma.fi
ISS Palvelut Oy	020 5155	Rajatorpantie 8 A	01600 Vantaa	www.iss.fi
ISS Palvelut Oy	050 566 3389	Ruusilantie 16A	00390 Helsinki	www.iss.fi
Johnson Controls Finland Oy	020 140 4551	Hankasuontie 10	00390 Helsinki	www.jci.com
Jäähdytinpalvelu Refgroup Oy	050 433 2222	PL 110	01451 Vantaa	www.refgroup.fi
Jääkonehuolto Tallberg	0400 453 585	Sipulipolku 1	02920 Espoo	www.jaakonehuolto.fi
Kataikko Oy	010 504 6960	Kellonsoittajentie 6	02770 Espoo	www.kataikko.fi
KK-Kylmäpalvelu Oy	0400 425 482	Rajamaankaari 25	02970 Espoo	www.kk-kylmapalvelu.fi
Kryotherm Oy Ab	0207 418 850	Santaniitynkatu 4 B	04250 Kerava	www.kryotherm.fi
Kylmäkide Oy	09 294 2795	Impalanmäki 3	04200 Kerava	www.kylmakide.com
Kylmäkolmonen Oy	045 274 7830	Tammistokuja 17 A	01520 Vantaa	www.kylmakolmonen.fi
Kylmäkonehuolto J. Varis Oy	0400 453 885	Pohjaniityntie 12	04130 Sipoo	
Kylmäsepat Oy	050 554 3466	Ojakärsämäntie 12	04300 Tuusula	
Kylmäset Oy/Riihimäen Kylmähuolto	020 757 9973	Tehdaskylänkatu 4	11710 Riihimäki	www.kylmaset.fi
Kylmäviisikko Oy	010 504 3465	Rattitie 13 A	00770 Helsinki	www.kylmaviisikko.com
L&T Kiinteistötekniikka Oy	010 636 111	Luomannotko 3	02200 Espoo	www.lassila-tikanoja.fi
Lohjan Kylmäasennus Oy	019 33 5595	Tarrankaari 10	08500 Lohja	www.lohjan kylmaasennus.fi
LVI-Virel Oy	010 231 2060	Pyrökuja 3	01390 Vantaa	www.virel.fi
Maken Sähkö- ja Kylmäasennus	044 367 0270	Lillinkuja 2	08700 Lohja	
Millog Oy	020 469 7000	Paljaskalliontie	11310 Riihimäki	www.millog.fi
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Hyttitie 4 B	00700 Helsinki	www.mv-jaahdytys.fi
Oilon Oy	020 728 1868	Niittytie 25 A 21	01300 Vantaa	www.oilon.com
PCBI Nordic Oy	010 231 6060	Mestarintie 3	01730 Vantaa	www.pcbi.fi
Pointcool-Service Oy	09 838 7420	Konetie 3 B	04300 Tuusula	www.pointcool-service.fi
Refcon Finland Oy	019 524 8110	Yrittäjänkatu 5	06150 Porvoo	www.refcon.fi
Refitem Finland Oy	040 934 6964	Rattitie 13 D	00770 Helsinki	www.refitem.fi
Refstep Oy	040 588 0879	Sällintie 2	04500 Kellokoski	www.refstep.fi
RES Service Oy	045 320 2803	Laajaniitynkuja 1 C 47	01620 Vantaa	www.res-service.fi
Rittal Oy	09 413 4400	Tammiston kauppatie 35	01510 Vantaa	www.rittal.fi
Sciotec Oy	010 299 8680	Peuraniitty 5 B 31	02750 Espoo	www.sciotec.fi
SP-Kylmähuolto	045 631 2402	Raivontie 53	02550 Evtskog	www.spkylmahuolto.fi

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2022

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
UUSIMAA				
Spinea Oy	09 374 1066	Kytöntie 25	00770 Helsinki	www.spinea.fi
Suomen Jääkylmä Oy	010 425 5000	Ketjutie 3	04220 Kerava	www.jaakylma.fi
Suomen Vakioilmastointi Oy	010 270 1010	Keuksuontie 10 G	04220 Kerava	www.suomenvakioilmastointi.fi
Säätölaitehuolto Oy	09 350 5760	Rälssintie 4A	00720 Helsinki	www.saatolaitehuolto.fi
Tatec Huolto Oy	050 365 4216	Tikkurilantie 10	01380 Vantaa	www.tatec.fi
Uudenmaan Kylmähuolto Oy	044 283 7576	Urheilukatu 15 A 38	04400 Järvenpää	www.kylmahuolto.com
Viessmann Kylmäjärjestelmät Oy	019 537 8000	Teollisuustie 7	06150 Porvoo	www.viessmann.com
VP-Euroref Oy	020 155 3100	Ahertajankuja 21	04440 Järvenpää	www.vpeuroref.fi
Ziehl-Abegg Finland Oy	010 400 68 00	Olarinluoma 11	02200 Espoo	www.ziehl-abegg.fi
KANTA-HÄME				
Are Oy	020 530 5500	Kantolankatu 7	13110 Hämeenlinna	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Teollisuuskatu 28	11100 Riihimäki	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4091	Laajamäentie 1	13430 Hämeenlinna	www.caverion.fi
Hämeen Talotekniikka Sami Tuominen Oy	045 873 7274	Tervahauta 2	13430 Hämeenlinna	www.hameentalotekniikka.fi
Kylmäkeskus Sami Oy	0400 741 214	Ylikauppiantie 2	31640 Humpkala	www.kylmakeskussami.fi
Kylmäset Oy	020 757 9972	Mattilantie 13	13100 Hämeenlinna	www.kylmaset.fi
Talotekniikka Hile Oy	03 682 4885	Kanakouluntie 15	13100 Hämeenlinna	www.hkkh.fi
PÄIJÄT-HÄME				
Are Oy	020 530 5500	Väinämöisentie 6	15170 Lahti	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4084	Askonkatu 2	15100 Lahti	www.caverion.fi
Chiller Oy	03 87 6470	Mukkulankatu 16	15210 Lahti	www.chiller.fi
Cool Davanti Oy	0400 494 420	Vinssikatu 5	15700 Lahti	
HC-Systems Oy	03 733 9267	Kukonkoskenkatu 8	15700 Lahti	www.hcss.fi
Jääkausi Oy	045 257 2662	Kaskikatu 29 as. 2	15810 Lahti	www.jaakausi.com
Kylmanni Oy	040 590 5303	Kukonkannus 8	15880 Hollola	www.kylmanni.fi
Kylmäalan erikoisliike Ari Mellin Oy	0400 826 200	Jussinkorventie 216	06100 Mäntsälä	www.mellinoy.fi
Kylmähuolto Tammelin Oy	0400 842 198	Tuomitie 22	15560 Nastola	www.kylmahuoltotammelin.com
Kylmäkärki Oy	075 756 5000	Teollisuustie 8	16600 Järvelä	www.kylmakarki.fi
Lahden Kylmätyö Oy	044 773 1665	Syväojankatu 9	15700 Lahti	www.lahdenkylmatyo.fi
Powertool 4-Tien Rauta Oy	03 766 0650	Kaatokuja 1	17200 Vääksy	
Sps-Palvelut Oy	045 138 0077	Sopenkorvenkatu 12	15800 Lahti	

Tekijöitä kylmäasennukseen ja -huoltoon

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
KYMENLAAKSO				
AH-Cool Oy	0405 123 468	Korjalankatu 6G	45130 Kouvola	www.ahcool.fi
Are Oy	020 530 5500	Valajantie 5	48230 Kotka	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Kanervistontie 46	45200 Kouvola	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4071	Kanervistontie 48	45200 Kouvola	www.caverion.fi
Caverion Suomi Oy	010 4083	Kanervistontie 48	45200 Kouvola	www.caverion.fi
Costella Oy	05 366 4155	Varastokatu 3	45200 Kouvola	www.costella.fi
Freotek Oy	05 228 5795	Talttatie 5	48400 Kotka	www.freotek.fi
Hatech Kiinteistötekniikka Oy	044 518 1558	Vanamontie 8	45120 Kouvola	www.hatech.fi
Kotkan kylmälaite Ky	0400 559 200	Opistokatu 4	48100 Kotka	
Kotkan Kylmätekniikka Oy	044 510 1136	Asentajankatu 2	48770 Kotka	www.kotkankylmatekniikka.fi
Kylmähuolto Kalsea Oy	05 4600 0185	Verstaskatu 6 B	45130 Kouvola	www.kalsea.fi
Kylmähuolto Miiikkulainen Oy	0400 751 067	Vasaratie 3	48400 Kotka	www.kylmamestari.fi
Kylmähuolto Resek Oy	010 397 5500	PL 40, Somerotie 19	45200 Kouvola	www.resek.fi
ETELÄ-KARJALA				
Are Oy	020 530 5500	Moreenikatu 4	53810 Lappeenranta	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4082	Myllymäenkatu 21	53550 Lappeenranta	www.caverion.fi
Imatran Kylmäpalvelu Oy	05 472 9091	Anssinkatu 3 A	55100 Imatra	www.imatrankylmapalvelu.fi
JV Jäähdytysvoima Oy	045 647 8899	Töyrylänskatu 6c	53550 Lappeenranta	www.jvjaahdytysvoima.fi
Karjalan Kylmähuolto Oy	0400 304 992	Ratakatu 47	53100 Lappeenranta	
Lappeenrannan Jäähdytystekniikka Oy	05 412 6100	Lentokentäntie 69	53600 Lappeenranta	www.jaahdytystekniikka.fi
Lappeenrannan Kylmä Ky	0400 553 738	Loitsukatu 37	53600 Lappeenranta	
VARSINAIS-SUOMI				
A-duo Oy	044 277 2521	Keskuskatu 11	37830 Viiala	www.a-duo.fi
AC & Heating System Oy	040 684 0445	Polttolaitoksenkatu 1	20380 Turku	www.ach-system.fi
Alti-systems Oy	044 300 0501	Tuulissuontie 3 A	21420 Lieto	www.alti-systems.fi
Are Oy	020 530 5500	Juhana Herttuan puistokatu 21, 20100	Turku	www.are.fi
Brodecor Oy	0400 413 882	Virusmäentie 48	20300 Turku	
Carrier Oy	02 437 5200	Hitsarinkatu 2	20360 Turku	www.carrier.fi
Caverion Suomi Oy	010 4072	Lemminkäisenkatu 59	20520 Turku	www.caverion.fi
Chiller Oy	02 253 5700	Niemeläntie 3	20780 Kaarina	www.chiller.fi
ETH Group Oy	044 4919146	Unkarinkatu 11	20750 Turku	www.eth.fi
Kylmä-Kariset Oy	02 237 7600	Kakontie 8	21420 Lieto	www.kylmakariset.fi
LJ-Kylmä Oy	0400 196 296	Perkkiönkatu 4	20460 Turku	
MestariKylmä Oy	040 516 0568	Vesälankatu 4	20360 Turku	www.mestariKylma.fi
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Kuninkojankaari 5	20320 Turku	www.mv-jaahdytys.fi
Professional Kitchen KK-Service Oy	040 841 7212	Vaskitie 4	20660 Littoinen	www.kk-service.fi
Projektia Oy	050 408 2805	Tuulissuontie 21	21420 Lieto	www.projektia.fi
Ref-Team Oy	02 439 6300	Arhokatu 12	21200 Raisio	www.refteam.fi
Saipu Oy	010 561 3870	Hiidenkatu 9	20360 Turku	www.saipu.fi
Suomen Jääkylmä Oy	010 425 5003	Unkarinkatu 22	20750 Turku	www.jaakylma.fi
Turun Kylmätekniikka Oy	020 779 2501	Arhokatu 1	21200 Raisio	www.tars.fi
Vakkakylmä Oy	0400 909 526	Palsantie 124	23600 Kalanti	www.vakkakylma.fi

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2022

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE	INTERNET
SATAKUNTA			
Are Oy	020 530 5500	Kuriirintie 8	28430 Pori www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4074	Sepänpellontie 2	28430 Pori www.caverion.fi
ETH Group Oy	044 491 9146	Neitsytmäentie 5 B	27500 Kauttua www.eth.fi
ISS Palvelut Oy	020 515 2241	Yrjönkatu 22	28100 Pori www.iss.fi
Karvian Kylmäkone Oy	02 544 1407	Jokimaantie 2	39930 Karvia
Länsi-Jää Oy	02 538 3000	Sammontie 15	28400 Ulvila www.lansi-jaa.fi
Polar-Jäähdytys Oy	0400 228 448	Vanha Harmaalinnantie 18	28400 Ulvila www.polarjaahdytys.fi
Porin Kylmäasennus Oy	0400 654 222	Maalaiskunnantie 14	28760 Pori www.porinkylmaasennus.fi
Porin Kylmäkone Grönbacka Ky	02 633 3135	Isonsaunanpuistokatu 5	28100 Pori www.kylmakone.fi
Rauman Kylmä rakenne	02 822 7333	Teerentarhantie 8 A	26510 Rauma www.kylmarakenne.fi
Satatech Talotekniikka Oy	0400 618 647	Hakuninvahe 1	26100 Rauma www.satatech.fi
Ulver Oy	040 528 0417	Kukonharjamäentie 15	29250 Nakkila
Uvilan Sähköpalvelu Oy	02 631 2300	Sepänpellontie 21	28430 Pori www.kotolampo.fi
PIRKANMAA			
A-duo Oy	044 277 2521	Keskuskatu 11	37830 Viiala www.a-duo.fi
Are Oy	020 530 5500	Kuoppamäentie 11	33800 Tampere www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Tehtaankatu 7	37630 Valkeakoski www.are.fi
AWJ-Asennus	0400 655 546	Poimijankuja 2 A 5	33710 Tampere
Bravida Finland Oy	050 306 0429	Hepolamminkatu 32	33720 Tampere www.bravida.fi
Caverion Suomi Oy	010 4073	Kuoppamäentie 1	33800 Tampere www.caverion.fi
Chiller Oy	03 214 3250	Aunankorvenkatu 9	33840 Tampere www.chiller.fi
Findri Finland Oy	09 275 9960	Jasperintie 334	33960 Pirkkala www.findri.fi
Finkylmä Oy	040 512 5197	Ketoneilikankuja 2 C 6	36240 Kangasala www.finkylma.fi
Hämeen Jäähdytys Oy	03 266 0996	Polumäenkatu 15	33720 Tampere www.hameenjaahdytys.fi
Ikaalisten Kylmälaite Oy	010 219 2608	Teijärventie 3	39530 Kilvakkala www.kylmalaitte.fi
IM-Service Ky	044 033 6551	Puttosharjuntie 93	34800 Virrat
Jäämatic Oy	03 343 0480	Aurinkokuja 5 B	33420 Tampere www.jaamatic.fi
Jääratas Ky	03 212 7789	Hiidenkatu 6	33240 Tampere www.jaaratat.fi
Kylmä- ja Kuumahuolto Matikka Oy	03 375 2484	Myllyvainiontie 33	37500 Lempäälä www.vmatikka.fi
Kylmäset Oy	020 757 9971	Nekalankulma 20	33800 Tampere www.kylmaset.fi
Kylmäset Oy	020 757 9970	Laiskantie 1	37600 Valkeakoski www.kylmaset.fi
Kylmäx Oy	0400 655 412	Vasamatie 7	33960 Pirkkala www.kylmax.fi
L&T Kiinteistötekniikka Oy	040 385 9346	Hepolamminkatu 32	33720 Tampere www.lassila-tikanoja.fi
LVI Kurikka Oy	044 230 4590	Kivilähteentie 10	33470 Ylöjärvi www.lvikurikka.fi
MTP Oy Multi-Technology Partner	044 500 4123	Sammonkatu 6	39530 Kilvakkala www.mtp-oy.fi
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Jasperinkuja 2	33960 Pirkkala www.mv-jaahdytys.fi
Näsin Vesijohtoliike Oy	03 380 5400	Lakalaivankatu 3	33840 Tampere www.nasinvesijohtoliike.fi
Risto Pitkänen Oy	0400 733 992	Tupurlantie 105	38420 Sastamala ristopitkanenoy.fi
Suomen Tekojää Oy	03 44021	Sepänkatu 8	39700 Parkano www.tekojaa.fi
Suomen Teollisuuskylmä Oy	010 583 2900	Oikojankatu 13	33840 Tampere www.teollisuuskylma.fi
Sähkö- ja kylmäpalvelu Ville Hakala	045 108 5262	Kautuksentie 15	37500 Lempäälä
TS-Kylmä Oy	0500 621055	Vinkkiläntie 106	38210 Sastamala www.tskylma.fi
Vilppulan Huoltopalvelu Oy	0400 628 832	Suokatu 4	35700 Vilppula

Tekijöitä kylmäasennukseen ja -huoltoon

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
KESKI-SUOMI				
Are Oy	020 530 5500	Ohjelmakaari 10	40500 Jyväskylä	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Yrittäjänkatu 2	44100 Äänekoski	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4079	Kuormaajantie 7	40350 Jyväskylä	www.caverion.fi
Chiller Oy	014 378 2511	Ylistönmäentie 31	40500 Jyväskylä	www.chiller.fi
Golden Owl Oy	040 835 3156	Kauppakatu 11	44100 Äänekoski	www.goldenowl.fi
ISS Palvelut Oy	020 515 7500	Vapaudenkatu 8	40100 Jyväskylä	www.iss.fi
Jokilaakson Jelppi Oy	040 877 0980	Kilpakorventie 2	42100 Jämsä	www.jokilaaksonjelppi.fi
JääWatti Oy	0400 364 960	Kotakennäntie 3	44100 Äänekoski	www.jaawatti.fi
L&T Kiinteistötekniikka Oy	010 505 2200	Palokankaantie 25	40320 Jyväskylä	www.lassila-tikanoja.fi
Lämpöpumpputalo Oy	040 524 0163	Laitatie 9	40420 Jyskä	www.pumpputalo.fi
MV-Jäähdytys Oy	020 786 1900	Kytkin 3 C	40320 Jyväskylä	www.mv-jaahdytys.fi
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	
ETELÄ-POHJANMAA				
Are Oy	020 530 5500	Välkilänkatu 7	60120 Seinäjoki	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4075	Päivölänkatu 35	60120 Seinäjoki	www.caverion.fi
Kylmäkonehuolto Ukonmäki Ky	06 557 3160	Keskuskatu 4	62900 Alajärvi	www.kylmakonehuolto.com
L&T Kiinteistötekniikka Oy	010 830 4201	Tuottajantie 39	60100 Seinäjoki	www.lassila-tikanoja.fi
Reflink Engineering Oy	040 661 6314	Kampusranta 9C	60320 Seinäjoki	www.reflink.fi
SFT Finntekniikka Oy	06 420 9700	Tuottajantie 67	60100 Seinäjoki	www.sft.fi
POHJANMAA				
Are Oy	020 530 5500	Olympiakatu 3 B	65100 Vaasa	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4078	Kosilankatu 5	67700 Kokkola	www.caverion.fi
Caverion Suomi Oy	010 4077	Alholmintie 45	68600 Pietarsaari	www.caverion.fi
Caverion Suomi Oy	010 4076	Kokkokalliontie 12	65300 Vaasa	www.caverion.fi
Kokkolan Kylmäpalvelu Oy	0207 890 660	Vasarakuja 7	67100 Kokkola	www.kylmapalvelu.fi
MV-Sähkötyö Ky	050 562 4940	Sautinkarintie 32	68100 Himanka	www.mv-sahkotyo.fi
Vaasan Kylmäkone Oy	06 357 5100	Kairatie 7	65350 Vaasa	www.vaasankylmakone.fi
KESKI-POHJANMAA				
Are Oy	020 530 5500	Tervahovintie 2	67101 Kokkola	www.are.fi
Are Oy	020 530 5500	Ratakatu 22	84100 Ylivieska	www.are.fi
Kylmet Oy	050 402 1451	Lammasojantie 2	69100 Kannus	www.kylmet.fi
Länsi Kylmä Oy	0400 149 579	Tapulitie 13	67200 Kokkola	www.lansikylma.fi
Oilon Oy	020 728 1868	Yrittäjätie 6	67100 Kokkola	www.oilon.com
Pohjanmaan Jääkylmä Oy	050 412 4929	Vasarakuja 1 B	67100 Kokkola	www.jaakylma.fi
ETELÄ-SAVO				
Caverion Suomi Oy	010 4080	Insinöörinkatu 6	50150 Mikkeli	www.caverion.fi
Caverion Suomi Oy	010 4081	Pihlajavedentie 21	57170 Savonlinna	www.caverion.fi
Itä-Suomen Kylmälaitepalvelu Oy	015 510 244	Kaivertamontie 2	57810 Savonlinna	www.kylmalaitpalvelu.com
Kylmäasennus P. Nykänen Oy	040 548 5428	Kuokkakuja 2	76130 Pieksämäki	www.kylmaasennus.fi
Kylmähuolto Leppälä Ky	0400 657 855	Laaksokatu 3	50100 Mikkeli	www.kylmahuolto.net
Pieksämäen Masan Huolto Ky	0400 252 052	Vilhontie 1	76150 Pieksämäki	www.masanhuolto.fi
PP-Electro Ky	020 798 3480	Otto Mannisen tie 8	51200 Kangasniemi	www.pp-electro.fi
Suomen Talotekniikka Mikkeli Oy	020 775 6570	Yrittäjänkatu 2	50130 Mikkeli	www.suomentalotekniikka.fi
Tmi Air Cool Jukka Airaksinen	0400 152 519	Vitikkanieventie 10	77570 Jäppilä	www.aircool.fi

Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry:n jäsenyritysten yhteystiedot 2022

URAKOITSIJAT / HUOLTOLIIKKEET	PUHELIN	OSOITE		INTERNET
POHJOIS-SAVO				
Are Oy	020 530 5500	Itkonniemenkatu 29 E	70500 Kuopio	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4086	Ajajantie 1	70780 Kuopio	www.caverion.fi
Chiller Oy	017 263 1880	Kalevalankatu 10	70500 Kuopio	www.chiller.fi
El Ref Oy	045 135 1171	Sotilaspojankatu 2 A 12	70500 Kuopio	elref.fi
FCool Oy	044 545 6660	Saamaislahdentie 18	70420 Kuopio	www.fcool.fi
Iisalmen Kylmähuolto Oy	040 545 6562	Omakotitie 24	74100 Iisalmi	
ISS Palvelut Oy	020 515 3200	Päivärannantie 10	70420 Kuopio	www.iss.fi
Keski-Savon Sähkö- ja Kylmäpalvelu Oy	0400 277 968	Kivipurontie 38	78200 Varkaus	www.ksskpalvelu.fi
Kylmäkonehuolto Kuusisto Oy	050 306 3008	Kranaattikuja 1	70800 Kuopio	
MP-Kylmä Oy	045 872 3537	Lavakuja 1	78310 Varkaus	www.mpkylma.fi
Reftemp Ky	045 630 9840	Karhulahdentie 33	79150 Konnuslahti	Facebook: Reftemp Ky
Sähkö- ja Kylmähuolto Korhonen Oy	0400 273 431	Nimettömäntie 199	74470 Paloinen	
POHJOIS-KARJALA				
Are Oy	020 530 5500	Parrutie 1	80100 Joensuu	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4085	Masterintie 1	80710 Lehmo	www.caverion.fi
ISS Palvelut Oy	020 5155	Ukkolantie 18	80130 Joensuu	www.iss.fi
Itä-Kylmä Oy	013 122 355	Rahkeentie 4	80100 Joensuu	www.itakylma.fi
Joen Kylmähuolto Oy	0400 531 992	Sorsapurontie 88	82220 Niittylahti	www.joenkylma.fi
POHJOIS-POHJANMAA				
Are Oy	020 530 5500	Jääsalontie 17	90400 Oulu	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4088	Paulaharjuntie 20	90530 Oulu	www.caverion.fi
Hannu Koivu Ky	0400 685 559	Lukkarinländertie 13	93100 Pudasjärvi	
ISS Palvelut Oy	020 515 7010	Yrttipellontie 1 D	90520 Oulu	www.iss.fi
Jäähdytyskoneasennus- ja Huolto Niemelä Ky	0400 933 649	Tuohitie 8	90820 Kello	
L&T Kiinteistötekniikka Oy	010 636 111	Liitintie 29	90620 Oulu	www.lassila-tikanoja.fi
Sähkölaitehuolto Kivelä	0400 283 405	Posiontie 48 b	93400 Taivalkoski	www.sahkokivela.fi
Viilex Oy	040 544 8692	Viirelantie 17	84100 Ylivieska	www.viilex.fi
LAPPI				
AC & Heating System Oy	040 684 0445	Polttolaitoksenkatu 1	20380 Turku	www.ach-system.fi
Alti-systems Oy	044 300 0501	Tuulissuontie 3 A	21420 Lieto	www.alti-systems.fi
Are Oy	020 530 5500	Koskikatu 27 B 203	96100 Rovaniemi	www.are.fi
Caverion Suomi Oy	010 4092	Autoilijantie 1	94450 Keminmaa	www.caverion.fi
Caverion Suomi Oy	010 4089	Suosiolankatu 2	96100 Rovaniemi	www.caverion.fi
ISS Palvelut Oy	020 515 2650	Aittatie 1	96100 Rovaniemi	www.iss.fi
Kylmin Oy	016 318 888	Marttiintie 11	96300 Rovaniemi	www.kylmin.fi
Kylmäasori	0400 691 032	Hakalankatu 41	94100 Kemi	www.kylmasormi.fi
Lapin Kylmätekniikka Oy	040 708 3842	Käräsmäentie 5	95600 Ylitornio	
Ylä-Lapin LVI Oy	040 515 9040	Yhdystie 8	99800 Ivalo	www.yla-lapinlvi.fi
KAINUU				
Caverion Suomi Oy	010 4087	Nuaskatu 5	87400 Kajaani	www.caverion.fi



Tunne tulevaisuus

MAXventowlet – Tehokas aksiaalipuhallin ECblue-moottoritekniikalla (IE5)

Huomattavasti korkeammille painealueille – täysin ilmastoystävällinen, erittäin tehokas, erittäin kestävä ja hiljainen ja tarjoaa suurimman mahdollisen energiansäästöpotentiaalin. Täydellinen puhallin, joka soveltuu ilmastointiin, tietokonekeskuksiin, generaattorijäähdytykseen ja moniin muihin sovelluksiin.

(Koot: 400 - 1000 mm) Tämä on tulevaisuuden tekniikkaa. www.ziehl-abegg.fi

Maailmanlaajuisesti ainutlaatuinen
bioninen siipimuotoilu.

Älykkäällä ECblue-moottoritekniikalla



ZASet –
mobile app



ZA bluegalaxy

Pilvipohjainen IoT-alusta
tulevaisuuden tuotehallintaan

Ilmanvaihdon, säätimien ja käyttöjen **kuninkuusluokka**

MYYMÄLÄKYLÄÄ – TURVALLISESTI JA ENERGIATEHOKKAASTI

Sarjan viidennessä artikkelissa tutustutaan kaupan kylmään. Moderneissa elintarvikemyymälöissä jäähdytetään ympäristöystävällisesti kylmäaineena hiilidioksidi ja hukkalämpö hyödynnetään tehokkaasti.

Teksti: Dakota Lavento, kuvat: Shutterstock, Dakota Lavento

Tärkein syy myymälöiden elintarvikkeiden jäähdytykselle on niiden säilyvyys ja turvallisuus kuluttajalle. Viileässä tai pakkas-kylmyydessä säilytettävät elintarvikkeet ovat myymälässä omissa kylmäkalusteissaan, plus- ja pakkaskalusteissa.

Myymälöiden kymmenissä erilaisissa palvelutiskeissa, altaissa ja kaapeissa on kussakin tuotteen säilyvyyden kannalta optimaaliset olosuhteet. Lisäksi kalusteiden suunnittelussa otetaan huomioon, että tuotteet ovat mahdollisimman hyvin esillä.

Oma- ja keskuskoneellisia kalusteita

Myymäläkalusteet jaetaan pienempiin omakoneellisiin ja isompiin keskuskoneellisiin järjestelmiin kytkettäviin kalusteisiin.

Riippumatta kalusteen koosta perustekniikka on sama kuin kotitalouksien jääkaapeissa ja pakastimissa: kylmäaine sitoo lämpöä laitteessa olevassa höyrystimessä, jolloin kylmäaine höyrystyy. Höyrystynyttä kylmäainetta puristetaan kompressorilla, jolloin sen lämpötila nousee. Tämä kuumennut kaasu johdetaan lauhtuttimelle, josta lauhtuvan kylmäaineen luovuttama energia voidaan halutessa ottaa talteen.

Omakoneelliset kalusteet sisältävät nimensä mukaisesti kaikki kylmäainekierron tarvitse-



Tässä juttusarjassa avaamme kylmätekniikkaa ja sen perusteita niille, jotka eivät sitä ennestään tunne. Tarkoitus on kertoa kylmätekniikasta maanläheisesti ja ymmärrettävästi.

mat komponentit. Keskuskoneelliset kalusteet sisältävät vain höyrystimen, ja ne liitetään kylmäaineputkistolla suurempaan kylmäkoneikkoon.

Kohti ympäristöystävällisiä kylmäaineita

Kylmäaineissa on vaihtelevasti siirrytty kohti yhä ympäristöystävällisempiä vaihtoehtoja. Voimakaiden kasvihuonekaasu-

jen HFC-kylmäaineiden käyttö vähenee jatkuvasti. Esimerkiksi aiemmin kaupan kylmälaitteissa yleisen HFC-kylmäaineen R404A:n ilmakehän lämmitysvaikutusta kuvaava GWP-arvo on noin 4 000 kertaa suurempi kuin hiilidioksidilla, ja sen käyttö loppuu käytännössä vuoteen 2030 mennessä.

Omakoneelliset kalusteet jäähtyvät yleensä propaanilla tai butaanilla, jotka ovat luonnollisia, ympäristön kannalta haitattomia ja tehok-

Esimerkiksi aiemmin kaupan kylmälaitteissa yleisen HFC-kylmäaineen R404A:n ilmakehän lämmitysvaikutusta kuvaava GWP-arvo on noin 4 000 kertaa suurempi kuin hiilidioksidilla.

Jos kaluste tai koneikko vikaantuu ja tuotteet lämpenevät liikaa, aiheuttaa tämä tarpeetonta elintarvikkeiden hävikkiä.

kaita kylmäaineita. Keskuskoneellisissa järjestelmissä ja kalusteissa kylmäaineena käytetään nykyisin valtaosin CO₂:ta eli hiilidioksidia. Hiilidioksidi on paitsi ympäristön kannalta vaaraton ja tehokas kylmäaine, myös hyödyksi lämmöntalteenotossa.

Kylmää energiatehokkaasti

Kylmäkalusteet ja kylmäjärjestelmä ovat elintarvikemyymälän tärkein tuotantotekijä ja jäähdytys ylivoimaisesti suurin kustannuserä. Siksi kylmää pyritäänkin tuottamaan mahdollisimman energiatehokkaasti.

Jotta kylmä pysyisi kalusteissaan eikä päätyisi jäähdyttämään myymälätilaa, kalusteet on nykyisin valtaosin varustettu ovilla, kansilla tai yöverhoilla. Ovelliset ja kannelliset kylmäkalusteet säilyttävät tuotteet kylmänä myös lyhyen sähkökatkoksen ajan. Hedelmiä ja vihanneksia sisältävät kalusteet jätetään käytännön syistä avoimiksi.

Energiatehokkuus perustuu tarpeen mukaiseen kylmän tuottamiseen, oli sitten kyse omakoneellisesta kalusteesta tai keskuskoneellisesta järjestelmästä. Kalusteiden anturit kertovat ohjausjärjestelmälle, kuinka paljon kylmää tarvitaan. Kokonaisuus on optimoitu toimimaan mahdollisimman hyvällä hyötysuhteella ja siten, että lämpötilat ovat optimaaliset elintarvikkeiden säilymiselle.

Energiatehokkuus paranee, jos lauhduttimen luovuttama lämpöenergia otetaan talteen lämmönvaihtimella ja hyödynnetään esimerkiksi kiinteistön lämmityksessä tai lämpimän käyttöveden tuottamisessa.

Kaukolämpöverkkoon liitettyssä myymälässä ylimääräinen lämpöenergia voidaan siirtää myös muiden käyttäjien lämmityksessä hyödynnettäväksi. Myymäläkiinteistön jäähdytys- ja lämmitysjärjestelmään voidaan liittää myös maalämpöpumpputjärjestelmä. Tässä tapauksessa ylijää-

mäenergia voidaan kesällä syöttää kiinteistön energiakaivoihin lisäämään lämmitysjärjestelmän energiatehokkuutta talvella.

Huolella huollettu ja ylläpidetty

Jos kaluste tai koneikko vikaantuu ja tuotteet lämpenevät liikaa, aiheuttaa tämä tarpeetonta elintarvikkeiden hävikkiä. Tällä on myös selkeä taloudellinen vaikutus, sillä suuressa myymälässä puhutaan helposti 100 000 euron menetyksestä.

Jotta ongelmat havaittaisiin ajoissa, kaikki kylmälaitteet kytketään etävalvontajärjestelmään. Kun järjestelmä havaitsee poikkeaman laitteelle asetetuissa lämpötiloissa, se lähettää hälytyksen myymälän omistajalle ja huoltoliikkeelle. Huoltoliike analysoi, miten vakavasta tapauksesta on kysymys, voidaanko se hoitaa etäyhteydellä vai onko mentävä paikan päälle. Hälytyksen syyn analysoiminen vaatii ammattitaitoa.

Ongelmien ehkäisemiseksi koko kylmäjärjestelmä huolletaan määräajoin ja ylläpidetään säännöllisesti. Säännöllinen huolto ja valvonta takaa myös kylmäjärjestelmän energiatehokkuuden. Myös kalusteita huolletaan, puhdistetaan ja niiden täyttöastetta valvotaan. Myymälän henkilökunta koulutetaan täyttämään kalusteet oikein siten, että ilma kiertää niissä hyvin. ☑

Juttuun on haastateltu helsinkiläisen K-supermarket Hertan kauppiasta Markus Rannetta ja Viessmannin kylmälaitosprojektien ja kokonaisratkaisuiden myyntipäällikköä Panu Lammia.



→ Myymäläkylmää tuottavat kylmäkoneikot sijaitsevat myymälän teknisessä tilassa.
Kuva: Panu Lammi.

OPPILAITOKSET TAAS KARTOITETTU

Kylmäalan koulutus ei edelleenkään riitä alan tarpeisiin

Selvitimme tänäkin syksynä, missä kaikkialla kylmätekniikkaa voi opiskella ja millaisia eri tutkintoja oppilaitoksissa on tarjolla. Asentajakoulutukseen paikkoja on tarjolla, mutta valmistuneiden määrä ei vastaa vielääkään kylmäalan tarvetta.

Teksti: Pauli Tarna, kuvitus: Shutterstock, Josefina Hatara



Maailmanpoliittinen tilanne kiihdyttää entisestään EU:n energiamurrosta ja samalla vauhdittaa siirtymää kylmäainekiertoa hyödyntäviin jäähdytys- ja lämpöpumppujärjestelmiin. Tämä osaltaan vaatii lisää ammattitaitoisia tekijöitä aina asentajista suunnittelijoihin ja projekteista vastaaviin. Suomen Kylmäliikkeiden Liiton arvion mukaan alalle tarvitaan vuosittain jopa useita satoja uusia työntekijöitä.

Talotekniikan uusi perustutkinto tuli voimaan 1.8.2018 ja ensimmäiset uuden tutkinnon mukaan opiskelleet valmistuivat vuonna 2021. Valmistuneiden määrä lisääntyi selvästi edellisestä vuodesta, mutta ei vielä kukaan vastaa alan tarvetta. Oppilaitosten mukaan kylmäalan opintojen kysyntä on kasvanut, mutta alaa vaivaava opettajapula rajoittaa opetuksen tarjoamista.

Yhdessäkään ammattikorkeakoulussa, yliopistossa tai korkeakoulussa ei voi lukea edes sivuaineena kylmä-, jäähdytys- tai lämpöpumpputekniikkaa, saati erikoistua näiden tekniikoiden asiantuntijaksi. Muutos tähän olisi saatava mitä pikimmin, ja Suomen Kylmäliikkeiden Liiton tavoitteena onkin vaikuttaa tähän.

Ammatillisessa koulutuksessa useita mahdollisuuksia

Ammatillisessa koulutuksessa kylmäalan tutkintoja ovat kylmäasentajan perustutkinto ja ammattitutkinto sekä kylmäsestärin erikoisammattitut-

kinto, 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 lämmityslaitteasentajan perustutkinto tai ammattitutkinto.

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 muutama vuoden työkokemus. Perustutkinnolla voi osoittaa pätevyytensä toimia itsenäisesti yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävien kylmälaitteiden asennus- ja huoltotyössä. Perustutkinto suoritetaan ammatillisena peruskoulutuksena nuorisosteen ammattikouluissa tai aikuisväestön näyttötutkintona.

Perustutkinnon kylmäasennuksen tutkintoja voivat järjestää kaikki oppilaitokset, joilla on talotekniikan perustutkinnon järjestämislupa (57 oppilaitosta) riippumatta opettajien kylmätekniikan tuntemuksesta. Oppilaitoksista vain kahdeksan tarjoaa yli 3 kilon pätevyyteen johtavaa kylmäasentajan perustutkintoa. Lisäksi yhdeksän oppilaitosta tarjoaa alle 3 kilon pätevyyteen johtavaa kylmäasennuksen koulutusta (esim. lämmityslaitteasentajan perustutkinto) tai osia kylmäasennuksen koulutuksesta. Perustutkinnon suoritti vuonna 2021 51 henkilöä (v. 2020 48) ja osatutkinnon Pienkylmälaitteiden ja ilmalämpöpump-

AMMATTIKORKEAKOULUJEN KOULUTUSTARJONTA

Ammattikorkeakoulu

(tilanne 1.10.2022)

Opintosuunta

<i>Helsinki</i> , Metropolia AMK	Talotekniikka
<i>Joensuu</i> , Joensuun AMK Karelia	Talotekniikka, Energia- ja ympäristötekniikka
<i>Jyväskylä</i> , Jyväskylän AMK, JAMK	Energia- ja ympäristötekniikka
<i>Kotka</i> , Kaakkois-Suomen AMK, XAMK	Energiatekniikka
<i>Maarianhamina</i> , Höghskolan på Åland	Maskinteknik
<i>Mikkeli</i> , Kaakkois-Suomen AMK, XAMK	Talotekniikka
<i>Oulu</i> , Oulun AMK, OAMK	Energiatekniikka, Talotekniikka
<i>Pori</i> , Satakunnan AMK, SAMK	Energia- ja ympäristötekniikka
<i>Rovaniemi</i> , Lapin AMK	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
<i>Tampere</i> , Tampereen AMK, TAMK	LVI-talotekniikka
<i>Turku</i> , Turun AMK	Energia- ja ympäristötekniikka
<i>Ylivieska</i> , Centria AMK	Sähkö- ja automaatiotekniikka

- Ammatillinen oppilaitos
- Ammattikorkeakoulu

ÖVERTORNEÅ, RUOTSI

- Utbildning Nord

ROVANIEMI

- Lapin AMK

OULU

- Taitotalo (ent. AEL-Amiedu)
- Oulun AMK, OAMK

YLIVIESKA

- Centria AMK

JYVÄSKYLÄ

- Jyväskylän AMK, JAMK

TAMPERE

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

PORI

- Satakunnan AMK, SAMK

TURKU

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

MAARIANHAMINA

- Högskolan på Åland

KUOPIO

- Savon koulutuskuntayhtymä SAKKY

JOENSUU

- Joensuun AMK Karelia

MIKKELI

- Kaakkois-Suomen AMK, XAMK

LAHTI

- Koulutuskeskus Salpaus-kuntayhtymä

KOUVOLA

- Kouvolan Ammattiopisto, EDUKO

KOTKA

- Kaakkois-Suomen AMK, XAMK

HELSINKI

- Taitotalo (ent. AEL-Amiedu)
- Metropolia AMK

VANTAA

- Careeria

KERAVALA

- Keski-Uudenmaan koulutuskuntayhtymä KEUDA

AMMATILLISTEN OPPILAITOSTEN KOULUTUSTARJONTA V. 2022–2023

Ammatillinen oppilaitos (tilanne 1.10.2022)	Koulutustarjontaa v. 2022–2023		
	PT	AT	EAT
Helsinki, Taitotalo (ent. AEL-Amiedu)	yli 3 kg	yli 3 kg	-
Kerava, Keski-Uudenmaan koulutuskuntayhtymä KEUDA	yli 3 kg	yli 3 kg	-
Kouvola, Ammattiopisto, EDUKO	alle 3 kg	yli 3kg	-
Kuopio, Savon koulutuskuntayhtymä SAKKY	yli 3 kg	-	-
Lahti, Koulutuskeskus Salpaus -kuntayhtymä	-	yli 3 kg	-
Oulu, Taitotalo (ent. AEL-Amiedu)	yli 3 kg	alle 3 kg	-
Tampereen Aikuiskoulutuskeskus, TAKK	yli 3 kg	-	-
Turun Aikuiskoulutuskeskus	yli 3 kg	yli 3 kg	-
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

pujen asentaminen (alle 3 kg) 285 henkeä. Osatutkinnon, jossa on vähintään kaksi tutkinnon osaa, suoritti 100 henkilöä.

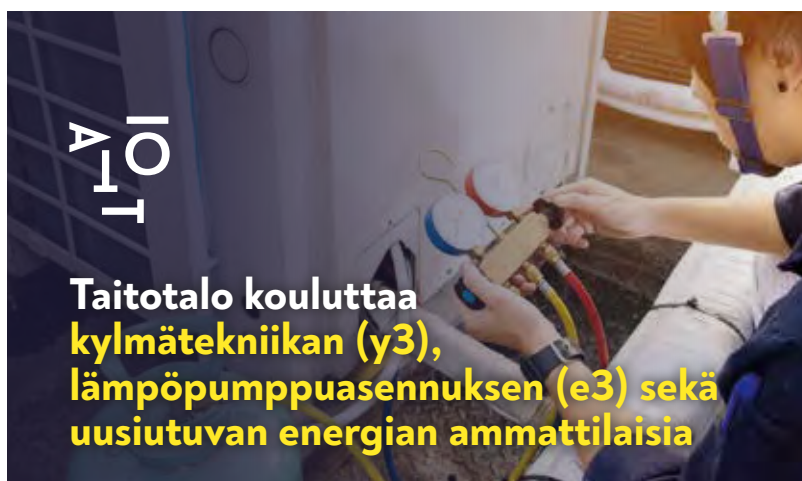
Kylmäasentajan perustutkintoa tarjoaa myös Ruotsin puolella Ylitorniossa yhteispohjoismainen Utbildning Nord.

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 vastuhenkilönä.

Talotekniikan ammattitutkintojen järjestämiselupa on 32 oppilaitoksella. Kylmäasentajan ammattitutkintoa saa järjestää kuitenkin vain yhdeksän oppilaitosta, joista kuusi järjestää kylmäasentajan AT-koulutusta. Kolme muuta oppilaitosta tarjoaa alle 3 kilon pätevyyteen johtavaa kylmäasennuksen koulutusta (esimerkiksi lämmityslaitteasentajan ammattitutkinto) tai osia kylmäasennuksen koulutuksesta. Ammattitutkinnon suoritti vuonna 2021 39 henkilöä (vuonna 2020 13) ja osatutkinnon Kylmäaineiden käsitteleminen 151 henkilöä (vuonna 2020 59). Lisäksi osatutkinnon Lämpöpumppujen asentaminen ja huoltaminen suoritti 633 henkilöä.

Kylmäasentajan ammattitutkintoa tarjoaa myös Ruotsin puolella Ylitorniossa yhteispohjoismainen Utbildning Nord.



Perustutkinto auttaa alalle, ammatti- ja erikoisammattitutkinto antavat lisää pätevyyksiä ja syventävät osaamistasi.

- Talotekniikan perustutkinto, kylmäasennus (y3)
- Talotekniikan ammattitutkinto, kylmäasennus (y3) ja lämmityslaitteiden asentaminen (e3)

Koulutusmuodoksi voit valita oppisopimuksen tai omaehtoisen koulutuksen. Koulutamme Helsingissä ja Oulussa. Meiltä saat myös yrityskohtaiset koulutukset sekä täsmä- ja rekrykoulutukset.

Tutustu koulutuksiin osoitteessa
taitotalo.fi/kylma

TAITOTALO

Valimotie 8, 00380 Helsinki • taitotalo.fi • asiakaspalvelu@taitotalo.fi

CoolLine®
BY COOLTRADE

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 kustannus-
tehokkaan 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

cooltrade.fi

COOLTRADE - KAIKKEA KYLMÄÄN!

Kylmäestarin erikoisammattitutkinto

Kylmäestarin erikoisammattitutkinto (EAT) on tarkoitettu jo useamman vuoden kylmäalalla toimineelle henkilölle vahvistamaan hänen osaamistaan tyypillisissä kylmäalan toimihenkilötoissa kylälaitoksen 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 huoltotyön vastuuhenkilönä.

Kylmäestarin (EAT) erikoisammattitutkinnon laajuus on 180 osaamispistettä, ja se koostuu kolmesta pakollisesta osasta ja yhdestä valinnaisesta osasta. Talotekniikan erikoisammattitutkintojen järjestämislupa on 17 oppilaitoksella. Kylmäestarin erikoisammattitutkinnon järjestämislupa on kolmella oppilaitoksella, mutta vain Careeria (Vantaa) on järjestänyt kyseistä koulutusta. Erikoisammattitutkinnon suoritti vuonna 2021 23 henkilöä (2020 10 henkilöä). ☺



→ Ammatillisten tutkintojen
voimassa olevat opetussuunnitelmat:
<https://eperusteet.opintopolku.fi>

→ Tutkintojen järjestämisoikeudet:
<https://oiva.okm.fi/fi/jarjestamis-ja-yllapita-misluvat/ammattillinen-koulutus>

TYÖSSÄ OPPIEN KYLMAÄLALLE

MV-Jäähdytys Oy
löytää työntekijöitä
oppisopimus- ja
RekryKoulutuksen
kautta.

Teksti: Dakota Lavento

Kylmäalasta kiinnostuneelle oppisopimus- ja RekryKoulutus ovat oivallisia väyliä työllistystä. MV-Jäähdytys Oy:n Tampereen kylmäosaston huoltopäällikkö **Janne Salmi** kertoo, että osastolla on jatkuvasti töissä oppisopimuskoulutettavia. ”Sitä kautta olen itsekin tullut alalle vuonna 2011”, hän kertoo.

MV-Jäähdytyksellä on hyvät kokemukset alalle oppisopimuskoulutuksen kautta hakeutuvista. ”Hyvin suuri osa heistä on myös meille työllistynyt”, Salmi vahvistaa.

MV-Jäähdytyksen Tampereen kylmähuollossa on nykyisin töissä 35 kylmäasentajaa, osa heistä vielä oppisopimuskoulutusvaiheessa. Asentajien ikähaitari on 17–60 vuotta.

”Osa rekrytoinneistamme on ollut jo päteviä kylmäasentajia, joilla on kokemusta alalta muutama vuosi tai ehkä pidempäänkin.”

Osa oppisopimuskoulutettavista on päättänyt yritykseen kyselyään itse mahdollisuudesta, ja muutama on hakeutunut oppisopimusputkeen Careerian ja Tampereen aikuiskoulutuskes-

kus TAKK:in kanssa yhteistyössä järjestettyjen koulutuksien tai kursseihin liittyvän työharjoittelun kautta.

Monenlaisesta taustasta etua

MV-Jäähdytyksessä Rekry- tai oppisopimuskoulutettava haastatellaan kuten kuka tahansa töihin pyrkivä. Hänen taustansa kartoitetaan ja motivaatiota tutkaillaan. Osaamistausta on hyvin kirjava. ”Monet ovat putkiasentajia. He ovat usein jo työnsä puolesta jollakin tavalla tutustuneet kylmäalaan ja ovat saattaneet olla mukana



↓ Kylmäalalla oppii kokenutkin asentaja jatkuvasti uutta. Kuvassa Joonas Sievänen. Kuva: Jarkko Rytkönen.





"Koulussa käydään teoriaa läpi, mutta oppiminen tapahtuu töissä kohteissa."

koska alan töitä tehdään monenlaisissa ympäristöissä.

Salmi kertoo, että he haastattelu- vaiheessa kysyvät työnhakijalta aina, mitä kautta hän on yrityksen löytänyt ja miksi ylipäättään haluaa töihin kylmälalalle. Joku kertoo nähneensä työpaikkailmoituksen tai tavanneensa yrityksen asentajia työn touhussa. Osa on huomannut yrityksen auton liikenteessä. Osalla on tuttu yrityksestä töissä: MV-Jäähdytyksestä löytyy muun muassa isä ja poika.

↑ Tärkein osa uuden ammatin oppimisesta tapahtuu kokeneemman rinnalla kohteissa. Vasemmalla Markku Rantasalmi ja oikealla Esa Kyyrö. Kuva: Joni Alhonen.

→ MV-Jäähdytyksen liikenteessä vilahdava auto on houkutelut alan vaihtajia oppisopimuskoulutukseen. Kuvassa Marko Siitonen. Kuva: Eija Ranua.



Motivaatio kohdallaan

Salmi sanoo, että yrityksellä on vielä oppilaitostakin suurempi rooli koulutuksen onnistumisessa. "Koulussa käydään teoriaa läpi, mutta oppiminen tapahtuu töissä kohteissa. Hyvässä lykyssä teoria tukee jo kohteessa opittua. Yhteistyö Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen kanssa on toiminut hyvin."

Tärkeintä on, että koulutettavalla on motivaatio kohdallaan ja aito halu oppia uutta. Sitä kylmälalalla tarvitaan, sillä kylmäasentaja ei ole koskaan täysin valmis. "Ala kehittyy ja olemme itse sitä kehittämässä. Energiatehokkuuden lisääminen ja ympäristövaikutusten vähentäminen asettavat paineita innovaatioille. Omaksettavaa on paljon, mitä voi pitää työn suolana."

jäähdytyslaitosten asennuksessa", Salmi kertoo.

Kylmälalalle suuntaavilla sähköasentajilla on aiemmasta koulutuksesta paljon hyötyä. "Kylmäteknikan jälkeen sähköpuolella on eniten opeltavaa. Huoltotehtävissä on vikatilanteissa usein hyötyä ohjaus- ja sähköpuolen ymmärryksestä."

Koulutukseen hakeutuvalla ei vält-

tämättä tarvitse olla talotekniikka- tai rakennusalan koulutusta tai kokemusta. MV-Jäähdytyksen oppisopimuskoulutukseen on hakeutunut henkilöitä myös hoito- tai ravintola-alalta. Asiakaspalveluhenkisyys on isossa roolissa kylmälaiteasentajan työssä,

VAHTERUS

Jo yli 1000 MW lämpöpumpputehoa
Vahteruksen ammoniakki-lauhduttimilla.

vahterus.com



TYÖSSÄ OPPIEN ALALLE

Kylmäasentajaksi voi opiskella oppisopimuskoulutuksena suorittamalla talotekniikan perustutkinnon kylmäasentaja-suuntautumisvaihtoehdolla. Edellytyksenä on tutkintoon soveltuva työpaikka ja työ-sopimus.

Talotekniikan perustutkinnon voi suorittaa myös osatutkintona. Reitti sopii esimerkiksi henkilöille, jotka ovat työskennelleet sähkö- tai putki-asennuksessa.

Toisen asteen koulutuksessa talotekniikan perustutkinnon voi suorittaa myös päiväopintoina. Opinnot kestävät noin 1,5 vuotta.

RekryKoulutus sopii työttömille tai työttömyys-uhan alla oleville. Yrityksille RekryKoulutus on hyvä

tapa löytää motivoitunutta työvoimaa. Kouluttava taho ilmoittaa alkavasta koulutuksesta, etsii sopivia, kiinnostuneita koulutettavia ja hoitaa alkuhaastattelut. Yritykset valitsevat haluamansa henkilöt koulutukseen ja sitoutuvat palkkaamaan heidät koulutuksen jälkeen, mikäli koulutus sujuu suunnitelmien mukaan. ☺

Lue lisää:

→ www.takk.fi/fi/koulutus/id/talotekniikan-perustutkinto-kylmaasentaja-oppisopimuksella

→ careeria.fi/koulutus/rekrykoulutus-kylmaasentaja-nro-704974/



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

Maalämpöön siirryttäessä koolla on väliä

Suurissa taloyhtiöhankkeissa voidaan päästä alempaan sähköveroluokkaan. Valtioneuvoston asetus tästä tuli voimaan heinäkuun alussa.

Teksti ja kuvat: Dakota Lavento

Helsingin Roihuvuoressa sijaitsevan neljän asuinkerrostalon taloyhtiön Lumikintie 3:n pihamaalla porataan syyskuun alkupuolella jo viimeisiä energiakaivoja. Kaikkiaan 33:n noin 300 metrin syvyisen kaivon poraukset käynnistyivät elokuun puolivälissä.

Itse asiassa kaivoja porattiin 35. Yhdessä kaivossa tuli 150 metrin kohdalla niin suuri vedenpaine vastaan, ettei porausta voitu jatkaa, ja toinen kaivo ei puolestaan pysynyt auki.

Rototecin **Mikko Tynkkynen** on porannut energiakaivoja jo yhdeksisen vuotta sekä Ruotsissa että Suomessa. Lumikintie 3 on projektina porarille ihanteellinen. ”Täällä Roihuvuoressa ei tarvitse ihmetellä, mihin porauskalusto mahtuu”, hän sanoo. ”Etelä-Suomessa omakotitalojen tontit ovat jo niin pieniä, ettei kuorma-autolle, poralle ja pölykontille enää riitä tilaa.”

Iso 1,66 hehtaarin tontti sijaitsee Roihuvuoren päällä. Kallio tulee vastaan alle metrin syvyydessä.

Huolella valmisteltu

Erinomainen sijainti energiakaivojen poraamisen kannalta oli yksi syistä, jotka saivat yhtiössä asuvan energiatekniikan diplomi-insinöörin **Jukka Suutelan** ajattelemaan, että taloyhtiön kannattaisi vaihtaa kaukolämmöstä maalämpöön. Suutela luki vuoden 2021 alkupuolella artikkelin taloyhtiön maalämpöhankkeesta ja in-

← Taloyhtiön tontilla on hyvin tilaa porata.





nostui. Hän ehdotti yhtiökokoukselle, että ryhtyisi selvittämään asiaa.

Sittemmin hän on konsulttina ryhtynyt vetämään kaukolämmöstä maalämpöön -hankkeita myös läheisissä taloyhtiöissä. Hän myös valvoo Lumikintie 3:n hanketta yhdessä yhtiön hallituksen puheenjohtajan **Reijo Vähä-Tourun** kanssa.

Työurallaan sellu- ja paperitehtaiden lämpötekniikkaan ja energiatehokkuuden parantamiseen keskittyneeltä Suutelta teknisten määrittelyjen tekeminen ja laitojen mitoittaminen hoituivat vanhalla rutiinilla. Tarvittavien papereiden kerääminen kävi työstä, mutta vuosina 2016–17 toteutetun LVIS-remontin jäljiltä kaikki piirustukset oli päivitetty.

Kerättyään taloyhtiöstä tietopaketin Suutela otti syksyllä 2021 yhteyttä pariin laitetoimittajaan päästäkseen jyvälle vaatimuksista ja hintatasosta. Marraskuussa 2021 taloyhtiössä järjestetyn infotilaisuuden jälkeen yhtiön hallitus sai valtuutuksen pyytää varsinaiset tarjoukset. Niistä Suutela valitsi helmikuun 2022 loppuun mennessä viisi lupaa. Järjestelmätoimittajaksi valittiin lopulta Tom Allen Senera Oy, jon-

ka tarjous oli Suutelan mukaan teknis-taloudellisesti pätevin.

Merkittävät säästöt tiedossa

Lumikintie 3:n neljässä nelikerroksisessa talossa on kaikkiaan 176 asuntoa ja asukkaita 330–350. Rakennusten energiatehokkuutta oli parannettu jo aikaisemmin. Yläpohja oli lisälämmöneristetty. Ikkunat ja ovet uusittiin julkisivun lämpörappauksen yhteydessä vuonna 2010, ja 2017 valmistui LVIS-remontti. Näiden jälkeen yhtiön kaukolämmön kulutus laski jo vuositasolla 15 prosenttia 2400 MWh:sta 2050 MWh:iin. Jälkimmäinen luku on kylmältä vuodelta 2021, jota Suutela käytti maalämpö-hankkeen kannattavuutta laskiessaan.

Nyt taloyhtiössä otettiin käyttöön lämmön talteenotto poistoilma- ta kaikkiaan kymmenellä puhallinpat-

Lämpöpumppujen
teho riittää -20°C:n
pakkasille ilman
lisäsähköä.

↖ Rototecin Mikko Tynkkynen on kokenut porari.

↑ Jukka Suutela yhdessä taloyhtiön neljästä lämmönjakohuoneesta.

terilla. Boschin maalämpöpumppuja asennetaan 14. ”Lämpöpumppujen lukumäärä selittyy neljällä lämmönjakohuoneella. Tarkoituksena on myös varmistaa, ettei yhden pumpun vaurio johtaisi sähkövastusten käyttämiseen”, Suutela kertoo.

Järjestelmä on mitoitettu 85 prosentin huipputehon tarpeen mukaisesti, jolloin lämpöpumppujen teho riittää -20°C:n pakkasille ilman lisäsähköä. Siksi lämpöpumppujärjestelmän energiateho on 99,5 prosenttia.

Pienempään veroluokkaan

Koko laitoksen lämpöteho on 582 kW. Se ylittää 500 kW:n rajan, jonka jälkeen laitoksella on mahdollisuus päästä alempaan sähköveroluokkaan.

Kaukolämpöverkkoon lämpöä tuottavat lämpöpumput ja sähkökattilat sekä muut vähintään 0,5 MW läm-





← Istutuksia ei tarvinnut siirtää porauksen alta.

puille on oma sähkön mittauspai-
kan ja kaikki muut, I veroluokan säh-
kölaitteet syötetään kiinteistösähkön
mittauspaikan kautta. Samalla varau-
duttiin sähköautojen lataukseen ja au-
rinkovoimalan asennukseen.

Merkittävät säästöt

Suutela laski hankkeella saavutetta-
vat säästöt kaukolämmön 2022 vuo-
den ennakoidulla kustannustasol-
la 105 euroa/MWh. Sen jälkeen He-
len on jo nostanut hintoja 30 prosent-
tia, ja korotuksia odotetaan myös ensi
vuodelle. ”Meidän yhtiömme lämmön-
kulutuksella ja tilausvesivirtamaksulla
hintaa olisi 136 euroa/MWh.”

Neljän talon lämmitys voisi kauko-
lämmöllä maksaa noin 280 000 euroa.
Maalämpöjärjestelmä kuluttaa Suu-
telan arvion mukaan noin 620 MWh.
Sähkön 20 sentin kilowattituntihinnal-
la siitä muodostuisi 124 000 euron las-
ku, lisäksi maalämpö vaatii kauko-
lämpöä enemmän valvonta- ja huolto-
kustannuksia. Säästöä yhtiö saisi noin
150 000 euroa vuodessa. Koko inves-
tointi maksaa itsensä nykyisillä hinnoil-
la korkotasosta riippuen 11–13 vuodessa.

Taloyhtiö on varautunut asennut-
tamaan kahden rakennuksen katolle
70–80 kW:n aurinkovoimalan. Maa-
lämpö- ja aurinkovoimainvestointeja
varten on haettu ARA-tukea. ☺

pötehoiset lämpöpumput tai lämpö-
pumppujen muodostama toiminnal-
linen kokonaisuus ovat oikeutettuja
alempaan veroluokan II sähköveroon.
Sähköveron alennus koskee myös
geotermisten lämpölaitosten kiertove-
sipumppujen kuluttamaa sähköä. Ve-
roluokkien ero on 2,7 c/kWh. Valtio-
neuvoston asetus 468/2022 tuli voi-
maan heinäkuun alussa.

Lumikintie 3:ssa on kyseessä juuri

toiminnallinen kokonaisuus, vaikka-
kin erilliset lämpöpumput sijaitsevat
neljän rakennuksen lämmönjakohuo-
neessa ja kahden sähköliittymän ta-
kana. Niitä kuitenkin ohjataan yhden
pääohjaus- ja valvontapaikan kautta.

Toiseen veroluokkaan pääsys-
tä haettiin verottajan ennakkopäätös.
Se edellytti lämpöpumppujen ohella
muutoksia sähköjärjestelmissä.

Sähköveroluokan II lämpöpum-

Teollisen kylmän ammattilainen koko kylmäjärjestelmän elinkaaren ajaksi

Huollamme kaikki teolliset kompressorit



SUOMEN

TEOLLISUUSKYLÄ

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

Veronalennus lisää kiinnostusta lämpöpumppuihin

Kuva: Shutterstock

Sähköveron alennus teollisen mittaluokan lämpöpumpuille tuli voimaan heinäkuun alussa. Sen mukaan kaukolämpöverkkoon lämpöä tuottavat lämpöpumput ja sähkökattilat sekä muut vähintään 0,5 MW lämpötehoiset lämpöpumput tai lämpöpumppujen muodostama toiminnallinen kokonaisuus ovat oikeutettuja alempaan veroluokan II sähköveroon. Sähköveron alennus koskee myös geotermisten lämpölaitosten kiertovesipumppujen kuluttamaa sähköä.

Asiantuntijoiden arvioiden mukaan veronalennuksella tulee olemaan vaikutusta esimerkiksi kaukolämpöalalla sähkömarkkinoiden palauttua normaalimpaan ja paremmin ennakoitavaan tilaan.

NUORTEN TYÖLLISTÄMINEN KANNATTAA

Nyt jos koskaan on syytä muistaa, miten arvokasta ja tärkeää on nuorten palkkaaminen yrityksiin esimerkiksi kesätöihin tai työharjoitteluihin.

Nuorten työllistäminen eri tavoin kesätöihin ja erilaisiin työharjoitteluihin on työnantajalle mahdollisuus tehdä vaikutus tulevaisuuden osajiin ja kantaa samalla yhteiskunnallinen vastuunsa nuorten työllistämisestä. Siksi haluamme kannustaa kaikkia kylmäalalla toimivia yrityksiä tarjoamaan työ- ja harjoittelupaikkoja nuorille.

Nuorelle kesätyöllä tai harjoittelulla yrityksessä on suuri merkitys. Ensimmäiset työkokemuk-

set ovat muun muassa tärkeä alku CV:lle, ja ne vaikuttavat tuleviin koulutus- ja uravalintoihin. Nuoren palkkaaminen on myös satsaus tulevaisuuteen: hyvin menneen harjoittelun jälkeen nuoresta voi tulla yritykselle pidempiaikainenkin työntekijä. Hän myös todennäköisesti kertoo siitä ystävilleen ja perheelleen, jotka saavat näin ensikäden tietoa yrityksestä ja alasta. Työn tarjoaminen onkin palvelus paitsi nuorille ja yhteiskunnalle myös koko kylmäalalle.

Tämä on entistä tärkeämpää nyt, kun moni muukin ala kärsii työvoimapulasta ja kilpailee osajista nyt ja tulevaisuudessa. ☺

Tulevia tapahtumia:

- 3.11.2022 Suomen Kylmäliikkeiden Liiton syyskokoustapahtuma, Krapihovi, Tuusula
- 18.11.2022 Suomen Kylmäyhdistyksen ekskursion, syyskokous ja pikkujoulut, Helsinki
- 26.-27.1.2023 Kylmätekniikan Koulutuspäivät, Hotelli Korpilampi, Espoo
- 26.2.-2.3.2023 Euroshop 2023 -messut, Dusseldorf

**VARAA
MAINOS-
PAIKKASI
JONYT!**

2023

KYLMÄ EXTRA

**SEURAAVA
KYLMAEXTRA
ILMESTYY
28.4.2023**

Katso kylmäalan
kuumimmat uutiset
myös osoitteessa:
www.kylmaextra.fi

49
2 | 22

Luotettavaa CO₂-valvontaa Produal HDU-lähettimillä

Säädettävä hälytysraja jopa 0-10000 ppm mallista riippuen

Rele hälytysvalolle ja summerille

PRODUAL
measure - be sure.

+358 10 219 9100
info@produal.fi



Modbus

KONESALIEN LÄMPÖ HYÖTYKÄYTTÖÖN

Palvelimien käyttäminen edellyttää niiden jäähdyttämistä. Datakeskusten ja konesalien jäähdyttämisestä syntyy siis merkittävä määrä hukkalämpöä. Sitä voitaisiin hyödyntää nykyistä enemmän.

Teksti: Dakota Lavento, kuvat: Shutterstock, Rittal

Data- tai palvelinkeskus on tila, jossa tietokoneet tai ja niiden oheisjärjestelmät tallentavat ja käsittelevät suuria määriä dataa. Yksittäisiä palvelimia voi olla jopa satoja tuhansia. Suomessa suuria datakeskuksia on muun muassa Googlella Haminassa, Yandexilla Mäntsälässä sekä Hetznerillä Tuusulassa.

Arvioiden mukaan datakeskusten ja konesalien osuus maailmanlaajuisesta sähkönkulutuksesta on noin 1–2 prosenttia. Sähkö on datakeskusten suurin yksittäinen kuluerä.

Suomessa sijaitsevien datakeskusten kokonaiskulutus ei ole tiedossa eikä itse asiassa niiden tarkka lukumääräkään. ”Yli puolen megawatin datakeskuksia maassamme on ehkä parikymmentä. Lisäksi yrityksillä on pienempiä konesaleja, joiden sähkönkulutus jää alle sadan kilowatin. Niitä datakeskuksista on valtaosa”, Suomen datakeskustoimijoiden yhdistyksen (FDCF) hallituksen jäsen, Rittal Oy:n IT-ratkaisujen myyntijohtaja **Mikko Aho** kertoo.

Uusien suurten datakeskusten tulosta Suomeen uutisoidaan näyttävästi, mutta Ahon mukaan vahvistuva trendi on laskentatehon hajauttaminen. ”Tällaiset reunalaskentayksiköt voivat tarkoittaa yhtä räkkikaapillista palvelimia esimerkiksi elintarvikeliikkeen tiloissa. Niitä perustetaan, koska 5G mahdollistaa laskentakapasiteetiltaan entistä nopeampia palveluja.”

Jo nykyisellään datakeskusten ja konesalien kokonaissähkönkulutus nousee Suomenkin tasolla Ahon arvioiden mukaan 500 megawattiin. Microsoftin uusien, Espooseen, Kirkkonummelle ja Vihtiin rakentamien suurten datakeskusten myötä sähkönkulutus kasvaa merkittävästi.

Runsaasti lämpöpotentiaalia

”IT-laitteille, servereille, tallennuslaitteille ja kytkimiin syötettävä sähkö muuttuu lämpöenergiaksi”, Rittal Oy:n IT-ratkaisujen myyntipäällikkö **Vesa Tarvainen** huomauttaa. Palvelimien käyttäminen edellyttää niiden jäähdyttämistä. Datakeskusten ja konesalien jäähdyttämistä syntyy siis merkittävä määrä hukkalämpöä.

Tarvainen kertoo, että osassa suurista datakeskuksista hukkalämpö otetaan talteen, mutta pienemmissä tilanne ei ole yhtä hyvä. Hukkalämmön hyödyntäminen on ollut houkuttelevaa pääkaupunkiseudulla ja suuremmissa kaupungeissa. Pienissä kaupungeissa suurten datakeskusten tuottamalle ylijäämälämmölle ei välttämättä ole tarpeeksi käyttöä.

”Alan trendi on laskentatehon hajauttaminen reunalaskentakeskuksia perustamalla”, Rittal Oy:n IT-ratkaisujen myyntijohtaja Mikko Aho kertoo.



”Energiayhtiöillä ei ole ollut kannustinta ylijäämälämmön keräämiseen ainakaan keskisuurista ja sitä pienemmistä datakeskuksista.”

Osa datakeskuksista sijaitsee hukkalämmön hyödyntämisen kannalta liian kaukana kaukolämpöverkosta. Joskus hyödyntämisen estävät kaukolämpöverkon ominaisuudet.

Hukkalämmön hyödyntäminen ei ole aikaisemmin välttämättä motivoinut energiayhtiöitä. Polttamiseen perustuvilla voimaloilla on tuotettu sekä kaukolämpöä että sähköä. ”Energiayhtiöillä ei ole ollut kannustinta ylijäämälämmön keräämiseen ainakaan keskisuurista ja sitä pienemmistä datakeskuksista”, Tarvainen huomauttaa.

Energiayhtiöiden ansaintamallin muutosten myötä tilanne on nykyisin hyvin toisenlainen. Kun sähköä tuotetaan yhä enemmän uusiutuvalla energialla, kaikki ylijäämälämpö kannattaa hyödyntää.

Kaukolämpöön tarvitaan lämpöpumppuja

Datakeskuksista talteen saatava hukkalämpö on maksimissaan noin +35-asteista. Varsinkin talvi-aikaan kaukolämpöverkkoon tarvitaan noin sata-asteista vettä. Lämpötilan nostamiseen tarvitaan lämpöpumppuja. Sen jälkeen lämpöenergia voidaan hyödyntää joko kiinteistön sisäisessä lämpöverkossa, alue- tai kaukolämpöverkossa.

Jos lämpöenergia voidaan hyödyntää suoraan kiinteistössä tai vaikka alueellisessa lähiverkossa, hukkalämmön lämpötilaa ei tarvitse nostaa kaukolämpöverkon vaatimalle tasolle. Energialtaloudellisesti se on parempi vaihtoehto.

Joissakin konesaleissa jäähdytys toteutetaan kaukokylmällä. Konesaliasiakas ostaa kaukokylmää ja lauhduttaa hukkalämmön kaukokylmäverkkoon. Hukkalämmön hyödyntäminen jää energiayhtiön vastuulle.

Tarvainen sanoo, että kaukolämpösovellukset ovat parempi vaihtoehto. ”Kaukokylmäverkossa datakeskukset ovat kylmän ostajia, mutta kaukolämpöverkossa ne voivat olla lämmön myyjä, eräänlaisia pieniä voimalaitoksia, jotka tuottavat lämpöenergiaa yhteiskunnan käytettäväksi.”



Energian hukkaaminen ei enää perusteltua

Datakeskuksen hukkalämpö lauhdutetaan tai vaalle vedenjäähdytinaltisteiston avulla. Hukkalämmön hyödyntämistä varten tarvittavat lämpöpumppulaitteistot ovat selvästi vedenjäähdytintä kalliimpia. Lisäksi tarvitaan putkitöitä ja liitokset kauko- tai lähilämpöverkkoon.

”Investointi maksaa, mutta hukkalämmön hyödyntäminen joko säästää kiinteistön osatoenergiaa tai tuo lämpöverkkoon myytnä tuloja”, Tarvainen muistuttaa.

Tarvainen sanoo, että suuremmissa datakeskuksissa tarvittava panostus on hyvin pieni liiketoimintaan verrattuna, mutta niin on myös energian myynnistä saatava tuotto.

Suurempi merkitys hukkalämmön talteenoton aloittamisella on datakeskuksen imagoille. ”Energian hukkaaminen taivaalle

”Datakeskusten ja konosalien hukkalämmön hyödyntämisestä on tullut kannattavaa”, Rittal Oy:n IT-ratkaisujen myyntipäällikkö Vesa Tarvainen korostaa.



”Energian hukkaaminen taivaalle ei ole oikein enää perusteltavissa.”

le ei ole oikein enää perusteltavissa”, Tarvainen huomauttaa.

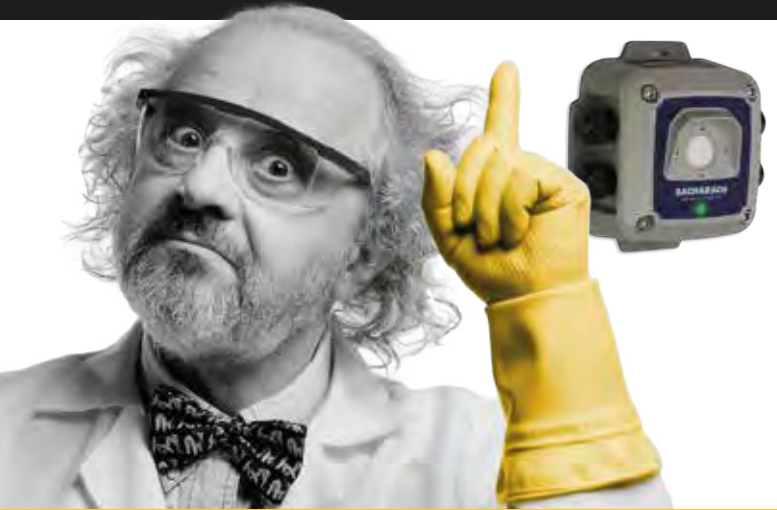
Talteenotto etenee

”Uusiutuvaa energiaa käyttävä datakeskus on loistava lähde ympäröivässä yhteiskuntarakenteessa tarvittavalle lämmölle”, Aho korostaa.

Rittal on suunnitellut Seinäjoelle ”maailman energiatehokkainta datakeskusta” yhdessä paikallisen energiayhtiön kanssa. Kaikki datakeskuksen laitteistot on suunniteltu hyödyntämään uusiutuvaa energiaa maksimaalisesti.

Microsoftin Suomeen suunnitelluissa datakeskushankkeissa hukkalämmön talteenotto on vahvasti mukana. Siksi datakeskukset rakennetaan Fortumin kaukolämpöverkon lähelle. ☺

Kaasumaisterin tietoisuus!



Mitä vaatimuksia kylmlaitestandardi EN 378 asettaa kylmlaitetilojen kaasunilmaisimille ja hälytyslaitteille?

Mikäli tilan kylmäaineen pitoisuus voi ylittää turvakynnyksen (EN 378-1: 2016, liite C), on tilassa oltava vähintään yksi oikein sijoitettu kaasunilmaisim.

Konehuonetilan hälytysjärjestelmän on annettava ääni- ja valohälytys sekä konehuoneen sisä- että ulkopuolella.

Oleskelutilan hälytysjärjestelmän on annettava ääni- ja valohälytys ainakin oleskelutilan sisäpuolella, suosituksena myös tilan ulkopuolella.

Kaasunilmaisimet kylmlaitetiloihin

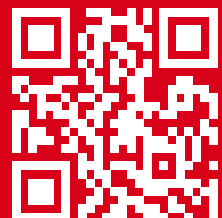


Sensorex Oy, Maskuntie 2, 21110 Naantali, (02) 4340 750, www.sensorex.fi

A-KILPI

KAIVERRUSKILVET KAIKKIIN
KOHTEISIIN KOKEMUKSELLA
JA AMMATTITÄIDOLLÄ

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



www.a-kilpi.fi

MAAILMANLAAJUINEN KOMPONENTTIPULA YHÄ KYLMÄALANKIN HAASTEENA

Energian hinnan nousu on kasvattanut lämpöpumppujen kysyntää. Samaan aikaan koronaepidemian väistyminen on vauhdittanut investointeja ja huoltotoimintaa kaikkialla maailmassa.

Teksti: Saara Kerttula

Energian hinnan nousu ja saatavuusongelmat sekä pidemmän aikavälin ympäristötavoitteet ovat kasvattaneet lämpöpumppujen kysyntää reippaasti. Vaikka tuotantolaitokset toimivat täysillä, ei tarjonta pysty tyydyttämään kysyntää.

Koronapandemian hiipuminen on vauhdittanut investointeja sekä huoltotoimintaa samaan aikaan kaikkialla maailmassa. Koronaepidemian aikana komponentteja ja laitteita valmistavia tehtaita oli suljettuina eikä tavara liikunut maailmalla, jolloin käytettiin varastoja loppuun. Korona-aikana myös paljon huoltotöitä siirtyi ja syntyi kunnostusvelkaa. Nyt kun tätä syntynyttä velkaa puretaan, kysyntä kasvaa.

”Etenkin kylmäjärjestelmien ohjaukseen ja säätöön tarvittavasta elektroniikasta ja komponenteista on pulaa – kuten niin monella muullakin alalla autoista kodinkoneisiin. Joissakin tapauksissa on purettu jopa valmiita laitteita, jotta tarvittavat komponentit saadaan johonkin toiseen kohteeseen”, sanoo Suomen Kylmäliikkeiden Liiton toimitusjohtaja **Pauli Tarna**.

Viimeisenä tulppana kanavassa on jo vuonna 2020 alkanut merikonttien puute, jonka odotetaan jatkuvan aina-



kin tämän vuoden loppuun asti. ”Pandemian suurin vitsaus kylmäalan kannalta liittyy juuri tähän maailmankaupan logistiikkaongelmaan. Tavaroita ei ole saatavilla, ja kontit ovat väärässä satamassa. Uusia hankkeita olisi tarjolla, mutta niiden aloittaminen voi lykääntyä, kun kukaan ei osaa sanoa, mikä on tilanne vaikkapa ensi syksynä.”

Kaikki edellä mainittu on yhdessä johtanut siihen, että toimitusajat ovat venyneet todella pitkiksi. Toimitusajat

[”Pandemian suurin vitsaus kylmäalan kannalta liittyy juuri tähän maailmankaupan logistiikkaongelmaan. Tavaroita ei ole saatavilla, ja kontit ovat väärässä satamassa.”](#)

↑ Globaali komponenttipula ja merikonttien puute on johtanut siihen, että toimitusajat ovat edelleen poikkeuksellisen pitkiä: ne voivat olla jopa puolesta vuodesta vuoteen aiemman muutaman viikon tai kuukauden sijaan.

Kuva: Kapina Oy.

voivat olla jopa puolesta vuodesta vuoden mittaisia aiemman muutaman viikon tai kuukauden sijaan. Tavarantoimittajat eivät välttämättä anna lainkaan toimitusaikoja tai lupaavat toimituksen vasta pitkälle ensi vuoteen.

Kaikesta tästä seurauksena on ollut myös hintojen korotuksia kaikissa tuoteryhmissä. Myös korkeaksi kohonnut inflaatio on nostanut hintoja. Tämä näkyy nyt muun muassa siten, etteivät toimittajat anna edes hintaa, vaan se määrätään, kun tavara on valmis. Kuten monella muullakin alalla, ala itse ei voi juurikaan vaikuttaa hintojen nousuun ja toimitusaikojen pitkittymiseen. ☹

Geopolitiikan tarkkailija viihtyy lämpöpumppualalla

Lämpöpumppuratkaisuja myyvä Antti Porkka löytää omasta toimialastaan paljon yhtymäkohtia geopolitiikkaan. Historian harrastaminen oli viedä hänet muihin töihin.

Teksti: Matti Remes, kuva: Calefa

Antti Porkkan, 35, piti lähteä alun perin opiskelemaan historiaa yliopistoon, mutta energiatekniikan diploma-insinööriopinnot Lappeenrannassa veivät lopulta voiton.

”Luin jostakin, että historian opiskelijoista vain 20 prosenttia päätyy opettajiksi. Valitsin siksi energia-alan, vaikka historia ja geopolitiikka ovatkin aina kiinnostaneet.”

Voimalaitostekniikkaa pääaineenaan opiskellut Porkka oli aluksi kesätoissa ydinvoimaloissa ja sittemmin Mäntsälän Sähkön kaukolämpöpuolella. Siellä hän pääsi kiinnostavien työtehtävien äärelle, kun hän projektipäällikkönä oli mukana useissa lämpöverkon saneerauksissa, joissa

”Olin tutustunut yrityksen toimittamiin järjestelmiin ja ajattelin, että tämä on tulevaisuuden juttu.”

öljy ja maakaasu vaihtuivat uusiutuvaan energiaan.

Kaukolämmön tuotannossa alettiin hyödyntää muun muassa datakeskuksen hukkalämpöjä. Tässä hankkeessa Porkka tutustui lämpöpumppuratkaisuja toimittavaan Calefaan, ja vuosi hankkeen valmistumisen jälkeen hän haki yrityksessä auennutta myyntipäällikön paikkaa.



”Olin tutustunut yrityksen toimintaan järjestelmiin ja ajattelin, että tämä on tulevaisuuden juttu.”

”Kuumalla” toimialalla riittää kiirettä

Viisi vuotta sitten Porkasta tuli Calefan osakas. Myyntipäällikkönä hän kiertää energiayhtiöitä ja suuria teollisuusyrityksiä, rakentaa tarjouksia ja muokkaa niitä asiakkaiden kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta.

Työpäivät ovat kiireisiä, sillä kiinnostus lämpöpumppuratkaisuihin on kasvanut rajusti.

”Venäjän hyökkäys Ukrainaan ja sen aiheuttama energiakriisi ja energian hinnan nousu ovat lisänneet ilman muuta kysyntää, mutta kiinnostus lähti kovaan kasvuun jo ennen sitä. Siihen ovat vaikuttaneet vihreä siirtymä ja päästöoikeuksien hintojen nousu. Uusien referenssien myötä pystymme lisäksi osoittamaan, että nämä ovat kannattavia hankkeita entistä useammassa kohteessa.”

Porkka huomauttaa, että energia-ala on konservatiivinen toimiala, jossa muutokset tapahtuvat hitaasti. Välillä se tuskastuttaa.

”Vihreässä siirtymässä on kyse isosta vallankumouksesta. Se tosin etenee hitaasti, kun vuosikymmeniä rakennettua infraa lähdetään pieninä osina uudistamaan. Mitään ihmeitä tekeviä teknologioita ei ole, vaan maailmaa tehdään pikkuhiljaa paremmaksi seuraaville sukupolville.”

Toinen Porkalle tuskaa aiheuttava asia on osaajapula. Lämpöpumpputeknologian pariin tarvittaisiin lisää osaajia, joille töitä kyllä riittää tulevana vuosina.

”Perehdytämme Calefaan tulevat työntekijät uuteen teknologiaan. Vastaavaa koulutusta tehdään myös asia-

kasyrityksissä, joiden työntekijät ovat olleet aiemmin tekemisissä lämpökatiloiden kanssa.”

Paikallisen energiantuotannon rooli korostuu

Geopolitiikka ja historia ovat pysyneet kautta vuosien Porkalle tärkeinä harastuksina. ”Luen vapaa-ajalla aihepii-

”Vihreässä siirtymässä on kyse isosta vallankumouksesta. Se tosin etenee hitaasti, kun vuosikymmeniä rakennettua infraa lähdetään pieninä osina uudistamaan.”

ristä kertovia kirjoja ja katson dokumentteja. Käymme myös ystäväpiirin kanssa keskusteluja esimerkiksi siitä, millaisia samoja piirteitä historiasta ja nykyisestä maailmanpoliittisesta tilanteesta on löydettävissä.”

Porkka huomauttaa, että energialla on ollut raakaöljyn löytymisestä lähtien keskeinen rooli valtioiden välisessä valtapoliitikassa. Monet maailmalla syttyneistä sodistakin ovat liittyneet tavalla tai toisella energiavarojen hallintaan.

Myös Venäjän hyökkäys Ukrainaan kietoutuu tiiviisti energiaan. Euroopassa meneillään oleva energiakriisi on nostanut korostetusti esille energiaomavaraisuuden ja paikallisen tuotannon merkityksen.

”Edistämme lämpöpumppualalla paikallista ja hajautettua energiantuotantoa, mikä lisää huoltovarmuutta. Ja mikä parasta, samalla vauhditamme vihreää siirtymää.” ☺

← Antti Porkka innostui lämpöpumpputeknologiasta, sillä sen avulla edistetään paikallista ja ekologista energiantuotantoa. Energiakriisin myötä työn merkityksellisyys on entisestään korostunut.



Lämpöpumput (IVLP)

Ekologiset kylmäaineet

UUSI KATTAVA LAITEVALIKOIMA

Kokonaisratkaisu yhdestä paikasta

ECO FRIENDLY

Uudistettu laitevalikoimamme kattaa myös ilmalauhdutteiset lämpöpumput (IVLP), suuritehoiset ruuvikompressoriteknikalla toimivat vedenjäähdyttimet ja luonnollisen kylmäaineen sekä alhaisen GWP-arvon kylmäaineella toimivat laitteet.



SAVUKAASUPESURIIN LISÄBUUSTIA LÄMPÖPUMPUILLA

Lämpölaitokset parantavat energiatehokkuuttaan savukaasupesureilla. Caligon ratkaisu tuo siihen lisäbuustia lämpöpumpuilla.

Teksti: Matti Remes, kuvat: Caligo Industria

Kaukolämpöyhtiöiden ja teollisuuden lämpölaitoksissa haetaan energiatehokkuuteen parannusta savukaasupesureilla, jotka ottavat lämmön talteen piippuun johdettavista savukaasuista lauhtumisen kautta.

Turkulainen Caligo Industria on tarjonnut vajaan kymmenen vuoden ajan savukaasupesurin yhteyteen patenttoimaansa lämpöpumppuratkaisua, joka parantaa merkittävästi lämmön talteenottotehoa.

Caligon toimitusjohtaja **Oskari Salovaara** sanoo, että perinteisten savukaasulauhduttimien haasteena on niiden lämmön talteenottotehon riippuvuus kaukolämpöverkon veden paluulämpötilan tasosta.

”Jos paluulämpötila on korkea, lauhduttimessa ei aliteta riittävästi savukaasujen kastepistelämpötilaa, jolloin lauhtuminen jää heikoksi tai loppuu kokonaan. Riittävä lauhtuminen on edellytys tehokkaalle lämmön talteenotolle. Olemme ratkaisseet ongel-

← Caligo on toimittanut tähän mennessä parikymmentä lämpöpumpputeknologialla varustettua savukaasupesuria Suomeen, Ranskaan ja Puolaan.

man kytkemällä lämpöpumpun osaksi pesurin lämmöntalteenottoa”, Salovaara selvittää.

Paluuveden lämpötilalla ei väliä

Caligon kehittämiä ohjelmistoja ja automatiikkaa hyödyntävässä ratkaisussa lämpöpumppu ja pesurin lauhdutinvyöhyke ’keskustelevat’ keskenään, jolloin saavutetaan optimaalinen lauhduminen ja lämmön siirtyminen lauhdutyksikössä.

Salovaaran mukaan lämmön talteenotto toimii lähes riippumatta kaukolämpöverkostosta tulevan paluuveden lämpötilasta.

”Säädamme lämpöpumpulla pesurin lauhdekierron lämpötilaa dynaamisesti niin, että lauhdutyksikön lauhdekierto on joka tilanteessa riittävästi savukaasujen kastelämpötilan alapuolella. Lauhtumisikkuna on aina riittävän suuri, joten lauhduminen tapahtuu varmasti ja tehokkaasti.”

Jos biokattilassa poltettavan hakeen massakosteus on 50 prosenttia, Caligon ratkaisulla saadaan lämpöä talteen edelleen yli 20 prosentin teholla kattilatehoon suhteutettuna. Perin-

teisellä ratkaisulla samassa tilanteessa teho on vain noin 6 prosenttia.

Kaksi kytkentätapaa erilaisiin kohteisiin

Caligo käyttää ratkaisuisaan kylmäaineena ammoniakia, joka on Salovaaran mukaan energiatehokas käytetyillä lämpötila-alueilla. Lisäksi ammoniakkin GWP-arvo on käytännössä nolla. Muitakin ratkaisuja on asiakastarpeiden myötä tuotekehityksessä.

”Pesuriratkaisuissa voidaan kytkeä rinnan useampiakin lämpöpumppuyksikköjä, joiden välillä on dynaaminen ohjaus. Tällöin myös kokonaisprosessin säädettävyys paranee.”

Lämpölaitokset ovat erilaisia, joten Caligo on kehittänyt kaksi kytkentätapaa lämpöpumpun ja pesurin välillä.

”Pesuriratkaisuissa voidaan kytkeä rinnan useampiakin lämpöpumppuyksikköjä, joiden välillä on dynaaminen ohjaus. Tällöin myös kokonaisprosessin säädettävyys paranee.”

le. Niin sanottu rinnankytketty lämpöpumppu mahdollistaa lämpöpumpun käytön kohteissa, joissa kaukolämmön paluuvirtauksen lämpötila pysyy alle 65 asteessa.

Kytkenässä ylemmän ja alemman lämmöntalteenottovyöhykkeen lämmönsiirtimet on kytketty rinnan.

Salovaaran mukaan toinen vaihtoehto on kytkeä lämpöpumppu sarjaan, mikä mahdollistaa lämpöpumpun käytön laitoksissa, joissa kaukolämmön paluuvirtauksen lämpötila nousee jopa 80 asteeseen. Tällaisia kohteita Caligolla on ollut Ranskassa.

”Niissä sovelluksissa käytetyt lämpöpumput on suunniteltu erikseen kestämaan korkeita lämpötiloja.”

Salovaara sanoo, että rinnankytkennässä lämpöpumpun hyötysuhteessa päästään 7–9 COP-arvoon. Sarjakytkennässä COP-arvo on tyypillisesti 5–6.

Kaukolämpöveden jäähdytyksessä lämpöpumpulla syntyvä lämpö siirretään prosessissa takaisin kaukolämpökiertoon. Sinne ohjataan myös lämpöpumpun sähkömoottorin tuottama hukkalämpö.

Myynti aina konsultatiivista

Caligo Industrian on omistanut vuodesta 2020 lähtien ruotsalainen teknisen kaupan alan konserni Addtech Nordic, kun suunnittelutoimisto Elo-



LUOTETTAVA KUMPPANI KYLÄPROJEKTEIHIN

SÄHKÖ- JA OHJAUSJÄRJESTELMÄT
KAUKOVALVONTA
SUUNNITTELU
ASENNUS
KÄYTTÖÖNOTTO
HUOLENPITO*

*HUOLENPIDOLLA TARKOITETAAN KYLMÄLAITOKSEN TOIMINNAN SEURANTAA JA YLLÄPITOA KAUKOVALVONTAYHTEYDEN AVULLA. HUOLENPITOON KUULUU MM. LÄMPÖTILOJEN REKISTERÖINTI, KÄYNTIARVOJEN JA ENERGIANKULUTUKSEN SEURANTA SEKÄ RAPORTOINTI.

matic ja yrityksen henkiloimistajat myivät osuutensa.

Caligo on toimittanut tähän mennessä parikymmentä lämpöpumputeknologialla varustettua savukaasupesuria Suomeen, Ranskaan ja Puolaan. Lisäksi niin sanottuja peruspesureita on mennyt toinen mokoma.

Salovaaran mukana osa toimituksista on ollut savukaasujärjestelmiä, joissa on tilavaraus ja tekniset edellytykset lämpöpumppuyksikön lisäämiseksi jälkikäteen. ”Esimerkiksi nyt joitakin asiakkaita saattaa askarruttaa sähkön korkea hinta, eivätkä he halua investoida lämpöpumppuun. Sen hankinta voi kuitenkin tulla ajankohtaiseksi myöhemmin, minkä modulaarisen järjestelmä mahdollistaa.”

Salovaara arvioi, että vihreä siirtymä lisää kaukolämmön tuottajien ja teollisuusyritysten kiinnostusta läm-



← Caligon toimitusjohtaja Oskari Salovaara kertoo, että turkulaisyhtiö on tarjonnut vajaan kymmen vuoden ajan savukaasupesurin yhteyteen patentoimaansa lämpöpumppuratkaisua.

pölaitosten energiatehokkuuden parantamiseen savukaasupesureilla. Suomessa huolta aiheuttaa kuitenkin EU:ssa meneillään oleva keskustelu, lasketaanko puun polttaminen jatkossakin päästöttömäksi vai ei.

”Savukaasupesureita puoltaa jatkossakin se, että se vähentää primäärienergian kulutusta. Lämmön talteenotolla saavutetaan jopa yli 30 prosentin vuosittainen polttoaineen säästö.”

Salovaaran mukaan yrityksen myynti on aina konsultatiivista. Asiakas harvemmin tietää tarkasti, mitä haluaa.

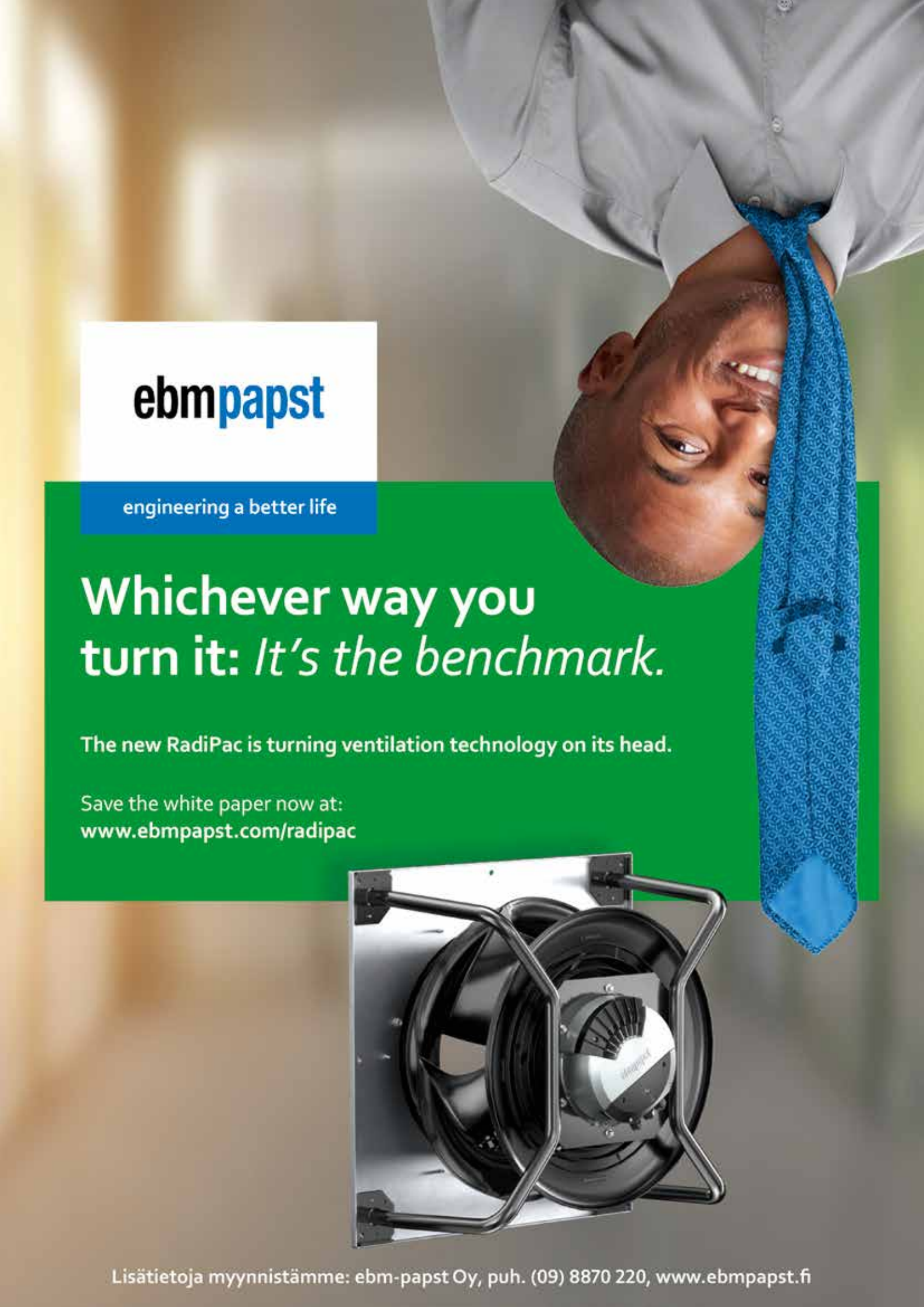
”Lähdemme alusta lähtien räätälöimään ja hakemaan sopivaa kokonaisuutta Caligon tuotepaletista. Toimitamme toiminnallisesti valmiita kokonaisuuksia, jotka on testattu ja koekäytetty jo osana valmistusprosessia. Näin aikaa ja kustannuksia vievät asennukset kohteessa jäävät miniänsä.”

”Savukaasupesureita puoltaa jatkossakin se, että se vähentää primäärienergian kulutusta. Lämmön talteenotolla saavutetaan jopa yli 30 prosentin vuosittainen polttoaineen säästö.”

Varmista laatu hankkimalla tuotteemme Pohjoismaiden suurimmilta tukkureilta



ECOSCANDIC
CLEANTECH OF TOMORROW



ebmpapst

engineering a better life

Whichever way you turn it: *It's the benchmark.*

The new RadiPac is turning ventilation technology on its head.

Save the white paper now at:
www.ebmpapst.com/radipac



Lisätietoja myynnistämme: ebm-papst Oy, puh. (09) 8870 220, www.ebmpapst.fi

Combi Cool

www.combicool.fi



mitsubishilampopumput.fi

- monipuolinen tuotevalikoima
jäähdytys- ja lämmitystarpeisiin.



*Markkinoiden kattavimman
asennustarvikevalikoiman
löydät Combilta!*



SAMSUNG

Jäähdytä tai
lämmitä
energiatehokkaasti
Samsung-
lämpöpumpuilla.

- NRAC: 5 vuoden täystakuu
- Mukana WiFi
- WindFree™-jäähdytys

samsunglampopumput.fi



ROTHENBERGER
pipetool technologies at work

Combi Cool

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

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

Pidetään yhteyttä!