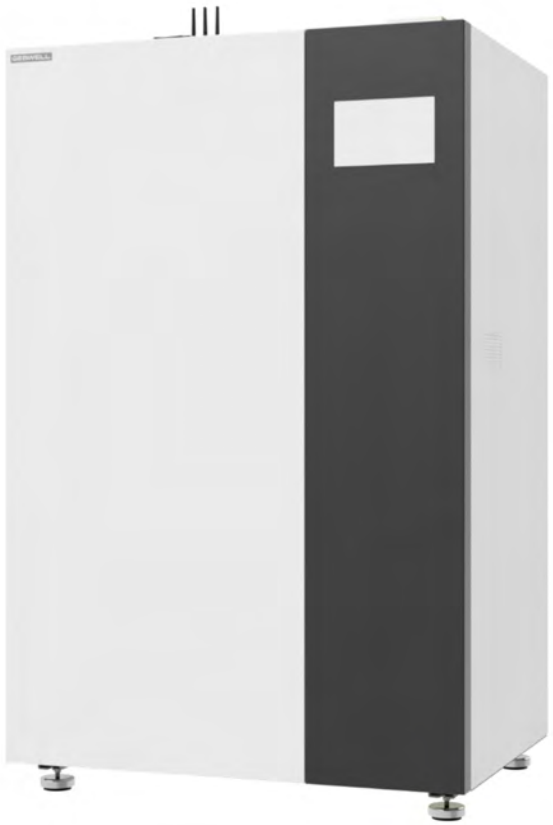
GEBWELL

Asennus- ja käyttöönotto-ohje

Gebwell G-Eco Core



WWW.GEBWELL.FI

v.1.1

Onnittelut erinomaisesta valinnasta!

Olet valinnut ympäristöystävällisen lämpöpumpun, joka käyttää luonnollista kylmäainetta. Tämä valinta ei ainoastaan paranna kiinteistösi energiatehokkuutta, vaan myös auttaa suojelemaan ympäristöä. Kiitos, että olet mukana tekemässä maailmasta vihreämpää paikkaa!

© 2026 GEBWELL OY
Leppävirta Suomi
Kaikki oikeudet pidätetään

Sisällysluettelo

1 Yleistä ... 6

1.1 Laitetiedot ja käyttöohjeiden säilytys ... 6

1.2 Asennuspöytäkirja ... 7

1.3 Laitteen rekisteröinti ... 8

1.4 Standardit ja määräykset ... 8

2 Turvallisuus ... 9

2.1 Turvasymbolit ... 9

2.2 Paloturvallisuus ... 9

2.3 Herkästi syttyvä kylmäaine ... 10

2.4 Turvatoiminnot ... 10

2.4.1 Poistoilmaimuri ... 10

2.4.2 Paine-erolähetin ... 12

2.4.3 Kylmäaineen vuodonilmaisin ... 12

2.5 Vaaralliset aineet ... 13

3 Lämpöpumpun esittely ... 14

3.1 Järjestelmän kuvaus ... 14

3.2 Lämpöpumpun toimintaperiaate ... 15

3.3 Käyttöliittymä ... 18

3.4 Säästövinkkejä ja järjestelmän optimointi ... 18

3.5 Lämpöpumpun sisäinen ilmanvaihto ja jäähdytys ... 20

3.6 Lämpöpumpun komponentit ja anturit ... 21

4 Toimitus ja käsittely ... 23

4.1 Toimituksen sisältö ... 23

4.2 Vakiovarusteet ... 23

4.3 Säilytys ja varastointi ... 24

4.4 Kierrätys ... 24

5 Lämpöpumpun asentaminen ... 25

5.1 Lämpöpumpun kuljettaminen ... 26

5.2 Laitteen purkaminen pakkauksesta ... 27

5.3 Kuljetustuen poistaminen ... 28

5.4 Lämpöpumpun sijoituspaikka ... 29

5.5 Kuoripeltien irrottaminen ja asentaminen ... 31

6 Putkiasennukset ... 34

6.1 Putkiliitännät ja mitat ... 35

6.2 Ilmanvaihto – poistoilmaimuri ... 36

6.3 Välillisten piirien suojaus 38
6.4 Lämmönkeruupiiri 40
6.5 Lämmitysjärjestelmä 44
6.6 Jäähdytysjärjestelmä 47
6.7 Käyttövesijärjestelmä 50
7 Sähkökytkennät 51
7.1 Ulkoiset kytkennät 52
7.2 Sähköjen läpiviennit 52
7.3 Kompressorin suojaus 53
7.4 Sähköenergian mittaus ja seuranta 53
7.5 Sähkönsyöttö 53
7.6 Ulkoiset kiertopumput ja kontaktoriohjaukset 55
7.7 Laajennusmoduulin kytkentä 56
7.8 Lämpötila-anturit 57
7.9 Ulkoinen esto (EVU-lock) 59
7.10 Jatkohälytys 59
7.11 Vaihtoventtiili 59
7.12 Ulkoinen yhteinen keruupumppu 60
7.13 Kaskadijärjestelmä 60
7.14 Lämmityksen varusteet 61
7.15 Lisälämmönlähde 62
7.16 Käyttöveden varusteet 63
7.17 Virtausmittari 64
7.18 Jäähdytyksen varusteet 64
7.19 Poistoilmaimurin kytkentä 67
7.20 Tiedonsiirtoyhteydet 68
8 Käynnistys ja säädöt 70
8.1 Verkoston täyttö ja ilmaus 71
8.2 Tarkastus ennen lämpöpumpun käynnistystä 73
8.3 Verkoston ilmaus laitteen omalla pumpulla 73
8.4 Lämpöpumpun käynnistys 74
8.5 Käyttö ilman keruupiiriä 75
9 Lämpöpumpun ohjaus ulkoisella automaatiolla 76
9.1 Itsenäinen lämmön-/kylmäntuottaja 76
9.2 Järjestelmä 77
10 Lämpöpumpun käyttäminen 79

10.1 Käytön aloitus 79
10.2 Koti-näkymä 80
10.3 Lämpöpumpun perusasetukset 83
10.3.1 Yleiset asetukset 83
10.3.2 Lämpimän käyttöveden asetukset 83
10.3.3 Lämmityspiirien asetukset 85
10.4 Hälytyksien käsittely 86
10.5 Huoltovalikko 88
10.5.1 Lämpimän käyttöveden asetukset 88
10.5.2 Keruu- ja latauspiirien asetukset 91
10.5.3 Lämmitys- ja jäähdytyspiirit 93
10.5.4 Koneellinen jäähdytys 99
10.5.5 Lisälämpö 102
10.6 Näyttöpaneelin asetukset 104
10.6.1 Laitteen suojaaminen PIN koodilla 104
10.6.2 Järjestelmän kielen vaihtaminen 105
10.6.3 Verkkoasetukset 105
10.6.4 Ohjelmistoversion päivittäminen 105
11 Lämpöpumpun kunnossapito ja huolto 106
11.1 Säännölliset tarkastukset (Kiinteistönhuolto) 107
11.2 Vuosihuolto (Valtuutettu huolto) 107
11.3 Henkilösuojaimet ja työkalut 108
12 Toimintahäiriöt ja hälytykset 109
12.1 Vianetsintä 109
12.2 Hälytykset ja vikakoodit 111
13 Tekniset tiedot 113
13.1 Käyttöalue G-Eco Core 80 115
13.2 Suoritusarvokuvaajat G-Eco Core 80 116
14 Modbus- rekisterit 121

Copyright

Copyright ©2026 Gebwell Oy. Kaikki oikeudet pidätetään.

Gebwell omistaa tämän julkaisun tekijänoikeudet. Julkaisun kääntäminen, jäljentäminen osittain tai kokonaan on sallittua vain Gebwell Oy:n luvalla. Julkaisun alkuperäinen kieli on suomi

Vastuuvapauslauseke

Tämän käyttöohjeen materiaali on tarkoitettu vain tiedoksi.

Gebwell Oy pidättää oikeuden muuttaa tuotteita niiden luotettavuuden, toiminnan, suunnittelun tai muiden ominaisuuksien parantamiseksi ilmoittamatta asiasta ennakkoon. Gebwell Oy ei vastaa vahingoista, tappioista, kustannuksista tai kuluista, jotka aiheutuvat tämän käyttöohjeen tai siinä käsiteltyjen tuotteiden käytöstä tai liittyvät niiden käyttöön.

Gebwell Oy ei anna nimenomaisia eikä hiljaisia takuita tähän käyttöohjeeseen liittyen, mukaan lukien rajoituksetta hiljaisia takuita soveltuvuudesta kaupankäynnin kohteeksi tai sopivuudesta tiettyyn käyttötarkoitukseen.

1 Yleistä

1.1 Laitetiedot ja käyttöohjeiden säilytys

Säilytä käyttöohjeet laitteen välittömässä läheisyydessä.

Täytä alla olevat tiedot. Mikäli laitteeseen tulee häiriöitä, nämä tiedot tulee olla saatavilla. Lämpöpumpun sarjanumeron tarvitset kaikissa huolto- ja tukiyhteydenotoissa. Löydät sen ohjauskeskuksen lähettyvillä olevasta laitekilvestä.

Lämpöpumpun malli:	Sarjanumero:
Asennusliike:	Nimi:
Asennuspäivämäärä:	Puh.nro:
Sähköasentaja:	Nimi:
Asennuspäivämäärä:	Puh.nro:

CE-merkki on valmistajan ilmoitus siitä, että tuote on EU-lainsäädännön vaatimusten mukainen. Gebwell Oy vakuuttaa, että tuote täyttää kaikki asianmukaisten EU-direktiivien vaatimukset. CE-merkin tarkoituksena on helpottaa tavaroiden vapaata liikkumista Euroopan sisämarkkinoilla.

1.2 Asennuspöytäkirja

Lämmitysjärjestelmä on tarkastettava ennen käyttöönottoa voimassa olevien määräysten mukaan. Tarkastuksen saa tehdä vain tehtävään pätevä henkilö.

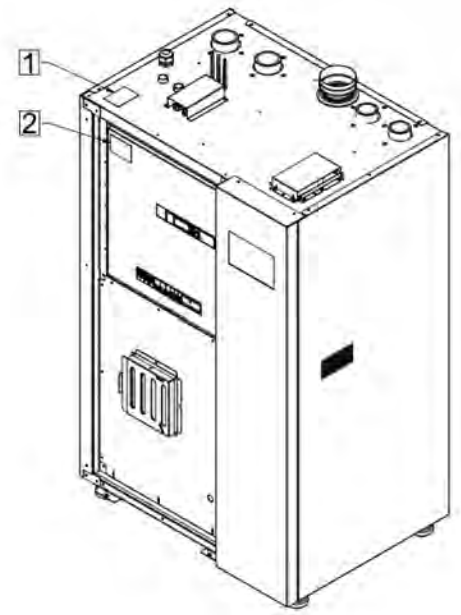
Täytä asennuspöytäkirja huolellisesti. Asennuspöytäkirja on tämän käyttöoppaan liitteenä.

Täytetty pöytäkirja on edellytys valmistajan takuun voimassaololle.

Merkitse vuosihuolto-tarraan:

- Lämpöpumpun käyttöönottopäivämäärä
- Milloin ensimmäinen vuosihuolto on viimeistään tehtävä.

1. Laitekilpi – sarjanumero
2. Vuosihuolto -tarra



Lämpöpumpun laitekilpi - sarjanumero

1.3 Laitteen rekisteröinti

Kun rekisteröit lämpöpumpun puolen vuoden aikana käyttöönotosta ja lämpöpumpulla on jatkuva internetyhteys, saat laitteelle viiden vuoden takuun. Katso tarkemmat takuuehdot Gebwellin yleisistä takuuehdoista.

Lämpöpumppu lähettää käyttöönoton jälkeen automaattisesti telemetriadataa Gebwell Smart pilveen. Datan tallentuminen pilveen mahdollistaa laitteen historiatiedon näyttämisen Gebwell Smart Hub -palvelussa ja järjestelmän optimoinnin. Dataa voidaan käyttää hyväksi myös teknisessä tuessa ja tuotekehityksessä.

Rekisteröi asentamasi lämpöpumppu kotisivuillamme osoitteessa:

https://hub.gebwell.fi/register-heatpump/fi

https://hub.gebwell.fi/register-heatpump/sv

https://hub.gebwell.fi/register-heatpump/pl

https://hub.gebwell.fi/register-heatpump/en

Rekisteröintisivulle pääsee myös älypuhelimella alla olevan QR-koodin kautta. Mikäli rekisteröinti ei onnistu, ota yhteyttä Gebwell Oy:n vaihteeseen +358 20 1230 800.

Gebwell Oy yhteystiedot

Gebwell Oy (2008956–7)

Patruunapolku 5, 79100 Leppävirta

Puh. 020 1230 800 | info@gebwell.fi | www.gebwell.fi

Teknisen tuen yhteystiedot

https://gebwell.fi/tuen-yhteystiedot/

1.4 Standardit ja määräykset

Asennustöissä tulee noudattaa

- kansallisia määräyksiä
- lakimääräisiä tapaturmantorjuntamääräyksiä
- lakimääräisiä ympäristönsuojelumääräyksiä
- ammattialakohtaisia turvallisuusmääräyksiä

2 Turvallisuus

2.1 Turvasymbolit

Tämä ohjekirja sisältää vaara-, varoitus- huomio- ja huomautusilmoituksia. Ne kertovat käyttäjälle tai valtuutetun huoltoliikkeen edustajalle tuotteeseen tai henkilöihin kohdistuvasta mahdollisesta haitasta.

Vaaratilanne tarkoittaa henkilövahinkojen riskiä. Kaikki poikkeava käyttö on kielletty, mukaan lukien turvatietojen huomioimatta jättäminen.

Tarkista työvaihekohtaiset turvallisuushuomiot kunkin työvaiheen omasta kappaleesta!

VAARA ilmaisee välitöntä vaaratilannetta, joka toteutuessaan johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen.

HUOMIO ilmaisee mahdollista vaaratilannetta, joka toteutuessaan saattaa johtaa lievään tai kohtalaiseen loukkaantumiseen.

VAROITUS ilmaisee mahdollista vaaratilannetta, joka toteutuessaan saattaa johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen.

HUOMAUTUS ilmaisee mahdollista tilannetta, joka toteutuessaan saattaa johtaa omaisuusvahinkoon tai ei-toivottuun lopputulokseen tai tilaan.

KOMMENTTI ilmaisee tietoja, joiden tarkoituksena on selkeyttää tai yksinkertaistaa menettelyä.

2.2 Paloturvallisuus

ÄLÄ KOSKAAN KÄYTÄ VETTÄ TULIPALOTILANTEESSA LÄMPÖPUMPUN SAMMUTTAMISEEN!

Lämpöpumpun tai sen välittömässä läheisyydessä olevan tulipalon sammuttaminen vedellä on ehdottomasti kielletty. Veden käyttö aiheuttaa vakavan henkilö- ja räjähdysvaaran kahdesta kriittisestä syystä:

1. **Sähköiskun vaara:** Lämpöpumppu on jännitteellinen sähkölaite. Vesi johtaa sähköä tehokkaasti, ja sen suihkuttaminen laitteeseen voi muodostaa johtavan yhteyden sammuttajan ja sähkövirran välille. Tämä voi aiheuttaa välittömän ja hengenvaarallisen sähköiskun.
2. **Palava kylmäaine (R290):** Laitteen kylmäpiiri sisältää R290-kylmäainetta (propaania), joka on erittäin herkästi syttyvä kaasu. Kaasupaloissa (C-luokan palo) vesi on sammutusaineena tehoton, eikä se poista palavan kaasun aiheuttamaa ketjureaktiota.

Oikea toiminta lämpöpumpun tulipalotilanteessa:

1. **Katkaise virta:** Jos mahdollista, katkaise laitteen sähkönsyöttö kiinteistön sähkökeskuksesta tai laitteen turvakytkimestä välittömästi. Älä koske itse lämpöpumppuun.
2. **Käytä oikeaa sammutinta:** Käytä alkusammutukseen ainoastaan sähkö- ja kaasupaloihin soveltuvaa sammutinta. Parhaat vaihtoehdot ovat:
    - **Jauhesammutin (ABC-luokka)**
    - **Hiilidioksidisammutin (CO2)**
3. **Varo palokaasuja ja kaasun kertymistä:** R290-kylmäaine on ilmaa raskaampaa ja voi vuotaessaan kerääntyä lattianrajaan muodostaen räjähdysvaarallisen seoksen. Vältä myös sähkölaitteen ja muoviosien palamisesta syntyvien myrkyllisten savukaasujen hengittämistä.
4. **Evakuoi ja hälytä apua:** Mikäli alkusammutus ei tehoa välittömästi, poistu tilasta, sulje ovet perässäsi (jotta palo ei saa happea) ja soita välittömästi hätänumeroon **112**.

2.3 Herkästi syttyvä kylmäaine

Gebwell G-Eco-lämpöpumput sisältävät R290 kylmäainetta, joka on luokiteltu herkästi syttyväksi, A3-luokan aineeksi.

Laitteen asennuksessa, käytössä ja huoltotoimenpiteissä tulee noudattaa helposti syttyviä aineita koskevia erityisiä turvallisuusohjeita syttymisvaaran ja kylmäainevuotojen estämiseksi. Laitteen turvamekanismien ansiosta vuotojen riski on kuitenkin hyvin rajallinen. Tämä edellyttää, että laitteisto asennetaan ja sitä käytetään ohjeiden mukaisesti. Gebwell G–Eco-lämpöpumppu ei itsessään muodosta tilaluokkaa käyttötilaan. Huomioi, että painetestit ja huuhtelut on sallittu suorittaa vain typellä.

Matalan syttymispisteensä vuoksi on erityisen tärkeää kartoittaa ja poistaa mahdolliset syttymislähteet ennen huolto- ja asennustyön aloittamista. Syttymislähteitä voivat olla avotuli, kuuma pinta tai mekaaniset kipinät sekä esimerkiksi vaatetuksesta aiheutuva staattinen sähkö. Tarkista ja kartoita syttymislähteet huolellisesti ennen työn aloittamista.

2.4 Turvatoiminnot

Lämpöpumppu on varustettu erityisesti R290-kylmäaineelle (propaani) suunnitellulla turvapiirillä. Sen keskeinen tehtävä on varmistaa, ettei laitteen sisälle tai sen läheisyyteen pääse missään käyttötilanteessa muodostumaan syttymisvaarallista ilma-kaasuseosta.

Turvapiiri koostuu seuraavista valvonta- ja poistokomponenteista:

- Kylmäaineanturi (kaasutunnistin)
- Paine-erolähetin
- Poistoilmaimuri
- Ilmanvaihtokanavisto

2.4.1 Poistoilmaimuri

Laitteessa käytettävän R290-kylmäaineen (propaani) vuoksi lämpöpumppu on varustettu ulkoisella poistoilmaimurilla. Ilmanvaihdon pääasiallinen tarkoitus on estää syttyvien kaasuseosten syntyminen lämpöpumpun sisällä ja sen välittömällä vaikutusalueella. Lisäksi jatkuva ilmanvaihto jäähdyttää konetilaa ja ylläpitää kylmälaitetilassa turvallisuuden vaatimaa alipainetta.

VAROITUS Lämpöpumppua ei saa missään olosuhteissa käyttää ilman toimivaa poistoilmaimuria. Laitteen automaatio valvoo paine-eroa, eikä laitetta voi käyttää tai käynnistää, mikäli kylmämoduulissa ei ole vaadittua alipainetta.

Poistoilmaimurin ohjaustilat

Poistoilmaimurin ohjauksessa on kolme automaattista säätöporrasta, jotka aktivoituvat laitteen eri käyttötilanteiden mukaan:

- **NORMAALI (Perustila):** Lämpöpumpun automaation säätö pyrkii pitämään laitteen sisäisen alipaineen **10 Pa** tasolla normaalin käynnin aikana.
- **TEHOSTUS (Lämpötilan hallinta):** Kun laitekotelon sisälämpötila nousee yli **40 °C**, TEHOSTUS-tila aktivoituu. Lämpöpumpun automaatio tehostaa imurin pyörimisnopeutta, kunnes konetilan lämpötila palautuu takaisin normaalille tasolle (alle 35°C).
- **TURVA (Vuototilanne):** Mahdollisen kylmäainevuodon sattuessa lämpöpumpun automaatio nostaa imurin tehon **100 prosenttiin**. Tällöin ilmanvaihdon virtaus kasvaa yli vaaditun Q_min -arvon ja alipaine nousee vähintään **20 Pa** tasolle, jotta propaanikaasu poistuu laitteesta turvallisesti ja nopeasti.

Asennuksen ja mitoituksen vastuut

On erityisen tärkeää varmistaa, että:

1. Ilmanvaihto on mitoitettu oikein koko poistokanavan pituudelta.
2. Järjestelmä toimii esteettä ja tuottaa vaaditun alipaineen.
3. Tuuletuksen ulospuhallusaukko on sijoitettu paikkaan, jossa vikatilanteessa purkautuva kaasu ei aiheuta mahdollisia vaaroja ympäristölle.

Tee kaikki ilmanvaihtojärjestelmään liittyvät tarkistukset ja paine-eromittauksen testaukset ennen laitteen varsinaista käyttöönottoa. **Laitteen omistaja on vastuussa ilmanvaihtojärjestelmän riittävästä mitoituksesta.** *Katso lisätietoa kappaleesta 6.2 Poistoilmaimurin asennus.*

Varmista, että ilmanvaihto on suunniteltu **kappaleen 5.4** ohjeiden mukaisesti, jotta ilmanvaihdon minimi virtausarvo (Q_{min}) toteutuu **TURVA**- tilassa.

Korvausilma ja suodatus

Poistoilmanvaihdon toimiessa oikein korvausilman riittävään saantiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.

- Korvausilman määrää säädetään laitteen alemmassa etupellissä (sisäpuolella) sijaitsevalla säätöpellillä.
- Jos korvausilma otetaan suoraan asennustilasta (esim. teknisestä tilasta), on varmistettava, että kyseisessä tilassa on riittävästi korvausilmaa saatavilla ilman, että tilaan syntyy liian suurta alipainetta.

HUOMIO: Ilmanvaihdon suodatin

Korvausilmaventtiilin yhteydessä on suodatin, joka suojaa laitteen sisäosia pölyltä ja lialta. Suodatin on vaihdettava huoltojen yhteydessä **vähintään kerran vuodessa**. Mikäli asennuskohteen olosuhteet ovat pölyiset ja suodatin likaantuu normaalia enemmän, vaihtoväliä on tihennettävä. Tukkeutunut suodatin estää turvapiirin vaatiman ilmavirran toteutumisen.

R290-kylmäaineen ominaisuudet ja poistoputken sijoitus

R290-kylmäaine (propaani) on ilmaa raskaampaa kaasua. Mahdollisessa vuototilanteessa kaasu valuu alaspäin ja kerääntyy lämpöpumpun pohjakaukaloon, jonne myös poistoilmakanavan imupää on sijoitettu. Tämän vuoksi laitteesta ulos johdettavan poistokanavan sijoittelussa on oltava erittäin huolellinen:

- Poistokanavan ulostuloputki on sijoitettava siten, ettei ulospuhallettava kaasu aiheuta vaaraa ympäristölle tai ihmisille.
- Ulostuloputken välittömässä läheisyydessä ei saa olla maanpinnan alapuolella olevia tiloja (esim. kellarin ikkunoita tai ovia). Putkea ei myöskään suositella lähelle paikkoja, joihin raskaalla kaasulla on mahdollisuus kerääntyä, kuten sadevesikaivoja tai maakuoppia.

Katso tarkemmat ohjeet laitteen turvallisesta sijoittamisesta ja poistoilmakanavan ulospuhalluksen esimerkkiasennuksista ohjekirjan luvuista:

2.4.2 Paine-erolähetin

Lämpöpumpussa on vakiovarusteena elektroninen paine-erolähetin (paine-erotunnistin), joka on olennainen osa laitteen turvapiiriä. Sen ensisijaisena tehtävänä on valvoa jatkuvasti lämpöpumpun suljetun konetilan sisäistä alipainetta suhteessa ympäröivään huonetilaan.

Toimintaperiaate ja turvalaukaisu

- Lähetin varmistaa reaaliaikaisesti, että poistoilmaimuri tuottaa konetilaan turvallisuuden edellyttämän riittävän alipaineen (normaalitilanteessa tavoite on 10 Pa). Tämä alipaine on tärkeä, jotta mahdollisen vuodon sattuessa propaanikaasu ohjautuu hallitusti poistokanavaan eikä vuoda asennustilaan.
- Mikäli konetilan alipaine laskee tai poikkeaa sille määritetyistä turvallisista raja-arvoista (esimerkiksi tukkeutuneen suodattimen, vioittuneen poistoilmaimurin tai raolleen jääneen huoltoluukun vuoksi), turvapiiri aktivoituu.
- Automaatio katkaisee kompressorin käynnin ja generoi säätimen näytölle hälytyksen, jota ei voida kuitata ennen kuin vaadittu alipaine on palautettu.

Laitteen tiiveys

Koska paine-erolähetin on erittäin herkkä, on tärkeää varmistaa, että lämpöpumpun kaikki suojapellit ja huoltoluukut on suljettu tiiviisti paikoilleen huoltotöiden päätteeksi. Pienikin ilmavuoto koteloinnissa voi estää vaaditun alipaineen syntymisen ja estää laitteen käynnistymisen.

Jos laitteen konetilan pellit avataan, lämpöpumppu sammuu / ei käynnisty.

2.4.3 Kylmäaineen vuodonilmaisin

Lämpöpumppu on varustettu elektronisella kylmäaineen vuodonilmaisimella. Laitteen automaatio valvoo anturin toimintaa ja konetilan kaasupitoisuutta jatkuvasti osana turvakonseptia.

Toiminta vuototilanteessa

Mikäli laitteen sisälle syntyy kylmäainevuoto ja kaasupitoisuus ylittää turvallisuuden kannalta kriittisen hälytysrajan, automaatio käynnistää seuraavan turvaketjun:

1. **Turvapysäytys:** Kompressorin toiminta pysäytetään.

2. **TURVA-tila (Ilmanvaihto):** Poistoilmaimuri ohjataan TURVA-tilaan (100 % teho). Tämä maksimoi ilmanvaihdon virtauksen ja tuulettaa vuotaneen kaasun nopeasti ja hallitusti ulos poistokanavaa pitkin.
3. **Hälytys:** Laitteen säätimelle ja mahdolliseen ylemmän tason automaatioon (RAU) muodostuu korkean prioriteetin hälytys.

TURVALLISUUS:

Mahdollisessa kylmäainevuodossa laite siirtyy automaattisesti TURVA-tilaan ja tehostaa poistoilmanvaihdon maksimiin. Tämä estää vaarallisen ja syttyvän kaasupitoisuuden (R290) muodostumisen laitteen vaikutusalueella. **Oikein asennettu ja ohjeiden mukaisesti säädetty poistoilmanvaihto takaa, ettei vuodosta aiheudu vaaraa kiinteistölle tai henkilöille.**

Hälytyksen kuittaus ja palautus

Turvallisuussyistä laite ei palaudu vuototilanteesta automaattisesti.

- TURVA-tila ja siihen liittyvä vuotohälytys on aina kuitattava manuaalisesti lämpöpumpun säätimeltä.
- Laitetta ei tule käynnistää uudelleen ennen kuin valtuutettu kylmälaiteasentaja on paikallistanut ja korjannut vuodon.

2.5 Vaaralliset aineet

Kylmäaine

Lämpöpumpussa on matalan syttymispisteen (A3) kylmäainetta. Kylmäaine on suljetussa kylmäainepiirissä kompressorimoduulissa. Gebwell G- Eco - lämpöpumput eivät muodosta tilaluokkaa asennustilaan.

Lämpöpumppujen kylmäainepiireissä on erittäin alhaisia (-25°C) ja erittäin korkeita (+130°C) lämpötiloja. Lämpöpumpussa tehtävät työt voivat johtaa paleltumis- ja palovammoihin.

Jos laite havaitsee kylmäainevuodon, tulee varmistaa, että varalämpö kytkeytyy päälle ja otettava välittömästi yhteyttä huoltoliikkeeseen.

Kylmäainepiirin painetestiä ei tule tehdä muulla aineella kuin typellä.

Kylmäainepiiriä koskevia töitä saavat tehdä vain kylmäalan pätevyyden omaavat henkilöt.

Laitteessa ei tule käyttää muuta kuin sille tarkoitettua kylmäainetta. Kylmäaine on mainittu laitekilvessä sekä ohjeen teknisessä taulukossa.

Lämmönkeruuneste

Lämmönkeruunesteenä käytettävät jäätymisenestoseokset, kuten etanoli, ovat herkästi syttyviä. Nesteen roiskumista iholle tulee välttää.

Kompressori öljy

Kompressorissa käytettävät öljyt ovat myrkyllisiä ja voivat aiheuttaa vakavia sairauksia.

3 Lämpöpumpun esittely

3.1 Järjestelmän kuvaus

Hyvin suunniteltu ja oikein mitoitettu lämpöpumppujärjestelmä on käyttökustannuksiltaan erittäin edullinen ja energiatehokas ratkaisu. Laitteiston avulla pystytään lämmittämään luotettavasti ja tehokkaasti sekä koko kiinteistö että sen tarvitsema lämmin käyttövesi.

Lämpöpumpun perustoiminta perustuu siihen, että se kerää matalalämpöistä lämpöenergiaa ulkoisesta lämmönlähteestä ja siirtää sen lämmitettävän rakennuksen sisälle korkeammassa lämpötilassa.

Järjestelmän lämmönlähteenä voi toimia esimerkiksi:

- **Maalämpökaivo** (kallioon porattu energiakaivo)
- **Maaperä** (pintamaahan kaivettu vaakakeruupiiri)
- **Vesistö** (pohjaan ankkuroitu keruupiiri)
- **Ilmanvaihto** (poistoilman lämmöntalteenotto)
- **Hukkalämpö** (erilaiset teollisuuden tai kiinteistön hukkalämpöprosessit)

Viilennysominaisuus (Vapaajäähdytys/Maaviileä)

Lämmitystuotannon lisäksi järjestelmää voidaan hyödyntää kesäaikana myös kiinteistön ympäristöystävälliseen viilentämiseen. Tällöin lämmönlähteestä (kuten energiakaivosta) tulevan viileän keruunesteen luontaista, alhaista lämpötilaa käytetään suoraan rakennuksen jäähdyttämiseen, mikä tekee viilennyksestä erittäin energiatehokasta.

Lisätietoja lämmönkeruujärjestelmistä ja niiden mitoituksesta löytyy Gebwell Oy:n ja Suomen Lämpöpumppuyhdistys ry:n kotisivuilta.

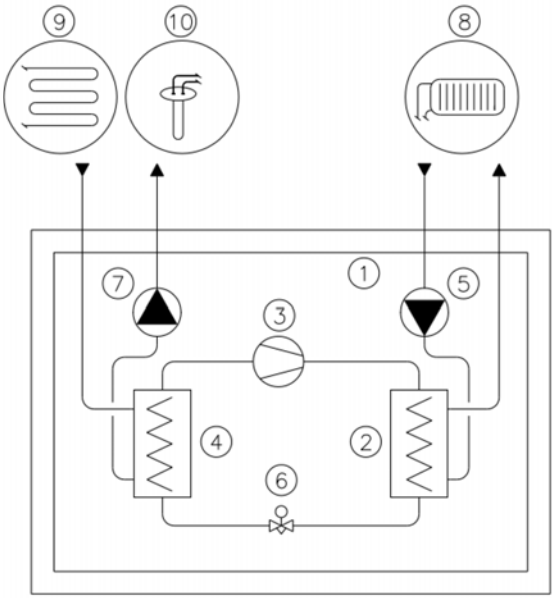
www.sulpu.fi

www.gebwell.fi

3.2 Lämpöpumpun toimintaperiaate

Lämpöpumppu koostuu neljästä pääkomponentista:

- höyrystin
- kompressori
- lauhdutin
- paisuntaventtiili



1	Lämpöpumppu	6	Paisuntaventtiili
2	Lauhdutin	7	Keruupumppu
3	Kompressori	8	Lämmityspiiri
4	Höyrystin	9	Pintakeruupiiri
5	Latauspumppu	10	Energiakaivo

Toimintaperiaate
Lämpöpumpun toiminta perustuu suljettuun kylmäainepiiriin, jossa laitteisto siirtää matalalämpöistä energiaa maaperästä korkeamman lämpötilan lämmitysjärjestelmään. Laitteen kylmäprosessi koostuu neljästä päävaiheesta:

1. **Höyrystin (4):** Maaperään varautunut lämpö kerätään keruuputkistossa kiertävään nesteliuokseen. Höyrystimessä tämä keruuneste luovuttaa energiansa laitteen kylmäaineeseen, joka höyrystyy (muuttuu kaasuksi) sitoen itseensä lämpöä. Keruuneste palaa maahan tyypillisesti noin **3 °C** viileämpänä. Lämpöpumpulle tuleva nesteliuos saa olla alhaisimmillaan **-10 °C** asteista.
2. **Kompressori (3):** Kaasumainen kylmäaine imetään kompressoriin, joka puristaa sen korkeaan paineeseen. Tällöin kylmäaineen lämpötila nousee voimakkaasti. Kylmäaineeseen sitoutuu tässä vaiheessa myös kompressorin mekaanisesta työstä syntyvä lämpöenergia.
3. **Lauhdutin (2):** Kuuma, korkeapaineinen kylmäainekaasu siirtyy lauhduttimeen. Siellä se luovuttaa lämpöenergiansa lämmitysjärjestelmässä kiertävään veteen, josta se ohjataan vaihtoventtiilin avulla joko kiinteistön lämmitykseen tai lämpimän käyttöveden tuotantoon. Lämpöä luovuttaessaan kylmäaine tiivistyy takaisin nesteeksi.
4. **Paisuntaventtiili (6):** Lauhduttimelta tulevan nestemäisen kylmäaineen paine on edelleen korkea. Paisuntaventtiilissä paine lasketaan nopeasti, jolloin myös sen lämpötila putoaa (noin **-10 °C** asteeseen). Venttiili annostelee ruiskuttamalla oikean määrän nestemäistä kylmäainetta takaisin höyrystimeen uutta kiertoa varten.

Automaatio, pumput ja tehonsäätö

Lämpöpumpussa on sisäänrakennettu automaatiojärjestelmä, joka ohjaa kaikkia sisäisiä käyttö- ja turvatoimintoja lämpötila-antureiden ja painelähettimien mittaustietojen perusteella.

- Laitteessa on taajuusmuuttajaohjattu (inverter) kompressori. Taajuusmuuttaja säätää kompressorin pyörimisnopeutta ja siten laitteen tuottamaa tehoa portaattomasti. Säädin optimoi tehonsäädön aina reaaliaikaisen lämmitystarpeen ja olosuhteiden mukaisesti.

- Laitteen sisäisten kiertovesipumppujen nopeutta ohjataan dynaamisesti lauhduttimen ja höyrystimen lämpötilaerojen (ΔT) perusteella. Lämpötilaeroasetukset mukautuvat automaattisesti siihen, mitä laitteella kulloinkin lämmitetään (esim. käyttövesi vs. tilalämmitys) tai jäähdytetään. Näitä arvoja voidaan hallita säätimen käyttöliittymästä.

Tietoliikenne ja etäyhteydet

Laitteen edistyksellinen automaatio mahdollistaa monipuoliset liitännät ja etähallinnan:

- Useamman lämpöpumpun rinnankytkennöissä (kaskadi) laitteet kommunikoivat saumattomasti keskenään IP-väylän kautta.
- Lämpöpumppu on liitettävissä suoraan ulkoiseen kiinteistöautomaatiojärjestelmään Modbus TCP/IP- tai Modbus RTU -rajapintojen kautta. *(Katso lisätietoja luvusta 15 Modbus-rekisterit).*
- Lämpöpumppujärjestelmässä on sisäänrakennettu, suojattu yhteys **Gebwell Smart Hub** - pilvipalvelimeen laitteen etävalvontaa varten.

Säätimen toiminta ja tehontarpeen hallinta

Lämpöpumpun ohjaus perustuu tehontarpeen dynaamiseen hallintaan, jota säädetään lämpötilamittausten avulla. Automaatio muodostaa reaaliaikaisen asetusarvon vallitsevan käyttötilanteen mukaan, ja PI-säädin laskee tämän perusteella tarvittavan tehontarpeen. Kun vaadittu teho ylittää kompressorin minimikäyttöalueen rajan, laite aloittaa käynnistysprosessin.

Jokaisella toimintatilalla (kiinteistön lämmitys, käyttöveden tuotanto ja jäähdytys) on oma, sille omistettu toiminnallinen anturinsa, joka ohjaa tehontarvetta. *(Katso antureiden ja komponenttien sijainnit luvusta 3.5 Lämpöpumpun komponentit ja anturit).*

Laitteen käynnistyminen

Kun toiminnallisen anturin mittaama arvo alittaa asetusarvon ja teholaskuri saavuttaa käynnistyspisteen, automaatio suorittaa seuraavan käynnistyssekvenssin:

1. **Latauspumppu (Q9)** käynnistyy sille määritettyyn käynnistysnopeuteen.
2. **Keruupumppu (Q8)** käynnistyy käynnistysnopeuteen ja pyörii vaaditun esikäyntiajan.
3. **Paisuntaventtiili (EEV)** aukeaa käynnistysasentoon.
4. **Kompressorin kampikammionlämmitin** kytkeytyy pois päältä.
5. **Kompressori (K1)** käynnistyy käynnistysnopeuteen ja käy kiinteän 60 sekunnin käynnistysajan.
6. Tämän jälkeen säädin siirtyy dynaamiseen tehonsäätöön. Se ohjaa kompressorin pyörimisnopeutta siten, että toiminnallisen anturin mittaus pysyy asetusarvossaan.

HUOMIO: Minimikäyntiaika Kompressorin normaali minimikäyntiaika on 15 minuuttia. Jos laitetta käytetään koneelliseen jäähdytykseen, minimikäyntiaika on säädettävä lyhyemmäksi (alin sallittu arvo 10 minuuttia), jotta jäähdytettävän nesteen lämpötila ei laske vaarallisen alas.

TÄRKEÄÄ: Olosuhteiden vakaus

Laitteen optimaalisen toiminnan ja kompressorin kestävyyden kannalta olosuhteiden **nopea ja jatkuva muuttaminen (esim. vaihtoventtiilin tai RAU-ohjauksen avulla) on ehdottomasti kielletty**. Nopeat edestakaiset muutokset kuormituksessa aiheuttavat kylmäprosessiin huojuntaa, joka lyhentää kompressorin elinkaarta ja voi johtaa häiriöihin.

Laitteen sammutus

Kun lämmitystarve on saavutettu ja tehontarve laskee nollaan (tai sammutusraja saavutetaan), automaatio suorittaa hallitun pysäytyksen:

1. Kompressori hidastaa miniminopeudelle.
2. Paisuntaventtiili sulkeutuu.
3. Kompressori jatkaa miniminopeudella imien kylmäaineen talteen (pump down -toiminto), kunnes imupainelähetin (B85) saavuttaa asetetun raja-arvon, jolloin kompressori pysähtyy.
4. Kampikammionlämmitin kytkeytyy päälle, mikäli öljyn lämpötila sitä vaatii.
5. Keruupumppu käy asetetun jälkikäyntiajan ja sammuu.
6. Latauspumpun toiminta määräytyy käyttötavan mukaan: se joko jää kiertämään valmiustilassa tai pysähtyy.

(Huom: Kompressorin minimilepoaika sammutuksen jälkeen on 10 minuuttia. Laite ei käynnisty uudelleen ennen kuin tämä aika on kulunut).

Turvatoiminnot ajon aikana

Laitteen lämpötila-anturit ja painelähettimet suojaavat kylmäprosessia poikkeamilta. Jos jokin arvo lähestyy turvarajaa, automaatio pyrkii ensin korjaamaan tilanteen sisäisesti muuttamalla kiertopumppujen tai kompressorin nopeutta. Jos olosuhteiden korjaaminen ei onnistu, laite pysähtyy turvallisuussyistä ja muodostaa hälytyksen. Jos järjestelmään on kytketty sähkövastuksia (varalämpö) ja lämmitystarve on yhä olemassa, laite kytkeytyy automaattisesti varalämpötilaan vikatilanteessa.

Laitteen optimaalisen toiminnan ja kompressorin kestävyyden kannalta olosuhteiden nopea ja jatkuva muuttaminen esim. ulkoisen vaihtoventtiilin avulla on kielletty. Olosuhteiden nopea edestakainen muuttaminen aiheuttaa kylmälaitteeseen huojuntaa, joka voi vaikuttaa kompressorin kestävyyteen.

Ulkoinen esto (EVU-lock)

Ulkoinen esto (EXT ILK) on ominaisuus, jolla lämpöpumpun kompressorikäyttö voidaan tilapäisesti keskeyttää. Toimintoa käytetään tyypillisesti sähköverkon huippukuormituksen tasaamiseen (kysyntäjousto) tai kiinteistöautomaation tarpeisiin.

Toiminta eston aikana Kun ohjausjärjestelmä vastaanottaa ulkoisen eston signaalin, automatiikka ajaa kompressorit hallitusti alas ja estää niiden uudelleenkäynnistymisen. Lämpöpumpun ohjausjärjestelmä ja näyttö pysyvät täysin toiminnassa eston ajan. Myös kiertovesipumput jatkavat toimintaansa normaaliin tapaan, ja automatiikka huolehtii ohjattavien piirien toiminnasta.

Lisä- ja varalämmönlähteiden hallinta Mikäli lämpöpumpun ohjaukseen on valittu lisä- tai varalämmönlähteitä, voidaan niiden toiminta ulkoisen eston aikana asettaa laitekohtaisesti tilaan **KÄYTÖSSÄ** tai **ESTETTY** sen mukaan, mikä lämmönlähde on kyseessä. Jos lisälämmönlähteenä on esimerkiksi kaukolämpö, asetus voidaan pitää tilassa KÄYTÖSSÄ, jolloin kompressorien sähköisen eston aikainen lämmitystarve korvataan kaukolämmöllä.

Eston päättyminen Kun ulkoisen eston signaali poistuu, lämpöpumpun automatiikka purkaa eston välittömästi. Laite palaa automaattisesti normaaliin käyttötilaan ja käynnistää lämmityksen tai käyttöveden tuotannon vallitsevan tarpeen ja normaalien käynnistysviiveiden mukaisesti.

3.3 Käyttöliittymä

Lämpöpumppua ohjataan ja valvotaan laitteen etupaneeliin sijoitetun kosketusnäytön avulla. Näyttö toimii laitteiston paikallisena pääkäyttöliittymänä, joka mahdollistaa koko järjestelmän havainnollisen ja vaivattoman hallinnan. Useamman laitteen kokonaisuuksissa Master-laite hoitaa koko järjestelmän kaskadiohjauksen, ja kaikkia kytkettyjä laitteita hallitaan keskitetysti Master-laitteen näytöltä.

Looginen ja reaaliaikainen näkymä Käyttöliittymä on suunniteltu intuitiiviseksi niin loppukäyttäjälle kuin huoltohenkilöstöllekin. Näytön päänäkymästä on yhdellä vilkaisulla luettavissa järjestelmän tärkeimmät reaaliaikaiset tiedot, kuten:

- Aktiivinen toimintatila (esim. kiinteistön lämmitys, käyttöveden tuotanto tai jäähdytys).
- Keskeiset asetusarvot, verkostojen lämpötilat ja laitteen tuottama teho.
- Mahdolliset automaation tuottamat ilmoitukset ja hälytykset.

Valikot ja asetusarvojen muuttaminen Yksityiskohtaiset ohjeet kosketusnäytön valikkorakenteesta, asetusarvojen muuttamisesta sekä laitteen päivittäisestä hallinnasta on kuvattu tämän ohjekirjan myöhemmässä luvussa: *LÄMPÖPUMPUN KÄYTTÄMINEN*.

3.4 Säästövinkkejä ja järjestelmän optimointi

Lämpöpumpun tehtävä on tuottaa kiinteistöön lämpöä ja lämmintä käyttövettä käyttäjän määrittämien asetusarvojen mukaisesti. Järjestelmä pyrkii täyttämään nämä vaatimukset kaikin käytettävissä olevin keinoin asetuksista riippuen.

Kokonaisenergiankulutukseen vaikuttavat merkittävästi valittu sisälämpötila, käyttöveden kulutus ja sen pyyntilämpötila, kiinteistön eristyksen laatu sekä haluttu mukavuustaso. Huomioi nämä tekijät aina tehdessäsi muutoksia laitteen asetuksiin. Pienikin sisälämpötilan lasku (esim. 1 °C) voi tuoda merkittävän säästön lämmityskuluissa.

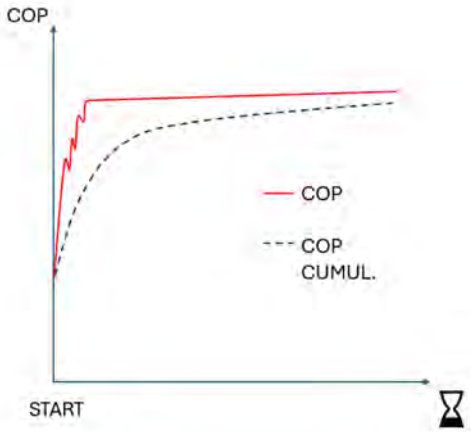
Laitteen hyötysuhteeseen (COP) vaikuttavat tekijät

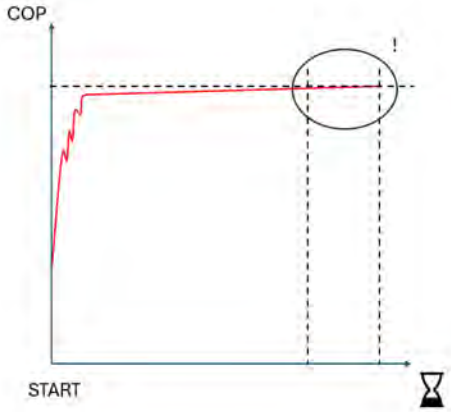
Lämpöpumpun tehokkuutta mitataan lämpökertoimella eli COP-arvolla (Coefficient of Performance). Seuraavat tekijät ovat kriittisiä optimaalisen hyötysuhteen ja laitteen pitkän elinkaaren saavuttamiseksi:

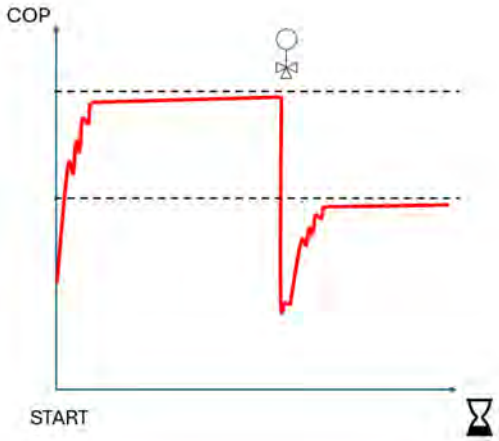
- **Käyntijaksojen pituus:** Lämpöpumpun käynnistyessä kylmäprosessin paineiden ja lämpötilojen tasaantuminen vie hetken aikaa. Mikäli laitteen käyntijaksot ovat toistuvasti lyhyitä (pätkäkäynti), käyntijakson aikainen kumulatiivinen hyötysuhde jää merkittävästi laitteen nimellistä hyötysuhdetta alemmaksi. Laitteen hyötysuhde ajan yli on aina sitä parempi, mitä pidempään kompressori on yhtäjaksoisesti käynnissä stabiileissa olosuhteissa.
- **Prosessin muutokset ja olosuhteiden vakaus:** Toistuvat ja nopeat prosessin muutokset, kuten jatkuva vaihtoventtiilin kääntely käyttöveden lämmityksen ja kiinteistön lämmityksen välillä,

vaikuttavat hetkellisesti hyötysuhteeseen alentavasti. Olosuhteiden nopea muuttuminen aiheuttaa kylmäainepiirin säätöön huojuntaa. Mikäli prosessin kääntöjä tehdään usein, laitteisto toimii epävakaasti ja kuluttaa enemmän energiaa.

- **Huonetermostaattien oikea käyttö**: Lattialämmityksen ja pattereiden huonekohtaiset termostaatit voivat väärin käytettyinä vaikuttaa negatiivisesti energiankulutukseen. Jos termostaatit on säädetty liian pienelle, ne kuristavat ja hidastavat virtausta lämmitysjärjestelmässä. Tällöin lämpöpumppu joutuu kompensoimaan heikentynyttä virtausta nostamalla koko verkoston menoveden lämpötilaa, mikä kuluttaa tarpeettoman paljon sähköenergiaa.
- **Optimaalinen säätötapa:** Säädä kiinteistön peruslämpö kohdalleen lämpöpumpun **lämpökäyrän** avulla pitäen huonetermostaatit täysin auki. Termostaattien ainoa tarkoitus tulisi olla reagoida tilapäiseen, ns. **ilmaislämpöön** (esim. auringonpaiste, ihmisten tuottama lämpö tai tulisijan lämmitys) sulkemalla kyseisen huoneen kierto väliaikaisesti.



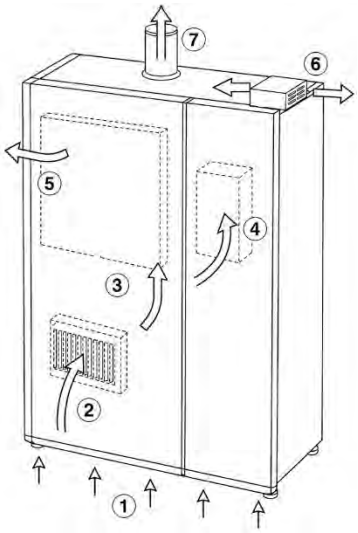




3.5 Lämpöpumpun sisäinen ilmanvaihto ja jäähdytys

Lämpöpumpun luotettavan ja turvallisen toiminnan kannalta on tärkeää, että laitteen sisäinen ilmanvaihto ja komponenttien jäähdytys voivat toimia esteettä. Laitteessa on kolme erillistä, toisistaan riippumatonta ilmankiertoreittiä.

Ilmankierron reitit ja toiminta



- **Kylmämoduulin ilmanvaihto (1, 2, 7):** Kylmämoduuli on täysin tiivis yksikkö, jonka ilmanvaihtoa hallitsee poistoilmaimuri. Korvausilma imetään sisään etuoven alareunasta **(1)**, josta se johdetaan säätöpellin **(2)** kautta moduulin yläosaan. Poistoilma imetään moduulin pohjalta sisäistä kanavaa pitkin ja ohjataan laitteen katolta kiinteistön ulosvievään poistoilmakanavaan **(7)**.
- **Ohjauskeskuksen jäähdytys (3, 5):** Ohjauskeskuksen jäähdytystä ohjataan automaattisesti säätimen mittaaman sisälämpötilan perusteella. Viilentävä korvausilma otetaan etupaneelin välitilasta **(3)** ja lämmennyt ilma puhalletaan ulos tekniseen tilaan laitteen vasemmasta kyljestä **(5)**.
- **Taajuusmuuttajan jäähdytys (4, 6):** Taajuusmuuttajan jäähdytysilma otetaan etupaneelin välitilasta **(4)** ja puhalletaan ulos laitteen katolta **(6)**.

Esteettömyys ja olosuhteet

Laitteen ylikuumenemisen ja turvatoimintojen häiriintymisen välttämiseksi on varmistettava seuraavat asiat:

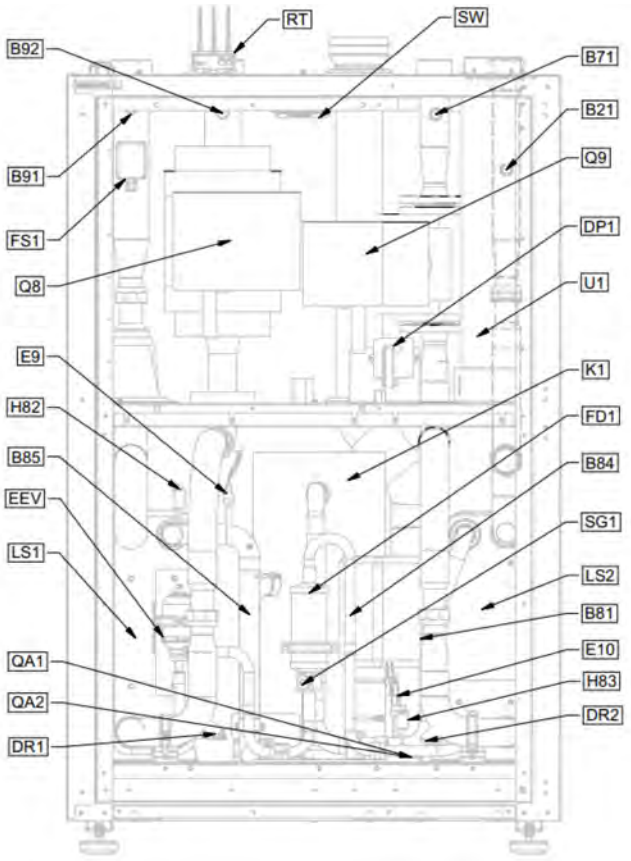
Ilma-aukkoja ei saa koskaan tukkia tai peittää.

Laitteen ympärillä on noudatettava ohjeessa määritettyjä vapaita huolto- ja ilmanvaihtomittoja.

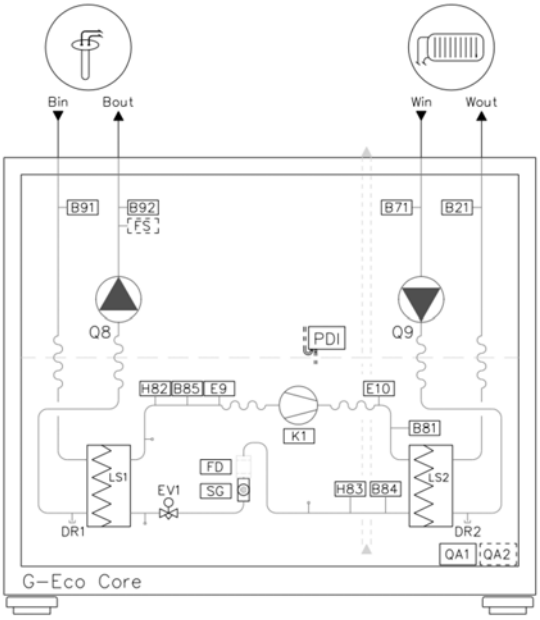
Asennuspaikan ympäristölämpötilan tulee pysyä suositelluissa rajoissa +15 ... +25 °C.

3.6 Lämpöpumpun komponentit ja anturit

Lämpöpumpussa on komponentteja sekä sisään asennettuja toiminnallisia ja mittaavia lämpötila- antureita. Anturit on kiinnitetty lämpöpumpun komponentteihin ja eristetty ulkopuoliselta lämmöltä. Osa antureista sijaitsee lämpöpumpussa ja osa lämpöpumpun ulkopuolella.



RT	Reititin	B71	Latauspiiri, paluuvesi (uppoanturi)
SW	Verkkokytkin	B21	Latauspiiri, menovesi (uppoanturi)
B91	Keruupiiri, sisään (uppoanturi)	Q9	Latauspumppu
FS1	Virtauskytkin (lisävaruste)	DP1	Lauhdutin
Q8	Keruupumppu	U1	Taajuusmuuttaja
E9	Matalapainekytkin	K1	Kompressori
H82	Painelähetin, matalapaine	FD1	Suodatinkuivain
B85	Imukaasu (pinta-anturi)	B84	Nestelinja lauhduttimella (pinta-anturi)
EEV	Elektroninen paisuntaventtiili	SG1	Nestelasi
LS1	Höyrystin	LS2	Lauhdutin
QA1	Vuodonilmaisin 1	B81	Kuumakaasu (pinta-anturi)
QA2	Vuodonilmaisin 2 (lisävaruste)	E10	Korkeapainekytkin
DR1	Tyhjennys, höyrystin	H83	Painelähetin, korkeapaine
		DR2	Tyhjennys, lauhdutin



Q8	Keruupumppu	Q9	Latauspumppu
B91	Keruupiiri, sisään (uppoanturi)	B21	Latauspiiri menovesi (uppoanturi)
B92	Keruupiiri, ulos (uppoanturi)	B71	Latauspiiri paluuvesi (uppoanturi)
FS	Virtauskytkin (lisävaruste)	K1	Kompressori (scroll)
LS1	Höyrystin	LS2	Lauhdutin
EV1	Elektroninen paisuntaventtiili höyrystin	B84	Kylmäaine-neste (pinta-anturi)
SG	Nestelasi	FD	Suodatinkuivain
B85	Imukaasu 1 (pinta-anturi)	B81	Kuumakaasu (pinta-anturi)
E9	Matalapainekytkin	E10	Korkeapainekytkin
H82	Painelähetin, matalapaine	H83	Painelähetin, korkeapaine
QA1	Vuodonilmaisin 1	QA2	Vuodonilmaisin 2 (lisävaruste)
PDI	Paine-erolähetin	DR2	Tyhjennys, lauhdutin
DR1	Tyhjennys, höyrystin		

4 Toimitus ja käsittely

Ennen lähetyksen kuormasta purkamista on vastaanottajan tarkastettava mahdolliset vauriot. Vauriot on merkittävä rahtikirjaan ja ilmoitettava sekä kuljetusyhtiölle että Gebwell Oy:lle. Pakkauksen avaamisen jälkeen havaitut vauriot sekä kuljetuksesta aiheutuneet piilovirheet on ilmoitettava toimittajalle viipymättä, kuitenkin viimeistään 10 päivän sisällä.

4.1 Toimituksen sisältö

- Gebwell G-Eco Core - lämpöpumppu
- Asennus-, käyttöönotto- ja huolto-ohje
- Sähkökaaviot
- Huoltopäiväkirja
- Poistoilmaimuri ja ohjain (vaadittu lisävaruste**)

***Tuotteen vaatimustenmukainen käyttö vaatii järjestelmälle soveltuvan poistoilmaimurin.*

4.2 Vakiovarusteet

- Reititin + mahdollisuus asiakkaan nettiyhteyteen (tehdasasennettu laitteen päälle)
- Ulkolämpötila-anturi (B9)
- Käyttövesivaraajan yläanturi (B2)
- Käyttövesivaraajan ala-anturi (B3)
- Käyttö-, huolto-, asennusohje – sisältää sähkökaaviotValinnaiset lisävarusteet
- Energianmittaus, latauspiiri (virtausmittari)
- Keruupiirin virtauskytkin
- Painemittaus (latauspiiri/keruupiiri/vapaasti valittava)
- Vuodonilmaisin 2
- Välillisten piirien kaasunerotin
- Verkkokytkin – kytkentäohje
- TC1.4 - Kaskadi/lisälämpö ohjausmoduuli -> sisältää B10, B11, B15 anturit
- TC1.2 – Lämmitysryhmien / virtausmittaus ohjausmoduuli -> sisältää B1, B12, B14
- TC1.5 – Koneellinen jäähdytys ohjausmoduuli -> sisältää B40, B41, B42, B43
- TC1.6 – Jäähdytysryhmien ohjausmoduuli -> sisältää B16, B26
- TC1.7 – Käyttöveden / painemittaus ohjausmoduuli -> sisältää B38, B39
- TC1.8 – IO mittausmoduuli
- Vaihtoventtiilit
- Lämmitysryhmät
- Venttiiliryhmät
- Käyttövesipaketit

4.3 Säilytys ja varastointi

Lämpöpumppua on säilytettävä ennen asennusta alkuperäisessä toimituspakkauksessaan **kuivassa ja lämpimässä sisätilassa**.

TÄRKEÄÄ: Kosteuden aiheuttamat riskit

Laitteen varastoimista ulkona, kylmässä tai kosteassa tilassa on ehdottomasti vältettävä. Lämpötilan vaihtelut ja kosteus voivat aiheuttaa laitteen sisälle kondenssivettä, joka altistaa herkät sähkö- ja automaatiokomponentit hapettumiselle ja oikosuluille. Tämä voi johtaa vakaviin toimintahäiriöihin tai komponenttirikkoihin heti laitteen käyttöönoton yhteydessä.

4.4 Kierrätys

Kun lämpöpumppu poistetaan käytöstä, sen kylmäaineet on poistettava valtuutetun kylmäaineasentajan toimesta. Muutoin kylmäaineet on hävitettävä vaarallisina jätteinä paikallisten ohjeiden mukaisesti.

Kierrätä liuos- ja latauspiirin sisällä olevat nesteet asianmukaisella tavalla. Ota lämpöpumpun öljyt talteen ja hävitä ne vaarallisina jätteinä paikallisten ohjeiden mukaisesti.

Palauta tyhjennetty lämpöpumppu SER-jätteen vastaanottopisteeseen. Lisätietoja vastaanottopisteistä löydät osoitteesta www.elker.fi. Suomeen toimitetuista lämpöpumpuista ja pakkausmateriaaleista on maksettu asianmukaiset kierrätysmaksut. Pakkausmateriaalien lähimmän kierrätyspisteen voit tarkistaa osoitteesta https://rinkiin.fi/.

5 Lämpöpumpun asentaminen

Huomioitavaa asennettaessa ja huoltaessa

Asenna järjestelmä tämän asennusohjeen mukaisesti. Asenna laite tukevasti kantavalle alustalle, jotta laite ei pääse putoamaan ja aiheuttamaan omaisuus- tai henkilövahinkoja. Ilmanvaihto tulee käynnistää ennen käyttöönottoa!

Älä nosta laitetta muualta, kuin ohjeessa esitetyistä kohdista. Lämpöpumpun metallisista reunoista voi haalatessa aiheutua haavoja käsiin. Käytä viiltosuojattuja käsineitä kuljetuksen aikana.

Katkaise laitteen päävirta ennen kaikkia huoltotoimenpiteitä.

Poista kaikki syttymislähteet tilasta ennen työn aloittamista. Laitteistoa ei saa käynnistää pölyisissä olosuhteissa.

Älä koskaan huuhtele lämpöpumppua vedellä.

Älä koske painikkeisiin märillä käsillä.

Älä koske kylmäaineputkiin paljain käsin laitteen ollessa toiminnassa.

Käytä asennuksessa alkuperäisiä lisävarusteita ja komponentteja.

Pidä asentaessa kaikki laitteen kuoripellit paikallaan. Jos pellit irrotetaan laitteen käydessä, laite sammuu.

Älä peitä lämpöpumpun ilman sisäänotto- tai ulosottoaukkoja (Virhe. Viitteen lähdettä ei

Sammuta laite hallitusti käyttöpäätteestä ennen päävirran katkaisua. Älä kytke järjestelmää pois pääkytkimellä.

Älä katkaise virransyöttöä välittömästi lämpöpumpun sammuttamisen jälkeen. Odota vähintään 5 minuuttia.

5.1 Lämpöpumpun kuljettaminen

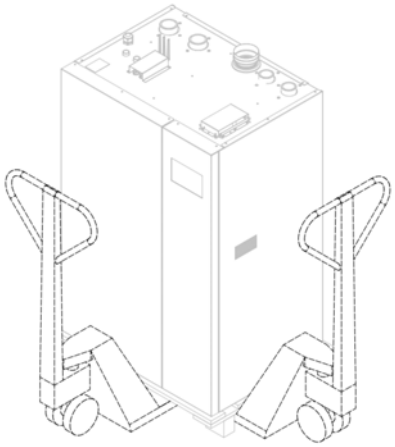
Varmista, että lämpöpumppu ei pääse kaatumaan kuljetuksen tai noston aikana. Ota huomioon laitteen paino nostoa suunnitellessa.

Lämpöpumppu on raskas laite, jonka siirtämisessä on noudatettava erityistä varovaisuutta henkilövahinkojen ja laitevaurioiden välttämiseksi. Kuljeta lämpöpumppu asennuspaikalle asti mieluiten alkuperäisellä lavallaan pumppukärryä tai vastaavaa siirtolaitetta käyttäen.

Lämpöpumppu on aina kuljetettava ja varastoitava **pystyasennossa**. Laitteen kaataminen vaaka-asentoon tai voimakas kallistaminen voi vaurioittaa laitetta. Siirron aikana laitetta saa kallistaa tilapäisesti korkeintaan 30 astetta.

Siirto pumppukärryllä tai nokkakärryllä

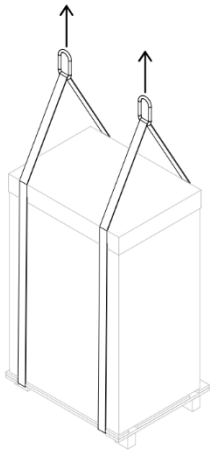
- Huomioi, että laitteen painopiste on korkealla ja usein epäkeskeisesti (kompressorin puolella). Laite on erittäin altis kaatumaan sivusuunnassa siirron aikana.
- Pidä laite kiinnitettynä toimituslavaan mahdollisimman pitkään. Irrota lava vasta, kun laite on välittömästi lopullisen asennuspaikkansa vieressä.
- Mikäli haalausreitti on ahdas, laitteen ulkokuoren suojapellit on suositeltavaa irrottaa siirron ajaksi naarmujen ja kolhujen välttämiseksi.



Lämpöpumpun voi siirtää päädystä sekä sivusta pumppukärryillä

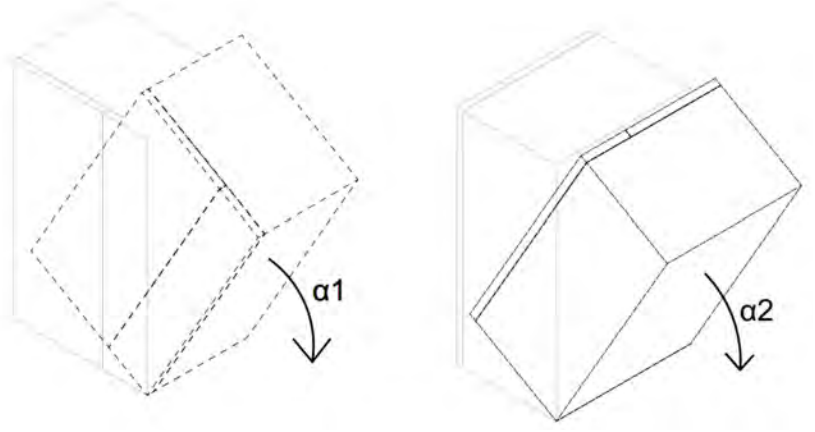
Siirto nosturilla

Lämpöpumppua voi siirtää myös nosturilla. Tällöin on käytettävä vähintään kahta laitteen kuljetuspainoa vastaavaa, hyväksyttyä nostoliinaa tai hihnaa.



- Nosto on ehdottomasti suoritettava käyttämällä levityspuomia (nostopuomia) liinojen yläpäässä. Ilman levityspuomia nostoliinat puristavat laitteen yläosan kasaan ja rikkovat koteloinnin.
- Suojaa lämpöpumpun maalipinnat ja kulmat pehmeällä kankaalla, pahvilla tai vastaavalla levymateriaalilla, jotta hihnat eivät hankaa tai vaurioita laitteen pintaa.
- Varmista huolellisesti, etteivät hihnat pääse missään tilanteessa liukumaan paikaltaan noston aikana. Nostoliinat on sijoitettava laitteen pohjan alle tukevasti.
- Noston turvallisuus tulee aina suunnitella etukäteen ja se on yksinomaan asennustyön suorittavan urakoitsijan ja työmaan vastuulla.

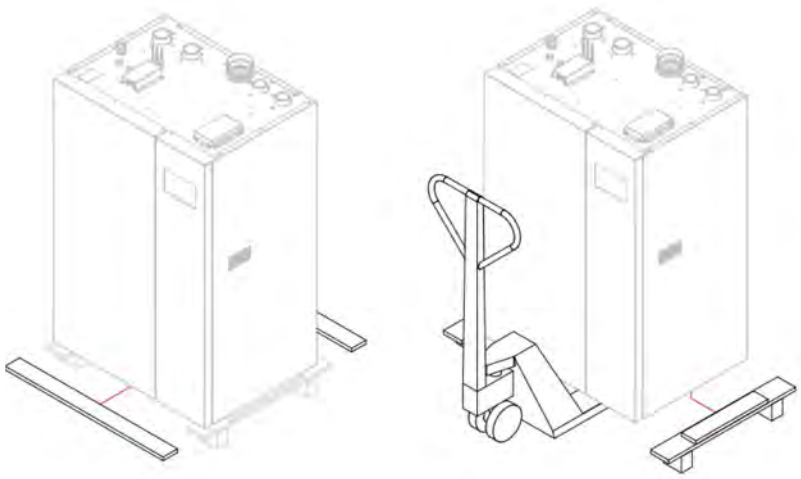
Voit kallistaa lämpöpumppua **tilapäisesti enintään 30°,** mutta älä jätä pumppua vinoon asentoon pitkäksi aikaa edes kuljetuksen aikana. Jos lämpöpumppua on kallistettu, sen pitää antaa olla pystyasennossa vähintään kaksi tuntia ennen käynnistystä, jotta kompressorin voiteluöljy ehtii valua oikeaan paikkaan.



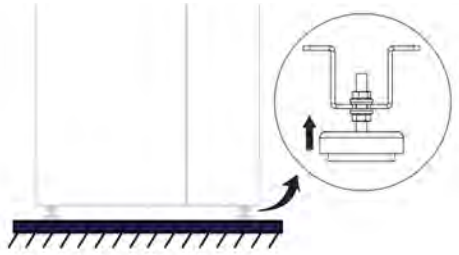
5.2 Laitteen purkaminen pakkauksesta

Ennen lopulliselle sijoituspaikalle siirtämistä lämpöpumppu on irrotettava kuljetuslavastaan. Noudata purkamisessa varovaisuutta ja suorita toimenpiteet alla olevassa järjestyksessä.

1. **Pakkausmateriaalien poisto:** Poista suojamuovit ja muut pakkausmateriaalit varovasti. Varo naarmuttamasta laitteen maalipintoja terävillä työkaluilla.
2. **Toimituksen tarkastus:** Varmista laitekilvestä, että toimitettu tuote on oikea. Tarkasta samalla, että pakkaus sisältää kaikki siihen kuuluvat erilliset varusteet (esim. säätöjalat, anturit ja ohjekirjat).
3. **Laitteen nostaminen:** Nosta lämpöpumppua kevyesti ylöspäin esimerkiksi pumppukärryllä tai kynsitunkeilla, jotta se irtoaa lavan painosta. *Huomioi laitteen korkealla oleva ja epäkeskeinen painopiste noston aikana.*
4. **Kuljetusalustan poisto:**
    - Irrota ruuvit ja kuljetusalustan sivulaudat molemmilta puolilta.
    - Irrota ruuvit, joilla lämpöpumppu on kiinnitetty puiseen kuljetusalustaan.
    - Nosta laitetta edestä / takaa pumppukärrillä ja poista kuljetusalustan päädyt



5. **Säätöjalkojen asennus:** Asenna laitteen mukana toimitetut säätöjalat lämpöpumpun pohjaan poistettujen kuljetuskiinnikkeiden paikalle. Pyöritä tässä vaiheessa jalat haluttuun peruskorkeuteen.

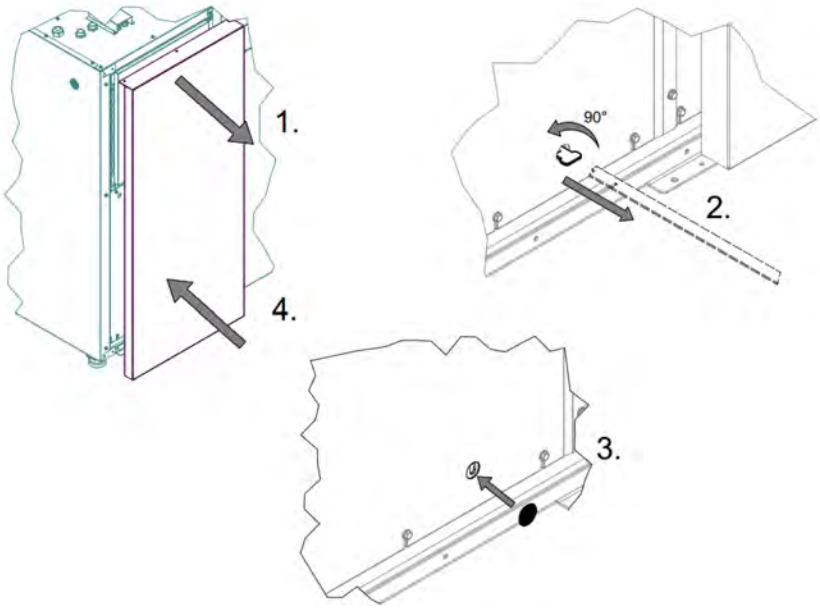


6. **Laskeminen ja tasaus:** Laske lämpöpumppu säätöjalkojensa varaan. Säädä laite jalkojen avulla täysin vaakasuoraan ja vakaaseen asentoon (käytä vatupassia).
7. **Tärinäeristyksen varmistaminen:** Varmista asennuksen päätteeksi, että lämpöpumpun runko ja suojapellit **eivät ole säätöjalkoja lukuun ottamatta kosketuksissa kiinteistön rakenteiden (kuten seinien) kanssa**. Tämä on erittäin tärkeää kompressorin tärinän ja runkoäänien siirtymisen estämiseksi.

5.3 Kuljetustuen poistaminen

Lämpöpumpun kylmämoduuli on kiinnitetty kuljetuksen ajaksi kuljetustuella. Poista kuljetustuki ennen laitteen käynnistystä.

1. Irrota vasemmanpuoleinen valkoinen etupaneeli.
2. Käännä kuljetustukea 90° vastapäivään.
3. Vedä kuljetustuki pois kylmämoduulista ja laita suojatulppa kuljetustuen reikään. Suojatulppa toimitetaan tarvikelaatikossa.
4. Asenna etupaneeli takaisin paikoilleen.



5.4 Lämpöpumpun sijoituspaikka

Laitetta ei tule asentaa paikkaan:

- Jossa voi vuotaa syttyviä kaasuja
- Jossa voi syntyä tai jonne voi kertyä syövyttävää kaasua
- Jossa käsitellään haihtuvia syttyviä aineita
- Jossa on erittäin pölyistä
- Sellaisten laitteiden lähelle, jotka synnyttävät sähkömagneettisen kentän tai korkeataajuisia yliääniä

Suosittelemme, että lämpöpumppu sijoitetaan aina erilliseen tekniseen tilaan tai konehuoneeseen. Gebwell G-Eco-lämpöpumput on suunniteltu siten, että ne **eivät muodosta asennustilaansa räjähdysvaarallista tilaluokitusta (ATEX)** normaalin käytön aikana.

Sijoituspaikan valinnassa ja suunnittelussa on kuitenkin otettava huomioon seuraavat turvallisuuteen, käyttömukavuuteen ja huollettavuuteen vaikuttavat seikat.

Tilan olosuhteet ja vaatimukset

- Sijoituspaikan suosituslämpötila on **+15 ... +25 °C** (sallittu maksimilämpötila on +30 °C).
- Tilassa on oltava riittävä ja jatkuva ilmanvaihto.
- Mikäli laitetta ei sijoiteta erilliseen konehuoneeseen, asennustilan vähimmäistilavuuden on oltava:
  - G-Eco Core 30: **2,6 m³**
  - G-Eco Core 80: **4,7 m³**
- Sijoituspaikan ilmankosteuden on oltava tarpeeksi alhainen, jotta laitteen ja keruupiirin kylmiin putkiosiin ei kondensoidu vettä.
- Lämpöpumpun poistoilmanvaihto huolehtii lämpöpumpun käyttöturvallisuudesta. Lämpöpumpun poistoilmanvaihto ei saa toimia tilan ainoana ilmanvaihtojärjestelmänä.

R290-kylmäaine ja poistoilmanvaihto

- Laitteessa käytettävä R290-kylmäaine (propaani) on ilmaa raskaampaa. Mahdollisessa vuototilanteessa se vajoaa alaspäin ja kerääntyy lattianrajaan.
- Poistoilmakanavan ulospuhallusaukon sijoittelussa on ehdottomasti varmistettava, ettei purkautuva ilma/kaasu aiheuta vaaraa ympäristölle tai ihmisille.
- Jos poistokanavan puhallusaukko joudutaan suuntaamaan alueelle, jonka läheisyydessä ihmiset liikkuvat tai viettävät aikaa, puhallusaukon viereen on asennettava varoituskyltti. Kyltissä tulee kehottaa välttämään tarpeetonta oleskelua aukon välittömässä läheisyydessä.

Äänieristys ja tärinänvaimennus

Lämpöpumpun kompressori tuottaa ääntä ja tärinää, joka voi kantautua talon rakenteita pitkin muihin tiloihin. Sijoita lämpöpumppu siten, ettei ääni häiritse asuinhuoneita (esim. makuuhuoneita).

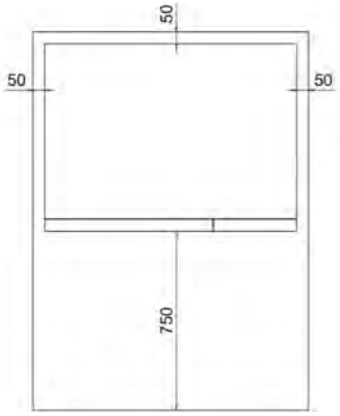
- Rakenteiden kautta kulkeutuvaa ääntä voidaan tehokkaimmin rajata laitteelle varatun tilan lattiaratkaisuilla. Rakennuksen muista tiloista irti valettu, erillinen laitealusta (kelluva lattia) estää runkoäänten siirtymisen.
- Tärinän siirtyminen putkistoa pitkin estetään käyttämällä putkikytkennöissä joustavia asennusletkuja.

- Putkistot on kannakoitava seinä- tai kattorakenteisiin siten, ettei kiinteä putkisto estä tai jäykistä laitteen sisäistä, tärinää vaimentavaa rakennetta.

Huoltotilat ja turvaetäisyydet

Lämpöpumpun pääasiallinen huoltosuunta on edestäpäin.

- Jätä laitteen ympärille vaadittu tila ilmanvaihdon, sekä kosketuksen estämiseksi ympäröiviin seiniin/esineisiin.
- Viitteelliset mitat esitetty erillisissä mittakuvissa



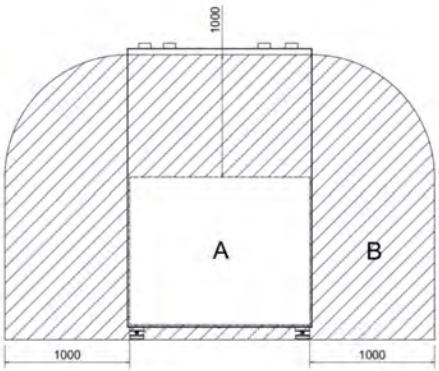
Yhden lämpöpumpun vaatima huoltotila

Mikäli edellä mainitut mitat alittuvat lämpöpumpun asennuksessa pidättää valmistaja oikeuden veloittaa mahdollisissa takuuhuolloissa lämpöpumppujen irrottamisesta ja siirtämisestä aiheutuneet lisäkustannukset asiakkaalta.

TÄRKEÄÄ: Huollon aikainen turva-alue (R290)

Laite ei normaalikäytössä muodosta räjähdysvaarallista ATEX-tilaluokitusta, kuitenkin kylmäainepiirin huollon (kylmäainepiirin avaamisen) yhteydessä laitteen ympärille muodostuu huollon aikainen turva-alue. Turva-alueen laajuus on säteeltään 1 metri laitteesta.

Alueesta ei muodostu virallista räjähdysvaarallista tilaluokkaa, mutta turva-alueella työskentelyn turvallisuusvaatimukset vastaavat ATEX-tilaluokan 2 vaatimuksia. Kaikki tämän säteen sisällä olevat ulkoiset ja potentiaalisesti kipinöivät sähkölaitteet (esim. pistorasiat, kytkimet ja valaisimet) on kytkettävä jännitteettömiksi huoltotyön ajaksi.



Tilaluokkaa 2 vastaava turva-alue kylmäainepiiriin kohdistuvan huollon yhteydessä

A = kylmäainemoduuli // B = turva-alue

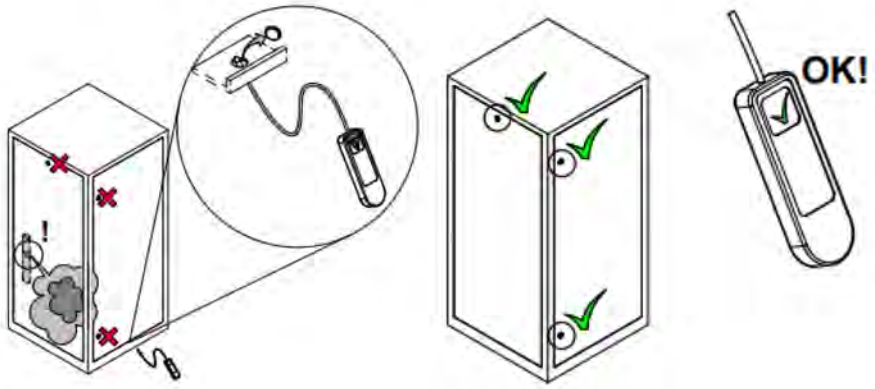
5.5 Kuoripeltien irrottaminen ja asentaminen

Kuoripeltien tulee olla aina paikoillaan muutoin kuin huoltotöiden yhteydessä. Mikäli ulkopellit ovat auki laitteen käydessä, laite sammuu. Asennuksen ja käyttöönoton aikana ulkopellit ovat pidettävä kiinnitettyinä. Ennen kuoripeltien irrottamista, tarkista mahdolliset vuodot vuodonilmaisimen avulla. Laitteen pohjassa on tulpattu aukko, jonka kautta tulee mitata mahdollinen kylmäainevuoto ennen kuin laitteen muita kuoria saa avata.

Lämpöpumpun kuoripeltien turvallinen irrotus ja asennus

Turvallisuus ja valmistelut

- Testaa kylmämoduulin kylmäainepitoisuus vuodonilmaisimella aina ennen kuoripeltien avaamista.
- **Jos pitoisuus on nolla:** Voit aloittaa kuoripeltien irrottamisen turvallisesti.
- **Jos havaitset kylmäainetta:** Älä avaa laitetta. Tehosta välittömästi laitteen ja tilan ilmanvaihtoa, kunnes mittaustulos on nolla.



Kuoripeltien irrottaminen

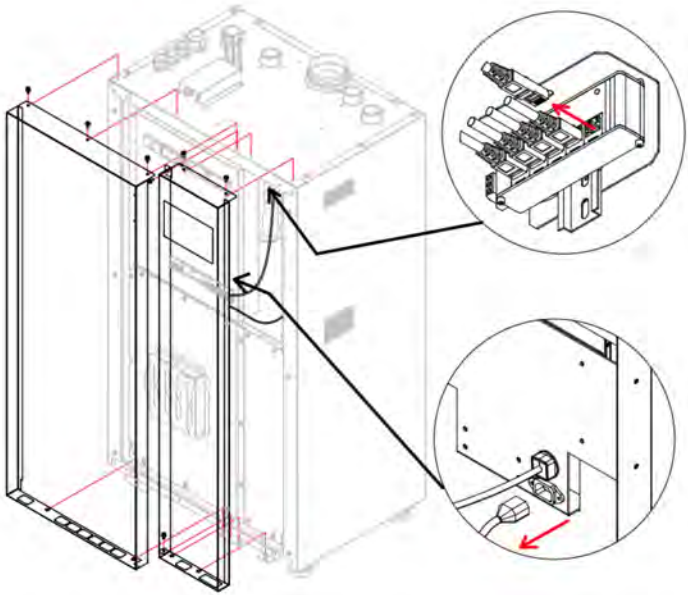
Laitteen huoltotoimenpiteet ja asennukset vaativat kuoripeltien irrottamista. Noudata alla olevia ohjeita vaurioiden ja vaaratilanteiden välttämiseksi.

Etupaneelin irrottaminen

1. Irrota kiinnitysruuvit etupaneelin yläreunasta.
2. Irrota **ensin vasemmanpuoleinen** (valkoinen) etupaneeli.
3. Irrota **tämän jälkeen oikeanpuoleinen** (musta) etupaneeli.
    - **HUOM:** Huomioi näytön kaapelit paneelia irrottaessa.
4. Nosta paneelit suoraan ylöspäin irti kiinnityshahloistaan.
    - **HUOM:** Etupaneelit ovat painavia. Ota nostaessa tukeva ote ja aseta irrotettu etupaneeli sivuun siten, ettei se pääse kaatumaan.

Näytön kaapelin irrotus

Mikäli oikeanpuoleisessa (mustassa) paneelissa on kosketusnäyttö, **varo näytön kaapelia** paneelia nostettaessa. Nosta paneelia ensin vain sen verran, että pääset käsiksi taustapuolelle. Irrota näytön kaapeli varovasti liittimestään, ennen kuin siirrät paneelin kokonaan sivuun. Näin varmistat, ettei kaapeli pääse kiristymään tai rikkoutumaan.

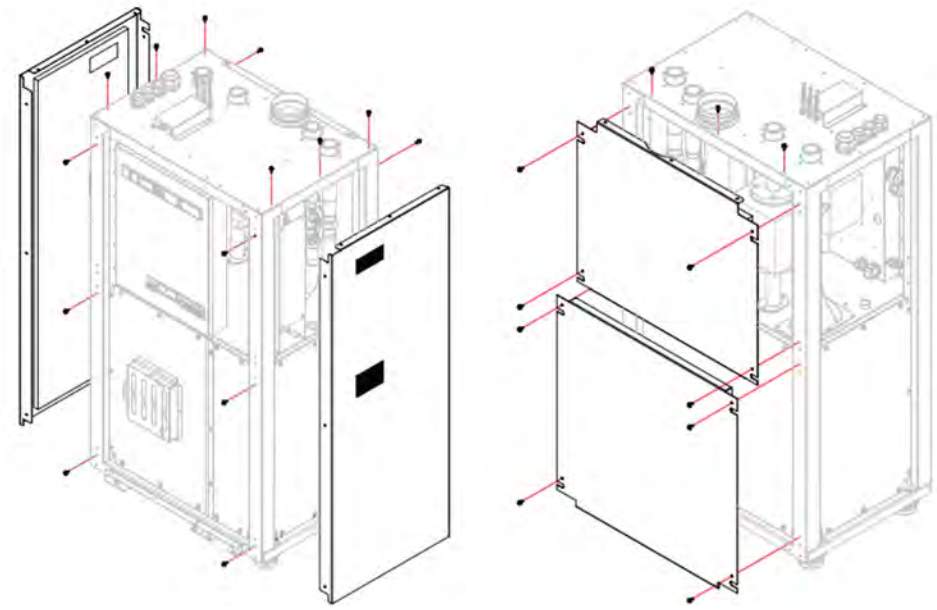


Sivuseinien irrottaminen

1. Irrota kiinnitysruuvit laitteen päältä, etureunasta ja takareunasta.
2. Nosta seinä pois paikaltaan.

Takaseinän irrottaminen

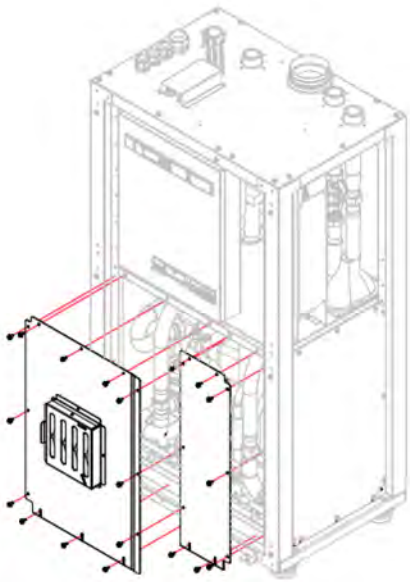
1. Löysää kiinnitysruuveja. *(Ruuveja ei tarvitse irrottaa kokonaan)*.
2. Nosta seinät ylöspäin irti hahloistaan ja siirrä sivuun.

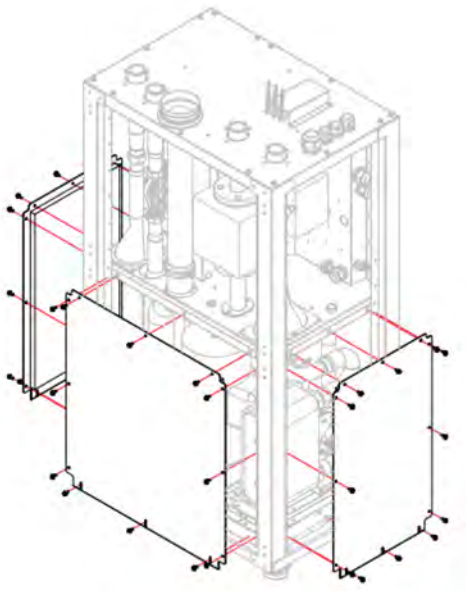


Koneikon suojapeltien irrottaminen

Tarkasta **aina** ennen kylmämoduulin avaamista sisäinen kylmäainepitoisuus erillisellä, kalibroidulla R290-vuodonilmaisimella.

1. Suorita kaasupitoisuuden mittaus.
2. Avaa kiinnitysruuvit ja nosta suojapellit auki.
    - **HUOMIO:** Kun suojapellit avataan, laitteen paine-ero muuttuu ja laite siirtyy automaattisesti **TURVA-tilaan** (ilmanvaihto tehostuu ja käynti estetään).





6 Putkiasennukset

Putkiston asennukset on tehtävä voimassa olevien määräysten mukaisesti. Jokaisessa putkilinjassa on oltava sulkuventtiili ja liitinpari, jotta se on irrotettavissa verkosta.

Lataus- ja keruupiirin paluuvesiputkeen tulee asentaa lianerotin (Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.), jotta verkoston epäpuhtaudet eivät joudu lämmönsiirtimeen ja tuki siirrintä. Sulkuventtiili tulee asentaa suodattimen läheisyyteen, jotta suodattimen puhdistus onnistuu helposti.

Mikäli järjestelmässä on useita lämpöpumppuja, tulee lataus- ja keruupiireihin asentaa koneikkokohtaiset takaiskuventtiilit. Takaiskuventtiilit estävät virheellisen nesteen kierron järjestelmässä.

Putkistoasennukset on aloitettava poistoilmaimurin ja ulospuhallusputkiston asennuksella. Poistoilmaimurin on oltava päällä ja alipaineistettava lämpöpumpun runkotilaa koko lämpöpumpun asennuksen ajan. Imuri tulee asentaa mahdollisimman lähelle ulospuhallusaukkoa.

Laitevalmistaja ei vastaa ilmaa sisältävän verkoston ruosteen aiheuttamista ongelmista lämpöpumpulle. **Käytä lämpöpumpun suojaamiseen verkostojen epäpuhtauksilta magneeteilla varustettuja suodattimia.**

Kaavioissa käytetyt symbolit on esitelty alla olevassa taulukossa.

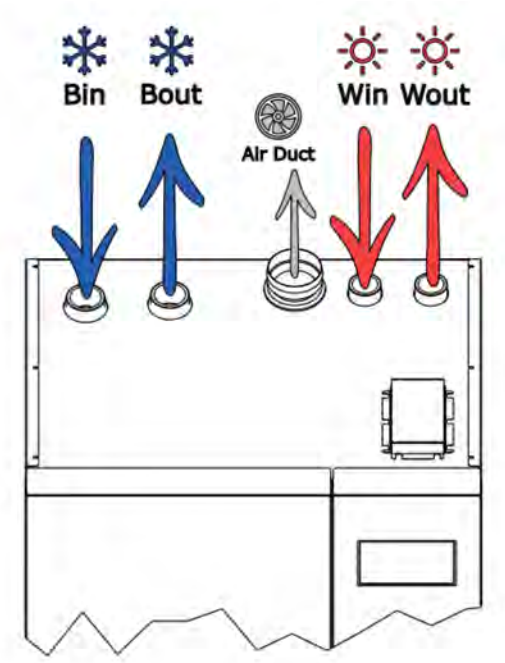
Symboli	Selite	Symboli	Selite	Symboli	Selite
	Sulkuventtiili		Linjasäätöventtiili		Lianerotin
	Ilmausventtiili		Vaihtoventtiili		Kiertopumppu
	Takaiskuventtiili / yksisuuntaventtiili		Säätöventtiili	K	Kompressori
	Paisuntaventtiili		Kalvopaisuntasäiliö	B	Lämpötila-anturi
	Varoventtiili		Levylämmönsiirrin	PI	Painemittari

Kaavioissa käytetyt anturipositiomerkinnät on esitelty alla.

B9	Ulkolämpötila-anturi	B38	Käyttövesi menoveden lämpötila-anturi
B2	Käyttövesivaraajan yläanturi	B1, B12, B14	Menovesianturi
B3	Käyttövesivaraajan ala-anturi	Q2, Q6, Q20	Lämmityspiirin kiertopumppu
B10	Kaskadianturi	Y3	Käyttövesivaraajan vaihtoventtiili
B15	Lämmitysvaraajan ala-anturi	TV2, TV3	Lämmityspiirin ohitusventtiili
B11	Lisälämmön säätöanturi	TV38	Käyttöveden säätöventtiili
B39	Käyttövedenkierron lämpötila-anturi		

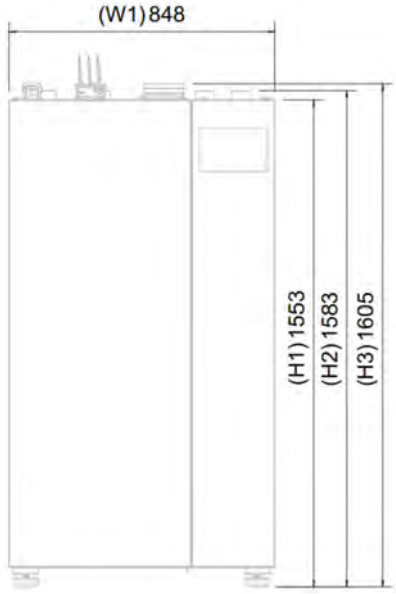
6.1 Putkiliitännät ja mitat

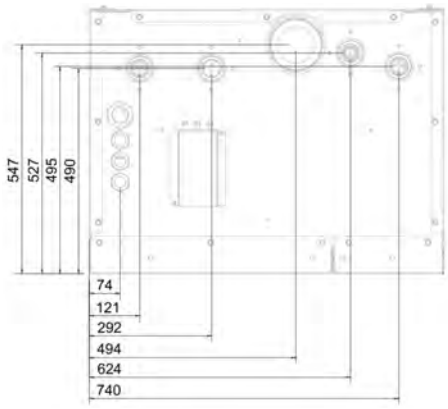
Kaikki lämpöpumpun putkiyhteet on tuotu laitteen päälle.



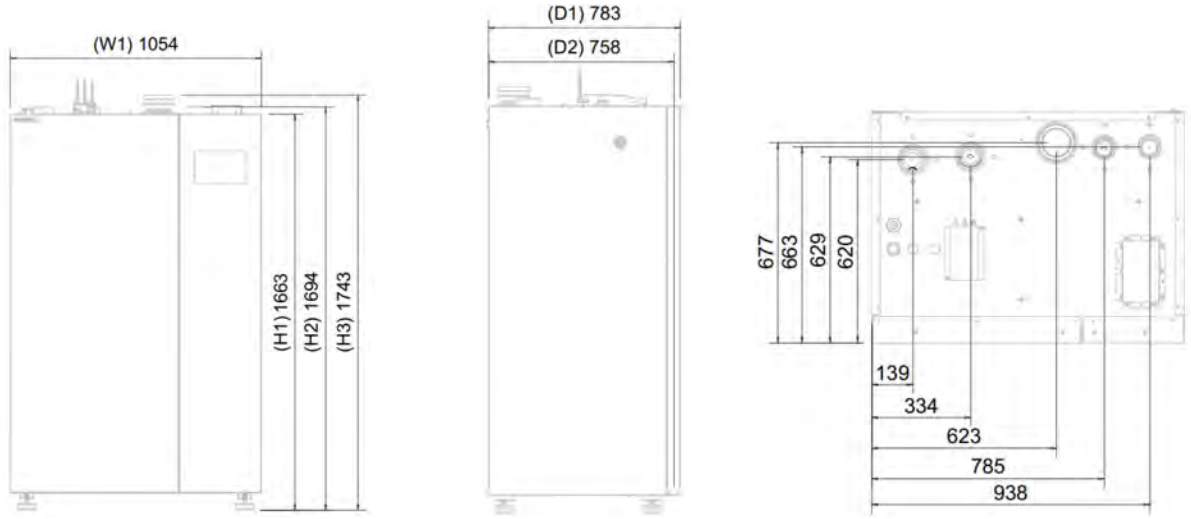
Liitäntä		G-Eco Core	
		30	80
Bin	Keruupiiri sisään / tulo	sisäkierre	
		G 1 ½"	G 2 ½"
Bout	Keruupiiri ulos / meno	sisäkierre	
		G 1 ½"	G 2 ½"
Win	Latauspiiri paluu/sisään	sisäkierre	
		G 1 ½"	G 2"
Wout	Latauspiiri meno/ulos	sisäkierre	
		G 1 ½"	G 2"
Air Duct	Poistoilmakanava	125mm	

Mitat G-Eco Core 30





Mitat G-Eco Core 80



6.2 Ilmanvaihto – poistoilmaimuri

Laitteessa käytettävä R290-kylmäaine (propaani) edellyttää erillisen koneellisen poistoilmanvaihdon. Mahdollisessa kaasuvuototilanteessa laite siirtyy automaattisesti TURVA-tilaan, jolloin poistoilmaimuri tehostuu ja poistaa kaasun turvallisesti ulos.

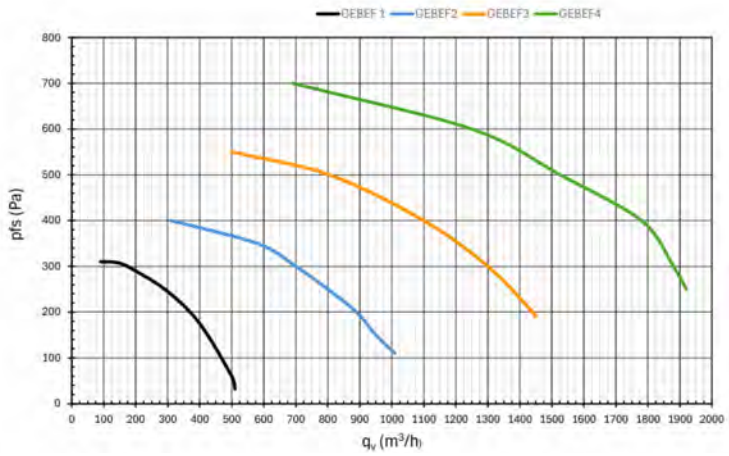
Ilmanpoistokanava ja turvallinen ulospuhallussuunta on **suunniteltava aina tapauskohtaisesti**.

Kanaviston mitoitus ja minimivirtaamat (Qmin)

Poistokanavisto on mitoitettava siten, että laitekohtainen minimivirtaama (Qmin) toteutuu, kun poistoilmaimurin TURVA-toiminto aktivoituu.

Suositellut kanavakoot:

- **Laitekohtaiset haaroitukset runkokanavasta:** vähintään 125 mm
- **Runkokanava (GebEF1-imurilla):** vähintään 200 mm
- **Runkokanava (GebEF2-imurilla):** vähintään 250 mm
- **Runkokanava (GebEF3-imurilla):** vähintään 315 mm
- **Runkokanava (GebEF4-imurilla):** vähintään 400 mm

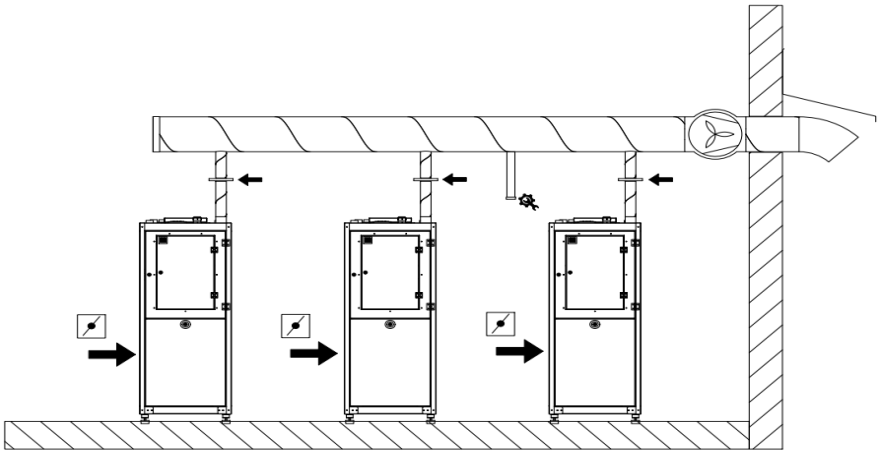


Poistoilmaimureiden suoritusarvokuvaajat

Mittaus- ja säätöpellin asennus

Jokaisen laitteen lähtevään ilmanpoistokanavaan on asennettava mittayhteillä varustettu mittaus- ja säätöpelti.

1. Laitteiston käyttöönoton yhteydessä Qmin-virtaaman toteutuminen on todennettava mittaamalla ilmamäärä tämän pellin kautta.
2. Mittausten ja virtaaman todentamisen jälkeen säätöpelti **pitää säätää ja lukita täysin auki -asentoon**. Kanavan läpi virtaavaa poikkipinta-alaa ei saa jäädä rajoittamaan, jotta TURVA-tilan aikainen maksimipoisto ei esty.



Esimerkkikuva poistoilmaimurin ja kanavan asennuksesta kaskadijärjestelmässä

Poistoilmaimurin sijoitus ja kaasutiiveys

R290 on ilmaa raskaampi ja herkästi syttyvä kaasu. Turvallinen poistosuunta ulkona on suunniteltava siten, ettei purkautuva kaasu pääse kertymään syvennyksiin, kellareihin tai aiheuta vaaraa ihmisille ja muille laitteille.

- Poistoilmaimuri tulee asentaa sisätiloihin **mahdollisimman lähelle ulospuhallusaukkoa** (esim. ulkoseinän viereen). Tämä varmistaa sen, että suurin osa sisätiloissa kulkevasta kanavasta on alipaineinen.
- Mikäli poistoilmaimuria ei ole mahdollista asentaa aivan ulospuhallusaukon viereen, **imurin painepuolella (imurilta ulos) olevan kanavan on oltava täysin kaasutiivis**, mikäli se kulkee kiinteistön huonetiloissa.

Poistoilman korvausilmapellin asennon määritys

Korvausilmapellin avulla säädetään kylmämoduulin sisäistä virtausta ja painehäviötä. Laitteen tehdasasetuksena korvausilmapelti on **asennossa 3**. Pelti on säädettävä laite- ja kohdekohtaisesti siten, että TURVA-tilassa saavutetaan varmasti vaadittu minimi-ilmamäärä (Qmin) sekä laitteen sisäinen vähimmäispainehäviö (Δp).

Mittaus ja todentaminen (TURVA-tila)

Säätö suoritetaan poistoilmaimurin TURVA-tilassa (100 % pyörimisnopeus). Kun korvausilmapelti on asetettu valittuun asentoon, laitteen kylmämoduulin alipaine todetaan näytöstä ja tulosta verrataan laitteen ominaiskäyrästöön/taulukkoon.

Painehäviön (Δp) tulkinta:

- **Δp on pienempi kuin taulukon arvo:** Vaadittu ilmamäärä (Qmin) **ei toteudu**. Järjestelmää on säädettävä.
- **Δp on suurempi kuin taulukon arvo:** Vaadittu ilmamäärä (Qmin) **toteutuu**.

TÄRKEÄÄ: Mittauksen luotettavuus

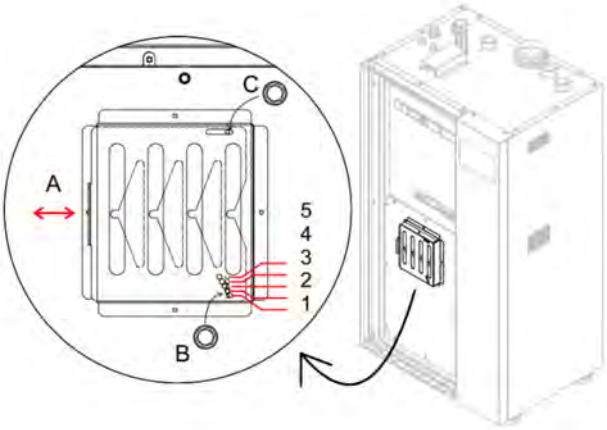
- **Puhtaat suodattimet:** Laitteen ilmansuodattimien on oltava ehdottomasti täysin puhtaat mittausta suoritettaessa, jotta painehäviömittaus pitää paikkansa.
- **Kanaviston mittaus:** Sisäisen painehäviön lisäksi todellinen, ulos virtaava ilmamäärä on aina todennettava fyysisesti poistokanavistoon asennetun mittaus- ja säätöpellin kautta.

Normaalikäyttö

Kun korvausilmapelti ja kanavisto on säädetty oikein ja mittaukset todentavat virtaamat riittäviksi, laitteiston automaatio pitää huolen lopusta. Normaalissa ilmanvaihtotilassa (kun TURVA-tila ei ole päällä) lämpöpumppu ylläpitää kylmämoduulissaan automaattisesti säädettyä alipainetta (tehdasasetus **10 Pa**).

Korvausilman säätö:

- Löysää ruuvia C
- Avaa ruuvi B
- Säädä pelti asentoon 1…5 liikuttamalla säätöpeltiä A
- Lukitse säätöpelti kiristämällä ruuvit B ja C



6.3 Välillisten piirien suojaus

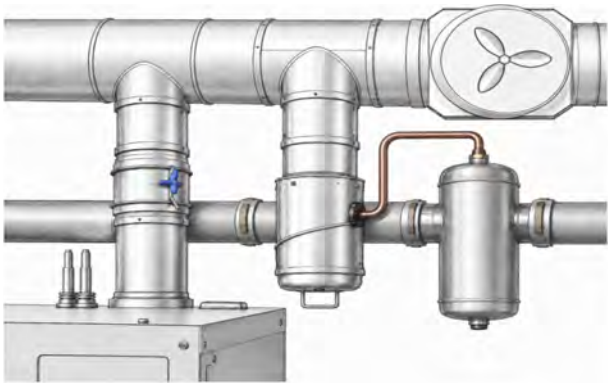
Käytettäessä lämpöpumpussa R290 kylmäainetta, **tulee lämpöpumppuun kytketyt välilliset piirit suojata laiterikon varalta**. Suojauksella estetään kylmäaineen kulkeutuminen kiinteistön oleskelutiloissa sijaitseviin järjestelmiin.

Asenna ilmanpoistimet ensisijaisesti varaajiin. Mikäli järjestelmässä ei ole varaajaa/varaajia, tulee välilliset piirit suojata lämpöpumpulta lähtevään linjaan asennettavilla kaasunerottimilla. Putkeen asennettavan kaasunerottimen tulee olla malliltaan sellainen, että koko nestevirtaus kulkee kaasunerottimen läpi. Mikäli järjestelmässä on useampi lämpöpumppu, voit suojata välilliset piirit yhteiseen linjaan asennettavalla kaasunerottimella.

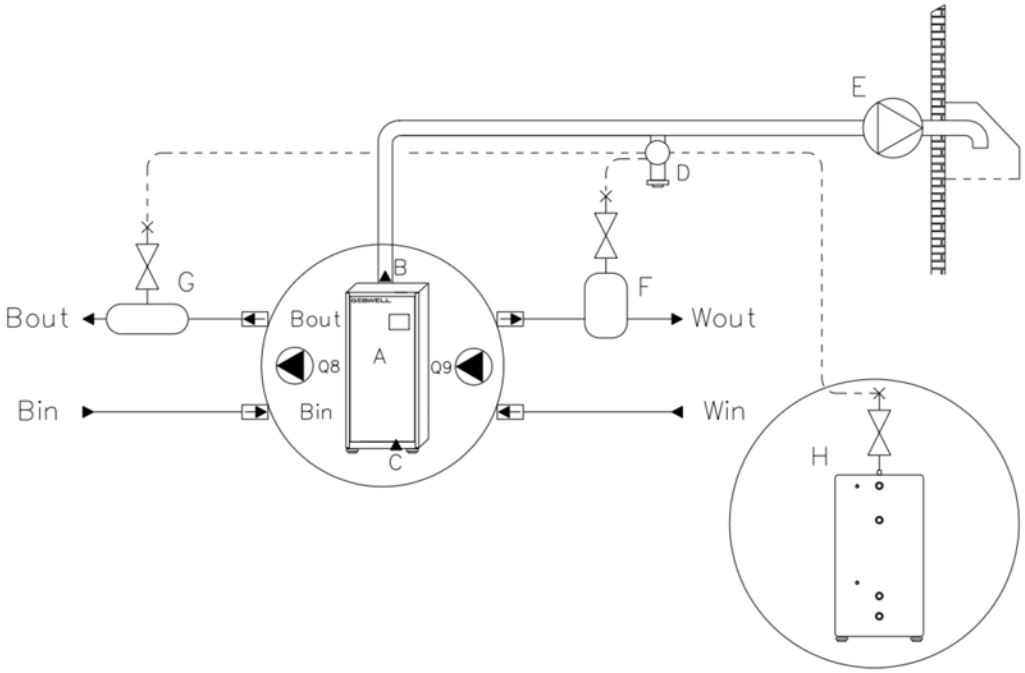
Putkeen asennettava kaasunerotin tulee olla sellainen, jonka virtausluokka vastaa verkoston mitoitusvirtausta. Kaasunerottimen tulee soveltua käytettävälle nesteelle ja olla malliltaan sellainen, jossa purkautuva kaasu voidaan putkittaa huoltoyhteeseen.

Välilliset piirit voidaan suojata myös putkeen toteutettava laajennuksen avulla silloin kun laajennus ja kaasunerotin voidaan sijoittaa verkoston korkeimmalle kohdalle.

Putkita kaasunerottimilta tulevat putket poistokanavan huoltokanavaan siten, että kaasunerottimilta mahdollisesti läpi pääsevä neste ei kulkeudu kanavistoa pitkin lämpöpumppuun eikä poistoimuriin.



Välillisten piirien suojaus



A.	Lämpöpumppu	Bout	Keruupiiri ulos (meno)
B.	Kylmämoduulin poistoilmakanava	Bin	Keruupiiri sisään (tulo)
C.	Kylmämoduulin korvausilma	Wout	Lataus meno (ulos)
D.	Poistoilmakanavan huoltoyhde	Win	Lataus paluu (sisään)
E.	Poistoilmaimuri (GEBEF)		
F.	Menoveden ilmanpoisto		
G.	Putkenlaajennuksen ilmanpoisto		
H.	Lämmitys-, jäähdytys-, käyttövesivaraaja		

6.4 Lämmönkeruupiiri

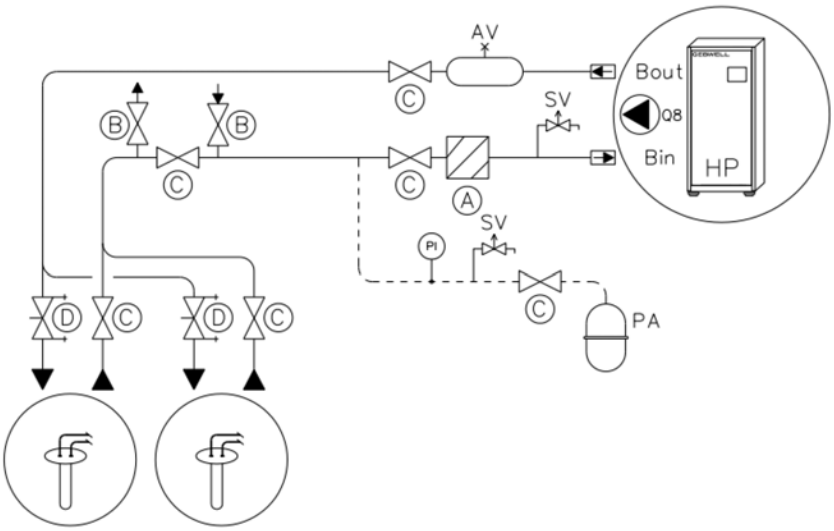
Keruupiiri asennetaan kohdekohtaisen suunnitelman mukaan. Keruuputkiston tulee nousta jatkuvasti lämpöpumppua kohti ilmataskujen välttämiseksi. Jos tämä ei ole mahdollista, korkeisiin kohtiin on asennettava ilmaus. Keruupiirin putkistoista on huuhdeltava asennuksen aikaiset epäpuhtaudet ennen lämpöpumpun asennusta.

- Eristä kaikki kiinteistön keruuputket umpisoluisella eristeellä veden kondensoitumisen välttämiseksi. Putkisto tulee eristää ennen kuin laite käynnistetään.
- Käytä keruupiirissä vain kylmiin olosuhteisiin tarkoitettuja liitososia.
- Käytä putkien tuentaan kumieristeisiä kannakkeita.
- Asenna putkiyhteisiin sulkuventtiilit mahdollisimman lähelle lämpöpumppua.
- Merkitse asennuspöytäkirjaan keruunesteen tyyppi, sekä jäätymispiste.
- Keruunesteen pakkasenkestävyyden on oltava vähintään -15°C. Keruunesteen tulee sisältää korroosiota estävää ainetta.
- Varmista, ettei lämpöpumpun päälle tai sähkölaitteisiin pääse valumaan vettä käytön aikana.
- Käytä keruupiirissä vain kalvopaisunta-astiaa. Tasopaisunta-astian käyttöä ei suositella.
- Tarkasta kalvopaisunta-astian esipaine suunnitelman mukaiseksi ennen järjestelmän paineistusta. Tarkasta esipaine piirin ollessa avoin.
- Kytke keruupiirin venttiiliryhmä paisunta-astioineen kuvan mukaisesti. Venttiilipesän nuoli osoittaa virtauksen suunnan.
- Keruupiiri on koeponnistettava 3 barin paineella ja koepaine on pidettävä vähintään 30 min.

HUOMIO: Miedomman keruunesteen ja veden käyttö

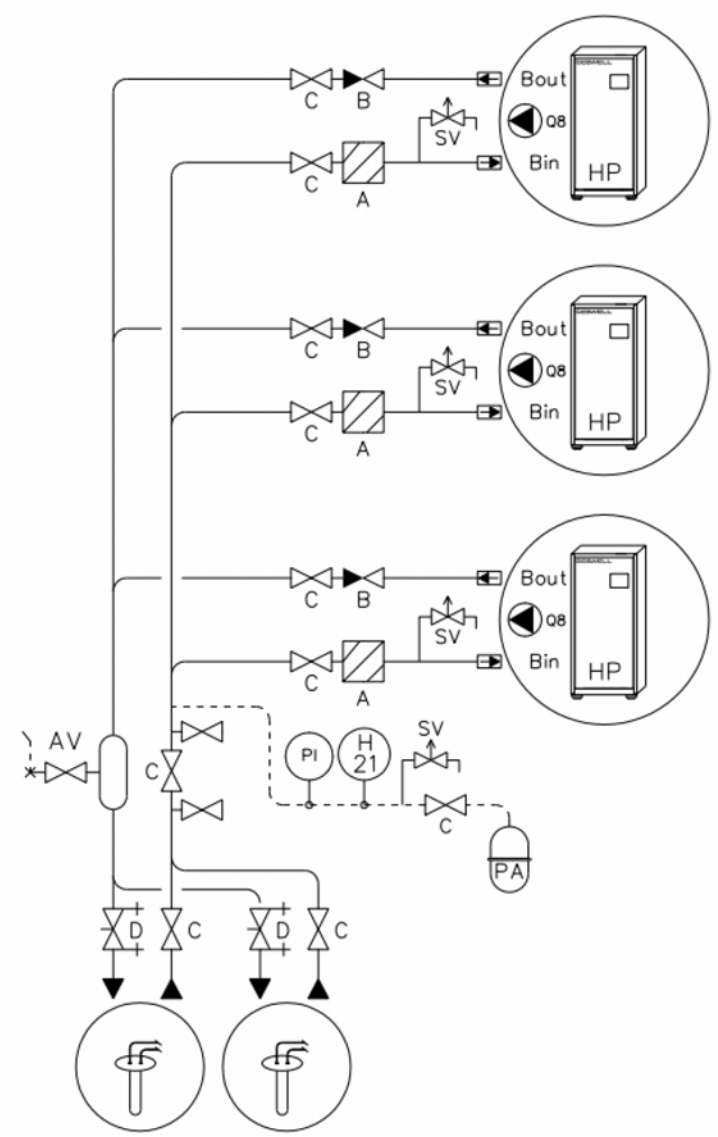
Lämpöpumppua voidaan käyttää myös keruunesteellä, jonka pakkasenkesto on heikompi kuin normaali suositus, tai pelkällä vedellä. Tällöin on ehdottomasti noudatettava seuraavia vaatimuksia laitteiston vaurioitumisen estämiseksi:

- **Pakkasenkesto alle -15 °C:** Mikäli keruunesteen pakkasenkesto on heikompi kuin -15 °C, lämpöpumppu on varustettava lisävarusteena saatavalla virtauskytkimellä (FS1). Virtauskytkin estää laitteen käymisen, jos höyrystimen vähimmäisvirtaus (MIN-arvo) ei toteudu.
- **Veden käyttö:** Pelkkää vettä käytettäessä järjestelmän alin sallittu toimintalämpötila on +5 °C. Ohjausjärjestelmä estää laitteen toiminnan tämän raja-arvon alittuessa.
- **Raja-arvojen asettaminen:** Lämpöpumpun asetuksiin on ohjelmoitava valitun keruunesteen tai veden mukaiset turvarajat. Asetukset on määriteltävä **ennen laitteen ensimmäistä käynnistystä**.



Keruupiirin kytkentä, yksi lämpöpumppu

A.	Suodatin / lianerotin	Bout	Keruupiiri ulos (meno)
B.	Ilmausventtiilit	Bin	Keruupiiri sisään (tulo)
C.	Huoltosulku (normaalikäytössä aina auki)	PA	Paisunta-astia
D.	Linjasäätöventtiili	AV	Ilmanpoistin
Q8	Keruupumppu	PI	Painemittari
		SV	Varoventtiili



Keruupiirin kytkentä, useampi rinnan kytketty lämpöpumppu

A.	Suodatin / lianerotin	Bout	Keruupiiri ulos (meno)
B.	Takaiskuventtiili	Bin	Keruupiiri sisään (tulo)
C.	Huoltosulku (normaalikäytössä aina auki)	PA	Paisunta-astia
		AV	Ilmanpoistin
Q8	Keruupumppu (ulkoinen - lisävaruste)	PI	Painemittari
H21	Keruupiirin painelähetin (lisävaruste)	SV	Varoventtiili

Lämmönkeruupiirin paisunta-astia

Lämmönkeruupiiri on varustettava paisunta-astialla.

Lämmönkeruupiirin paisunta-astian tehtävänä on hallita nesteen tilavuuden muutoksia, jotka johtuvat lämpötilan vaihteluista järjestelmässä. Oikea mitoitus takaa järjestelmän paineen pysymisen sallituissa rajoissa ja estää ilman pääsyn järjestelmään.

Varmista, että paisunta-astian kalvo kestää alkoholipitoisen nesteen. Väärän tyyppinen kalvo voi haurastua ja aiheuttaa järjestelmän vuotamisen.

Valitse aina seuraavaksi suurempi standardikokoinen paisunta-astia, jos laskennallinen arvo jää kahden koon väliin.

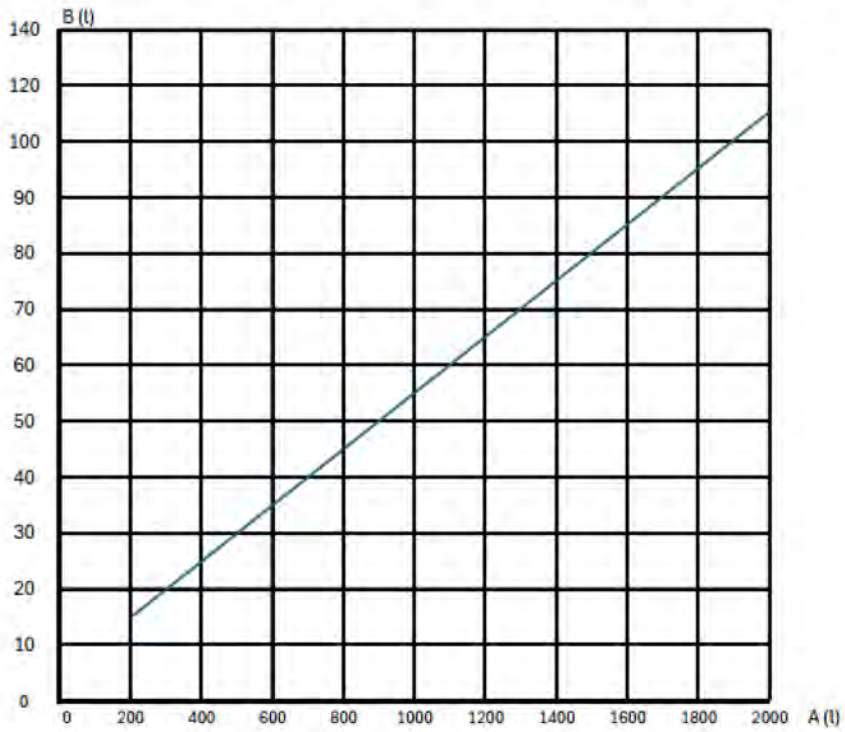
Paisunta-astia tulee mitoittaa kaavion mukaan käytettäessä 28 % etanoli-vesi-seosta (lämmönsiirtoneste). Kaavion lämpötila-alue on -10°C…+20°C, esipaine on 0,5 bar (0,05MPa) ja varoventtiilin avautumispaine 3 bar (0,3MPa).

Kun käytetään 3 barin varoventtiiliä, paisunta-astian kalvon ja astian on oltava paineluokitukseltaan sille soveltuvia.

Koska esipaine (0,5 bar) on suhteellisen alhainen suhteessa varoventtiilin paineeseen (3 bar), on erittäin tärkeää, että paisunta-astian esipaine mitataan ja säädetään tarkasti **ennen** järjestelmän täyttöä.

Hieman suurempi paisunta-astia ei haittaa järjestelmän toimintaa, mutta liian pieni astia voi johtaa varoventtiilin turhaan avautumiseen lämpötilan vaihdellessa.

A= Lämmönkeruupiirin kokonaistilavuus / B= Paisunta-astian tilavuus



Keruupiirin paisunta-astian mitoitus 28% etanoli-vesi seokselle.

6.5 Lämmitysjärjestelmä

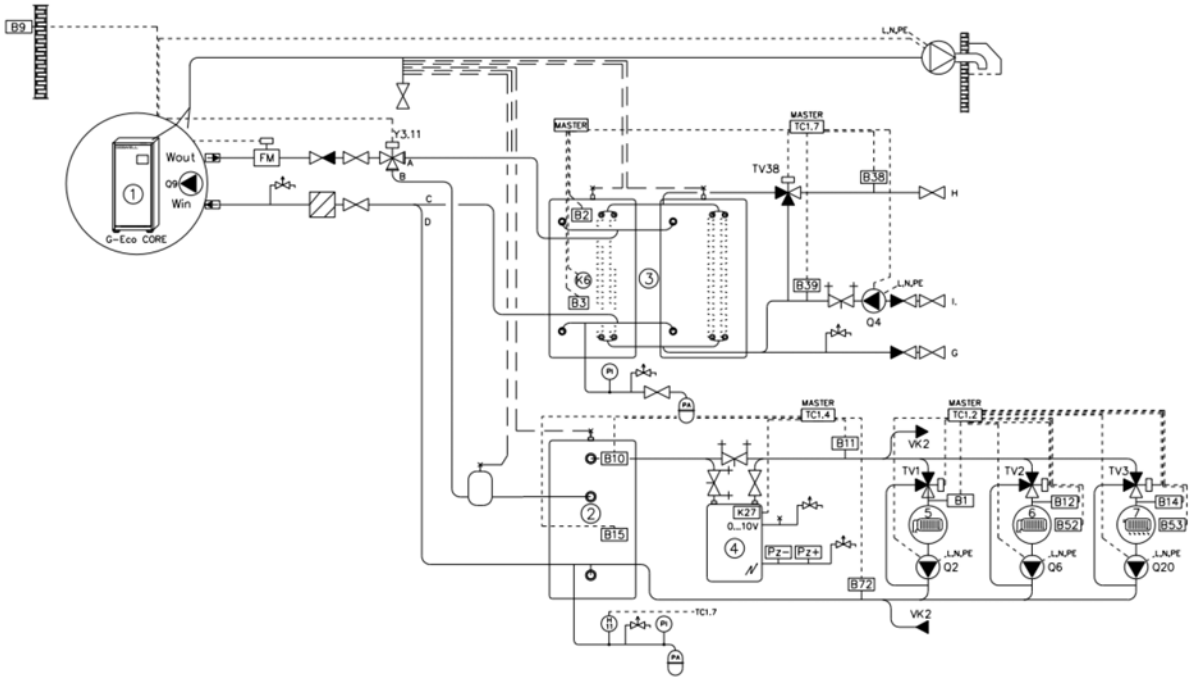
Lämmitysjärjestelmä säätää sisälämpötilaa lämpöpumpun säätimen ja toisiopiirin, esimerkiksi pattereiden, lattialämmityksen, ilmanvaihdon tai puhallinkonvektorin avulla.

Asennus:

- Huuhtele kiinteistön lämmitysjärjestelmän putkistoista asennuksenaikaiset epäpuhtaudet ennen lämpöpumpun asennusta.
- Asenna vaadittavat suojalaitteet, kaasunerottimet, suodatin, sulku- ja takaiskuventtiilit. Sulkuventtiilit tulee asentaa mahdollisimman lähelle lämpöpumppua.
- Asennus tulee tehdä suljettuun lämmitysjärjestelmään kalvopaisunta-astian kanssa. Paisunta-astia tulee mitoittaa vesitilavuuden, sekä järjestelmän lämpötilan mukaan kiinteistökohtaisesti.
- Huolehdi, ettei lämpöpumpun päälle tai sähkölaitteisiin pääse valumaan vettä käytön aikana.
- Suojaa lämpöpumppu ylipaineelta varoventtiilillä. Varoventtiilin avautumispaine voi olla maksimissaan 0,6 MPa (6,0 bar) ja se asennetaan lämmitysjärjestelmän paluuputkeen. Varoventtiilien ylivuotoputki suositellaan johdettavaksi lähimpään lattiakaivoon. Ylivuotoputki tulee asentaa siten, että vesi pääsee esteettömästi pois ylivuotoputkesta. Varoventtiiliä ei saa tulpata.
- Varoventtiiliä ei saa asentaa putkittamatta rakennuksesta ulos lämpöpumpun siirtimen ja välillisen piirin suojauskomponentin väliin.

Varoventtiilit tulee asentaa lämpöpumpulle palaavaan putkeen tai varaajan puolen välin alapuolelle.

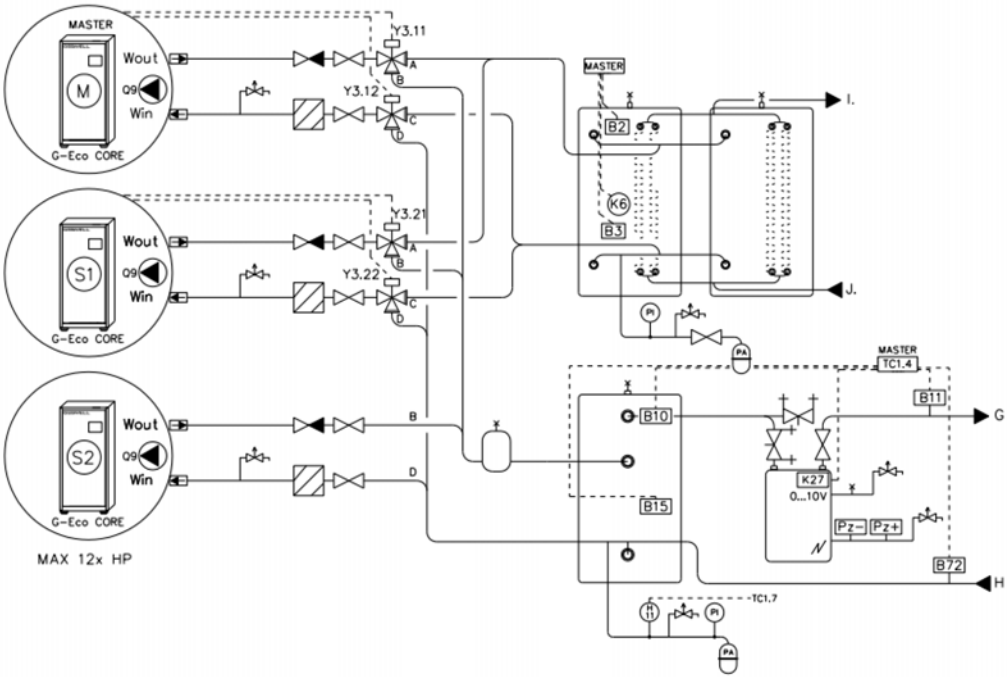
- Jos kytket lämpöpumpun lämmitysjärjestelmään ilman puskurivaraajaa, huomioi lämpöpumpun vaatima minimivirtaus termostaateilla varustetussa järjestelmässä. Liitäntä termostaateilla varustettuun järjestelmään edellyttää, että kaikkiin pattereihin (kiertolenkkeihin) asennetaan ohitusventtiili tai että joitakin termostaatteja poistetaan käytöstä riittävän tehokkaan virtauksen takaamiseksi. Mikäli minimivirtaus ei toteudu, lämpöpumpun toiminta häiriintyy heikentäen hyötysuhdetta ja saattaa johtaa vikahälytykseen. Katso laitekohtainen minimivirtaus luvusta **Tekniset tiedot**.



Lataus-/lämmityspiirin kytkentäesimerkki – 1 lämpöpumppu

1.	Lämpöpumppu
2.	Lämmityksen puskurivaraaja
3.	Käyttövesivaraaja
4.	Lisälämmönlähde
5.	Lämmityspiiri 1 (kuvassa pumppupiiri)
6.	Lämmityspiiri 2 (kuvassa sekoituspiiri)
7.	Lämmityspiiri 3 (kuvassa sekoituspiiri)
Wout	Latauspiiri meno (ulos)
Win	Latauspiiri paluu (sisään)
A	Lataus meno käyttövesivaraaja
B	Lataus meno lämmityksen puskurivaraaja
C	Lataus paluu käyttövesivaraaja
D	Lataus paluu lämmityksen puskurivaraaja
G	Kylmävesi
H	Lämmin käyttövesi
I	Lämpimän käyttöveden kierto

B9	Ulkolämpötila-anturi
Y3	Vaihtoventtiili, lämmitys/käyttövesi
B2	Käyttövesivaraaja yläanturi
B3	Käyttövesivaraaja ala-anturi
B10	Kaskadin säätöanturi (varaaja ylä)
B15	Lämmit. puskurivaraaja ala-anturi
B11	Lisälämmönlähteen säätöanturi
B1	Menovesianturi, LP1
B12	Menovesianturi, LP2
B14	Menovesianturi, LP3
TV2	Säätöventtiili, LP2
TV3	Säätöventtiili, LP3
Q2	Kiertopumppu, LP1
Q6	Kiertopumppu, LP2
Q20	Kiertopumppu, LP3
K27	Lisälämmönlähteen käyntiohjaus
TV27	Lisälämmönlähteen ohjausviesti
TC1.2	Laajennusmoduuli – lämmitys
TC1.4	Laajennusmod. – kaskadi/lisälämm.
TC1.7	Laajennusmod. – käyttövesi



Latauspiirin kytkentä kaskadi, 4 laitetta, joista 2 valmistaa käyttövettä

M	Lämpöpumppu – laite 1- MASTER	Y3.11	Vaihtoventtiili, meno – laite 1
S1	Lämpöpumppu – laite 2	Y3.12	Vaihtoventtiili, paluu – laite 1
S2	Lämpöpumppu – laite 3	Y3.21	Vaihtoventtiili, meno – laite 2
A	Lataus meno käyttövesi	Y3.22	Vaihtoventtiili, paluu – laite 2
B	Lataus meno lämmitys		
C	Lataus paluu käyttövesi	B2	Käyttövesivaraaja yläanturi
D	Lataus paluu lämmitys	B3	Käyttövesivaraaja ala-anturi
G	Lämmitys meno	B10	Kaskadin säätöanturi (varaaja ylä)
H	Lämmitys paluu	B15	Lämmit. puskurivaraaja ala-anturi
I	Lämmin käyttövesi		
J	Kylmävesi		

6.6 Jäähdytysjärjestelmä

Lämpöpumpulla voidaan hyödyntää maalämpöjärjestelmissä joko energiakaivon luontaista viileyttä (vapaajäähdytys) tai tuottaa kylmää vettä koneellisesti kompressorin avulla. Jäähdytysjärjestelmä asennetaan aina laitteiston kohdekohtaisen LVI-suunnitelman mukaisesti.

Jäähdytys voidaan ohjata kiinteistöön usealla eri tavalla:

- Lämpöpumpun omilla jäähdytyksen säätöpiireillä (enintään 2 kpl).
- Yhdellä yhdistetyllä monitoimipiirillä (verkostoa käytetään sekä lämmitykseen että jäähdytykseen).
- Ulkoisen automaation (RAU) ohjaamana, jolloin lämpöpumppu valmistaa viileää erilliseen jäähdytysvaraajaan.

Putkiston asennus ja eristäminen

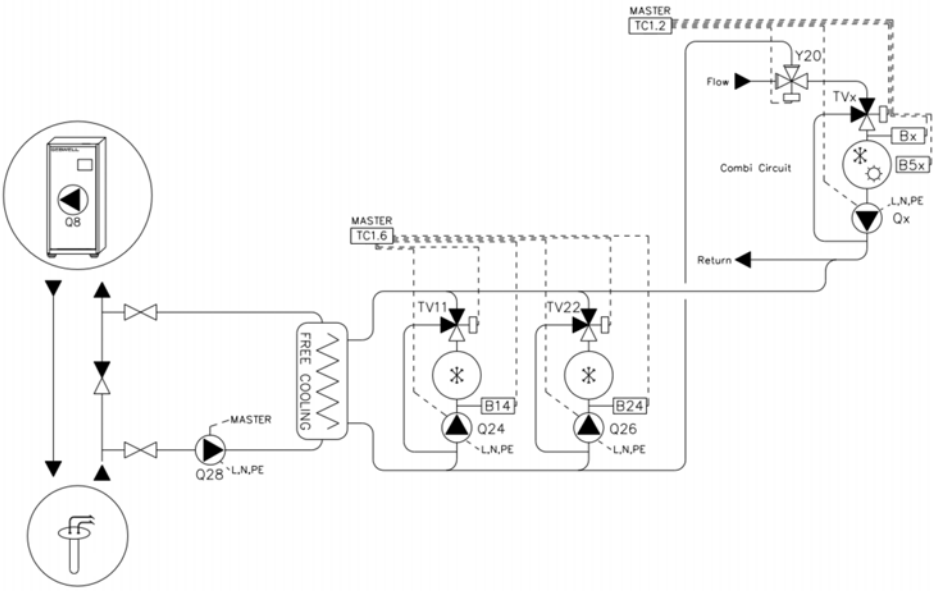
Jäähdytysputkistojen asennuksessa on noudatettava voimassa olevia LVI-alan sääntöjä. Jäähdytyskäytössä putkiston pintalämpötila laskee usein huoneilman kastepisteen alapuolelle, mikä tekee eristyksestä ja suojauksesta tärkeää.

- **Kondenssieristys:** Eristä *kaikki* kiinteistön jäähdytysputkistot, venttiilit, pumput ja liitokset huolellisesti diffuusiotiiviillä umpisolueristeellä. Tämä estää ilmankosteuden kondensoitumisen rakenteisiin ja lattioille. Putkisto on ehdottomasti eristettävä kokonaisuudessaan ennen kuin laitteen jäähdytystoiminto käynnistetään.
- **Jäätymisriskin torjunta:** Huomioi jäähdytyksen erittäin kylmät lämpötilat putkikytkennöissä ja käytettävissä nesteissä. Mikäli jäähdytysverkostossa kiertää vesi, lämpöpumpun asetusarvot ja minimilämpötilarajat on aseteltava huolella laitteen ja putkiston jäätymisen estämiseksi. Tarvittaessa verkostossa on käytettävä jäätymisenestoainetta sisältävää lämmönsiirtonestettä.
- **Kondenssiveden poisto:** Varmista, että kiinteistöön asennettavien jäähdytyslaitteiden (kuten puhallinkonvektorien) kondenssivesi on viemäröity asianmukaisesti.

Vapaajäähdytys (Maaviileä)

Vapaajäähdytystoiminnossa kiinteistöä viilennetään energiakaivon luontaisella matalalla lämpötilalla ilman kompressorin käynnistämistä, mikä tekee siitä erittäin energiatehokkaan viilennystavan.

Kun jäähdytyspiiri tai ulkoinen automaatio antaa laitteelle jäähdytyspyynnön, lämpöpumpun automaatio käynnistää keruupumpun (**Q8**) sekä asennuskokoonpanosta riippuen jäähdytyksen siirtopumpun (**Q28**). Viileä keruuneste kiertää lämmönvaihtimen kautta siirtäen viileyden kiinteistön jäähdytysverkostoon.



Vapaajäähdytys, Jäähdytyspiirit, Monitoimipiiri

Koneellinen jäähdytys

Koneellinen jäähdytys on laaja kokonaisuus, joka varmistaa riittävän viilennystehon kaikissa olosuhteissa. Järjestelmä yhdistää älykkäästi energiatehokkaan passiivijäähdytyksen ja kompressorilla tuotetun aktiivijäähdytyksen. Lisäksi kokonaisuuteen kuuluvat olennaisesti lauhdelämmön purkutoiminnot sekä verkostoa suojaava esisäätöpiiri.

Koneellisen jäähdytyksen toimintavaiheet ja ominaisuudet jakautuvat seuraavasti:

Passiivijäähdytys (Maakylmä)

Jäähdytystarpeen alkaessa lämpöpumppu hyödyntää ensisijaisesti maaperän luontaista viileyttä (passiivijäähdytys). Maasta tuleva viileä keruuneste ohjataan lämmönvaihtimen kautta jäähdytysvaraajaan. Tämä on erittäin energiatehokas tapa viilentää kiinteistöä, sillä se vaatii ainoastaan kiertopumppujen käynnissä olon.

Aktiivijäähdytys

Mikäli keruupiiristä saatava luontainen viilennysenergia tai sen lämpötilataso ei enää riitä kattamaan kiinteistön jäähdytystarvetta, lämpöpumpun automaatio siirtyy saumattomasti aktiivijäähdytystilaan. Tällöin kompressori käynnistyy ja alkaa tuottaa kylmää jäähdytysverkostoon mekaanisen kylmäprosessin avulla.

Lauhdelämmön purku (Lauhteenpurku)

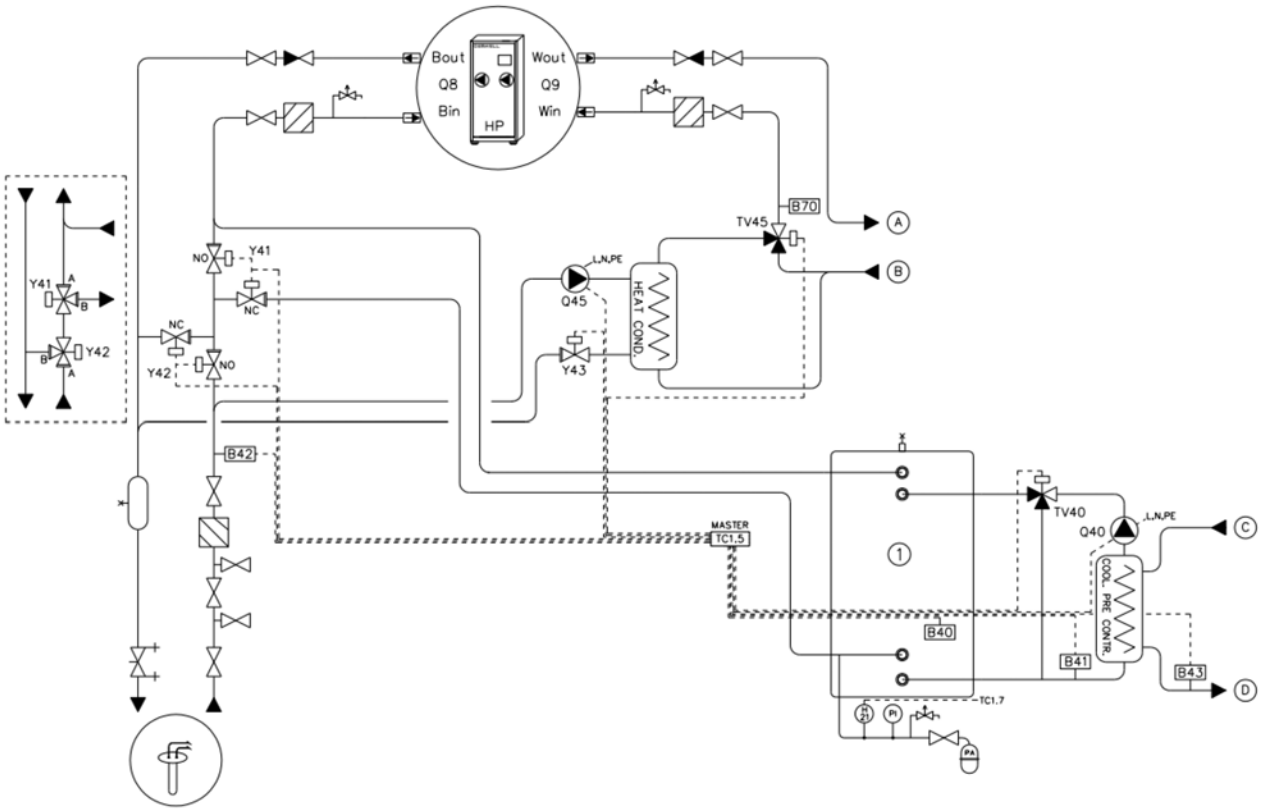
Aktiivijäähdytyksessä (kompressorin käydessä) kylmäprosessi tuottaa aina sivutuotteena lämpöä eli lauhdetta. Jotta laite voi tuottaa kylmää, tämä ylijäämälämpö on siirrettävä pois prosessista:

- Ensisijaisesti lauhdelämpö kannattaa kuluttaa kiinteistön lämmitysjärjestelmään (esimerkiksi lämpimän käyttöveden tuottamiseen).
- Mikäli kiinteistössä ei ole lämmitystarvetta, lämpöpumpun automaatio aktivoi lauhteenpurkutoiminnon. Tällöin ylimääräinen lämpö ohjataan ja lauhdutetaan keruupiirin kautta takaisin maaperään/energiakaivoon (mikä samalla elvyttää kaivon lämpökenttää tulevaa lämmityskautta varten).

Esisäätöpiiri ja jäätymissuojaus

Aktiivijäähdytyksessä kompressorin tuottamat lämpötilat voivat laskea erittäin alas. Mikäli kiinteistön jäähdytysverkosto on toteutettu vedellä (ilman jäätymisenestoainetta), verkosto on suojattava erillisellä **esisäätöpiirillä**.

- Esisäätöpiiri on sekoitusventtiilillä varustettu kytkentä, joka pitää huolen siitä, ettei lämmönsiirtimeen tai vesiverkostoon pääse liian kylmää nestettä. Tämä estää lämmönsiirtimen jäätymisen ja mahdollisen rikkoutumisen.



Koneellinen jäähdytys

HP	Lämpöpumppu	Y41	Jäähdytysventtiili (-t) 1
A	Lämmitys meno	Y42	Jäähdytysventtiili (-t) 2
B	Lämmitys paluu	Y43	Lauhteenpurkuventtiili
C	Jäähdytys paluu	TV40	Esisäätöpiirin säätöventtiili
D	Jäähdytys meno	TV45	Lauhteenpurku säätöventtiili
TC1.5	Jäähdytyksen ohjausmoduuli	Q40	Esisäätöpiirin kiertopumppu
B40	Varaajan anturi	Q45	Lauhteenpurku kiertopumppu
B41	Esisäätöpiirin suoja-anturi	B42	Keruupiirin tuloanturi
B43	Esisäätöpiirin menovesi	B70	Lauhteen purku säätöanturi

6.7 Käyttövesijärjestelmä

Käyttövesijärjestelmän asennuksessa on noudatettava voimassa olevaa LVI-alan ohjeistusta ja hyvää rakennustapaa. Kaikki järjestelmään kuuluvat komponentit on asennettava niiden valmistajakohtaisten ohjeiden mukaisesti.

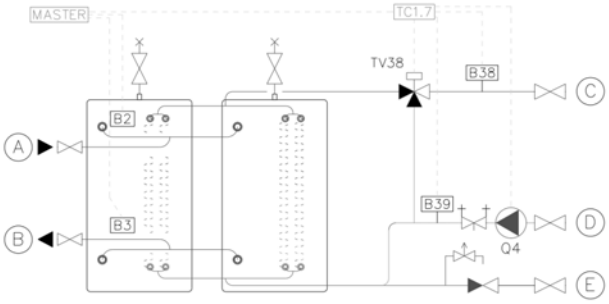
Turva- ja säätölaitteet

- Lämpöpumppu kykenee valmistamaan jopa **75°C** asteista vettä. Tämän vuoksi käyttövesijärjestelmän säätölaitteet, kuten sekoitusventtiilit, on asennettava ja säädettävä huolellisesti palovammojen ehkäisemiseksi ja putkiston suojaamiseksi liialliselta lämmöltä.
- Varoventtiilit on valittava ja asennettava järjestelmän kokonaispaineen sekä lämminvesivaraajan valmistajan ilmoittamien painevaatimusten mukaisesti.
- Varmista, että kaikki vaaditut takaisku- ja sulkuventtiilit on asennettu huollon ja turvallisuuden varmistamiseksi.

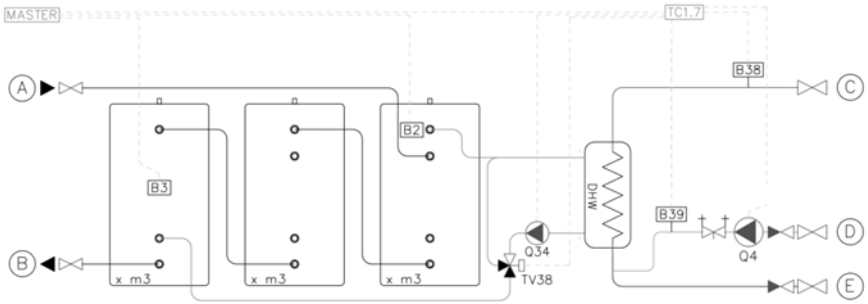
Järjestelmän ohjaus

Lämpöpumpun säädin hoitaa käyttöveden lämmityksen automaattisesti asetettujen parametrien mukaan.

- **Asetukset:** Käyttöveden lämpötilan tavoitearvot, aikaohjelmat ja mahdolliset korotustoiminnot määritetään säätimen valikosta: **KÄYTTÖVESI**.



Rinnan kytketty käyttövesijärjestelmä COIL-varaajilla



Sarjaan kytketty käyttövesijärjestelmä lämmönsiirtimellä

A	Käyttöveden lataus meno	B2	Käyttövesivaraaja yläanturi
B	Käyttöveden lataus paluu	B3	Käyttövesivaraaja ala-anturi
C	Lämmin käyttövesi	B38	Menovesianturi
D	Lämpimän veden kierto	B39	Paluuvesianturi
E	Kylmävesi	TV38	Käyttöveden säätöventtiili
		Q4	Käyttöveden kiertopumppu
		Q34	Käyttöveden latauspumppu
MASTER	Kytkentä master laitteeseen	TC1.7	Laajennusmoduuli - käyttövesi

7 Sähkökytkennät

Lämpöpumpun sähköosissa on hengenvaarallinen jännite.

Ennen kuin avaat ohjauskeskuksen suojapellin, tai kompressorimoduulin suojapellin, kytke laite pois päältä päävirtakatkaisimesta.

Poista kaikki syttymislähteet tilasta ennen työn aloittamista.

Käytä työssä vain kipinöimättömiä työvälineitä ja -asuja.

Sähköasennus on teetettävä valtuutetulla sähköasentajalla ja järjestelmä tulee kytkeä erillisenä.

Älä koskaan vaaranna turvallisuutta ohittamalla varolaitteita.

Käytä ainoastaan oikean arvoisia (oikea laukeamisvirta) varokkeita paikoissa, joissa varoketta tulee käyttää.

Kytkentätyöt saa tehdä vain valtuutettu sähköasentaja.

Laitteen takuuseen eivät sisälly viat, jotka ovat aiheutuneet takuunantajasta riippumattomista olosuhteista, kuten liiallisesta jännitevaihtelusta, ukkosesta, tulipalosta tai vahinkotapauksista, muiden kuin valtuutettujen jälleenmyyjien suorittamista korjauksista, huollosta tai rakennemuutoksista.

Lämpöpumppu liitetään 400 V:n (50 Hz) sähköverkkoon. Sekä lämpöpumpun mukana toimitettavat vakiovarusteet että mahdolliset sähköiset lisävarusteet on asennettava ja kytkettävä laiteasennuksen yhteydessä. Laite vaatii toimiakseen nollajohdon.

Seuraavat sähköiset vakiovarusteet toimitetaan lämpöpumpun mukana:

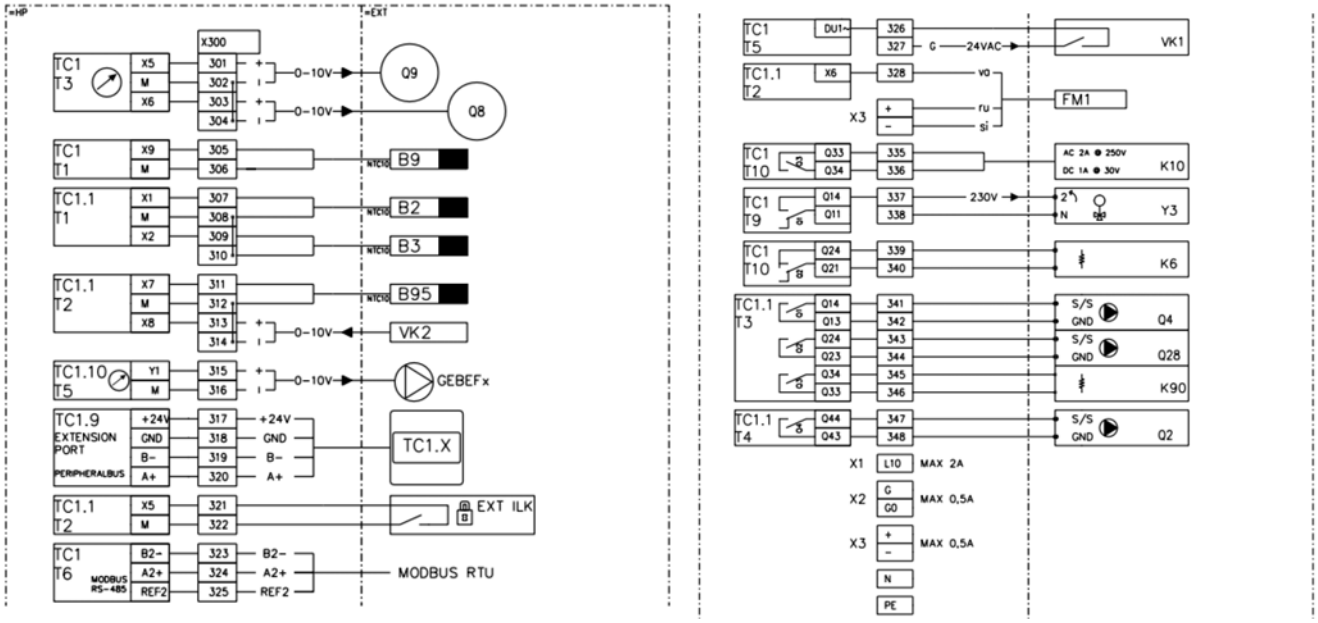
- Ulkolämpötila-anturi (B9)
- Käyttövesivaraajan yläanturi (B2)
- Käyttövesivaraajan ala-anturi (B3)

Täydelliset kytkennät kullekin lämpöpumppumallille löydät sähkökaavioista. Huomioi sähköasennuksessa seuraavat seikat:

- Kytke lämpöpumppu irti ennen kiinteistön eristysvastusmittausta.
- Varmista, että lämpöpumpun suojalaite on sähkösuunnitelman mukainen, jonka nimellistoimintavirta on kohdan **Tekniset tiedot - Sähkötiedot** mukainen

7.1 Ulkoiset kytkennät

Lämpöpumpun ohjauskeskuksen riviliitinkytkennät.



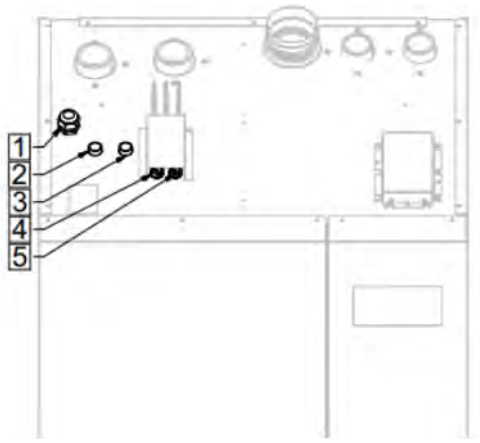
7.2 Sähköjen läpiviennit

Lämpöpumpun sähkö- ja ohjauskaapelien läpiviennit sijaitsevat laitteen päällä. Kaapelit johdetaan laitteen sisään ja kytketään riviliittimiin etuoven kautta.

Läpivientien sijainti ja tyypit

Käytä kullekin kaapelityypille tarkoitettua läpivientiä (katso Kuva 7.3):

1. **Sähkönsyöttökaapeli:**
   - Core 30: varustettu M32-holkkitiivisteellä.
   - Core 80: varustettu M40-holkkitiivisteellä.
2. **Antureiden johdotus:**
   - Anturikaapelien reitti ohjauskeskukseen.
3. **Ohjauskaapelit:**
   - Ulkoisten ohjauksien kaapelien reitti ohjauskeskukseen.
4. **Tiedonsiirto (Reititin):**
   - Erillinen läpivienti RJ45-kaapelille, sekä reitittimen sähkönsyöttö.
   - Yhden lämpöpumpun järjestelmissä reititin on kytketty valmiiksi tehtaalla.
5. **Tiedonsiirto (ulkoinen automaatio / lähiverkko):**
   - Läpivienti ulkoisen automaation RJ45-kaapelille.
   - Läpivienti LAN-verkon RJ45-kaapelille.



Kaapelien läpivientien paikat

Asennuksessa huomioitavaa

- Kaikkien kaapelien vedonpoisto on varmistettava kiristämällä holkkitiivisteet huolellisesti niin, ettei kaapeli pääse liikkumaan tai rasittamaan liittimiä.
- Pyri pitämään syöttökaapelit (voimavirta) ja anturikaapelit (pienjännite) erillään toisistaan laitteen sisällä häiriöiden välttämiseksi.

7.3 Kompressorin suojaus

G-Eco Core -lämpöpumppu on varustettu integroidulla taajuusmuuttajalla, joka optimoi kompressorin toiminnan ja tarjoaa kattavan sähköisen suojauksen:

- Taajuusmuuttaja valvoo jatkuvasti kompressorin kuormitusta. Mikäli raja-arvot ylittyvät, järjestelmä rajoittaa automaattisesti kompressorin pyörimisnopeutta vaurioiden estämiseksi.
- Laite tarkkailee syöttöjännitteen laatua (esim. jännitepiikit, alijännite tai vaihepoikkeamat).
- Jos taajuusmuuttaja havaitsee sähköverkossa tai kompressorin käytössä vakavan poikkeavuuden, kompressori pysähtyy välittömästi ja järjestelmä antaa vikailmoituksen ohjauspaneeliin.

7.4 Sähköenergian mittaus ja seuranta

Lämpöpumppu on varustettu sisäänrakennetulla sähköenergian mittauksella, joka mahdollistaa tarkan energiaseurannan ilman erillisiä ulkoisia mittareita.

- Automaatio lukee laitteen hetkellisen ottotehon ja virrankulutuksen.
- Automaatio tallentaa kaiken kulutetun sähköenergian muistiin.
- Automaatio erittelee kulutuksen automaattisesti eri käyttötilojen mukaan:
    - Kiinteistön lämmitysverkostoon käytetty energia.
    - Käyttöveden valmistukseen käytetty energia.
    - Jäähdytysajon aikana kulutettu energia.

Voit seurata näitä laskureita suoraan lämpöpumpun näytöltä tai etähallintaliittymän kautta.

7.5 Sähkönsyöttö

Lämpöpumpun sähkönsyöttö kytketään laitteen ohjauskeskuksessa sijaitseviin syöttöliittimiin sähkökuvien mukaisesti. Sähkön syöttö on 400V / 50Hz kolmivaihesyöttö.

Kytkentäjärjestys

Kytke syöttökaapeli seuraaviin napoihin:

- **L1, L2, L3:** Vaihejohtimet (Varmista oikea vaihejärjestys!)
- **N:** Nollajohdin
- **PE:** Suojamaajohdin (KeVi)

Syöttökaapelin asennus ja reititys

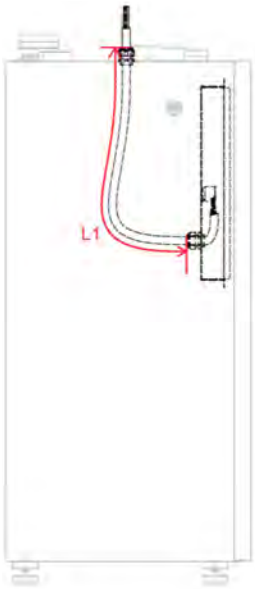
Lämpöpumpun ohjauskeskus on asennettu kääntyvälle telineelle (saranointi), jotta laitteen sisäisiin komponentteihin päästään esteettä käsiksi huoltotöiden aikana. Tämä liikkuva rakenne asettaa erityisvaatimuksia syöttökaapelin pituudelle ja reititykselle laitteen sisällä.

Kääntymisvaran (huoltolenkin) huomioiminen

Päävirtakaapelin asennuksessa on huomioitava ohjauskeskuksen kääntösäde:

- **Kaapelipituus:** Jätä lämpöpumpun sisään riittävä kääntymisvara (ns. huoltolenkki) laitteen asennuskuvan ja mittojen mukaisesti. Kaapelin on oltava tarpeeksi pitkä, jotta ohjauskeskus voidaan kääntää ääriasentoonsa (täysin auki huoltoasentoon) ilman, että syöttökaapeliin tai liittimiin kohdistuu mekaanista vetorasitusta.
- **Vedonpoisto:** Varmista, että kaapeli on kiinnitetty tukevasti laitteen rungon vedonpoistajaa ennen varsinaista kääntymisvaraa. Tämä estää kaapelin liikkumisen laitteen ulkopuolelta käsin.

Kaapelin pituus

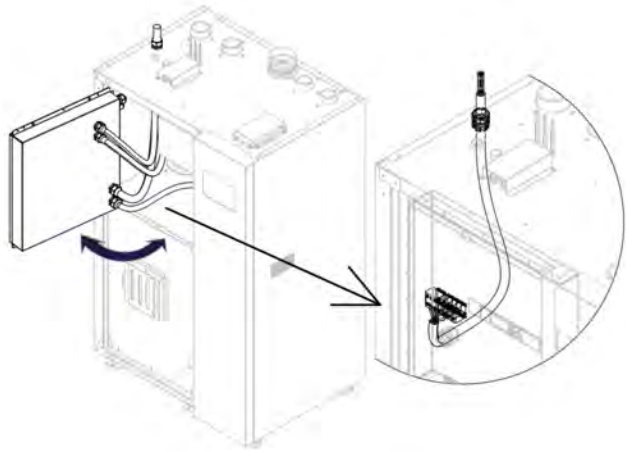


Pituus L1	Pituus L2	Pituus L3
1150 mm	220 mm	170 mm

Ohjauskeskuksen sulkeminen ja kaapelin asettuminen

Koska pääsyöttökaapeli on paksu ja jäykkä, sen asettuminen laitteen sisälle on varmistettava aina, kun ohjauskeskus suljetaan:

1. Käännä ohjauskeskus varovasti kiinni ja tarkkaile samalla kaapelin taittumista.
2. Varmista, että syöttökaapeli asettuu sille varattuun vapaaseen tilaan eikä muodosta liian jyrkkiä mutkia.



Tärkeät asennusvaiheet

1. Tarkista vaihejärjestys ennen virtojen kytkemistä. Mikäli vaihejärjestys on väärä, taajuusmuuttaja tai kompressorin suojarele saattaa estää käynnistyksen ja antaa vikailmoituksen.
2. Varmista, että kaikki ruuviliittimet on kiristetty huolellisesti valmistajan ilmoittamaan momenttiin. Löysät liitokset voivat aiheuttaa kipinöintiä, ylikuumenemista ja laitevaurioita.
    - 4-10mm^2: 5Nm
    - 16-50mm^2: 10Nm
3. Jos käytät hienosäikeistä kaapelia, käytä aina asianmukaisia päätehylsyjä luotettavan kontaktin varmistamiseksi.
4. Varmista, että suojamaajohdin (PE) on kytketty tukevasti sille varattuun maadoituskiskoon tai -liittimeen ennen muiden johtimien kytkentää.

VAROITUS: Sähköasennustyöt saa suorittaa vain lisensoitu sähköasentaja. Varmista aina työturvallisuus ja jännitteettömyys ennen kytkentöjen aloittamista.

7.6 Ulkoiset kiertopumput ja kontaktoriohjaukset

Lämpöpumpun automaatiolla voidaan ohjata kiinteistön ulkoisia komponentteja, kuten erillisiä verkosto- tai keruupumppuja sekä kontaktoriohjattuja lisälämmönlähteitä (esim. sähkövastuksia tai sähkökattiloita).

Sähkönsyöttö ja ohjausperiaate

- Kaikkien ulkoisten sähkölaitteiden käyttöjännite on tuotava **aina kiinteistön sähkökeskuksesta** (ryhmäkeskuksesta). Laitteiden sähkönsyöttöä ei koskaan saa ottaa suoraan lämpöpumpun ohjauskeskuksesta.
- Lämpöpumppu ohjaa näitä ulkoisia toimintoja sähkökeskuksensa **potentiaalivapaalla sulkeutuvalla koskettimella** (NO).

Koska lämpöpumpun ohjausrele on potentiaalivapaa (jännitteetön), ohjauspiirin sähköinen toteutus voidaan tehdä kahdella eri tavalla asennuskohteen sähkösuunnitelman mukaisesti.

Vaihtoehto A: Ulkoisen ohjausjännitteen käyttö

Tässä vaihtoehdossa hyödynnetään ulkoisen sähkökeskuksen tuottamaa ohjausjännitettä. Jännite tuodaan lämpöpumpulle, kierrätetään valitun releen potentiaalivapaan koskettimen kautta, ja viedään takaisin ulkoisen laitteen kontaktorille.

Koska lämpöpumpun ohjauskeskukseen tuodaan tässä kytkentätavassa ulkopuolinen, vieras jännite, lämpöpumpun sähkökeskukseen on kiinnitettävä selkeä varoitustarra: "**VAROITUS: ULKOINEN OHJAUSJÄNNITE**".

Vaihtoehto B: Lämpöpumpun ohjausjännitteen käyttö

Tässä vaihtoehdossa ohjaukseen hyödynnetään lämpöpumpun omaa sisäistä ohjausjännitettä (230 V).

- Kytke hyppylanka lämpöpumpun vaiheliittimestä (**L10,** 230VAC) ohjaavaksi valitun releen tulokoskettimelle.
- Tällöin käyntilupa- tai ohjaussignaali lähtee releen sulkeutuvasta koskettimesta suoraan ulkoisen pumpun tai lisälämmönlähteen kontaktorille.

Koska kiinteistön ulkoiseen sähkökeskukseen viedään tässä kytkentätavassa lämpöpumpun sisältä tuotettu jännite, kyseiseen ulkoiseen keskukseen on vastaavasti kiinnitettävä selkeä varoitustarra: "**VAROITUS: ULKOINEN OHJAUSJÄNNITE**".

7.7 Laajennusmoduulin kytkentä

Laajennusmoduuleita käytetään, kun järjestelmään lisätään esimerkiksi kaskadiohjaus, ohjauksia useammalle lämmityspiirille tai muita lisätoimintoja.

Asennus ja sijoittelu

- Kaikki säätimeen lisättävät laajennusmoduulit toimitetaan valmiiksi asennettuina erillisessä moduulikeskuksessa.
- Asenna moduulikeskus teknisen tilan seinälle lämpöpumpun välittömään läheisyyteen.
- Kaikki kyseiseen laajennukseen liittyvät kenttälaitteet, kuten anturit, pumput ja venttiilit, kytketään suoraan moduulikeskukseen toimitettujen kytkentäohjeiden mukaisesti.

Kytkentä

Moduulikeskuksen sähkönsyöttö ja tiedonsiirtoväylä kytketään lämpöpumpun riviliittimiin. Käytä kytkennässä seuraavia kytkentäpisteitä:

Lisämoduuli TC1.xx

- **+24V:** riviliitin **317**
- **GND:** riviliitin **318**
- **B – :** riviliitin **319**
- **A + :** riviliitin **320**

Lisämoduulikeskuksen sähkönsyöttö

- **X1:** riviliitin **L10** (230VAC)
- **N:** Nollajohdin
- **PE:** Suojamaajohdin (KeVi)

- **X2:** riviliitin **G** (24VAC)
- **X2:** riviliitin **G0** (GND)

Väyläyhteys ja osoitteet

Laajennusmoduulit kommunikoivat pääsäätimen kanssa väylän kautta.

- Mikäli moduuleita on useita, ne kytketään väylään sarjaan (ketjutetaan).
- Jokaisella moduulilla on oltava yksilöllinen osoite, jotta säädin tunnistaa ne. Osoitteet määritetään moduulin fyysisillä DIP-kytkimillä.

- DIP-kytkinten asettelu on tehtävä ennen sähköjen kytkemistä. Mikäli asetuksia muutetaan virtojen ollessa päällä, säädin ei tunnista tehtyjä muutoksia.
- Moduulikohtaiset DIP-osoitteet on merkitty sähkökytkentäkaavioon kunkin moduulin kohdalle.
- Viimeisen moduulin DIP-6 tulee asettaa ON-asentoon, jolloin väylän päätevastus on päällä.

Laajennusmoduulia ei tarvitse erikseen lisätä tai rekisteröidä valikoista. Moduuli aktivoituu automaattisesti heti, kun kyseiseen moduuliin liittyvä toiminto (esimerkiksi *Lämmityspiiri 2*) otetaan käyttöön lämpöpumpun asetuksista.

7.8 Lämpötila-anturit

Lämpöpumpun automaation ja säätöprosessien häiriötön toiminta perustuu tarkkoihin lämpötilamittauksiin. Tarkista anturin oikea asennuskohta aina laitteiston esimerkkikaaviosta tai kohdekohtaisesta suunnitelmasta.

Kaikkien järjestelmään kytkettävien lämpötila-antureiden asennuksessa on noudatettava alla olevia perusohjeita.

Putkiasennukset

Putkistoon asennettavien antureiden asennustapa määräytyy putkikoon mukaan:

- **DN50 ja sitä suuremmat putket:** Anturit tulee asentaa aina putkeen asennettuun **anturitaskuun**.
- **Alle DN50 putket:** Voidaan käyttää putken ulkopintaan asennettavia **pinta-antureita**. *(Huom: Pinta-anturi on lämpöeristettävä huolellisesti asennuksen jälkeen, jotta ympäröivä huonelämpötila ei vääristä mittaustulosta).*

Asennus anturitaskuun (Varaajat ja isot putket)

- Varaajissa anturitaskujen tulee ulottua vesitilaan vähintään **100 mm**, jotta anturi mittaa todellista keskilämpötilaa eikä vaipan viilentämää pintakerrosta.
- Varmista, että anturi työnnetään täysin vasteeseen saakka anturitaskun pohjalle. On suositeltavaa käyttää lämmönjohtotahnaa anturin ja taskun sisäseinämän välissä vasteajan ja mittaustarkkuuden parantamiseksi.
- Varmista kaapelin mekaaninen vedonpoisto asennuskohteessa. Anturi ei saa päästä liukumaan ulos taskustaan putkiston tärinän tai huoltotöiden seurauksena.

Kytkentä

- Käytettävän anturikaapelin johdinalan (poikkipinta-alan) on oltava vähintään 0,5 mm².
- Lämpötila-antureilla **ei ole napaisuutta**. Johtimet voidaan kytkeä vapaasti kumpaankin anturille varattuun riviliittimeen.

Ulkolämpötila-anturi (B9)

Ulkolämpötila-anturia käytetään silloin, kun lämpöpumpun säädin ohjaa kiinteistön lämmitys- ja/tai jäähdytyspiirejä säätökäyrien mukaisesti.

Asennuspaikka

Anturin sijoittelulla on suuri merkitys järjestelmän energiatehokkuuteen ja asumismukavuuteen:

- Asenna anturi talon pohjois- tai luoteispuolelle.
- Valitse paikka, joka on suojassa suoralta auringonpaisteelta (esim. aamuaurinko), jotta säätö ei reagoi virheellisesti ulkoiseen lämpökuormaan.

- Suositeltu asennuskorkeus on noin 2,5 metriä maanpinnasta tai vähintään puolet julkisivun korkeudesta.

Kytkentä

- **Anturi B9:** Kytkentä riviliittimiin **305** ja **306.**

Tärkeät huomiot asennuksessa

Mikäli kaapeli tuodaan anturikoteloon suojaputken kautta, putki on tiivistettävä huolellisesti. Tämä estää lämpimän sisäilman virtauksen putkea pitkin koteloon, mikä voisi aiheuttaa kosteuden tiivistymistä ja anturin hapettumista tai virhenäyttämää.

Käyttövesivaraajan anturit (B2 ja B3)

Lämpöpumppu käyttää kahta lämpötila-anturia käyttöveden varaustilan ja lataustarpeen tarkkaan hallintaan.

Anturit asennetaan varaajan kyljessä sijaitseviin anturitaskuihin eri korkeuksille:

- **Yläanturi (B2):** Sijoitetaan varaajan yläosaan, lähtevän lämpimän käyttöveden korkeudelle. Tämä anturi kertoo järjestelmälle käytettävissä olevan lämpimän veden lämpötilan.
- **Ala-anturi (B3):** Sijoitetaan varaajan alaosaan, noin **1/3** varaajan tilavuuden korkeudelle pohjasta. Tätä anturia käytetään ensisijaisesti varaajan latauksen käynnistämiseen ja pysäyttämiseen.

Kytkentä

- **Anturi B2 (Yläosa):** Kytkentä riviliittimiin **307** ja **308**.
- **Anturi B3 (Alaosa):** Kytkentä riviliittimiin **309** ja **310**.

Anturit tunnistetaan ja ne aktivoituvat käyttöön automaattisesti heti, kun käyttövesitoiminto aktivoidaan lämpöpumpun käyttöliittymästä.

Järjestelmäanturit (B10, B15)

Lämpöpumppu käyttää kahta ulkoista lämpötila-anturia (B10 ja B15) kiinteistön lämmityksen hallintaan. Järjestelmän kokoonpanosta riippuen anturit asennetaan joko lämmitysvaraajaan tai yhteiseen menovesiputkeen.

- **Menovesi / Varaajan yläosa (B10):** Sijoitetaan varaajan yläosaan verkostoon menevän veden korkeudelle tai suoraan verkoston menovesiputkeen. Tämä anturi ohjaa järjestelmän kokonaistehontarvetta lämmitystilassa.
- **Varaajan alaosa (B15):** Sijoitetaan varaajan alaosaan verkostosta palaavan veden korkeudelle anturitaskuun. Anturi kompensoi lämmöntarvetta varaajan alaosan lämpötilan perusteella, erityisesti pienen lämmityskuorman tilanteissa.

Kytkentä

Anturit kytketään **laajennusmoduuliin TC1.4**.

- **Anturi B10:** Kytketään laajennusmoduulin liittimiin **X1** ja **M**.
- **Anturi B15:** Kytketään laajennusmoduulin liittimiin **X6** ja **M**.

Anturit tunnistetaan ja ne aktivoituvat ohjauksessa automaattisesti heti, kun järjestelmän kaskaditoiminto aktivoidaan lämpöpumpun säätimen käyttöliittymästä.

7.9 Ulkoinen esto (EVU-lock)

Ulkoinen esto (EXT ILK) mahdollistaa lämpöpumpun käynnin estämisen ulkoisella ohjaussignaalilla. Toimintoa käytetään tyypillisesti sähkönkulutuksen huipputehon rajoittamiseen joko sähköyhtiön tai kiinteistöautomaation ohjaamana.

- **Kytkentätapa:** Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin
- **Riviliittimet:** 321–322 (EXT ILK)

Toimintaperiaate: Kun EVU-Lock -toiminto on aktivoituna, lämpöpumpun kompressorien toiminta on väliaikaisesti estetty. Laitteen ohjausjärjestelmä pysyy kuitenkin päällä ja jatkaa normaalia toimintaansa heti, kun esto poistuu. Mikäli lämpöpumppu ohjaa lisä- ja varalämmönlähteitä, niiden toiminta on myös estetty.

7.10 Jatkohälytys

Lämpöpumppu on varustettu jatkohälytysreleellä, jonka avulla tieto laitteen kriittisestä vikatilanteesta voidaan viedä langallisesti eteenpäin ulkoiseen järjestelmään tai indikaattoriin. Tämä toiminto on hyödyllinen kohteissa, joissa laitteen hälytyksiä halutaan valvoa fyysisesti teknisen tilan ulkopuolella.

Jatkohälytys on toteutettu potentiaalivapaalla sulkeutuvalla koskettimella

- **Kytkentä:** riviliittimet **335** ja **336**.
- **Hälytyksen ehto (A-luokka):** Jatkohälytysrele vetää (kosketin sulkeutuu) ainoastaan silloin, kun lämpöpumpun automaatio havaitsee laitteen toiminnan pysäyttävän **korkean prioriteetin hälytyksen** (A-hälytys). Matalamman prioriteetin informaatio- tai varoitustiedot eivät aktivoi tätä relettä.

Koska kyseessä on jännitteetön, potentiaalivapaa kosketin, se mahdollistaa monipuoliset kytkentätavat asennuskohteen vaatimusten mukaisesti:

- **Rakennusautomaatio (RAU):** Kosketintieto voidaan viedä suoraan ylemmän tason automaatiojärjestelmän digitaalituloon (DI) laitteen vikatilan valvontaa varten.
- **Ulkoiset merkinantolaitteet:** Liittimien kautta voidaan kytkeä ja ohjata erillistä ulkoista merkkivaloa tai äänihälytintä (huomioi laitteen sähkökuvissa ilmoitettu releen sallima maksimivirta ja -jännite).

Väyläpohjaiset hälytykset Fyysisen jatkohälytyskoskettimen (A-hälytykset) lisäksi laitteen kaikki hälytys- ja tilatiedot ovat luettavissa digitaalisesti ja huomattavasti laajemmin Modbus-väylän kautta. Yksityiskohtaiset tiedot väyläpohjaisten hälytysten lukemisesta ja tulkinnasta on esitetty ohjekirjan luvussa **Modbus-rekisterit**.

7.11 Vaihtoventtiili

Lämpöpumppu voidaan varustaa ulkoisella vaihtoventtiilillä (**Y3**) käyttöveden latauksen ohjaamiseksi. Vaihtoventtiili ohjaa lämmitysenergian joko kiinteistön lämmitysverkostoon tai käyttövesivaraajaan.

Kytkentä

Kytke ulkoinen vaihtoventtiili lämpöpumpun ohjauskeskuksessa sijaitseviin riviliittimiin:

- Ohjaus: Kytkentä riviliitin **337 (L),** (230V AC)
- Nolla: Kytkentä riviliitin **338 (N)**

Kytkentä kaskadijärjestelmässä

Jos useita lämpöpumppuja on kytketty kaskadijärjestelmäksi:

- **Vaihtoventtiili kytketään käyttövettä valmistavaan laitteeseen.**
- Järjestelmän Master-lämpöpumppu ohjaa käyttöveden toimintaa väylän kautta, riippumatta siitä, mihin yksikköön venttiili on sähköisesti kytketty.
- Käyttövesitoiminto otetaan käyttöön Master-yksikön käyttöliittymästä asettamalla käyttövesitoiminto aktiiviseksi.
- Käyttövettä valmistava laite valitaan laitekohtaisesti, jolloin master-laite osaa ohjata oikeita laitteita käyttöveden valmistukseen.
- Mikäli järjestelmässä on kaksi käyttövettä valmistavaa laitetta, tulee vaihtoventtiilit asentaa meno- sekä paluuvesiputkiin väärien virtausten estämiseksi. Ohjaus molemmille toimilaitteille samasta kytkentäpisteestä.

Huomio: Varmista, että vaihtoventtiilin toimintasuunta (auki/kiinni) vastaa säätimen ohjausta. Tarvittaessa käännä venttiilin moottoria tai muuta karan asentoa asennusohjeen mukaisesti.

7.12 Ulkoinen yhteinen keruupumppu

Ulkoista keruupumppua (Q8C, piiskapumppu) käytetään kohteissa, joissa lämpöpumpun omien kiertopumppujen paineentuotto ei yksinään riitä tuottamaan laajan keruupiirin painehäviötä. Tällä lisäpumpulla varmistetaan riittävä virtaus ja optimaalinen lämmönsiirto kaikissa käyttötilanteissa.

Sähkönsyöttö

- Pumpun varsinainen käyttöjännite tuodaan **aina** kiinteistön ulkoisesta sähkökeskuksesta (ryhmäkeskuksesta). Sitä ei saa koskaan ottaa suoraan lämpöpumpun omasta ohjauskeskuksesta.
- Ryhmäkeskus on varustettava ulkoisen pumpun sähkötehon mukaisilla sulakkeilla ja tarvittaessa asianmukaisella moottorinsuojakytkimellä.

Kytkentä:

Lämpöpumppu antaa ulkoiselle pumpulle käyntiluvan sähkökeskuksen laajennusmoduulin TC1.4 kautta.

- **Käyntiohjaus:** Kytkentä rele **Q1**, koskettimet **Q13** ja **Q14**.
- Kyseessä on **potentiaalivapaa sulkeutuva kosketin** (NO), joka sulkeutuu, kun keruupiirin toiminta on aktiivinen.

7.13 Kaskadijärjestelmä

Kaskadijärjestelmä mahdollistaa kahdentoista (12) lämpöpumpun rinnankytkennän, jolloin tehoa voidaan säädellä joustavasti kiinteistön energiatarpeen mukaan. Järjestelmä perustuu Master-Slave-arkkitehtuuriin.

Järjestelmän hallinta tapahtuu keskitetysti yhden laitteen kautta:

- **Isäntälaite (Master):** Hallitsee yhteistä lämmityksen ja jäähdytyksen lämmöntarvetta ja ohjaa kokonaisuutta. Vain yksi laite määritellään Masteriksi.
- **Ohjattava laite (Slave):** Toimii Masterin antamien ohjeiden mukaisesti.
- **Laiteosoitteet:** Jokaiselle Slave-laitteelle on annettava oma, yksilöllinen laiteosoite säätimen asetuksista.

Tiedonsiirto

Kaskadijärjestelmä kommunikoi paikallisen lähiverkon (LAN) kautta.

- Laitteet kytketään toisiinsa RJ45-kaapeleilla verkkokytkimen kautta.
- Erillistä kaskadiväyläkaapelia ei tarvita.

Antureiden ja toimilaitteiden kytkentä

Kytkentävastuut jakautuvat järjestelmässä seuraavasti:

- Yhteiset ulkoiset anturit kytketään ainoastaan Master-laitteeseen.
- Laitekohtaiset vaihtoventtiilit: Kytketään kunkin laitteen omiin riviliittimiin.
- Laitekohtaiset hälytykset: Kytketään laitekohtaisesti jokaiseen yksikköön.
- Modbus-väylä (RAU): Kytketään jokaiseen laitteeseen erikseen, mikäli halutaan lukea laitekohtaista dataa ylempään rakennusautomaatioon.

Varmista ennen käyttöönottoa, että kaikki kaskadin laitteet ovat samassa aliverkossa ja että Master-laite tunnistaa kaikki Slave-osoitteet tiedonsiirtovalikosta.

7.14 Lämmityksen varusteet

Lämmityspiirien komponentit kytketään joko lämpöpumpun pääsäätimeen (TC1) tai laajennusmoduuliin TC1.2. Tarkista aina yksityiskohtaiset kytkentäpisteet kohteen sähkökaavioista.

Kiertopumppujen ohjaus (Q2, Q6, Q20)

Kaikkien lämmityspiirien kiertopumppujen osalta noudatetaan seuraavia periaatteita:

- Sähkönsyöttö tuodaan aina kiinteistön ryhmäkeskuksesta (ei suoraan säätimeltä).
- Pumppuja ohjataan säätimen potentiaalivapaalla koskettimella (käyntitieto).
- Pumpun virtausnopeuden ja paineen säätö tehdään pumpun omasta käyttöliittymästä.

Lämmityspiiri 1 (TC1 / TC1.2)

- Kiertopumppu (Q2): Kytkentä riviliittimiin **347** ja **348** (sulkeutuva kosketin).
- Menovesianturi (B1): Kytkentä laajennusmoduuliin TC1.2, liitin **X3-M**.
- Säätöventtiili (TV1): 0…10 V ohjaus. Kytkentä laajennusmoduuliin: **G** (syöttö), **G0** (nolla) ja **X6** (ohjaussignaali).

Lämmityspiiri 2 (TC1.2)

- Menovesianturi (B12): Kytkentä liittimeen **X1-M**.
- Huoneanturi (B52): Kytkentä liittimeen **X2-M**.
- Säätöventtiili (TV2): 0…10 V ohjaus. Kytkentä: **G / G0 / Y1**.
- Kiertopumppu (Q6): Ohjaus releen Q1 kautta, kärjet **Q13–Q14**.

Lämmityspiiri 3 (TC1.2)

- Menovesianturi (B14): Kytkentä liittimeen **X4-M**.
- Huoneanturi (B53): Kytkentä liittimeen **X5-M**.
- Säätöventtiili (TV3): 0…10 V ohjaus. Kytkentä: **G / G0 / Y2**.
- Kiertopumppu (Q20): Ohjaus releen Q2 kautta, kärjet **Q23–Q24**.

Menovesianturit (B1, B12, B14) on asennettava kiinni putken pintaan lämmöneristeen alle, noin 0,5–1,0 metriä säätöventtiilin jälkeen, jotta mittaustulos on vakaa.

Käytä 0…10 V ohjaussignaaleille ja antureille häiriösuojattua pienjännitekaapelia. Pidä ne erillään pumppujen 230 V syöttökaapeleista.

7.15 Lisälämmönlähde

Lisälämmönlähteen ohjaus vaatii TC1.4-laajennusmoduulin. Järjestelmä käyttää lisälämmönlähteen säätöön erillistä menovesianturia.

- Säätöanturi (B11): Sijoitetaan lisälämmönlähteen jälkeen lämmitysverkoston puolelle.
- B11-anturi kytketään TC1.4-moduulin liittimeen **X2-M**.

Porrasohjattu lisälämmönlähde (esim. sähkövastukset)

Porrasohjausta käytetään tyypillisesti varaajaan asennettujen sähkövastusten kolmevaiheiseen ohjaukseen kahden ohjausreleen avulla.

- Vastusten tehosyöttö tuodaan kiinteistön sähkökeskuksesta, joka on varustettava käynnistyskontaktoreilla.
- Vastukset on varustettava omilla termostaateilla ja ylikuumenemissuojilla.
- Ohjauspiiriin tulee asentaa **KÄSI-0-AUTO**-kytkin. Tämä mahdollistaa vastusten käytön pelkällä termostaattiohjauksella esimerkiksi ennen lämpöpumpun käyttöönottoa.

Vastukset jaetaan kahteen eri kokoiseen ryhmään:

1. Porras 1 (pieni teho): Ohjataan releellä K28.
2. Porras 2 (suurempi teho): Ohjataan releellä K29.
3. Porras 3 (maksimiteho): Muodostuu portaiden 1 ja 2 yhteisohjauksesta.

Kytkentä (TC1.4):

- Porras 1 ohjaus (K28): Rele **Q3**, kosketin **Q33** ja **Q34** (sulkeutuva kosketin, NO)
- Porras 2 ohjaus (K29): Rele **Q4**, kosketin **Q43** ja **Q44** (sulkeutuva kosketin, NO)

Portaaton lisälämmönlähde (esim. sähkökattila tai säätöventtiili)

Portaatonta ohjausta käytetään sähkökattiloille tai järjestelmille, joissa lisälämpöä säädetään venttiilillä.

- Käyntitieto (On/Off): Säädin ohjaa lisälämmönlähdettä releellä Q2, koskettimet **Q23–Q24** (potentiaalivapaa kärki).
    - *Huom:* Jos käytät ulkoista jännitettä tässä piirissä, muista varoitustarra ulkoisesta ohjausjännitteestä.
- Säätösignaali (0…10V): Tehoa tai venttiilin avaumaa säädetään analogisella viestillä.
    - Kytkentä (TC1.4): Liitin **Y2-M**.
    - Säätöventtiilin kytkentä: **G** (syöttö), **G0** (nolla) ja **Y2** (ohjausviesti).

Huomioitavaa asennuksessa

- Noudata sähkökattilan kytkennässä aina valmistajan omia erillisiä ohjeistuksia.
- Katso lisälämmönlähteen toiminnan testaus ja testiajo-ohjeet säätimen erillisestä käyttöohjeesta.

7.16 Käyttöveden varusteet

Käyttövesivaraajan sähkövastus

Lämpöpumppuohjaus voi hallita käyttövesivaraajan vara- tai lisälämpöä automaattisesti. Vastusta käytetään tarvittaessa varmistamaan käyttöveden riittävyys, sekä häiriötilanteiden varalle.

Sähkönsyöttö ja keskuksen varustelu

- Sähkövastuksen sähkönsyöttö tuodaan aina kiinteistön ryhmäkeskuksesta.
- Ryhmäkeskus on varustettava seuraavilla komponenteilla:
    - Ohjauskontaktori: Vastuksen tehon mukainen kontaktori.
    - Merkkivalo: Osoittamaan vastuksen päällä oloa.
    - KÄSI-0-AUTO -kytkin: Mahdollistaa vastuksen pakko-ohjauksen, poiskytkennän tai automaattisen säädinohjauksen.

Turvalaitteet

Vastusyksikön on oltava varustettu seuraavilla paikallisilla turvatoiminnoilla:

1. **Termostaatti:** Estää veden ylikuumenemisen säädettyyn lämpötilaan.
2. **Ylikuumenemissuoja:** Mekaaninen, kuitattava suoja, joka katkaisee virran vikatilanteessa.

Kytkentä

Lämpöpumppu ohjaa vastuksen ohjauskontaktoria potentiaalivapaalla koskettimella.

- Vastusohjaus (K6): riviliittimet **339** ja **340** (sulkeutuva kosketin, NO)

Käyttöveden säätölaitteet

Käyttöveden säätöryhmä on ohjelmallinen toiminto, jolla hallitaan lämpimän käyttöveden (LKV) menolämpötilaa. Toiminto vaatii TC1.7-laajennusmoduulin.

Säätöryhmä käyttää kahta lämpötila-anturia veden lämpötilan seurantaan:

- **Menovesianturi (B38):** Mittaa lämpimän käyttöveden lämpötilaa.
- **Paluuvesianturi (B39):** Mittaa käyttöveden kiertolinjan (LKV-kierto) paluulämpötilaa.

Säätöventtiili ohjaa virtausta lämpötilan pitämiseksi asetuspisteessä.

- Säätöventtiili, 24V AC käyttöjännite ja 0...10V ohjaussignaali.

Kytkentä (TC1.7)

Kytke anturit ja venttiili laajennusmoduuliin TC1.7 seuraavien kytkentäpisteiden mukaisesti:

- **Menovesianturi (B38):** Kytkentä liittimeen **X1-M**.
- **Paluuvesianturi (B39):** Kytkentä liittimeen **X2-M**.
- **Säätöventtiili (TV38):**
    - **G (24V AC):** Käyttöjännite.
    - **G0 (0V):** Nollajohdin.
    - **Y1 (0...10V):** Ohjaussignaali.

Tärkeää asennuksessa

- B38-menovesianturi on asennettava noin metrin (1m) etäisyyteen säätöventtiilin jälkeen lähtevään putkeen. Varmista hyvä terminen kontakti ja käytä eristettä anturin päällä.
- Venttiilin toimintasuunta: Varmista käyttöönoton yhteydessä, että venttiili avautuu ja sulkeutuu oikeaan suuntaan suhteessa säätimen antamaan 0...10V viestiin.

7.17 Virtausmittari

Virtausmittari (FM1) on lisävaruste, jota käytetään järjestelmän virtaaman tarkkaan seurantaan ja energiatehokkuuden laskentaan.

Virtausmittari toimitetaan valmiilla kaapelilla. Kytke johtimet lämpöpumpun riviliittimiin seuraavasti:

- **Ruskea:** riviiliitin X3 + (+ 24V DC)
- **Sininen:** riviiliitin X3 - (- 24V DC)
- **Valkoinen:** riviiliitin 328 (0…10V signaali)

Käyttöönotto ja konfigurointi

Virtausmittarin käyttöönotto vaatii kaksi vaihetta:

1. **Mittarin oma käyttöliittymä:** Aktivoi ja tarkista mittarin perusasetukset suoraan virtausmittarin omasta näytöstä/käyttöliittymästä.
2. **Lämpöpumpun säädin:** Konfiguroi virtausmittari käyttöön lämpöpumpun käyttöönotto valikosta. Lämpöpumpun automaatioon on aseteltu valmiiksi tarvittavat parametrit virtausmittarin lukemista varten.

Tärkeää asennuksessa

- Katso tarkemmat fyysiseen asennukseen (kuten vaadittavat suojaetäisyydet ennen ja jälkeen mittarin) liittyvät ohjeet virtausmittarin mukana toimitetusta erillisestä asennusohjeesta.

7.18 Jäähdytyksen varusteet

Vapaajäähdytys

Vapaajäähdytys on energiatehokas toiminto, jossa hyödynnetään maapiirin/keruupiirin alhaista lämpötilaa kiinteistön viilennykseen ilman kompressorin käyttöä. Toiminnon aktivoituessa lämpöpumppu käynnistää keruupumpun asetettuun vapaajäähdytysnopeuteen.

Vapaajäähdytys siirtää kylmää energiaa keruupiiristä suoraan jäähdytysverkostoon lämmönvaihtimen kautta. Lämpöpumpun automaatio ohjaa keruupumpun nopeutta vapaajäähdytykselle määritettyjen parametriasetusten mukaisesti.

Aktivointitavat

Toiminto voidaan aktivoida kahdella tavalla:

1. Rakennusautomaatiojärjestelmä (RAU) antaa aktivointikäskyn Modbus-väylän kautta.
2. Ohjaus toteutetaan ulkoisella, potentiaalivapaalla sulkeutuvalla koskettimella.

Kytkentä (Ulkoinen ohjaus)

Käytettäessä ulkoista kosketintietoa, kytkentä tehdään lämpöpumpun ohjauskeskuksen 24VAC jännitettä hyödyntäen.

- Riviliitin **327** (G 24VAC)
- Riviliitin **326** (DU1, input)

Kytke ulkoinen sulkeutuva kosketin näiden kahden liittimen välille. Kun kosketin sulkeutuu, vapaajäähdytys aktivoituu.

Tärkeää huomioitavaa

- Vapaajäähdytyksen kiertonopeus (pumpputeho) tulee asettaa lämpöpumpun säätimestä asennuskohteen vaatimusten mukaan.
- Automaatio huolehtii siitä, ettei vapaajäähdytys häiritse lämpöpumpun muita kriittisiä toimintoja, kuten käyttöveden lämmitystä.

Jäähdytyksen siirtopumppu

Jäähdytyksen siirtopumppua (Q28) käytetään jäähdytyksen ensiöpiirissä siirtämään kylmää energiaa keruupiiristä jäähdytysverkostoon. Pumppu käynnistyy automaattisesti aina, kun lämpöpumppu saa jäähdytyspyynnön (vapaajäähdytys tai jäähdytyspiirin pyyntö).

Sähkönsyöttö

- Pumpun sähkönsyöttö tuodaan kiinteistön sähkökeskuksesta (ryhmäkeskus). Sitä ei saa ottaa suoraan lämpöpumpun ohjauskeskuksesta.
- Ryhmäkeskus on varustettava pumpun tehon mukaisella sulakkeella ja tarvittaessa moottorinsuojakytkimellä.

Kytkentä

- Pumppuohjaus (Q28): riviliittimet **343** ja **344** (sulkeutuva kosketin, NO)

Koneellinen jäähdytys

Koneellinen jäähdytys koostuu passiivisen ja aktiivisen jäähdytyksen ohjauksesta sekä esisäätöpiirin ja lauhteen purun hallinnasta. Toiminto vaatii **TC1.5-laajennusmoduulin** (lauhteen purun anturointi vaatii lisäksi **TC1.4**-moduulin).

Kiertopumppujen sähkönsyöttö

- Kaikkien kiertopumppujen sähkönsyöttö tuodaan aina kiinteistön ryhmäkeskuksesta. Sitä ei saa ottaa suoraan lämpöpumpun ohjauskeskuksesta.
- Ryhmäkeskus on varustettava pumpun tehon mukaisilla sulakkeilla ja tarvittaessa moottorinsuojakytkimellä.

Passiivi- ja aktiivijäähdytys

Passiivijäähdytys hyödyntää keruupiirin alhaista lämpötilaa kiinteistön viilennykseen ilman kompressorin käyttöä. Aktiivijäähdytys käynnistää kompressorin kylmän tuottamiseksi, kun passiiviteho ei ole riittävä.

Anturointi (TC1.5):

- **B40 (Jäähdytysvaraaja):** Kytkentä liittimeen **X1-M**.
- **B42 (Keruupiirin lämpötila):** Kytkentä liittimeen **X3-M**.

Venttiiliohjaukset (TC1.5):

- **Y41 (Passiivijäähdytyksen venttiili):**
    - **G:** 24V AC (Käyttöjännite)

  - **G0:** 0V (Nolla)
  - **Q14 (**rele Q1**):** 24VAC ohjausjännite (sulkeutuva kosketin).
- **Y42 (Aktiivijäähdytyksen venttiili):**
  - **G:** 24V AC (Käyttöjännite)
  - **G0:** 0V (Nolla)
  - **Q24 (rele Q2):** 24VAC ohjausjännite (sulkeutuva kosketin).

Venttiilit voidaan toteuttaa joko yhdellä 3-tieventtiilillä tai kahdella 2-tieventtiilillä.

Esisäätöpiiri

Esisäätöpiirillä hallitaan verkostoon lähtevän nesteen lämpötilaa ja suojataan lämmönsiirrintä jäätymiseltä, mikäli toisiopiirissä käytetään vettä.

Kytkentä (TC1.5):

- **B41 (Ensiöpiirin menovesi):** Kytkentä liittimeen **X2-M**.
- **B43 (Toisiopiirin menovesi):** Kytkentä liittimeen **X4-M**.
- **Q40 (Ensiöpiirin pumppu):** Ohjaus releellä **Q4**, kosketin **Q43–Q44**.
- **TV40 (Säätöventtiili):**
  - **G:** 24V AC
  - **G0:** 0V (Nolla)
  - **Y1:** 0…10V säätöviesti

Lauhteen purku

Lauhteen purku -toiminnolla siirretään koneellisessa jäähdytyksessä syntyvä lauhdelämpö keruupiiriin.

Kytkentä:

- **B70 (Latauksen paluuvesi):** Kytkentä laajennusmoduuliin **TC1.4**, liitin **X5-M**.
- **Q45 (Kiertopumppu):** Ohjaus laajennusmoduulista **TC1.5**, rele **Q3**, kosketin **Q33–Q34**.
- **Y43 (Moottoriventtiili):** Ohjaus laajennusmoduulista **TC1.5**, rele **Q3**, kosketin **Q33–Q34**.
- **TV45 (Säätöventtiili):** Ohjaus laajennusmoduulista **TC1.5**.
  - **G:** 24V AC
  - **G0:** 0V (Nolla)
  - **Y2:** 0…10V säätöviesti

Tärkeää asennuksessa

- Koska pumppuja ohjataan potentiaalivapailla koskettimilla, varmista että ulkoisissa keskuksissa on varoitustarrat: "**VAROITUS: ULKOINEN OHJAUSJÄNNITE**".
- Varmista esisäätöpiirin antureiden (**B41/B43**) oikea sijoitus ja toiminta, jotta lämmönsiirrin ei vaurioidu jäätymisen seurauksena.
- Aktiivi- ja passiivijäähdytyksen venttiilien (**Y41/Y42**) avautuminen on varmistettava säätimen huoltovalikon kautta ennen varsinaista käyttöönottoa.

7.19 Poistoilmaimurin kytkentä

G-Eco-lämpöpumppujärjestelmään kuuluu poistoilmaimuri, joka asennetaan laitekohtaisesti. Imurin avulla varmistetaan tarvittava ilmavirtaus laitteiston optimaalisen toiminnan varmistamiseksi.

Yleiset asennusohjeet

- Poistoilmaimuri tulee asentaa ja ottaa käyttöön **ensimmäisenä** laiteasennuksen yhteydessä ennen lämpöpumpun käynnistystä.
- Maadoita poistokanavisto koko matkalta. Totea maadoituksen jatkuvuus ennen imurin käynnistämistä.
- Useamman laitteen järjestelmissä poistoilmaimurit voivat olla kaskadiohjattuja, jolloin ne toimivat synkronoidusti lämpöpumppujen pyynnin mukaan.
- Katso tarkemmat sijoitus- ja kiinnitysohjeet poistoilmaimurin erillisestä asennusohjeesta.

Sähkönsyöttö

- Poistoilmaimurin sähkönsyöttö tuodaan kiinteistön ryhmäkeskukselta.
- Tarkista vaadittu sulakekoko ja kaapelityyppi laitemallikohtaisista teknisistä tiedoista.

Kytkentä

Imurin säätö tapahtuu lämpöpumpun automaation kautta (0…10V) ohjaussignaalilla.

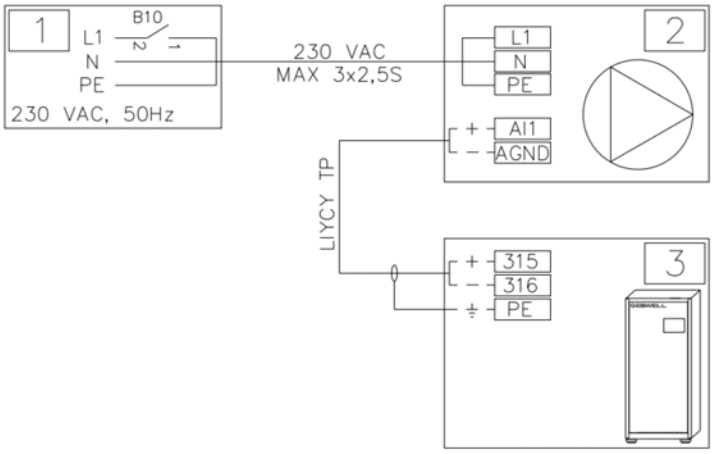
- Ohjauskaapelin tulee olla parikierretty ja häiriösuojattu (esimerkiksi JAMAK 2x2x0,5 tai vastaava instrumentointikaapeli).
- Kytke ohjauskaapeli lämpöpumpun kytkentäkotelon riviliittimiin:
    - Plus **(+):** Riviliitin **315** (0…10V)
    - Miinus **(-/M):** Riviliitin **316** (Maa/Nolla)
- Maadoita kaapelin häiriösuojavaippa sähkösuunnitelman mukaisesti vain toisesta päästä häiriösignaalien välttämiseksi.

Huomioi, että imurin ohjauslogiikka on käänteinen.

Jos ohjaussignaali puuttuu (esim. kaapelivaurio), imuri toimii turvallisuussyistä täydellä teholla.

Kaavion selitteet:

1. **Kiinteistön sähkökeskus**
2. **GEBEF ohjauskeskus**
3. **Lämpöpumppu (master)**



GEBEF1…4 - Poistoilmaimurin kytkentä

7.20 Tiedonsiirtoyhteydet

Lämpöpumppujärjestelmän sisäinen tiedonsiirto sekä laitteiston kytkeytyminen ulkoisiin verkkoihin (kuten kiinteistöautomaatioon ja pilvipalveluun) toteutetaan laitteiden välisen paikallisen lähiverkon (LAN) avulla.

Lähiverkko (LAN)

Yksittäisen laitteen kytkentä

Jokaisen lämpöpumpun vakiovarustukseen kuuluu laitteen päälle sijoitettu reititin.

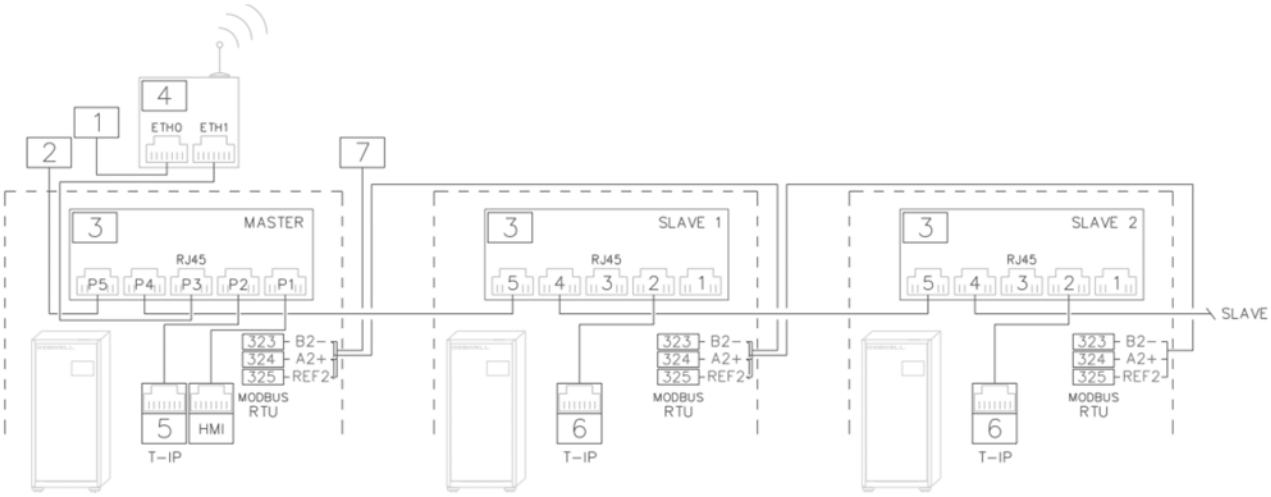
- Yhden lämpöpumpun järjestelmissä tiedonsiirtoväylä on kytketty ja konfiguroitu täysin valmiiksi jo tehtaalla, eikä sisäisiä verkkokytkentöjä tarvitse asennuspaikalla tehdä.

Kaskadijärjestelmän LAN-verkko (Rinnankytkentä)

Useamman lämpöpumpun kaskadijärjestelmissä laitteet yhdistetään toisiinsa verkkokytkimien ja RJ45-verkkokaapeleiden avulla. Kaapeloinnit viedään laitteiden välillä katolla sijaitsevien kaapeliläpivientien kautta.

Verkkokaavion selitteet:

1. **Kiinteistön WEB-yhteys:** Kiinteistön tarjoama internet-yhteys (reititin - ETH0).
2. **Rakennusautomaatio (RAU):** Yhteys kiinteistön ylempään automaatiojärjestelmään (kytkin–5).
3. **Verkkokytkin:** Laitteiden sisäiset kytkimet, joiden kautta lähiverkko ketjutetaan.
4. **Reititin:** Master-laitteen yhteydessä oleva reititin.
5. **Master:** Järjestelmän ohjaava lämpöpumppu (säädin).
6. **Slave-laite:** Master-laitetta seuraavat laitteet (orjalaitteet).
7. **Modbus RTU (RS-485):** Yhteys kiinteistön ylempään automaatiojärjestelmään.
8. **HMI (kosketusnäyttö):** Master laitteessa oleva kosketusnäyttö, jolla hallitaan jokaista yksittäistä lämpöpumppua.



Lähiverkko

Liitäntä rakennusautomaatiojärjestelmään (RAU)

Lämpöpumppu voidaan integroida ylemmän tason rakennusautomaatiojärjestelmään Modbus-väylän kautta. Yhteys mahdollistaa laitteen lämpötilojen, tilatietojen, asetusarvojen sekä häiriöiden lukemisen. Lisäksi lämpöpumppua voidaan ohjata lähettämällä lämmönpyyntö asetusarvo celsiusasteina (°C).

Lämpöpumppu toimii väylässä aina **slave-laitteena**. Automaatiojärjestelmään liittyminen voidaan tehdä joko Modbus RTU- tai Modbus TCP -protokollalla. Modbus-asetukset määritetään säätimen huoltovalikon kohdassa **Tietoliikenneyhteydet**.

Modbus RTU (Sarjaväylä)

Modbus RTU -kommunikaatio tapahtuu RS-485-protokollaa käyttäen.

- Kytke Modbus-väyläkaapeli lämpöpumpun säätimeen sähkökuvien mukaisesti.
- Käytä kierrettyjä parikaapeleita, jotka täyttävät EIA-485-standardin vaatimukset. Suositeltava ominaisimpedanssi on 100 ohmia (erityisesti kun baudinopeus on 19200 bps tai enemmän).
- Laitteet on kytkettävä suoraan yhteen runkokaapeliin ketjuttamalla. Tähti-, rengas- tai rypäsrakenteita **ei saa** käyttää, ja kaikki tällaiset rakenteet on poistettava verkosta.

Asetukset (määritettävä säätimestä):

- **Osoite:** Yksilöllinen slave-osoite väylässä (välillä 1–247).
- **Baudinopeus:** Esim. 9600 tai 19200 bps.
- **Pariteetti:** None / Even / Odd.
- **Pysäytysbitit:** 1 tai 2. *(Kaikkien samassa väylässä olevien laitteiden tiedonsiirtoasetusten on oltava täsmälleen samat, jotta kommunikaatio master-laitteen kanssa onnistuu.)*

Modbus TCP (Ethernet)

Modbus TCP -kommunikaatio tapahtuu TCP/IP-verkon ylitse käyttäen porttia **502**.

Kytke suojattu Ethernet-kaapeli (vähintään Cat5e-luokitus) verkkokytkinkoteloon häiriöttömän tiedonsiirron varmistamiseksi.

- Master- ja slave-laitteiden tulee olla samassa IP-avaruudessa. Laitteiden tyypilliset oletusosoitteet ovat:
    - Laite 1: 192.168.1.101
    - Laite 2: 192.168.1.102
    - Laite 3: 192.168.1.103
    - Laite 4: 192.168.1.104

8 Käynnistys ja säädöt

Laitteen käyttöönotto tulee suorittaa Gebwellin valtuuttaman asiantuntijan toimesta.

Lämpöpumppua ei ole tarkoitettu sellaisten henkilöiden käyttöön, joiden fyysinen/ henkinen kunto on heikentynyt, aistit ovat heikentyneet tai joiden kokemus tai tietämys lämpöpumpusta on puutteellinen, ellei heidän turvallisuudestaan vastaava henkilö valvo tai opasta heitä lämpöpumpun käytössä.

Lapset eivät saa leikkiä laitteella, eivätkä tehdä laitteen puhdistus- tai ylläpitotöitä

Lämpöpumpun kompressori vaatii esilämmityksen ennen ensimmäistä käynnistystä tai pitkän käyttökatkon jälkeen. Esilämmityksellä varmistetaan, että kylmäaine on höyrystynyt pois öljyn joukosta, mikä estää kompressorin vaurioitumisen käynnistyshetkellä.

Kompressorin esilämmitys

G-Eco lämpöpumppu on varustettu sisäisellä kampikammion lämmitys toiminnolla ja öljyn lämpötila-anturilla. Noudata seuraavia raja-arvoja ennen käynnistystä:

- Lämmittimen on oltava päällä vähintään **8 tuntia** ennen kompressorin käynnistämistä.
- Öljyn lämpötilan on oltava vähintään **20 °C** ennen käynnistystä.

Käynnistysprosessi vaiheittain

1. Aseta laite **KOMPRESSORIN LÄMMITYS** -tilaan laitteen käyttötapavalikosta. Tässä tilassa ainoastaan kampikammion lämmitin aktivoituu; mikään muu laite (pumput tai kompressori) ei käynnisty.
2. Kun esilämmitys on vaikuttanut, aseta laite **AUTO**-tilaan.
    - Säädin valvoo kampikammion lämpötila-anturia ja sallii kompressorin käynnistymisen vasta, kun oikea lämpötila on saavutettu.
    - Ympäristön lämpötila vaikuttaa vaadittavaan lämmitysaikaan.

Valvonta ja hälytykset

Automaatio valvoo lämmitysprosessin etenemistä:

- Mikäli oikeaa kampikammion lämpötilaa ei saavuteta **300 minuutin (5 h)** kuluessa AUTO-tilaan siirtymisestä, järjestelmä antaa matalan prioriteetin hälytyksen (**B-luokka**).
- Kompressori käynnistyy automaattisesti heti, kun öljy on saavuttanut asetetun turvallisen lämpötilarajan.

8.1 Verkoston täyttö ja ilmaus

Ennen järjestelmän käyttöönottoa on varmistettava, että sekä lämmitys- että keruupiiri on täytetty oikein ja poistettu ilmasta huolellisesti.

Lämmitysjärjestelmän täyttö ja ilmaus

1. Varmista, että koko järjestelmä on tiiveystarkastettu ennen täytön aloittamista.
2. Avaa ilmaus- sekä poistoventtiilit, jotta ilma pääsee poistumaan vapaasti täytön aikana.
3. Täytä lataus-/lämmityspiiri järjestelmän täyttöventtiilistä.
4. Sulje ilmaus- ja poistoventtiilit, kun niistä ei tule enää ilmaa vaan puhdasta vettä. Paine alkaa nousta hetken kuluttua.
5. Sulje täyttöventtiili, kun järjestelmän paine on saavuttanut suunnitellun tason.
6. Ilmaa järjestelmä vielä kertaalleen huolellisesti kaikista ilmanpoistoventtiileistä. Toista täyttöä ja ilmausta, kunnes ilma on poistunut ja paine pysyy vakaana.

Keruupiirin täyttö

Keruunesteenä tulee käyttää jäätymisen- ja korroosionestoainetta sisältävää seosta.

Keruupiirin kaksivaiheinen ilmaus

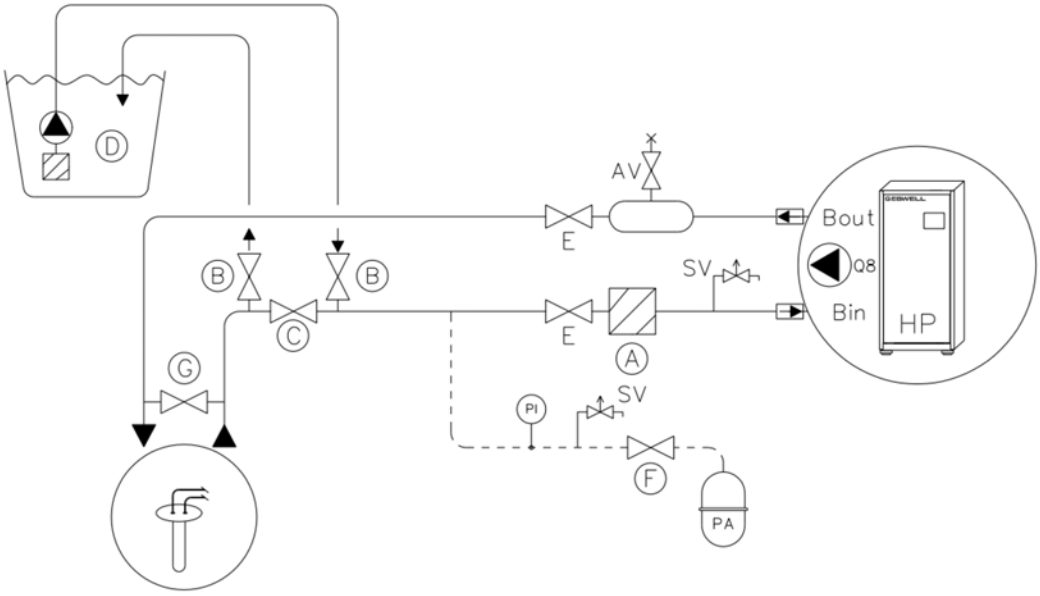
Keruupiirin ilmaus on suositeltavaa suorittaa kaksivaiheisesti ilmanpoiston helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi.

1. **Ohitusventtiili (G):** Asenna keruupiiriin ohitusventtiili, jonka avulla teknisen tilan sisäinen putkisto voidaan ilmata täysin erillään varsinaisesta kaivokentästä.
2. **Miksi?** Mikäli järjestelmässä olevaa ilmaa pumpataan suoraan kylmään kaivokenttään, ilma sekoittuu mikrokupliksi kylmään keruunesteeseen. Tämän ilman poistaminen jälkikäteen on huomattavasti vaikeampaa.
3. **Normaalikäyttö:** Varmista ilmauksen päätyttyä, että ohitusventtiili (G) on suljettu. Sen tulee olla ehdottomasti **kiinni** laitteiston normaalin käytön aikana.

Keruunesteen laatu ja vaahtoutumisen esto ovat kriittisiä lämpöpumpun häiriöttömälle toiminnalle.

- **Nesteseos:**
  - **Maalämpö:** Käytä veden ja maalämpönesteen seosta, jonka pakkasenkesto on vähintään **-15 °C**.
  - **Muut sovellukset:** Pakkasenkeston on oltava **5 °C alle** alimman odotetun käyttölämpötilan.
- **Täyttöprosessi:**
  1. Lämpöpumpun huoltoventtiilit **E** tulee olla auki laitteen käytön sekä täytön aikana.
  2. Täytä piiri venttiilistä **C** (molemmat auki). Pidä sulkuventtiili **B** suljettuna, jotta neste kiertää koko piirin läpi. Suurissa piireissä voit käyttää teknisen tilan ohitusventtiiliä **G** ilmanpoiston tehostamiseen.
  3. Käytä puhdasta nestettä. Varmista, ettei imuputkeen pääse roskia astian pohjalta.

4. **Varo vaahtoutumista:** Jos käytät ulkoista pumppua, varmista, ettei nestettä pumpata vaahtona sisään. Mikrokuplien poistaminen on vaikeaa. Käytä tarvittaessa kahta isoa astiaa mikrokuplien erottamiseen.
5. **Suodattimet:** Puhdista suodatin **A** ennen paineistusta. Puhdista myös lämpöpumppujen laitekohtaiset suodattimet ennen käynnistystä. Jos suodattimeen kertyy likaa, toista puhdistus, kunnes likaa ei enää kerry.
6. **Paineistus:** Paineista piiri ulkoisella pumpulla. Seuraa painemittaria (**PI**), ettei varoventtiili avaudu.



Keruupiirin ilmaus

A	Suodatin	PA	Paisunta-astia
B	Sulkuventtiili – ilmauksessa KIINNI	AV	Ilmanpoistin
C	Ilmausventtiilit	SV	Varoventtiili
D	Täyttöastia	Q8	Keruupumppu – sisäinen
E	Lämpöpumpun sulkuventtiilit	HP	Lämpöpumppu
F	Paisunta-astian huoltosulkuventtiili	PI	Painemittari
G	Ohivirtausventtiili		

Keruupiirin painekoe

Painekokeella varmistetaan maapiirin liitosten ja putkiston pitävyys ennen peittämistä tai käyttöönottoa.

1. Nosta keruupiirin paine suunnittelupaineeseen.
2. Odota **30 minuuttia** ja tarkasta painemittari.
3. Jos paine on laskenut seuranta-aikana, järjestelmässä on vuoto. Etsi vuotokohta, korjaa se ja toista koe alusta.
4. Jos paine pysyy vakaana, painekoe on hyväksytty. Kirjaa tulos ja käytetty paine käyttöönottopöytäkirjaan.

8.2 Tarkastus ennen lämpöpumpun käynnistystä

Toimitushetkellä lämpöpumpun kaikki käyttökytkimet ovat **SEIS-asennossa**. Ennen laitteistokokoonpanon ohjelmallista määrittämistä ja kompressorin käynnistämistä on suoritettava huolellinen tarkastuskierros laitteistovaurioiden välttämiseksi.

Varmista seuraavat asiat ennen laitteen käynnistystä:

Putkisto ja nestekierrot

- **Täyttö ja paineet:** Keruupiiri ja lataus-/lämmityspiiri on täytetty oikealla nesteseoksella ja järjestelmien painetasot ovat ohjearvojen mukaiset (esim. paisunta-astioiden esipaineet huomioitu).
- **Ilmaus:** Lataus- ja keruupiiri on ilmattu huolellisesti (mukaan lukien mahdolliset ilmausohitukset).
- **Suodattimet:** Mudanerottimet on avattu ja puhdistettu järjestelmän täytön ja ilmauksen jälkeen.
- **Venttiilit:** Kaikki asennukseen liittyvät sulku- ja huoltoventtiilit ovat oikeissa asennoissaan.
- **Vuodot:** Koko järjestelmälle on tehty silmämääräinen vuototarkastus ja liitosten tiiveys on varmistettu.

Sähkö ja automaatio

- **Sähköliitännät:** Kaikki sähköliitännät on kytketty sähkökaavion mukaisesti ja ruuviliitosten kireys on tarkistettu.
- **Vaihejärjestys:** Sähköverkon tulosyötön vaihejärjestys (L1, L2, L3) on mitattu ja todettu oikeaksi.
- **Anturointi:** Ulkoiset lämpötila-anturit on asennettu paikoilleen, kytketty sähkökaavion mukaisesti, eristetty ja niiden hyvä kontakti putkeen on varmistettu.
- **Ilmanvaihto:** Laitteistoon kytketty poistoilmaimuri on asennettu ja alipaineinen ilmanvaihto on toiminnassa.

Kompressorin esilämmitys

- **Öljyn lämpötila:** Kompressori on esilämmitetty kylmäaineen poistamiseksi öljyn joukosta.
- **Aika ja raja-arvo:** Kampikammion lämmittimen on oltava päällä **vähintään 8 tuntia**, tai vaihtoehtoisesti öljyn lämpötilan on oltava vähintään **20 °C** ennen kuin kompressorille annetaan käyntilupa.

Käyttöönottopöytäkirja

On suositeltavaa kuitata yllä olevat toimenpiteet tehdyksi käyttöönottopöytäkirjaan. Pöytäkirja toimii todistuksena oikein suoritetusta asennuksesta mahdollisissa takuu- ja huoltotilanteissa.

8.3 Verkoston ilmaus laitteen omalla pumpulla

Sen jälkeen, kun järjestelmä on täytetty ja ilmattu ulkoisella laitteistolla (täyttöpumpulla), ilmauksen voi viimeistellä lämpöpumpun omien kiertopumppujen avulla.

Keruupiirin ilmattomuus

Erityisesti keruupiiri on ilmattava erittäin huolellisesti. Jo pienikin ilmamäärä keruupiirissä heikentää laitteen lämmönsiirtoa, laskee energiatehokkuutta ja voi aiheuttaa kompressorin toimintahäiriöitä.

Pumppujen manuaalinen käynnistys (Huoltotaso)

Laitteen omia pumppuja voidaan ajaa manuaalisesti säätimen käyttöliittymän huoltovalikon kautta. Pääset ohjaamaan pumppuja seuraavasti:

1. **Kirjautuminen:** Paina säätimen valintarullaa pohjassa **3 sekuntia**.
2. **Koodi:** Syötä näytölle huoltotason salasana **2000**.
3. **Valikko:** Navigoi huoltovalikossa kohtaan **Toimintojen testaus**.

Latauspiirin ilmaus

Latauspiirin (lämpöpumpun ja varaajan/verkoston välinen kierto) ilmaaminen tapahtuu sisäisellä latauspumpulla.

- Valitse testausvalikosta kohta **Latauspumppu**.
- Nosta pumpun kierrosnopeutta säätimestä ilman liikkeelle saamiseksi. Seuraa samalla verkoston ilmanpoistoventtiileitä ja järjestelmän painetta.

Keruupiirin ilmaus

Keruupiirin loppuilmaus tapahtuu laitteen sisäisellä keruupumpulla.

- Valitse testausvalikosta kohta **Keruupumppu**.
- Aloita ilmaus **pienellä teholla** ja nosta kierrosnopeutta hitaasti ja portaittain. Liian nopea virtauksen nosto voi hajottaa ilman hienojakoiseksi vaahdoksi, jolloin sen poistuminen on huomattavasti hitaampaa.

Muista palauttaa kaikki komponentit ilmauksen lopuksi takaisin **Auto**-tilaan. Muutoin lämpöpumppu ei toimi oikein.

8.4 Lämpöpumpun käynnistys

Kun kaikki edeltävät tarkastukset, ilmaukset ja laitteistokokoonpanon määritykset on tehty, laitteisto voidaan käynnistää varsinaiseen toimintaan. Seuraa alla olevia askelia huolellisesti.

1. **Päävirta:** Aseta lämpöpumpun pääkytkin (**Q1**) **ON**-asentoon.
2. **Komponenttien virrat:** Aseta sähkökeskuksen muut kytkimet **ON**-asentoon:
   - Keruupumppu (Q8) (**F2**)
   - Latauspumppu (Q9) (**F3**)
   - Ohjaus (**F10**)
3. **Käynnistyminen:** Odota hetki, kunnes säädin on käynnistynyt kokonaan ja perusnäyttö tulee esiin.
4. **Huoltotaso:** Kirjaudu sisään, salasana ***847293** (kosketusnäyttö).
5. **Käyttötavan muutos:** Aseta lämpöpumppu automaattikäytölle (*Käyttötapa -> Auto*).
   - **PÄÄVALIKKO** -> **LAITE** -> **LÄMPÖPUMPUN KÄYTTÖ** -> Valitse **AUTO**

Toiminnan seuranta ja koeajo

6. **Latauksen käynnistyminen:** Kun käyttötapa on AUTO, lämpöpumppu aloittaa lämmitystarpeen laskennan ja käynnistää latauksen tarpeen mukaan.

Huomio: Mikäli järjestelmässä on aktivoitu käyttövesitoiminto, automaatio priorisoi sen ja käynnistää **käyttöveden latauksen ensimmäiseksi**.

7. **Pakotettu koeajo:** Mikäli kiinteistössä ei ole käynnistyshetkellä luonnollista lämmöntarvetta, suorita laitteiston koeajo nostamalla lämpötilapyyntiä.
8. **Asetuksen muuttaminen:** Voit pakottaa laitteen käyntiin nostamalla asetusta säätimen **Lämmityspiiri**-valikon kohdasta **As. arvo huone** (katso tarkemmat ohjeet luvusta *Lämmityspiirien asetukset*), tai vaihtoehtoisesti muuttamalla pyyntiä ulkoisesta automaatiojärjestelmästä (RAU).
9. **Palautus:** Kun olet todennut koeajon aikana laitteen (kompressorin, pumppujen ja venttiilien) toimivan oikein, **muista palauttaa** lämmitys- ja käyttövesiasetukset takaisin kiinteistön normaalien tarpeiden mukaisiksi.

8.5 Käyttö ilman keruupiiriä

Lämpöpumpun automaatiota voidaan hyödyntää kiinteistön ja käyttöveden lämmityksen ohjaamiseen jo ennen keruupiirin (maapiirin) lopullista kytkemistä. Tällöin lämmöntuotto tapahtuu täysin lämmitys- ja käyttövesivaraajiin asennetuilla sähkövastuksilla.

Edellytykset ja vaatimukset

Kaikki automaation ohjaustoiminnot ovat käytettävissä, mutta ennen varalämpökäytön aloittamista on varmistettava seuraavat asiat:

- Lämmitys- ja käyttövesipiirien on oltava fyysisesti kytkettyinä, vedellä täytettyinä ja huolellisesti ilmattuina.
- Laitteiston sähkökytkentöjen on oltava täysin valmiit. Erityisesti varaajien sähkövastusten ohjausten tulee olla kytkettynä lämpöpumpun ohjauskeskukseen.

TÄRKEÄÄ: Poistoilmaimurin toiminta

Vaikka varsinainen kylmäprosessin tuotto puuttuu, **poistoilmaimurin on oltava asennettuna ja käytössä** myös varalämpötilassa. Tällä varmistetaan lämpöpumpun vaatima alipaineinen ilmanvaihto ja laitekokonaisuuden oikea ilmankierto.

Asetuksen muuttaminen

Jotta laite ymmärtää toimia pelkkien vastusten varassa ilman kompressoria ja keruupiiriä, laite on asetettava erilliseen varalämpötilaan.

1. Navigoi säätimen valikosta kohtaan **Lämpöpumppu käyttötapa**.
2. Muuta asetuksen arvoksi **Varalämpö**.

Toiminta Varalämpö-tilassa

- Säädin ohjaa varaajien sähkövastuksia aktiivisesti kiinteistön lämpökäyrän ja käyttövesipyynnin mukaisesti.
- **Kompressori (K1)** ja **keruupumppu (Q8)** on ohjelmallisesti estetty, eivätkä ne yritä käynnistyä tässä tilassa.

9 Lämpöpumpun ohjaus ulkoisella automaatiolla

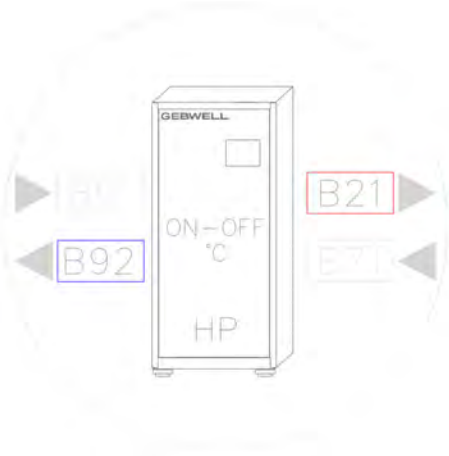
Lämpöpumppua/lämpöpumppujärjestelmää voidaan ohjata ulkoisella automaatiolla kahdella eri ohjaustavalla. Itsenäisenä-, tai järjestelmänä lämmön-/kylmäntuottajana. Molemmissa ohjaustavoissa noudatetaan lämpötila-asetusarvoon perustuvaa ohjauslogiikkaa.

Itsenäisenä lämmön-/kylmäntuottajana lämpöpumpulle kirjoitetaan lämmityksen ja/tai jäähdytyksen käyntilupa, sekä asetusarvo (°C). Säädin ohjaa kompressoria pyydetyn lämpötilan mukaan ja pitää menovesilämpötilan asetusarvossa. Lämmityksen lataus tilassa toiminnallinen anturi on lauhduttimen menovesianturi B21 ja jäähdytyksen lataus tilassa höyrystimen menovesianturi B92.

Järjestelmässä lämpöpumppu, tai useamman laitteen kaskadijärjestelmä valmistaa lämmitystä, jäähdytystä tai käyttövettä varaajiin lämpöpumpun oman automaation mukaan. Lämpöpumppu mittaa varaajien lämpötiloja, joiden asetusarvot määritetään ylemmän tason automaatiosta. Sisäinen järjestelmä hallitsee kompressorin tai useamman laitteen kaskadissa kompressorien tehonsäädön ja huolehtii varaajien lämpötilasta asetusarvojen mukaan. Kaskadijärjestelmissä asetusarvot kirjoitetaan johtavaan laitteeseen (master).

9.1 Itsenäinen lämmön-/kylmäntuottaja

Lämpöpumppua ohjataan LÄMMITYS tai JÄÄHDYTYS käyttötilassa. Tilaohjauksella valitaan menovesianturi, jonka mukaan kompressorin tehoa säädetään. Lämpöpumppu pitää valitun ohjaustavan mukaan menoveden asetusarvossa. Kun lämmitys ja jäähdytystilaa vaihdetaan, tulee käyntilupa poistaa ja antaa uusi käyntilupa toiseen käyttötilaan. Lämpöpumppu suorittaa hallitun vaihdon.



Lämpöpumpun asetusarvo LÄMMITYS:

Lämpöpumppu saa lämmityksen käyntiluvan rekisteristä 4x 102 (0=SEIS / 1=ON). Käyntilupa käynnistää laitteen latauspumpun. Lämpöpumpun asetusarvo kirjoitetaan rekisteriin 4x 104 (°C).

Lämpöpumppu valmistaa lämmitystä menovesianturin (**B21**) mukaan. Kompressori käynnistyy, kun menoveden mittaus on alle asetusarvon, sekä kapasiteetin laskenta ylittää kompressorin minimi nopeus raja-arvon (**10 %).** Kompressori säätyy portaattomasti **10–100 %** välillä. Mikäli järjestelmän tehontarve on vähemmän kuin lämpöpumpun sallittu miniminopeus (**1–10 %**), käy kompressori miniminopeutta, kunnes kapasiteetin hallinnan laskenta saavuttaa **0 %**.

Lämpöpumpun asetusarvo JÄÄHDYTYS:

Lämpöpumppu saa jäähdytyksen käyntiluvan rekisteristä 4x 1201 (0=SEIS / 1=ON). Käyntilupa käynnistää laitteen keruupumpun. Lämpöpumpun asetusarvo kirjoitetaan rekisteriin 4x 1202 (°C).

Lämpöpumppu valmistaa jäähdytystä menovesianturin (**B92**) mukaan. Kompressori käynnistyy, kun menoveden mittaus on alle asetusarvon, sekä kapasiteetin laskenta ylittää kompressorin minimi nopeus raja-arvon (**10 %**). Kompressori säätyy portaattomasti **10–100 %** välillä. Mikäli järjestelmän tehontarve on

vähemmän kuin lämpöpumpun sallittu miniminopeus (**1–10 %**), käy kompressori miniminopeutta, kunnes kapasiteetin hallinnan laskenta saavuttaa **0 %**.

9.2 Järjestelmä

Järjestelmän ulkoiset lämpötila-anturit kytketään lämpöpumpun ohjausjärjestelmään. Kaskadijärjestelmissä lämpötila-anturit kytketään johtavaan laitteeseen (master).

Käyttövesi

Käyttövesivaraajassa on kaksi lämpötila-anturia. Varaajan yläanturi (**B2**) mittaa varaajasta saatavan käyttöveden lämpötilaa. Varaajan ala-anturi (**B3**) on toiminnallinen, jonka mukaan lataus käynnistyy, sekä sammuu. Käyttöveden lataus toimii asetusarvon, sekä hystereesin mukaan. **B3** mittauksen saavuttaessa asetusarvon, lataus sammuu. Asetusarvo – (miinus) hystereesin alittuessa, lataus käynnistyy. Käynnistyksessä, sekä sammutuksessa laite noudattaa omaa protokollaa, jossa laite ohjaa sisäisesti kiertovesipumppuja optimaalisen toiminnan mukaan. Lämpöpumppu ohjaa vaihtoventtiiliä (**Y3**) ladattavan tilan mukaan.

Käyttövesivaraajan ylälämpötila (**B2**) luetaan rekisteristä 3x 701. Käyttövesivaraajan alalämpötila (**B3**) luetaan reksiteristä 3x 702.

Käyttövesivaraajan asetusarvo kirjoitetaan rekisteriin 4x 901. Asetusarvo on käyttöveden latauksen sammutuspiste. Käyttöveden käynnistyspiste tulee hystereesin erotuksesta. Käyttöveden latauksen hystereesi kirjoitetaan rekisteriin 4x 706.

Vaihtoventtiilin tilatieto luetaan rekisteristä 3x 704 käyttövettä valmistavasta laitteesta. 0=lämmitys 1=käyttövesi.

Mikäli käyttövesianturit ovat kaapeloitu rakennusautomaatioon, voidaan anturien mittausarvot kirjoittaa lämpöpumpun automaatioon. Käyttövesivaraajan yläanturin arvo 4x 709 **(B2).** Käyttövesivaraajan ala-anturin arvo 4x 708 (**B3**). HUOM! Käytettäessä lämpötilan kirjoitusta, voi tiedonsiirron katkos tai puuttuminen estää lämpöpumppujen toiminnan. Tiedonsiirto tulee olla käyttövalmis lämpöpumpun käyttöönotossa!

Lämmitys

Lämmityksen lataukseen on kaksi tapaa, lataus suoraan kiinteistön lämmitysverkostoon, tai puskurivaraajaan. Ilman puskurivaraajaa olevassa kytkennässä käytetään vain inverter- ohjattuja lämpöpumppumalleja.

Ilman varaajaa olevassa järjestelmässä yksittäinen laite käyttää säätöanturina sisäistä menoveden mittausta (**B21**). Kaskadijärjestelmässä säätöanturina toimii **B10**, joka sijoitetaan lämmityksen yhteiseen latauksen menovesilinjaan.

Lämmityksen varaajassa on kaksi lämpötila-anturia. Varaajan yläanturi (**B10**) mittaa varaajasta lähtevän menoveden lämpötilaa. Anturi sijoitetaan varaajaan lähtevän menoveden korkeuteen, tai vähän sen alapuolelle. Varaajan ala-anturi (**B15**) on kompensoiva mittaus, jolla vaikutetaan (%) varaajan keskilämpötilaan. Ennakointi huomioi varaajan alaosan lämpötilan kompensoiden lämpöpumpun asetusarvoa, jolla lähtevän veden lämpötila pysyy tarkemmin asetusarvossa.

Lämmitysvaraajan yläosa / ylälämpötila (**B10**) luetaan rekisteristä 3x 901 ja alalämpötila (**B15**) luetaan reksiteristä 3x 908.

Mikäli lämmitysvaraajan anturit ovat kaapeloitu rakennusautomaatioon, voidaan anturien mittausarvot kirjoittaa lämpöpumpun automaatioon. Lämmitysvaraajan yläanturin arvo 4x 901 (**B10**). Lämmitysvaraajan ala-anturin arvo 4x 711 (**B15**). HUOM! Käytettäessä lämpötilan kirjoitusta, voi tiedonsiirron katkos tai puuttuminen estää lämpöpumppujen toiminnan. Tiedonsiirto tulee olla käyttövalmis lämpöpumpun käyttöönotossa!

Lämpöpumpun asetusarvo LÄMMITYS

Lämpöpumppu saa lämmityksen käyntiluvan rekisteristä 4x 102 (0=SEIS / 1=ON). Käyntilupa käynnistää laitteen latauspumpun. Lämpöpumpun asetusarvo kirjoitetaan rekisteriin 4x 104 (°C). Normaali lämmityskäytössä lämpöpumpun käyntilupa tulee olla päällä koko ajan, jolloin lämpöpumpun säädin hallitsee lämmitystä kirjoitetun asetusarvon mukaan. Kesäkäytössä, tai poikkeustilanteissa käyntiluvan ohjauksella saadaan laite hallitusti SEIS-tilaan. HUOM! Lämmityksen käyntiluvan ollessa SEIS, lämpöpumppu voi valmistaa käyttövettä, sekä jäähdytystä.

Lämpöpumppu valmistaa lämmitystä menovesianturin (**B21**) mukaan. Kompressori käynnistyy, kun menoveden mittaus on alle asetusarvon, sekä kapasiteetin laskenta ylittää kompressorin minimi nopeus raja-arvon (**10 %**). Kompressori säätyy portaattomasti **10–100 %** välillä. Mikäli järjestelmän tehontarve on vähemmän kuin lämpöpumpun sallittu miniminopeus (**1–20 %**), käy kompressori minimi nopeutta, kunnes kapasiteetin hallinnan laskenta saavuttaa **0 %**.

Koneellinen jäähdytys

Jäähdytyksen lataus suositellaan toteuttamaan puskurivaraajaan parhaan mahdollisen toimivuuden varmistamiseksi. Inverter- ohjatulla lämpöpumppumallilla lataus voidaan toteuttaa myös suoraan kiinteistön jäähdytysverkostoon.

Ilman varaajaa olevassa järjestelmässä yksittäinen laite käyttää säätöanturina sisäistä höyrystimen menoveden mittausta (**B92**).

Jäähdytysvaraajassa on yksi lämpötila-anturi. Varaajan ala-anturi (**B40**) mittaa varaajasta lähtevän menoveden lämpötilaa. Anturi sijoitetaan varaajaan lähtevän menoveden korkeuteen (alas), tai vähän sen yläpuolelle.

Jäähdytysvaraajan alaosa / alalämpötila (**B40**) luetaan rekisteristä 3x 1205.

Lämpöpumpun asetusarvo JÄÄHDYTYS

Lämpöpumppu saa jäähdytyksen käyntiluvan rekisteristä 4x 1201 (0=SEIS / 1=ON). Käyntilupa käynnistää laitteen keruupumpun. Lämpöpumpun asetusarvo kirjoitetaan rekisteriin 4x 1202 (°C). Normaali jäähdytyskäytössä lämpöpumpun käyntilupa tulee olla päällä koko ajan, jolloin lämpöpumpun säädin hallitsee jäähdytystä kirjoitetun asetusarvon mukaan. Kun jäähdytys ei ole käytössä tai poikkeustilanteissa käyntiluvan ohjauksella saadaan laite hallitusti SEIS-tilaan.

Lämpöpumppu valmistaa jäähdytystä menovesianturin (**B92**) mukaan. Kompressori käynnistyy, kun menoveden mittaus on alle asetusarvon, sekä kapasiteetin laskenta ylittää kompressorin minimi nopeus raja-arvon (**10 %**). Kompressori säätyy portaattomasti **10–100 %** välillä. Mikäli järjestelmän tehontarve on vähemmän kuin lämpöpumpun sallittu miniminopeus (**1–20 %**), käy kompressori minimi nopeutta, kunnes kapasiteetin hallinnan laskenta saavuttaa **0 %**.

Käyttöönotossa säätimeen tulee määrittää raja-arvot, joiden mukaan höyrystinpiirin toimintaa rajoitetaan, sekä suoja-arvo, joka sammuttaa kompressorin. Määritys tehdään huoltokäyttäjätasolla keruupiiri asetukset valikossa.

Mikäli jäähdytysvaraajan anturi on kaapeloitu rakennusautomaatioon, voidaan anturin mittausarvot kirjoittaa lämpöpumpun automaatioon. Jäähdytysvaraajan ala-anturin arvo 4x 1216 (**B40**) HUOM! Käytettäessä lämpötilan kirjoitusta, voi tiedonsiirron katkos tai puuttuminen estää lämpöpumppujen toiminnan. Tiedonsiirto tulee olla käyttövalmis lämpöpumpun käyttöönotossa!

10 Lämpöpumpun käyttäminen

10.1 Käytön aloitus

Laitteeseen kirjautuminen tapahtuu painamalla ***Kirjaudu sisään*** -painiketta. Jos laitteeseen on asetettu PIN-koodi, täytyy PIN koodi antaa ennen kuin kirjautuminen onnistuu.

Käyttöliittymä on jaettu kolmeen eri osioon. Tämä ohje auttaa sinua ymmärtämään lämpöpumpun ohjauspaneelin päänäkymää ja siinä näkyviä tietoja.

1. Yläpalkki: Järjestelmän tila ja hallinta

Näytön yläreunasta löydät yleistiedot laitteen tilasta ja käyttäjätasosta:

- **Kellonaika ja ulkolämpötila**: Vasemmassa kulmassa näet nykyisen ajan ja vallitsevan ulkolämpötilan.
- **Hälytykset ja varoitukset**: Keskellä oleva punainen palkki (huutomerkkisymboli) ilmoittaa aktiivisista hälytyksistä. Numero kertoo hälytysten määrän.
- **Kirjautumisaika**: Oikealla näkyvä minuuttilukema (esim. 13m) kertoo, kuinka kauan nykyinen kirjautuminen on vielä voimassa ennen automaattista uloskirjausta.
- **Käyttäjätaso ja lukitus**: Oikean yläkulman hahmosymboli näyttää käyttäjätason, ja "Lukitse"-painikkeesta voit kirjautua ulos tai lukita näytön.

2. Keskiosa: Osio on varattu muuttuville näkymille ja näytettävät tiedot muuttuvat sen mukaan mikä näkymä on valittuna.

3. Alavalikko: Yleinen valikkorakenne

Näytön alareunasta löydät pikavalinnat järjestelmän hallintaan:

- **Koti:** Nopea paluu etusivulle.
- **Laitetiedot:** Järjestelmän komponenttien ja version tiedot.
- **Asetukset:** Lämpöpumpun tekniset perusasetukset.
- **Järjestelmä:** Järjestelmätason konfigurointi, näyttöpaneelin asetukset ja edistyneet asetukset.
- **Hälytykset:** Hälytyshistoria ja aktiivisten hälytysten kuittaaminen.

10.2 Koti-näkymä

Lämpöpumpun käyttöliittymä on suunniteltu tarjoamaan selkeä ja looginen näkymä järjestelmän toimintaan.

Etusivu näyttää järjestelmän perustilan ja mahdollistaa nopean tilan tarkastuksen – käyttäjä näkee reaaliaikaisesti, onko lämpöpumppu käynnissä vai pois päältä. Jos laite ei ole toiminnassa, infopainikkeen avulla voi tarkistaa tarkemman syyn käynnistymättömyydelle, kuten aktiiviset hälytykset tai käynnistystä rajoittavat tilatiedot.

Kotinäkymä jakautuu useisiin välilehtiin, joissa esitellään järjestelmän eri osa-alueiden tilatiedot. Mikäli järjestelmään on liitetty useampi lämpöpumppu, kotinäkymä mahdollistaa jokaisen lämpöpumpun tietojen selaamisen erikseen. Näkymässä näytetään maksimissaan kaksi lämpöpumppua kerrallaan ja sivupainikkeilla voidaan siirtyä seuraaviin laitteisiin.

Etusivu

Lämpöpumpun tila

Etusivulla näytetään lämpöpumpun tämänhetkinen tila. Jos lämpöpumppu on pois päältä, tila ilmaisee, ettei laite ole käynnissä. Tilan perusteella käyttäjä saa nopean käsityksen siitä, onko lämpöpumppu toiminnassa vai pysäytetty.

Aktiiviset hälytykset

Etusivulla näytetään tieto aktiivisista hälytyksistä. Infopainikkeesta käyttäjä saa lisätietoa siitä, miksi lämpöpumppua ei voida käynnistää. Näkymä kertoo esimerkiksi, onko järjestelmä pysähtynyt kriittisten hälytysten vuoksi ja minkä tyyppinen syy pysähdyksen taustalla on.

R290-kylmäaineen vuotovahti

Etusivulla esitetään turvapiirin tila. Vuotovahdin toiminto on painettava ominaisuus, jota valitsemalla käyttäjä näkee, missä tilassa kylmäainevuodon valvonta on kyseisellä hetkellä.

Lämpöpumpun tiedot

Lämpöpumpun tiedot -välilehdellä näytetään yksittäisen lämpöpumpun tämänhetkinen tilanne. Näkymä kokoaa yhteen laitteen toimintaan liittyvät yleistiedot, kuten keskeisten komponenttien tilat ja järjestelmän mittaustiedot. Jos järjestelmässä on vain yksi lämpöpumppu, näkymä esittää kyseisen laitteen tiedot. Kun järjestelmässä on useita lämpöpumppuja, käyttäjä voi valita näytön keskellä olevasta sarjanumero valikosta halutun lämpöpumpun.

Välilehdellä esitetään lämpöpumpun tilanne: kompressorin ja vaihtoventtiilin tila, sähkötehotiedot sekä keruupiirin ja latauspiirin mittausarvot. Menoveden asetusarvo on selkeästi esillä, jolloin käyttäjä voi varmistaa järjestelmän toimivuuden.

Lämmitys

Lämmitys-näkymässä tarkastellaan lämmitys-järjestelmän toimintaa. Vaihtoventtiilin tila osoittaa, tuottaako järjestelmä lämmitystä vai käyttövettä. Näytetään lämpötilamittaukset ja niihin liittyvät asetusarvot. Jos järjestelmässä on puskurivaraaja, näytetään sen ylä- ja alaosan lämpötilat sekä lisälämmönlähteen toiminta.

Koneellinen jäähdytys

Koneellisen jäähdytyksen välilehdellä käyttäjä voi tarkastella jäähdytysjärjestelmään liittyviä tietoja, kuten venttiilien ja siirtopumppujen tilaa sekä jäähdytykseen liittyviä mittauksia. Näkymä auttaa varmistamaan, että jäähdytys toimii suunnitellusti.

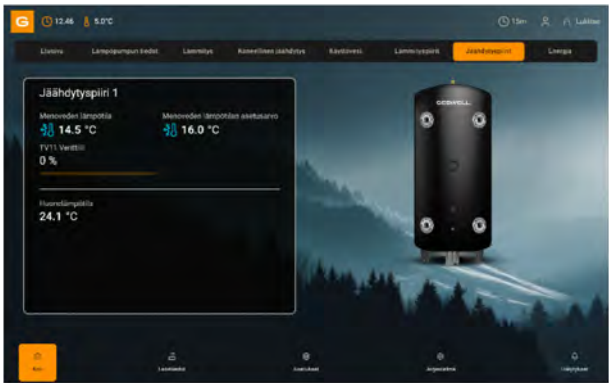
Käyttövesi

Käyttövesi-näkymässä näytetään varaajan tiedot, asetettu lämpötila sekä kiertopumpun ja vaihtoventtiilin tila. Tämän avulla käyttäjä voi seurata, että lämmin vesi on käytettävissä oikealla lämpötilalla.

Lämmityspiirit

Lämmityspiirit-näkymässä tarkastellaan lämmityspiirien tilaa. Järjestelmä tukee enintään kolmea lämmityspiiriä. Näkymän avulla käyttäjä voi seurata kunkin lämmityspiirin toimintaa erikseen. Sivulla nähdään piirikohtaisesti lämpötilat, tilatiedot, sekä asetusarvot.

Jäähdytyspiirit



Jäähdytyspiirit-välilehdellä tarkastellaan järjestelmän jäähdytyspiirien tilaa. Järjestelmä tukee enintään kahta jäähdytyspiiriä. Näkymän avulla käyttäjä voi seurata kunkin jäähdytyspiirin toimintaa erikseen. Sivulla nähdään piirikoh-taisesti lämpötilat, tilatiedot, sekä asetusarvot.

Energiatiedot

Energia-välilehti on tarkoitettu energiankulutuksen ja -tuotannon seurantaan. Näkymässä esitettyjä tietoja tulee käyttää järjestelmän toiminnan tarkasteluun, ei käyttöön liittyvien asetusten muuttamiseen. Näkymä tarjoaa yleiskuvan lämpöpumpun energiatehokkuudesta, energiantuotosta ja sähkönkulutuksesta sekä keskeisistä käyttöön liittyvistä kokonaisarvoista.

Huom! Jos järjestelmää ei ole varustettu energiantuotannon mittaamiseen liittyvillä lisälaitteilla, näkymä ei näytä silloin näitä tietoja.

Hetkellinen COP-arvo

Näkymässä esitetään järjestelmän hetkellinen hyötysuhde (COP). Arvo kuvaa lämpöpumpun senhetkistä energiatehokkuutta. Tieto vaatii optiona hankittavan lisämittauksen.

Lämmitysteho

Energia-välilehdellä näytetään lämmitysteho. Tieto antaa kuvan siitä, millä teholla järjestelmä tuottaa lämpöä kyseisellä hetkellä. Tieto vaatii optiona hankittavan lisämittauksen.

Sähkönkulutus

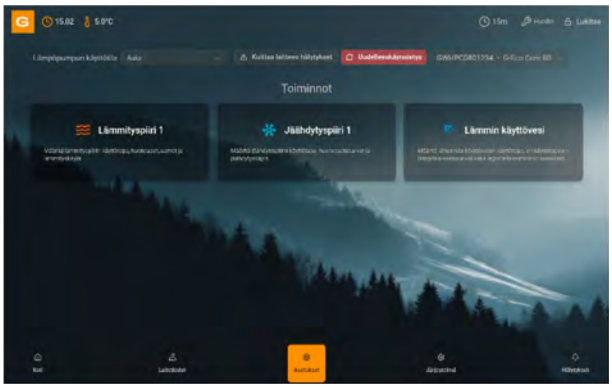
Näkymässä esitetään järjestelmän sähkönkulutus. Sähkönkulutustieto perustuu lämpöpumpussa olevaan erilliseen sähkönkulutusmittariin ja on aina käytössä.

Käyttötunnit ja käynnistyskerrat

Näkymässä esitetään kompressoreiden kokonaiskäyntitunnit ja käynnistyskerrat. Lisäksi näytetään lisälämmönlähteiden kokonaiskäyttötunnit. Tiedot kuvaavat järjestelmän käyttöä pidemmällä aikavälillä.

10.3 Lämpöpumpun perusasetukset

Lämpöpumpun perusasetukset saadaan muutettua Asetukset-sivulta. Asetukset etusivu mukautuu sen mukaisesti mitä toimintoja lämpöpumppuun on aktivoitu.



10.3.1 Yleiset asetukset

Yläpalkin on pikapainikkeet

- **Käynnistä / Pysäytä**, painike, jolla lämpöpumppu käynnistetään, sekä sammutetaan.
- **Kuittaa laitteen hälytykset**, jolla voidaan kuitata aktiiviset hälytykset.
- **Uudelleen käynnistys**, jolla voidaan uudelleen käynnistää lämpöpumpun ohjain.
- **Palauta**, jolla käyttäjä voi palauttaa asetukset ennen tallentamista (näkyvissä niissä näkymissä, joilla voi tehdä muutoksia)
- **Tallenna**, jolla käyttäjä tallentaa tekemänsä muutokset (näkyvissä niissä näkymissä, joilla voi tehdä muutoksia)

Lämpöpumppu toimitetaan aina **SEIS-tilassa**, eikä se käynnisty ennen kuin käyttäjä valitsee sopivan käyttötilan. Ennen AUTO-tilaan siirtymistä tulee suorittaa kaikki tarvittavat laitekohtaiset asetukset.

Käyttötilan vaihtaminen ei vaadi säätimen uudelleenkäynnistystä.

AUTO
AUTO-tila on lämpöpumpun normaali käyttötila. Tässä tilassa laite toimii automaattisesti asetettujen arvojen ja järjestelmän tarpeiden mukaan. AUTO-tila valitaan, kun laite on valmis normaaliin käyttöön.

SEIS
SEIS-tilassa lämpöpumpun kaikki toiminnot ovat pois päältä. Tämä on laitteen toimitustila, jossa se on turvallisesti sammutettuna ennen käyttöönottoa.

VARALÄMPÖ
VARALÄMPÖ-tilassa lämmitys tapahtuu ainoastaan lisälämmönlähteillä, kuten sähkövastuksilla. Kompressori ja keruupumppu eivät käynnisty tässä tilassa. Tätä tilaa käytetään esimerkiksi vikatilanteissa tai huollon aikana.

Huom: Mikäli järjestelmässä on käytössä useampi lämpöpumppu (kaskadijärjestelmä), jokainen yksikkö tulee asettaa erikseen AUTO-tilaan.

10.3.2 Lämpimän käyttöveden asetukset

Lämpöpumppu tuottaa lämmintä käyttövettä, joka varastoidaan käyttövesivaraajaan.

Lämpöpumppu ohjaa käyttöveden lämmitystä automaattisesti. Kun varaajassa oleva käyttövesi jäähtyy, lämpöpumppu käynnistyy ja lämmittää veden uudelleen.

Tämä tapahtuu seuraavasti:

- **Lämmönohjaus** tapahtuu **vaihtoventtiilin (Y3)** avulla, joka ohjaa lämpöä joko lämmitysjärjestelmään (asento B) tai käyttövesivaraajaan (asento A).
- Varaajassa on kaksi lämpötila-anturia:
    - **Yläanturi (B2)** mittaa varaajan yläosan lämpötilaa. Tämä vastaa sitä lämpötilaa, jolla vesi lähtee käyttövesiverkostoon.
    - **Ala-anturi (B3)** ohjaa lämpöpumpun toimintaa. Kun ala-anturin mittaama lämpötila laskee kytkentäeron verran alle asetetun arvon, lämpöpumppu käynnistyy. Kun tavoitelämpötila saavutetaan, lämpöpumppu sammuu.

Energiankulutus ja laitteiston kesto

Käyttöveden lämmityksessä on tärkeää huomioida, että:

- **Korkea käyttöveden lämpötila kuluttaa enemmän energiaa.**
  Mitä kuumemmaksi vesi lämmitetään, sitä enemmän sähköä lämpöpumppu käyttää. Tämä näkyy suoraan energiankulutuksessa ja sähkölaskussa.
- **Korkea lämpötila rasittaa laitteistoa enemmän.**
  Pitkäaikainen käyttö korkeilla lämpötiloilla voi lyhentää lämpöpumpun käyttöikää.
- **Vesi lämmitetään ala-anturin (B3) mittauksen mukaan.**
  Tämä tarkoittaa, että kuuma vesi kerrostuu varaajan yläosaan, jolloin yläanturin (B2) kohdalla oleva vesi voi olla huomattavasti kuumempaa kuin alaosassa. Tämä mahdollistaa tehokkaan veden käytön ilman, että koko varaaja lämmitetään korkeaan lämpötilaan.

Suositus: Aseta käyttöveden tavoitelämpötilaksi **50-55°C**. Tämä riittää normaalikäyttöön, säästää energiaa ja pidentää laitteiston käyttöikää.

Käyttötavat:

AUTO
AUTO-tilassa käyttöveden valmistus on päällä. Lämpöpumppu toimii automaattisesti asetettujen lämpötila-arvojen mukaan. Jos käyttövedelle on määritelty aikaohjelmia, säädin noudattaa niitä ja säätää lämpötilaa ohjelman mukaisesti.

SEIS / Pois päältä
SEIS-tilassa käyttöveden valmistus on pois päältä. Tätä tilaa käytetään esimerkiksi silloin, kun lämmin vesi ei ole tarpeen (esim. loman aikana).

ALENNETTU
Alennettu-tilassa käyttöveden lämpötila-asetusta lasketaan energiansäästön vuoksi. Tämä tila sopii tilanteisiin, joissa vedenkulutus on vähäistä. Esimerkki arvo on 45–48 °C.

NORMAALI
Normaali-tilassa käyttöveden lämpötila pidetään vakiona käyttäjän asettaman tavoitelämpötilan mukaisesti. Tämä tila tarjoaa tasapainoisen ratkaisun mukavuuden ja energiatehokkuuden välillä, ja se sopii päivittäiseen käyttöön ilman erityistarpeita. Suositeltu arvo on 50–52 °C.

MUKAVUUS
Mukavuus-tilassa käyttöveden lämpötila-asetusta nostetaan. Tämä tila tarjoaa enemmän lämmintä vettä suurempaan käyttöön. Esimerkki arvo on 53–58 °C.

Legionella toiminto

Legionella-toiminto on lämpöpumpun automaattinen ominaisuus, joka varmistaa käyttöveden turvallisuuden. Toiminnon tarkoituksena on estää legionellabakteerin kasvu lämmittämällä käyttövesi säännöllisesti korkeampaan lämpötilaan.

Milloin legionella-toimintoa tarvitaan?

Jos käyttöveden normaali lämpötila-asetus on **alle +50 °C**, legionella-toiminto on **suositeltavaa ottaa käyttöön**. Mikäli käyttöveden lämpötila on jatkuvasti +55 °C tai enemmän, legionella-toimintoa ei tarvita, koska jokainen veden lämmityskerta ylittää vaaditun lämpötilarajan.

Toiminnon asetukset

- **ASETUSARVO**
  Määrittää lämpötilan, johon käyttövesi lämmitetään legionella-toiminnon aikana.
- **SUORITUSPÄIVÄ**
  Valitse viikonpäivä, jolloin legionella-toiminto suoritetaan. Toiminto käynnistyy automaattisesti valittuna päivänä.
- **KÄYNNISTYSAIKA**
  Määrittää kellonajan, jolloin legionella-toiminto alkaa. Valitse aika, jolloin vedenkäyttö on vähäistä (esim. yöllä), jotta kuumennus onnistuu mahdollisimman tehokkaasti.

Menoveden asetusarvo

Jos järjestelmään on asennettu anturilla B38 varustettu sekoitusventtiili (TV38), voit säätää myös menoveden lämpötilaa. Tämä asetus näkyy käyttöliittymässä vain, jos kyseinen toiminto on aktivoitu.

10.3.3 Lämmityspiirien asetukset

Lämmityspiiri-valikosta säädetään kiinteistön lämmitysjärjestelmän toimintaa. Jokainen lämmityspiiri voi ohjata esimerkiksi eri kerrosta, huonetta tai rakennusta, ja niille voidaan määrittää omat asetukset ja käyttötavat.

Lämmityspiirin **käyttötila** määrittää, mitä huoneasetusarvoa lämmityspiirin lämmitysasetuksiin käytetään. Käyttötavan valinta vaikuttaa siihen, kuinka lämmin sisätila on ja kuinka paljon energiaa kuluu. Käyttötilojen lämpötila-asetukset määritetään erikseen.

AUTO
AUTO-tilassa lämmitys on päällä ja toimii automaattisesti. Jos aikaohjelmia ei ole asetettu, laite käyttää **NORMAALI**-asetusta. Mikäli aikaohjelma on käytössä, säädin vaihtaa käyttötilaa ohjelman mukaisesti (esimerkiksi MUKAVUUS → NORMAALI → ALENNETTU) vuorokaudenajan tai viikonpäivän mukaan.

Vinkki: AUTO-tila on suositeltu valinta jatkuvaan käyttöön, sillä se mukautuu automaattisesti tarpeeseen.

NORMAALI
NORMAALI-tilassa lämmitys on päällä ja lämpöpumppu noudattaa NORMAALI-tilan lämpötila-asetusta. Tämä tila sopii tavalliseen arjen käyttöön ilman ajastuksia.

SEIS
SEIS-tilassa lämmitys on kokonaan pois päältä. Tätä tilaa voidaan käyttää esimerkiksi kesällä tai silloin, kun lämmitystä ei tarvita.

ALENNETTU
ALENNETTU-tilassa huonelämpötilan asetusarvoa lasketaan energiansäästön vuoksi. Tämä tila sopii esimerkiksi yöksi tai poissaolon ajaksi.

MUKAVUUS
MUKAVUUS-tilassa huonelämpötilan asetusarvoa nostetaan. Tämä tila tarjoaa lisälämpöä esimerkiksi kylminä päivinä tai silloin, kun halutaan erityistä mukavuutta.

Huom: Käyttötilan vaihtaminen ei vaikuta muihin lämmityspiirille asetettuihin asetuksiin kuin huoneasetusarvo-valintaan, lukuun ottamatta SEIS-tilaa

Lämmityskäyrä

Lämmityskäyrän säädön löydät jokaiselta lämmityspiiriltä erikseen painamalla oikealla olevaa nuolinäppäintä. Lämmityskäyrä määrittää, kuinka lämpöpumppu säätää **menoveden lämpötilaa** ulkolämpötilan mukaan. Kun ulkona kylmenee, menoveden lämpötila nousee automaattisesti, jotta sisälämpötila pysyy tasaisena.

Lämmityskäyrän säätö tapahtuu valitsemalla haluttu piste ja sen jälkeen säätämällä piste haluttuun arvoon – ja + -painikkeiden avulla.

Miten lämmityskäyrä toimii?

Lämmityskäyrä muodostetaan asettamalla menoveden lämpötilat viidelle eri ulkolämpötilalle.

Näiden arvojen perusteella säädin laskee automaattisesti sopivan menoveden lämpötilan kaikissa olosuhteissa. Käyrän muoto vaikuttaa siihen, kuinka herkästi järjestelmä reagoi ulkolämpötilan muutoksiin.

Vinkki käyttäjälle: Jos sisällä tuntuu kylmältä kovilla pakkasilla, voit nostaa menoveden lämpötilaa −10 °C tai −20 °C kohdalla. Jos taas sisällä on liian kuuma leudoilla säillä, voit laskea arvoja +10 °C tai +20 °C kohdalla.

Keskeiset käsitteet

- **SUODATETTU ULKOLÄMPÖTILA**
  Tämä on ulkolämpötila, jota säädin käyttää laskennassa. Se on keskiarvo viimeisten tuntien ajalta (tehdasasetus: 2 tuntia), jotta säätö ei reagoi liian nopeasti hetkellisiin muutoksiin.
- **LÄMMITYSPISTE**
  Laskettu menoveden lämpötila, joka perustuu lämmityskäyrään ja suodatettuun ulkolämpötilaan. Tämä on se lämpötila, jolla vesi lähtee lämmitysjärjestelmään.
- **MINIMI- JA MAKSIMILÄMPÖTILA**
  Voit asettaa ylä- ja alarajat menoveden lämpötilalle. Näin varmistetaan, ettei vesi ole liian kuumaa tai kylmää, vaikka ulkolämpötila poikkeaisi asetetuista pisteistä.

10.4 Hälytyksien käsittely

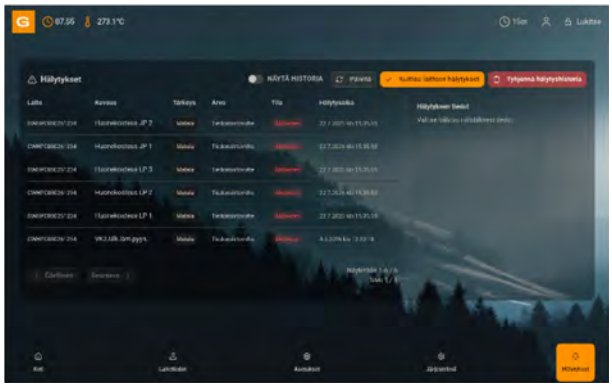
Jos lämpöpumpussa on aktiivisia hälytyksiä, yläosion hälytysindikaattori on punaisena ja näkyvä numero indikoi aktiivisten hälytysten määrää. Hälytykset näkymä avautuu koskettamalla indikaattoria tai valitsemalla *Hälytykset* valinta alaosiosta.

Näkymässä näytetään

- Hälyttävä lämpöpumppu (hyödyllinen, jos järjestelmässä on useita lämpöpumppuja)
- Hälytyksen kuvaus

- Hälytyksen tärkeys eli prioriteetti (Ei määritelty, Varoitus, Matala tai Kriittinen)
- Hälytyksen tila (Aktiivinen tai Kuitattu)
- Hälytysaika

Näkymän toiminnot



Näytä historia -valinta, joka hakee ja näyttää lämpöpumpun hälytyshistorian (oletuksena näytetään ainoastaan aktiiviset hälytykset).

Päivitä -painike hakee aktiiviset hälytyksen lämpöpumpulta uudelleen

Kuittaa laitteen hälytykset -painike kuittaa lämpöpumpun hälytykset, jos aktiivinen hälytys on sellainen, että sille sallitaan manuaalinen kuittaus.

Tyhjennä hälytyshistoria -painike tyhjentää laitteen hälytyshistorian eikä hälytyksiä näytetä enää näkymässä.

10.5 Huoltovalikko

Laiteasetukset-valikossa määritetään lämpöpumpun perusasetukset, joita ei tarvitse muuttaa normaalissa käytössä. Näiden asetusten avulla säädetään laitteen toimintaa vastaamaan kohteen teknisiä vaatimuksia ja järjestelmän mitoitusta.

Asetuksilla määritetään muun muassa: toimintoihin liittyvät asetusarvot, raja-arvot ja hälytysrajat.

Asetusten oikea määrittely tehdään käyttöönoton yhteydessä, ja niiden muuttaminen myöhemmin edellyttää asiantuntemusta laitteen toiminnasta.

Huoltovalikkoon pääsy edellyttää huoltokäyttäjätasoa eli käyttäjän täytyy kirjautua PIN-koodilla, jolla on huoltokäyttäjän pääsytaso.

Huoltokoodi (säädin): 2000

Huoltokoodi (kosketusnäyttö): *847293

Huoltovalikon avaaminen:

1. Avaa laitteen käyttöliittymä huoltokäyttäjän PIN-koodilla.
2. Siirry Järjestelmä-näkymään.
3. Valitse Edistyneet asetukset.
4. Huoltovalikon etusivu avautuu

10.5.1 Lämpimän käyttöveden asetukset

Latauksen hystereesi – Käyttöveden valmistus

Toiminto:
Latauksen hystereesi määrittää lämpötilaeron, jonka verran käyttöveden lämpötilan tulee laskea ennen kuin käyttöveden valmistus käynnistyy. Tämä estää liian tiheät käynnistykset ja parantaa lämpöpumpun tehokkuutta ja käyttöikää.

Asetus:

- **Säätöalue:** 5–15 K (kelviniä)
- **Toimintaperiaate:**
  Käyttöveden lataus käynnistyy, kun mitattu lämpötila on laskenut asetetusta arvosta hystereesin verran.

Esimerkki:
Asetusarvo = 58 °C
Hystereesi = 5 K
→ Lataus käynnistyy, kun lämpötila laskee 53 °C:een

Huomioitavaa:

- Asetusarvo, hystereesi ja varaajan koko vaikuttavat suoraan käyttöveden latausaikaan.
- Lämpöpumpun toiminnan kannalta käyntiajan tulisi olla mahdollisimman pitkä.
- Liian pieni hystereesi voi aiheuttaa lyhyitä käyntijaksoja, mikä heikentää laitteen suorituskykyä ja kestävyyttä.
- Jos varaaja on suhteessa suuri lämpöpumpun lataustehoon nähden, hystereesiä voidaan pienentää turvallisesti.

Käyttöveden säätö – Sekoitusventtiilin ohjaus

Käyttöveden säätövalikossa määritetään toiminnalliset asetus- ja raja-arvot käyttöveden sekoitusventtiilille TV38. Toiminto vaatii lisävarusteen TC1.7.

PI-säätimen asetukset

Käyttöveden lämpötilan säätö perustuu PI-säätimeen, joka ohjaa sekoitusventtiiliä tavoitelämpötilan saavuttamiseksi.

- **P-ARVO (Kp):**
  Määrittää säätimen reagointinopeuden säätöpoikkeamaan (tavoitearvo − mitattu arvo).
  → Suurempi arvo = nopeampi reagointi
  → Muuta pienin askelin, esim. 0,5 yksikköä kerrallaan
- **I-AIKA (Ti):**
  Määrittää ajan (sekunteina), jonka kuluessa säätöpoikkeama korjataan.
  → Lyhyempi aika = nopeampi korjaus
  → Valittavissa välillä 0–1000 s

Hälytysrajat (anturi B38)

Käyttöveden menoveden lämpötilaa valvotaan anturilla B38. Mikäli lämpötila ylittää tai alittaa asetetut rajat, järjestelmä antaa hälytyksen.

- **MENOVEDEN ALARAJAHÄLYTYS**
  Verkostoon menevän käyttöveden alaraja
  → Hälytysluokka B (ei-kriittinen, vaatii huomiota)
- **MENOVEDEN YLÄRAJAHÄLYTYS**
  Verkostoon menevän käyttöveden yläraja
  → Hälytysluokka A (kriittinen, vaatii välitöntä toimenpidettä)

Huom: Anturin sijoitus on tärkeä säätötarkkuuden kannalta. Varmista, että B38 mittaa todellista menoveden lämpötilaa eikä ole alttiina paikallisille lämpöpiikeille.

Sähkövastus – Käyttöveden lämmitys

Sähkövastuksen (K6) ohjaus tapahtuu lämpöpumpun säätimen kautta valitun käyttötavan ja mittausanturin perusteella. Sähkövastus toimii joko lämpöpumpun tukena tai itsenäisesti käyttöveden valmistuksessa.

Turvallisuusvaatimus:
Sähkövastus tulee varustaa termostaatti- ja ylilämpösuoja yhdistelmällä. Termostaatin asetus tulee määrittää niin, että lämpöpumppu voi saavuttaa asetusarvon ilman, että termostaatti rajoittaa latausta.

Käyttötavat:

- **Häiriökäyttö:**
  Sähkövastus aktivoituu vain, jos lämpöpumppu on häiriötilassa.
- **Lisäkäyttö:**
  Käytetään, jos lämpöpumpun maksimilämpötila ei riitä tavoiteltuun käyttöveden lämpötilaan.
  → Lämpöpumppu lämmittää ensin, sähkövastus viimeistelee.
- **Rinnakkain:**
  Sähkövastus osallistuu käyttöveden valmistukseen samanaikaisesti lämpöpumpun kanssa.
  → Käynnistys perustuu PI-säätimen laskentaan.
  → Jos lämpöpumppu ei yksin riitä, sähkövastus käynnistyy tueksi.
- **Aina:**
  Sähkövastus vastaa kokonaan käyttöveden valmistuksesta.
  → Lämpöpumppu ei osallistu käyttöveden lämmitykseen.

PI-säätimen asetukset (vain rinnakkaiskäytössä):

- **P-ARVO (Kp):**
  Vahvistus, valittavissa välillä 1–20
- **I-AIKA (Ti):**
  Integraaliaika, valittavissa välillä 0–1000 s

Toiminnallinen anturi:

Sähkövastuksen ohjaus perustuu käyttövesivaraajan lämpötilamittaukseen:

- **B2 (yläanturi)** tai
- **B3 (ala-anturi)**

Anturin sijoitusohje:
Anturi tulee sijoittaa varaajaan niin, että sähkövastuksen lämpö vaikuttaa mittaukseen, mutta ei suoraan vastuksen yläpuolelle, jotta mittaus ei vääristy.

Käyttöveden kiertovesipumppu

Lämpimän käyttöveden kiertovesipumppua voidaan ohjata lämpöpumpun säätimen kautta. Ohjaukseen voidaan valita jatkuva käyttö tai jaksotuskäyttö (pulssitoiminto), jolla säästetään energiaa.

PULSSITOIMINTO:
Valinta, otetaanko jaksottainen ohjaus käyttöön.

→ **KYLLÄ:** Pulssitoiminto käytössä
→ **EI:** Pumppu käy jatkuvasti

Aikaparametrit (vain jos pulssitoiminto = KYLLÄ)

- **PUMPPU ON AIKA (s):**
  Aika sekunteina, jonka pumppu on päällä jokaisessa jaksossa.
- **PUMPPU OFF AIKA (s):**
  Aika sekunteina, jonka pumppu on pois päältä ennen seuraavaa käynnistystä.

  Esimerkki:
  Jos PUMPPU ON AIKA = 60 s ja PUMPPU OFF AIKA = 1 800 s, pumppu käy 60 sekuntia ja on pois päältä 30 minuuttia ennen seuraavaa sykliä.

Huomioitavaa:

- Pulssitoiminto vähentää energiankulutusta ja pidentää pumpun käyttöikää.
- Jatkuvaa käyttöä suositellaan, jos kiertovesiverkoston vasteaika on pitkä tai lämpimän veden saatavuus on kriittistä.

10.5.2 Keruu- ja latauspiirien asetukset

Lämpöpumpun toiminta edellyttää suunnitelman mukaista **keruupiirin virtausta**.

- Tarkista **teknisistä tiedoista** laitteen **minimivirtaus**.
- Liian alhainen virtaus heikentää suorituskykyä ja voi aiheuttaa toimintahäiriöitä.
- Varmista minimivirtaus säätämällä keruupumppu **miniminopeudelle** ja tarkistamalla virtauksen toteutuminen.

Keruupiirin asetukset

- **Lämpötilaero**
  Määrittää sisään tulevan ja ulos lähtevän nesteen lämpötilaeron tavoitteen.
  - **Suositus:** 3 K
  - Säädin pyrkii pitämään lämpötilaeron tässä arvossa.

Keruupumpun nopeusasetukset

- **Pumpun miniminopeus**
  Alin sallittu nopeus, johon säädin voi säätää pumpun normaalissa käytössä.
  - **Huom:** Minimivirtaus on saavutettava myös tällä nopeudella.
- **Pumpun maksiminopeus**
  Korkein sallittu nopeus, johon säädin voi säätää pumpun normaalissa käytössä.
- **Pumpun nopeus ulkoisessa ohjauksessa**
  Nopeusasetus, jota käytetään, kun keruupumppua (Q8) käytetään ulkoinen ohjaus aikana.

Keruupiirin rajoitukset ja suojaukset

- **Keruupiirin rajoitus (Brine control)**
  Lämpötilaraja, jonka alittuessa säädin **rajoittaa kompressorin tehoa**. Ohjaava anturi on KERUU ULOS (B92).
- **Suoja-asetusarvo**
  Lämpötilaraja, jonka alittuessa kompressori pysähtyy ja hälytys aktivoituu.
  - Jos lämpötila on alle asetetun arvon yli **20 sekuntia**, kompresso-ri pysähtyy.
  - Jos lämpötila laskee yli **2 °C alle asetetun arvon**, pysäytys tapah-tuu heti.
- **Pumpun esiajoaika**
  Aika (s), jonka keruupumpun tulee olla käynnissä ennen kompressorin käynnis-tystä.

Painehälytykset

- **Keruupiirin paine alaraja**
  Hälytysraja painelähettimeltä **H21**.
  - Hälytysluokka: **B**
- **Keruupiirin paine yläraja**
  Hälytysraja painelähettimeltä **H11**.
  - Hälytysluokka: **B**

Latauspiirin asetukset

Latauspiirin lämpötilaero
Lämmityksen aikana latauspiirissä pyritään pitämään meno- ja paluuveden välinen lämpötilaero tässä asetuksessa määritellyn suuruisena. Latauspumppu säätyy automaattisesti lämpötilaeron mukaan. Lämpötilaero mitataan antureilla:

- **B21** – lataus meno
- **B71** – lataus paluu

Asetuksen tulee vastata kiinteistön lämmitysverkoston suunniteltua lämpötilaeroa.

Huom! Käyttöveden latauksen aikana latauspumppua ohjataan kylmälaitteen optimaalisen toiminta-alueen mukaan, eikä lämpötilaeroasetus ole silloin voimassa.

- **Minimi asetusarvo:** 5 K
- **Maksimi asetusarvo:** 15 K
- **Tehdasasetus:** 7 K

Esimerkkiarvoja eri lämmitysjärjestelmille:

- Lattialämmitys: 5–7 K
- Radiaattorit: 8–15 K
- Ilmanvaihtolämmitys: suunnitellun mitoituksen mukaan

Latauspumpun miniminopeus
Tällä asetuksella määritetään latauspumpun alhaisin sallittu nopeus lämmitystilanteessa.

Huom! Liian alhainen nopeus voi aiheuttaa korkeapainehälytyksen.
Jos asetus on liian suuri, latauspiirin lämpötilaero ei toteudu suunnitellusti.

- **Tehdasasetus:** 20–40 % (riippuen laitemallista)

Latauspumpun maksiminopeus
Määrittää latauspumpun suurimman sallitun nopeuden lämmitystilanteessa.

- **Tehdasasetus:** 100 %

Latauspumpun valmiustilan nopeus
Tällä asetuksella määritetään latauspumpun nopeus, kun kompressori on **SEIS-tilassa**, mutta lämmitystoiminto on edelleen aktiivinen (valmiustila).
Tällöin pumppu kierrättää nestettä lauhduttimen läpi, ja laitteen sisäinen lämpötila-anturi valvoo käynnistystarvetta.

Huom! Jos käytössä on varaajan/kaskadin anturi **B10**, tulee valmiustilan nopeudeksi asettaa **0 %**. Tällöin pumppu käynnistyy vain, kun varaajan lämpötila laskee ja aktivoi lataustarpeen.

Latauspiirin painehälytykset - LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ

- **Latauspiirin paine alaraja**
  Hälytysraja painelähettimeltä **H11**.
  - Hälytysluokka: **B**
- **Latauspiirin paine yläraja**
  Hälytysraja painelähettimeltä **H11**.
  - Hälytysluokka: **B**

10.5.3 Lämmitys- ja jäähdytyspiirit

Lämmitys- ja jäähdytyspiireille on erillinen etusivu näkymä. Näkymässä näytetään ne lämmitys- ja jäähdytyspiirit, jotka järjestelmään on käyttöönotossa määritelty.

Järjestelmässä voi olla käytössä **1–3 lämmityspiiriä**, joista jokaisella on oma valikkonsa. Asetukset määritellään **piirikohtaisesti**.

Lämmityspiirit 2 ja 3 vaativat lisävarusteen TC1.2. Mikäli lämmityspiiri 1 toimii sekoituspiirinä, se vaatii myös TC1.2-lisävarusteen.

Combi-piiri

Yksi lämmityspiireistä voidaan ohjelmoida **combi-piiriksi**, jolloin samalla piirillä voidaan ohjata sekä **lämmitys- että jäähdytyskäyttöä**. Tämä edellyttää: erillistä vaihtoventtiiliä, kytkentää lämmönkeruupiiriin.

Lämmityspiiri

Lämmityspiirin menoveden lämpötila pidetään **ylä- ja alarajojen** sisällä, jotta järjestelmä toimii turvallisesti ja energiatehokkaasti.

Nykyinen arvo kertoo reaaliaikaisesti voimassa olevan lämpötilan asetusarvon.

Anturit piirikohtaisesti:

- **Lämmityspiiri 1:** B1 / B21*
- **Lämmityspiiri 2:** B12
- **Lämmityspiiri 3:** B14

** Jos järjestelmässä on vain yksi lämmityspiiri eikä siihen ole asennettu erillistä menovesianturia, käytetään lämpöpumpun sisäistä menovesianturia.*

Asetusrajat:

- **YLÄRAJA:**
  Lämpötilaraja, jonka yli asetusarvo ei voi nousta.
  → Jos piirissä on **sekoitusventtiili**, säädin **sulkee venttiilin**, estäen ylilämmön pääsyn verkostoon.
- **ALARAJA:**
  Lämpötilaraja, jonka alle asetusarvo ei voi laskea.
  → Jos piirissä on **sekoitusventtiili**, säädin **avaa venttiilin**, estäen liian kylmän veden pääsyn verkostoon.

Hälytysrajat

Hälytysrajat määrittävät sallitut lämpötila-alueet lämmityspiirin toiminnalle. Mikäli mitattu arvo ylittää tai alittaa asetetun rajan, järjestelmä antaa **hälytysluokan B** ilmoituksen. Nämä hälytykset eivät ole kriittisiä, mutta vaativat käyttäjän huomiota.

Menoveden lämpötila

- **MENOVEDEN LT. YLÄRAJA**
  Määrittää suurimman sallitun menoveden lämpötilan.
  → Hälytys aktivoituu, jos lämpötila ylittää tämän rajan.
- **MENOVEDEN LT. ALARAJA**
  Määrittää pienimmän sallitun menoveden lämpötilan.
  → Hälytys aktivoituu, jos lämpötila laskee tämän rajan alapuolelle.

Huonelämpötila

- **HUONE LT. YLÄRAJA**
  Määrittää suurimman sallitun huonelämpötilan.
  → Hälytys aktivoituu, jos lämpötila nousee yli asetetun rajan.
- **HUONE LT. ALARAJA**
  Määrittää pienimmän sallitun huonelämpötilan.
  → Hälytys aktivoituu, jos lämpötila laskee alle asetetun rajan.

Huom: Hälytysrajojen tarkoituksena on varmistaa järjestelmän turvallinen ja energiatehokas toiminta. Rajat asetetaan järjestelmän käyttötarkoituksen ja olosuhteiden mukaan.

Lämmityspiirin aikavakio

Toiminto: Aikavakio määrittää, kuinka nopeasti lämmityspiiri reagoi lämpötilamuutoksiin. Tämän asetuksen avulla voidaan lisätä säätöön vakautta ja rauhallisuutta, erityisesti tilanteissa, joissa ulko- tai sisälämpötila vaihtelee nopeasti esimerkiksi vuorokauden aikana.

- **Pieni aikavakio:** Nopea reagointi lämpötilamuutoksiin → herkempi säätö, mutta voi aiheuttaa turhia tilasiirtymiä.
- **Suuri aikavakio:** Hitaampi reagointi → vakaampi toiminta, mutta hitaampi vaste muutoksiin.

Huom: Suurempi aikavakio on suositeltava kohteissa, joissa lämpötilat vaihtelevat nopeasti tai halutaan minimoida järjestelmän turhat käynnistykset ja pysäytykset.

Kesä-talvi asetukset

Kesä–talvi-toiminnolla määritetään, miten lämmityspiiri käyttäytyy eri vuodenaikoina. Toimintatapa voidaan valita ulkolämpötilan, kalenterin tai jatkuvan käytön perusteella.

Kesä–talvi-tilan toiminta

- **Auto (Automaattinen tila):**
  Lämpöpumppu vaihtaa kesä- ja talvitilan välillä **vaimennetun ulkolämpötilan** perusteella.
  - **Talvitila:** Lämmityspiiri säätää verkostoa ulkolämpötilan, lämmityskäyrän ja huoneasetusarvon mukaan.
  - **Kesätila:** Lämmityspiiri on **kesäpysäytyksessä**. Kiertovesipumppu käy ajoittain jumiutumisen estämiseksi.
- **Päivämääräohjaus:**
  Kesätila aktivoituu ja poistuu **kalenteripohjaisesti**.
  - **ALOITUSPÄIVÄ:** Kesätilan alkamispäivä
  - **LOPETUSPÄIVÄ:** Kesätilan päättymispäivä
- **Jatkuva lämmitys:**
  Lämmityspiiri pysyy **aina talvitilassa**, riippumatta ulkolämpötilasta tai päivämäärästä.
  → Suositellaan esim. **kosteiden tilojen lattialämmitykseen**.
- **Kesätila + combi-piiri:**
  Jos lämmityspiiri on määritetty **combi-piiriksi**, se voi jäähdyttää myös kesätilassa, mikäli jäähdytys on käytössä.

Ulkolämpötilan aikavaikutus

- Määrittää, kuinka nopeasti ulkolämpötilan muutokset vaikuttavat säätöön ja kesä–talvi-tilan vaihtumiseen.
- Toimii **aikavakiona**, joka vaimentaa äkillisiä lämpötilavaihteluita.
- **Nollautuu säätimen uudelleenkäynnistyksessä.**

Huom: Oikein asetettu aikavaikutus parantaa säätötarkkuutta ja estää tarpeettomat tilasiirtymät.

Lämmityksen säätö

Lämmityksen ohjaus perustuu PI-säätöön, jossa säädin pyrkii pitämään huonelämpötilan mahdollisimman lähellä asetettua tavoitetta. Säätimen toimintaa säädetään kahdella pääparametrilla:

P-ARVO (Kp) – Vahvistus

Määrittää, kuinka voimakkaasti säädin reagoi säätöpoikkeamaan (tavoitearvo − mitattu arvo).

- **Suurempi arvo** → nopeampi reagointi
- **Pienempi arvo** → pehmeämpi säätö

Jos säätö reagoi liian hitaasti, **kasvata P-arvoa**. Tee muutokset pienin askelin, esim. 0,5 yksikköä kerrallaan.

I-AIKA (Ti) – Integraaliaika

Määrittää ajan (sekunteina), jonka kuluessa säädin pyrkii poistamaan pysyvän säätöpoikkeaman.

- **Lyhyempi aika** → nopeampi korjaus, mutta voi aiheuttaa epävakautta.
- **Pidempi aika** → vakaampi säätö, mutta hitaampi vaste.

Jos säätö reagoi liian hitaasti, **pienennä I-aikaa**.

Kiertovesipumpun pysäytys – jumiutumisen esto

Kiertovesipumpun pysäytystoiminnolla varmistetaan, että pumppu ei jumiudu pitkien seisokkien aikana. Toiminto perustuu kahteen aikamäärittelyyn:

PÄÄLLE AIKA

Määrittää ajan, jonka pumppu käy jumiutumisen estämiseksi, vaikka lämmityspyyntö ei olisi aktiivinen.

- **Suositus:** 60–120 sekuntia
- **Toiminto:** Pumppu käynnistyy määritellyksi ajaksi säännöllisin väliajoin.

POIS AIKA

Määrittää ajan, jonka pumppu on pois päältä ennen seuraavaa jumiutumisen estokäyntiä.

- **Suositus:** 24–48 tuntia
- **Toiminto:** Pumppu pysyy pois päältä määritellyn ajan, jonka jälkeen se käynnistyy "PÄÄLLE AIKA" -asetuksen mukaisesti.

Huom: Tämä toiminto ei vaikuta normaaliin lämmityskäyttöön, vaan toimii vain järjestelmän ollessa lepotilassa. Oikein asetetut arvot pidentävät pumpun käyttöikää ja varmistavat toimintavarmuuden.

Jäähdytyspiirit

Järjestelmässä voi olla käytössä yksi tai kaksi jäähdytyspiiriä (1–2). Jokaisella piirillä on oma valikkonsa, jossa asetukset määritellään piirikohtaisesti. Tämä mahdollistaa yksilöllisen säädön eri jäähdytysalueille tai käyttötarkoituksille.

Piirikohtaiset asetukset sisältävät mm.:

- Menoveden lämpötila-asetukset ja rajat
- Huonelämpötilan hälytysrajat
- Säätökäyrät ja aikavakiot
- Kesä–talvi-toiminta
- Pumppujen ja venttiilien ohjauslogiikka

Lisävarustevaatimus

Jäähdytyspiirien käyttö edellyttää lisävarusteen **TC1.6** asennusta. Tämä komponentti mahdollistaa jäähdytyspiirien ohjauksen ja valvonnan säätimen kautta.

Huom: Ilman TC1.6-lisävarustetta jäähdytyspiirien valikko ei ole käytettävissä, eikä säätötoimintoja voida aktivoida.

Menovesi asetusarvot

Toiminto: Menoveden asetusarvot määrittävät lämpötila-alueen, jonka sisällä jäähdytyspiirin verkostoon menevä vesi pidetään. Näin varmistetaan järjestelmän tehokas ja turvallinen toiminta.

- **Nykyinen arvo:** Näyttää reaaliaikaisesti voimassa olevan menoveden lämpötilan asetusarvon.

Huom: Hälytysrajat määritetään erikseen **hälytysrajat valikossa.**

YLÄRAJA

- Määrittää suurimman sallitun menoveden lämpötilan.
- Jäähdytyksen asetusarvo ei voi nousta tämän rajan yläpuolelle.
- Mikäli piirissä on **sekoitusventtiili**, säädin ohjaa venttiilin **auki**, jolloin estetään ylilämmön pääsy jäähdytysverkostoon.

ALARAJA

- Määrittää pienimmän sallitun menoveden lämpötilan.
- Jäähdytyksen asetusarvo ei voi laskea tämän rajan alapuolelle.
- Mikäli piirissä on **sekoitusventtiili**, säädin ohjaa venttiilin **kiinni**, kun lämpötila lähestyy alarajaa, estäen liian kylmän veden pääsyn verkostoon.

Vinkki: Aseta ylä- ja alarajat järjestelmän mitoituksen ja käyttötarkoituksen mukaan. Liian tiukat rajat voivat rajoittaa jäähdytystehoa, kun taas liian väljät rajat voivat vaarantaa järjestelmän turvallisuuden.

Hälytysrajat

Hälytysrajat määrittävät sallitut lämpötila-alueet jäähdytyspiirin menovedelle ja huonelämpötilalle. Mikäli mitattu arvo ylittää tai alittaa asetetun rajan, järjestelmä antaa **hälytysluokan B** ilmoituksen.

Menoveden lämpötila (jäähdytyspiiri)

- **MENOVEDEN LT. YLÄRAJA**
  Määrittää jäähdytyspiirin menoveden suurimman sallitun lämpötilan.
  → Hälytys aktivoituu, jos lämpötila ylittää tämän rajan.
- **MENOVEDEN LT. ALARAJA**
  Määrittää jäähdytyspiirin menoveden pienimmän sallitun lämpötilan.
  → Hälytys aktivoituu, jos lämpötila laskee tämän rajan alapuolelle.

Huonelämpötila

- **HUONE LT. YLÄRAJA**
  Määrittää huonelämpötilan suurimman sallitun arvon.
  → Hälytys aktivoituu, jos huonelämpötila nousee yli asetetun rajan.
- **HUONE LT. ALARAJA**
  Määrittää huonelämpötilan pienimmän sallitun arvon.
  → Hälytys aktivoituu, jos huonelämpötila laskee alle asetetun rajan.

Huom: Hälytysluokka B tarkoittaa ei-kriittistä, mutta käyttäjän huomiota vaativaa tilannetta. Rajat tulee asettaa järjestelmän käyttötarkoituksen ja olosuhteiden mukaan.

Jäähdytyspiirin aikavakio

Toiminto: Aikavakio määrittää, kuinka nopeasti jäähdytyspiiri reagoi lämpötilamuutoksiin. Tämän asetuksen avulla voidaan lisätä säätöön vakautta ja rauhallisuutta, erityisesti tilanteissa, joissa ulko- tai sisälämpötila vaihtelee nopeasti esimerkiksi vuorokauden aikana.

- **Pieni aikavakio:** Nopea reagointi lämpötilamuutoksiin → herkempi säätö, mutta voi aiheuttaa turhia tilasiirtymiä.
- **Suuri aikavakio:** Hitaampi reagointi → vakaampi toiminta, mutta hitaampi vaste muutoksiin.

Huom: Suurempi aikavakio on suositeltava kohteissa, joissa lämpötilat vaihtelevat nopeasti tai halutaan minimoida järjestelmän turhat käynnistykset ja pysäytykset.

Kesä-talvi asetukset

Kesä–talvi-toiminnolla määritetään, miten jäähdytyspiiri käyttäytyy eri vuodenaikoina. Valittavissa on useita toimintatapoja, jotka vaikuttavat jäähdytyksen ohjaukseen ulkolämpötilan tai kalenterin perusteella.

Kesä–talvi-tilan toiminta

- **Auto (Automaattinen tila):**
  Lämpöpumppu vaihtaa automaattisesti kesä- ja talvitilan välillä vaimennetun ulkolämpötilan perusteella.
    - **Talvitila:** Jäähdytyspiiri on pois käytöstä. Säädin käynnistää kiertovesipumpun ajoittain jumiutumisen estämiseksi.
    - **Kesätila:** Jäähdytysverkostoa ohjataan ulkolämpötilan, asetetun jäähdytyskäyrän ja valitun huoneasetusarvon mukaan.

Päivämääräohjattu tila

- Kesäaika voidaan määrittää **kiinteänä päivämääränä**, jolloin järjestelmä siirtyy kesä- ja talvitilojen välillä kalenterin mukaan.
- Tämä vaihtoehto ei ota huomioon ulkolämpötilaa, vaan perustuu pelkästään asetettuihin päivämääriin.

Jatkuva jäähdytys

- Tässä tilassa jäähdytyspiiri pysyy **aina kesätilassa**, riippumatta ulkolämpötilasta tai päivämäärästä.
- Soveltuu tilanteisiin, joissa jäähdytystä tarvitaan ympäri vuoden (esim. tekniset tilat).

Kesätila (manuaalinen valinta)

- Kun kesätila on valittuna, **lämmityspiirillä on lupa jäähdyttää**, mikäli jäähdytystoiminnot (esim. combipiiri) on otettu käyttöön.
- Tämä mahdollistaa jäähdytyksen myös lämmityspiirin kautta, mikäli järjestelmä on siihen konfiguroitu.

Huom: Oikean tilan valinta vaikuttaa suoraan järjestelmän energiatehokkuuteen ja käyttömukavuuteen. Automaattinen tila on suositeltava useimmissa kohteissa, mutta erityistapauksissa voidaan käyttää päivämäärä- tai jatkuvaa tilaa.

Ulkolämpötilan aikavaikutus

Toiminto: Tällä asetuksella määritetään, kuinka nopeasti ulkolämpötilan muutokset vaikuttavat jäähdytyspiirin säätöön ja kesä–talvi-tilan vaihtumiseen.

- Asetus toimii **aikavakiona**, joka vaimentaa äkillisiä ulkolämpötilan vaihteluita.

- Tavoitteena on lisätä säätöön **vakautta ja rauhallisuutta**, erityisesti kevät- ja syyskausien vaihtelevissa olosuhteissa.

Huom: Aikavaikutuksen vaikutus nollautuu säätimen uudelleenkäynnistyksen yhteydessä.

Päivämääräohjauksen parametrit

Jos kesä–talvi-tila on määritetty toimimaan **päivämäärän mukaan**, seuraavat asetukset ovat käytössä:

- **Aloituspäivä:**
  Määrittää **kesätilan alkupäivämäärän**. Tästä päivästä alkaen järjestelmä siirtyy kesätilaan riippumatta ulkolämpötilasta.
- **Lopetuspäivä:**
  Määrittää **kesätilan päättymispäivän**, jonka jälkeen järjestelmä siirtyy takaisin talvitilaan.

Huom: Päivämääräohjaus soveltuu erityisesti kohteisiin, joissa halutaan tarkka ja ennakoitava siirtymä vuodenaikojen välillä ilman ulkolämpötilan vaikutusta.

Jäähdytyksen säätö

P-ARVO (KP): huonelämpötilan säädön P-arvo (Kp)

P-arvolla määritetään, kuinka voimakkaasti säätimen ohjaus reagoi säätöpoikkeamaan (tavoitearvo ja mitattu arvo). Jos säätö reagoi liian hitaasti, kasvatetaan P-arvoa (Kp). Tee muutos pienin askelin. (esim 0.5 yksikköä kerrallaan)

I-AIKA (TI): huonelämpötilan säädön I-aika (Ti)

I-ajalla (s.) määritetään, missä ajassa menoveteen jäänyt lämpötilan poikkeama asetusarvoon nähden korjataan ohjaamalla P-ajomäärä joka I-jakson aikana. Jos säätö reagoi liian hitaasti, pienennetään I-aikaa.

Kiertovesipumpun pysäytys – jumiutumisen esto

Kiertovesipumpun pysäytystoiminnolla varmistetaan, että pumppu ei jumiudu pitkien seisokkien aikana. Toiminto perustuu kahteen aikamäärittelyyn:

PÄÄLLE AIKA

Määrittää ajan, jonka pumppu käy jumiutumisen estämiseksi, vaikka jäähdytyspyyntö ei olisi aktiivinen.

- Suositus: 60–120 sekuntia

Toiminto: Pumppu käynnistyy määritellyksi ajaksi säännöllisin väliajoin.

POIS AIKA

Määrittää ajan, jonka pumppu on pois päältä ennen seuraavaa jumiutumisen estokäyntiä.

- Suositus: 24–48 tuntia

Toiminto: Pumppu pysyy pois päältä määritellyn ajan, jonka jälkeen se käynnistyy "PÄÄLLE AIKA" -asetuksen mukaisesti.

Huom: Tämä toiminto ei vaikuta normaaliin jäähdytyskäyttöön, vaan toimii vain järjestelmän ollessa lepotilassa. Oikein asetetut arvot pidentävät pumpun käyttöikää ja varmistavat toimintavarmuuden.

10.5.4 Koneellinen jäähdytys

Tässä valikossa määritetään koneellisen jäähdytyksen asetukset. Koneellinen jäähdytys tulee olla käyttöönotettu, jotta asetusten määritys on mahdollista. Toiminto vaatii lisävarusteen TC1.5.

Koneellinen jäähdytys koostuu seuraavista ohjauksista: PASSIIVIJÄÄHDYTYS (PJ), AKTIIVIJÄÄHDYTYS (AJ), ESISÄÄTÖPIIRI ja LAUHTEEN PURKU.

PASSIIVIJÄÄHDYTYS (PJ): hyödyntää lämmönkeruupiirin kylmää lämpötilaa kiinteistön/prosessin jäähdytyksessä.

AKTIIVIJÄÄHDYTYS (AJ): kompressorilla tehtävä kylmä

ESISÄÄTÖPIIRI: säätää halutun lämpötilan kiinteistön jäähdytysverkostoon, sekä suojaa jäähdytyssiirrintä jäätymiseltä

LAUHTEEN PURKU: purkaa aktiivijäähdytyksessä syntyvän hukkalämmön lämmönkeruupiiriin

Asetukset – koneellinen jäähdytys

DT HÖYRYSTIN – Lämpötilaero aktiivijäähdytyksessä

Toiminto: Tällä asetuksella määritetään höyrystimen lämpötilaero (ΔT), jota käytetään ohjaamaan keruupumpun (Q8) toimintaa aktiivijäähdytyksen aikana.

Anturit:

- B91 – Keruu sisään (höyrystimelle tuleva lämpötila)
- B92 – Keruu ulos (höyrystimeltä lähtevä lämpötila)

Säädin seuraa näiden antureiden mittaamaa lämpötilaeroa ja ohjaa keruupumppua Q8 höyrystimen toiminnan optimoimiseksi.

Toimintalogiikka:

Aktiivijäähdytyksen aikana keruupumpun toimintaa säädetään höyrystimen sisään- ja ulostulolämpötilojen erotuksen perusteella.

Oikein asetettu ΔT-arvo varmistaa tehokkaan höyrystymisen ja energiatehokkaan jäähdytyksen.

Huom: Liian pieni tai suuri lämpötilaero voi heikentää järjestelmän suorituskykyä tai aiheuttaa epävakaata toimintaa.

DT LAUHDUTIN – Lämpötilaero aktiivijäähdytyksessä

Toiminto: Tällä asetuksella määritetään lauhduttimen lämpötilaero (**ΔT**), jota käytetään ohjaamaan latauspumpun (Q9) toimintaa aktiivijäähdytyksen aikana.

Anturit:

- **B21** – Latausmeno (lämpötila lauhduttimelta)
- **B71** – Latauspaluu (lämpötila lauhduttimelle)

Säädin seuraa näiden antureiden mittaamaa lämpötilaeroa ja ohjaa **latauspumppua** (Q9) lauhteen purkutilanteessa tämän perusteella.

Toimintalogiikka:

- Kun aktiivijäähdytys on käynnissä, latauspumppua ohjataan lauhduttimen lämpötilaeron mukaan.
- Mikäli laite valmistaa samanaikaisesti **käyttövettä** tai **lämmitystä**, latauspumpun ohjaus perustuu näiden toimintojen prioriteetteihin.

Huom: Oikein asetettu ΔT-arvo varmistaa tehokkaan lämmönsiirron ja estää laitteiston ylikuormittumisen.

VARAAJAN HYSTEREESI

Toiminto: Hystereesi määrittää lämpötilaeron, jolla ohjataan jäähdytyksen sammumista, kun jäähdytyspyyntö on aktiivinen. Tämä estää liian tiheät käynnistykset ja pysäytykset, jotka voivat rasittaa järjestelmää.

Laskentakaava: Passiivijäähdytys ON = Asetusarvo (°C) − Hystereesi (K)

Kun varaajan lämpötila (B40) laskee hystereesin verran asetetun arvon alapuolelle, passiivijäähdytys aktivoituu.

Asetus: Hystereesin arvo asetetaan järjestelmän käyttöliittymästä. Oikean arvon valinnassa tulee huomioida seuraavat seikat:

- Lämpötilatasojen tulee olla riittävän kaukana suoja-asetusarvoista.
- Liian pieni hystereesi voi aiheuttaa **jäätymissuojan laukeamisen** tai tarpeettomia häiriöitä.

Huom: Suositeltavaa on säilyttää riittävä turvamarginaali suoja-asetuksiin nähden, jotta järjestelmä toimii vakaasti ja turvallisesti.

B40 VARAAJAN ALARAJA

Toiminto: Tällä asetuksella määritetään varaajalle alaraja, jonka alapuolelle lämpötila-asetusarvot eivät voi laskea. Tämä suojaa järjestelmää liian alhaisilta lämpötiloilta ja varmistaa varaajan turvallisen toiminnan.

Asetus: Alaraja asetetaan järjestelmän käyttöliittymästä. Asetettu arvo toimii minimirajana, jota säädin ei alita missään käyttötilanteessa.

Huomio ulkoiseen ohjaukseen:
Mikäli järjestelmää ohjataan ulkoisesta automaatiosta tai säätimen ohjaamana jäähdytyspiireillä, **ei säädin salli pienempää asetusarvoa** kuin määritetty alaraja. Tämä rajoitus on voimassa riippumatta ulkoisen ohjauksen antamista arvoista.

Huom: Alaraja on tärkeä osa järjestelmän suojaustoimintoja ja sen tarkoituksena on estää varaajan jäätyminen tai muut lämpötilasta johtuvat vauriot.

B40 JÄÄTYMISSUOJA (VARAAJA)

Toiminto: B40-anturin jäätymissuoja suojaa varaajaa jäätymiseltä määrittämällä lämpötilarajan, jonka alittaminen käynnistää suojatoimenpiteet.

Anturi B40 valvoo varaajan lämpötilaa. Mikäli mitattu lämpötila laskee asetetun jäätymissuojalämpötilan alapuolelle, järjestelmä suorittaa seuraavat toimenpiteet:

- **Kylmälaitteisto sammutetaan automaattisesti**
- **Jäätymissuoja-hälytys aktivoituu**

Asetus: Jäätymissuojan lämpötilaraja asetetaan järjestelmän käyttöliittymästä. Arvo valitaan järjestelmän ja käyttöympäristön mukaan, jotta varaaja pysyy toimintakunnossa myös kylmissä olosuhteissa.

Huom: Jäätymissuoja on tärkeä turvatoiminto, joka estää varaajan vaurioitumisen alhaisissa lämpötiloissa.

B41 JÄÄTYMISSUOJA

Toiminto: Jäätymissuojan avulla määritetään lämpötilaraja, jonka alittaminen käynnistää suojatoimenpiteet esisäätöpiirissä. Tämä suojaa järjestelmää jäätymiseltä ja siihen liittyviltä vaurioilta.

Anturi B41 valvoo esisäätöpiirin lämpötilaa ja toimii jäätymissuojan ohjaavana anturina. Mikäli mitattu lämpötila laskee asetetun jäätymissuojalämpötilan alapuolelle, järjestelmä suorittaa seuraavat toimenpiteet:

- **Kylmälaitteisto sammutetaan automaattisesti**
- **Jäätymissuoja-hälytys aktivoituu**

Asetus: Jäätymissuojan lämpötilaraja asetetaan järjestelmän käyttöliittymästä. Suositeltu arvo riippuu järjestelmän rakenteesta ja käyttöolosuhteista.

Huom: Jäätymissuoja on kriittinen turvatoiminto, joka estää lämmönsiirtimen ja putkiston jäätymisen erityisesti kylmissä käyttöympäristöissä.

B43 ESISÄÄTÖPIIRIN ALARAJA

Toiminto: Esisäätöpiirin alaraja määrittää pienimmän sallitun lämpötila-asetusarvon, jota säädin voi käyttää lämmönsiirtimen ohjauksessa. Tämän rajan alapuolelle asetuksia ei voida säätää.

Anturi B43 toimii **lämmönsiirtimen suoja-anturina**. Sen tehtävänä on varmistaa, ettei siirtimelle aseteta liian matalaa lämpötilaa, joka voisi aiheuttaa toimintahäiriöitä tai vaurioita järjestelmään.

Asetus: Alaraja asetetaan järjestelmän käyttöliittymästä, ja se toimii turvarajana esisäätöpiirin lämpötilan ohjauksessa.

Huom: Alarajan tarkoituksena on suojata lämmönsiirrintä liian alhaisilta lämpötiloilta ja varmistaa järjestelmän turvallinen ja tehokas toiminta.

AKTIIVIJÄÄHDYTYS (AJ) KÄYNNISTYSVIIVE

Toiminto: Tällä asetuksella määritetään viiveaika, jonka jälkeen järjestelmä siirtyy passiivijäähdytyksestä aktiivijäähdytykseen, kun siirtymisehdot täyttyvät.

- **Tehdasasetus:** 30 minuuttia

Keruupiirin yhteinen anturi **B42** mittaa kaivosta tulevaa lämpötilaa ja toimii vaihtotilanteen ohjaavana anturina. Mikäli mitattu lämpötila saavuttaa asetetun arvon ja pysyy siinä vähintään määritellyn **käynnistysviiveen** ajan, siirtyy koneellinen jäähdytys automaattisesti **aktiiviseen tilaan**.

Huom: Käynnistysviive estää turhat tilasiirtymät lyhytaikaisten lämpötilavaihteluiden vuoksi ja varmistaa järjestelmän vakaan toiminnan.

PASSIIVIJÄÄHDYTYS (PJ) KÄYNNISTYSVIIVE

Passiivijäähdytyksen käynnistysviive määrittää viiveajan, jonka jälkeen järjestelmä siirtyy aktiivisesta jäähdytystilasta passiivijäähdytys tilaan.

Keruupiirin yhteinen anturi **B42** mittaa kaivosta tulevaa lämpötilaa ja toimii vaihtotilanteen ohjaavana anturina. Mikäli mitattu lämpötila laskee **yksi (1) aste** asetetun lämpötila-arvon alapuolelle ja pysyy siinä vähintään määritellyn **käynnistysviiveen** ajan, siirtyy koneellinen jäähdytys automaattisesti **passiivijäähdytystilaan**.

Huom: Käynnistysviiveen tarkoituksena on estää tarpeettomat tilasiirtymät lyhytaikaisten lämpötilavaihteluiden vuoksi.

PALUUVEDEN ASETUSARVO – B70 / B71

Toiminto: Paluuveden asetusarvo määrittää tavoitelämpötilan, johon järjestelmä pyrkii jäähdytys- tai lämmityskäytössä paluuveden osalta. Tämä arvo vaikuttaa suoraan järjestelmän energiatehokkuuteen ja lämmönsiirron hallintaan.

Säätö: Asetusarvo määritetään järjestelmän käyttöliittymästä ja toimii ohjaavana tekijänä esimerkiksi seuraavissa tilanteissa:

- **Jäähdytyksessä:** Paluuveden lämpötila ei saa nousta yli asetetun arvon, jotta jäähdytysteho säilyy.
- **Lämmityksessä:** Paluuveden lämpötila ei saa laskea alle asetetun arvon, jotta lämmitysteho säilyy ja kondenssivaurioilta vältytään.

Paluuveden anturit

Paluuveden lämpötilaa mitataan seuraavilla antureilla järjestelmätyypistä riippuen:

B70 – Käytössä järjestelmissä, joissa on useita lämpöpumppuja (monipumppujärjestelmä)

B71 – Käytössä yksittäisessä lämpöpumpussa (laitteen sisäinen anturi)

Säädin käyttää näiden antureiden mittaustietoa ohjatakseen jäähdytyksen tai lämmityksen toimintaa suhteessa asetettuun paluuveden lämpötilaan.

Huom: Liian korkea tai matala asetusarvo voi heikentää järjestelmän suorituskykyä tai aiheuttaa hälytyksiä (esim. jäätymissuoja).

10.5.5 Lisälämpö

Lisälämmönlähteet ovat järjestelmän varateho, jota käytetään, kun lämpöpumpun kapasiteetti ei riitä kattamaan kiinteistön lämmitystarvetta tai kun lämpöpumppu on häiriötilassa. Lisälämpö voi olla:

- **Sähkövastus (3-portainen ohjaus)**
  → Käytetään lämmityksen varaajassa. Ohjaus tapahtuu releiden (K28, K29) avulla.
- **Portaaton lisälämpö (0–10 V ohjaus)**
  → Käytetään esimerkiksi sähkökattiloissa tai muissa ulkoisissa lämmönlähteissä, jotka tukevat analogista ohjausta.

Lisälämmön ohjaus perustuu järjestelmän **menoveden lämpötilaan (anturi B11)** ja säätimen laskentaan. Ohjaus voidaan määritellä kahteen toimintatilaan:

1. **Häiriökäyttö**
   → Lisälämpö käynnistyy vain, jos lämpöpumppu ei toimi.
2. **Lämmitys lisänä**
   → Lisälämpö tukee lämpöpumppua, kun sen teho ei riitä.

Asetusten määrittely – mitä ja miksi

Lisälämmön toiminta määritellään huoltovalikossa. Asetuksilla säädetään:

- **Milloin lisälämpö käynnistyy** (esim. viive, lämpötilarajat)
- **Kuinka monta tehoporrasta käytetään** (3-portainen ohjaus)
- **Kuinka nopeasti säätö reagoi poikkeamiin** (säätimen P- ja I-arvot)
- **Milloin lisälämpö sammutetaan** (esim. hystereesi, ohjauksen nollaus)

Oikein määritellyt asetukset varmistavat:

- Energiatehokkaan käytön
- Laitteiston turvallisen toiminnan
- Tasaisen sisälämpötilan myös kovilla pakkasilla

Menoveden hälytysasetukset

Menoveden lämpötila (lisälämmönlähteen jälkeen yhteinen menovesi)

- **MENOVEDEN LT. YLÄRAJA**
  Määrittää lämmitysjärjestelmän menoveden suurimman sallitun lämpötilan.
  → Hälytys aktivoituu, jos lämpötila ylittää tämän rajan.
- **MENOVEDEN LT. ALARAJA**
  Määrittää lämmitysjärjestelmän menoveden pienimmän sallitun lämpötilan.
  → Hälytys aktivoituu, jos lämpötila laskee tämän rajan alapuolelle.

Vastuslämmityksen ohjaus (3-portainen)

Vaatimukset:

- Vastuksien sähkönsyöttö kytketty kiinteistön ohjauskeskukseen (K28, K29).
- Vastuksin kontaktorien ohjaukset on kytketty lämpöpumpun säätimeen (TC1.4)
- Varustettu ylilämpösuojalla ja termostaatilla.

Ohjaustavan valinta:

- **Häiriökäyttö**: Vastukset käynnistyvät vain lämpöpumpun häiriötilassa.
- **Lämmitys lisänä**: Vastukset tukevat lämpöpumppua, kun sen teho ei riitä.

Toimi näin:

1. Valitse **OHJAUSTAPA**:
   → *Lämmitys lisänä* (yleisin valinta)
2. Aseta **LASKURIN KÄYNNISTYSAIKA**: esim. **600 s**
   → Viive ennen kuin lisälämpö alkaa toimia.
3. Määritä **tehoportaiden käynnistysrajat**:
   - **PORRAS 1 ON**: esim. **30 %**
   - **PORRAS 1 HYSTEREESI**: **5 %**
   - **PORRAS 2 ON**: esim. **60 %**
   - **PORRAS 2 HYSTEREESI**: **5 %**
   - **PORRAS 3 ON**: esim. **90 %**
   - **PORRAS 3 HYSTEREESI**: **5 %**
4. Säädä säätimen vaste:
   - **P-ARVO (Kp)**: esim. **2.0**
   - **I-AIKA (Ti)**: esim. **300 s**

Portaaton lisälämpö (0–10 V ohjaus)

Vaatimukset:

- Lisälämmönlähde ohjattavissa 0–10 V signaalilla (TV27).
- Käyntilupa K27 käytössä.

Toimi näin:

1. Valitse **OHJAUSTAPA**:
   → *Lämmitys lisänä* tai *Häiriökäyttö*
2. Aseta **LASKURIN KÄYNNISTYSAIKA**: esim. **1 800 s**
3. Aseta **OHJAUKSEN SAMMUTUSAIKA**: esim. **300 s**
   → Sammuttaa K27, kun säätö on 0 %.
4. Aseta **MAKSIMI OHJAUKSEN ASETUS**: esim. **100 %**
5. Säädä säätimen vaste:

- **P-ARVO (Kp)**: esim. **1.5**
- **I-AIKA (Ti)**: esim. **240 s**

Vinkkejä asetusten määrittelyyn

- **Aloita maltillisilla arvoilla** ja tarkkaile järjestelmän käyttäytymistä.
- **P-arvon kasvattaminen** nopeuttaa reagointia, mutta voi aiheuttaa yliohjausta.
- **I-aikaa lyhentämällä** korjaus tapahtuu nopeammin, mutta voi aiheuttaa epävakautta.
- **Testaa aina muutosten jälkeen**, että lisälämpö toimii odotetusti.

10.6 Näyttöpaneelin asetukset

10.6.1 Laitteen suojaaminen PIN koodilla

PIN-koodin avulla estetään laitteen luvaton käyttö ja varmistetaan, että järjestelmään pääsevät vain valtuutetut käyttäjät. PIN-koodin avulla laite voidaan suojata tehokkaasti luvattomalta käytöltä. Suojauksen käyttöönotto tapahtuu järjestelmäasetuksista ja edellyttää PIN-koodin syöttämistä aina laitteen käyttöön pääsyä varten. Huolellinen PIN-koodin käsittely varmistaa laitteen turvallisen ja hallitun käytön.

PIN-koodin käyttöönoton jälkeen laitteeseen ei pääse ilman PIN-koodin syöttämistä. Varmista, että PIN-koodi säilytetään turvallisesti.

Jos PIN-koodi unohtuu, laitteen käyttö estyy, kunnes PIN-koodi on saatavilla.

Laite voidaan suojata PIN-koodilla järjestelmäasetusten kautta. PIN-koodin asettaminen on tarkoitettu normaalille käyttäjälle ja se aktivoidaan suoraan käyttöliittymästä. Kun suojaus on käytössä, PIN-koodi vaaditaan laitteen käyttöön pääsyyn.

PIN-koodin on oltava vähintään 6 numeroa pitkä.

PIN-koodin asettaminen

1. Avaa laitteen käyttöliittymä.
2. Siirry Järjestelmä-näkymään.
3. Valitse toiminto **Aseta PIN-koodi**.
4. Syötä uusi PIN-koodi.
5. Vahvista PIN-koodi asettaaksesi suojauksen käyttöön.

Kun PIN-koodi on asetettu, suojaus aktivoituu välittömästi.

PIN-koodin poistaminen käytöstä

1. Avaa laitteen käyttöliittymä.
2. Siirry Järjestelmä-näkymään.
3. Valitse toiminto **Poista PIN-koodi**.
4. Syötä nykyinen PIN-koodi.
5. Vahvista PIN-koodi poistaaksesi suojauksen käytöstä.

Kun nykyinen PIN-koodi on asetettu, suojaus poistuu käytöstä välittömästi.

10.6.2 Järjestelmän kielen vaihtaminen

Kielen valinnan avulla käyttöliittymä voidaan asettaa käyttäjälle sopivalle kielelle, mikä parantaa järjestelmän käytettävyyttä ja ymmärrettävyyttä. Järjestelmän kielen vaihtaminen tehdään Järjestelmä-näkymästä valitsemalla haluttu käyttökieli.

Kielen vaihtaminen vaikuttaa ainoastaan käyttöliittymän esityskieleen eikä muuta järjestelmän toimintaa.

Järjestelmän kieli valitaan järjestelmäasetuksista. Kielen vaihto tehdään käyttöliittymän Järjestelmä-näkymässä, jossa hallitaan myös muita yleisiä asetuksia. Valittu kieli määrittää käyttöliittymässä esitettävän tekstin kielen.

Järjestelmän kielen vaihtaminen

1. Avaa laitteen käyttöliittymä.
2. Siirry Järjestelmä-näkymään.
3. Valitse järjestelmän käyttökieli.
4. Ota valittu kieli käyttöön.

10.6.3 Verkkoasetukset

Näyttöpaneelin ja lämpöpumpun verkkoasetuksia pystytään muuttamaan näyttöpaneelista. On tärkeää, että näyttöpaneeli ja lämpöpumput ovat samassa verkkoavaruudessa, muutoin näyttöpaneeli menettää yhteyden lämpöpumppuihin.

Tehdasasetukset

Näyttöpaneeli (ETH0): 192.168.1.141

Lämpöpumppu (1…20): 192.168.1.101 (…120)

Aliverkko: 255.255.255.0

Oletusyhdyskäytävä: 192.168.1.100

DNS1: 8.8.8.8

DNS2: 8.8.4.4

1. Avaa laitteen käyttöliittymä.
2. Siirry Järjestelmä-näkymään.
3. Valitse Verkkoasetukset
4. Valitse kohde

- Listalla näkyvät konfiguroidut laitteet, eth0 on näyttöpaneeli ja lämpöpumput ovat eroteltuina sarjanumerolla

5. Syötä halutut verkkoasetukset ja Vahvista muutokset.

10.6.4 Ohjelmistoversion päivittäminen

Näyttöpaneelin ohjelmistoversion päivittäminen vaatii toimivan internet yhteyden. Uusi versio järjestelmästä käydään lataamassa tietoturvallisesti taustalla, kun käyttäjä pyytää näyttöpaneelin ohjelmistoversion päivitystä. Lämpöpumpun ohjelmistoversiota käyttäjä ei voi tällä hetkellä päivittää omatoimisesti.

1. Avaa laitteen käyttöliittymä.
2. Siirry Järjestelmä-näkymään.
3. Valitse Järjestelmän tiedot.

Järjestelmä tarkastaa onko uudempaa ohjelmistoversiota saatavilla, käyttäjä voi myös käynnistää tarkastuksen manuaalisesti painamalla **Tarkasta päivitykset** -painiketta.

Jos järjestelmään on saatavilla päivitys, näytetään se käyttäjälle ja käyttäjä voi tämän jälkeen hyväksyä päivityksen, jonka jälkeen päivitystä pyydetään, järjestelmä päivittää uuden version ja käynnistää näyttöpaneelin automaattisesti uudelleen uudella versiolla.

11 Lämpöpumpun kunnossapito ja huolto

Jos epäilet että laitteessa on kylmäainevuoto, ennen työskentelyn aloittamista tulee varmistaa turvallinen työskentely erillisellä R290 kylmäaineelle soveltuvalla vuodonilmaisulaitteella.

Älä käytä akkuporakonetta tai liekkiä lainkaan kylmämoduulin sisällä purkuvaiheessa ennen kuin kylmäainepiiri on asianmukaisesti tyhjennetty, typellä huuhdeltu, alipaineistettu ja turvallinen työskentely varmistettu.

Käytä työssä vain kipinöimättömiä työvälineitä ja -asua. R290 -kylmäaineelle soveltuva vuodonilmaisin tulee olla käytössä koko toimenpiteen ajan.

Älä aloita työtä ennen kuin kaikki tarvikkeet ja työkalut on käytettävissä.

Turvapiirien toiminta on tarkastettava vuosihuoltojen yhteydessä.

Puhdista välittömästi kaikki läikkynyt öljy estääksesi öljyn haihtumisen ja haitallisten höyryjen muodostuminen.

Huomioi, että lämpöpumpussa on kylmiä ja kuumia komponentteja.

Kunnossapito- ja huoltotöitä saa tehdä vain asianmukaisesti koulutettu ja valtuutettu henkilö. Henkilösuojaimet, sekä työkalut tulee olla syttyvälle kylmäaineelle soveltuvia.

Tehdyt huollot ja tarkastukset tulee täyttää huoltokirjaan. Tässä dokumentissa esitettyjen, sekä lakien ja asetusten määrittelemien huoltojen ja tarkastusten tekeminen on edellytys valmistajan takuun voimassaololle.

Lämpöpumpun säännöllinen huolto ja kunnossapito varmistavat laitteiston pitkän elinkaaren, korkean energiatehokkuuden ja turvallisen toiminnan. Käyttäjä tai kiinteistönhuolto voi suorittaa rutiininomaiset tarkastukset, mutta varsinaiset huoltotoimenpiteet tulee antaa Gebwell Oy:n valtuuttaman huoltoliikkeen suoritettavaksi. Laitteen kunnossapidossa noudatetaan laitekohtaista huolto-ohjelmaa ja erillistä huolto-ohjetta.

TÄRKEÄÄ: R290-kylmäaine ja turvallisuus

Laitteessa käytetään luonnollista R290-kylmäainetta (propaani). Tämän vuoksi laitteen ilmanvaihto ja turvalaitejärjestelmät ovat toiminnan kannalta kriittisiä. Laitteen työnaikainen jännitteettömyys on aina varmistettava katkaisemalla päävirta turvakytkimestä ennen suojapeltien avaamista.

11.1 Säännölliset tarkastukset (Kiinteistönhuolto)

Kiinteistön ylläpidon suoritettavaksi tarkoitetut rutiinitarkastukset:

- **Ilmanvaihdon suodattimet:** R290-kylmäaineen vuoksi laite on varustettu ilmanvaihdolla mahdollisen vuototilanteen varalta. Laitteen ilmanvaihdon suodattimet tulee tarkastaa ja puhdistaa säännöllisesti, jotta poistoilmaimurin vaatima riittävä ilmavirtaus toteutuu esteettä.
- **Suodattimien puhdistus:** Tukkeutuneet suodattimet heikentävät verkoston virtaamaa ja laskevat laitteiston hyötysuhdetta. Lämmitysverkoston ja keruupiirin suodattimet tulee puhdistaa säännöllisesti. Jos suodatin on likainen, keruupiirin lämpötilaero kasvaa kompressorin käydessä, mikä voi aiheuttaa käyttöhäiriöitä. Uuden järjestelmän käyttöönoton jälkeen puhdistusvälin on oltava tiheämpi putkistosta irtoavan asennuslian vuoksi.
- **Järjestelmän paineiden tarkastus:**
    - **Lämmitysverkosto:** Paineen ohjearvo on tyypillisesti **1,0–2,0 bar** (kohteen staattisesta korkeudesta riippuen).
    - **Keruupiiri:** Paineen ohjearvo on **1,0–2,0 bar**.
- **Aistinvarainen tarkastus:** Laitteiston putkistot ja liitokset tulee tarkastaa silmämääräisesti nestevuotojen, öljyn tai muun normaaliin toimintaan kuulumattoman varalta. Mahdollisista poikkeavista käyntiäänistä kompressorissa tai kiertopumpuissa tulee ilmoittaa valtuutetulle huollolle.

11.2 Vuosihuolto (Valtuutettu huolto)

Laitteistolle on suoritettava ammattilaisen toimesta vuosihuolto **12 kuukauden huoltovälillä**. Vuosihuolto suoritetaan Gebwellin virallisen huolto-ohjelman mukaisesti.

1. TURVA-piirin tarkastus ja kylmäainepiiri Laitteen R290-turvapiirin toiminta on kriittistä, ja sen komponentit on koestettava pakollisessa vuositarkastuksessa.

- **Vuodonilmaisin:** Kaasuvuodonilmaisimen toiminta ja reagointiherkkyys testataan erillisellä testikaasulla.
- **Paine-eromittaus:** Ilmavirtausta valvovan paine-eromittauksen tarkastus ja nollaustoiminnon suorittaminen.
- **Poistoilmaimuri:** Imurin toiminnan, tehon ja laakerien kunnon tarkastus.
- **Kylmäainepiiri:** Kylmäainepiiri tulee tarkastaa vuosittain huolto-ohjelman mukaisesti.
- **Merkinnät:** Tarkastuspäivämäärä ja seuraavan tarkastuksen ajankohta merkitään kylmälaitteen tarraan sekä huoltokirjaan.

2. Lämmitysverkoston ja keruupiirin huolto

- **Paineet ja lisäykset:** Lämmitysjärjestelmän ja keruupiirin paineet tarkastetaan asennuspöytäkirjan tai suunnitelman mukaisiksi. Jos paine on alhainen, nestettä lisätään verkoston täyttöventtiilistä. *(Huom: Keruupiiriin voi joutua lisäämään nestettä käyttöönoton jälkeen joidenkin päivien ajan; muutaman litran lisäys on normaalia. Toistuva lisäystarve on selvitettävä).*
- **Keruupiirin toiminnan seuranta:** Keruupumpun käynnistyessä paineen tulee laskea hieman ja vastaavasti pysähtyessä nousta. Muu käyttäytyminen viittaa siihen, että järjestelmässä on ilmaa tai suodatin on tukkeutunut.
- **Kaasunerottimet:** Tarkastetaan, etteivät kaasunerottimet vuoda nestettä. Vuotava kaasunerotin on vaihdettava. Vältä keruupiirin turhaa avaamista.

3. Muut huolto-ohjelman mukaiset toimenpiteet

- **Ilmanvaihtokanava:** Ilmanvaihtokanavan huoltoyhde tarkastetaan ja mahdollinen kertynyt vesi poistetaan.
- **Sähkö- ja automaatiokomponentit:** Komponenttien kunnon sekä sähköliitosten kireyden tarkastus.
- **Varoventtiilit ja paisunta-astiat:** Varoventtiilien koestus ja paisunta-astioiden esipaineiden mittaus.
- **Säädin:** Laitteen hälytyshistorian läpikäynti ja analysointi säätimestä.

11.3 Henkilösuojaimet ja työkalut

Kaikkien huoltotöihin (kylmäpiiri avataan) vaadittavien laitteiden ja työkalujen tulee olla hyväksytty tilaluokan 2 räjähdysvaarallisessa tilassa käytettäväksi. Niissä tulee olla Ex-symboli ja CE-merkintä.

Henkilökohtainen kaasunilmaisin tulee olla käytössä koko työsuorituksen ajan.

Huomioi, että painetestit on sallittu suorittaa ainoastaan typen avulla.

Työkalu	**Huomio**
Mittarisarja ja letkut (R290)	
Tyhjiöpumppu	Ex-luokiteltu, kipinöimätön kytkin ja moottori, 5 m kaapeli
Puhallin	Ex-luokiteltu, muovisiipi, kipinöimätön kytkin ja moottori, 5 m kaapeli
Vaaka	
Talteenottolaite	Ex-luokiteltu, kipinöimätön kytkin ja moottori, painekytkin, ilmatiivis sähkölaite ja 5 m kaapeli
Vuodonilmaisin	
Elektroniset mittalaitteet	Ex-luokiteltu
Käsityökalut	Kipinöimätön esim. messinkinen ruuvimeisseli / pronssityökalut
Sähkötyökalut	Ex-luokiteltu
Kylmäainesäiliö	Kertakäyttöinen (erikoiskierteellä) suuri (punainen kaulus, vasenkätinen venttiili
Kemikaalin kestävät hanskat	
Kipinöimättömät työvaatteet	
Suojalasit	

12 Toimintahäiriöt ja hälytykset

Kun säädin havaitsee toimintahäiriön, laitteen näyttöön ilmestyy hälytyssymboli. Lisätietoa hälytyksestä saat painamalla säätimen hälytyspainiketta.

Katso ylemmän tason automaatiojärjestelmässä (RAU) näkyvät hälytykset luvun *Modbus-rekisterit* kohdasta *Hälytysrekisterit*.

Kirjaa hälytys aina ylös kohteen huoltokirjaan mahdollisten myöhempien huoltotoimenpiteiden helpottamiseksi.

Kun hälytyksen syy on selvinnyt ja korjattu, voit poistaa sen säätimestä reittiä: **Hälytys-painike -> Hälytyslista -> Hälytysten kuittaus**.

Yritä ensiksi ratkaista tilanne alla olevan vianetsintätaulukon avulla. Mikäli hälytys ei kuittaannu tai se uusiutuu, ota yhteyttä laitteen asentaneeseen yritykseen tai Gebwell tekniseen tukeen.

12.1 Vianetsintä

Ongelma	Mahdollinen syy	Korjaustoimenpide / Tarkastus
Laitteessa ei ole virtaa / Näyttö pimeä	Sähkökatko, lauennut sulake tai pääkytkin on 0-asennossa.	Tarkasta kiinteistön sähkökeskuksen sulakkeet ja moottorinsuojakytkimet. Varmista, että laitteen turva- ja pääkytkin ovat ON-asennossa.
Huonelämpötila matala (Laitteen oma ohjaus)	Lämpöpumppu väärässä käyttötilassa.	Aseta lämpöpumpun lämmitystoiminnot oikeaan käyttötilaan.
	Termostaatit kiinni pattereissa tai lattialämmityksessä.	Avaa termostaatit niin monessa huoneessa kuin mahdollista. Säädä huonelämpötilaa mieluummin valikosta *As. arvo huone* sen sijaan, että suljet termostaatteja.
	Automaation asetusarvo liian alhainen.	Nosta mukavuus-asetusarvoa tai nosta lämmityskäyrän menoveden asetusarvoa. Varmista myös, että menoveden maksimiasetusarvo on riittävän korkealla.
	Aikaohjelma on päällä.	Tarkasta *Aikaohjelma lämmityspiiri* ja muuta tarvittaessa.
	Ilmaa järjestelmässä tai venttiileitä kiinni.	Poista ilma järjestelmästä ja avaa suljetut venttiilit.
Huonelämpötila matala (RAU-ohjaus)	Ulkoinen automaatio (RAU) lähettää liian alhaista pyyntiä tai yhteys on poikki.	Tarkasta RAU-järjestelmästä lämpöpumpulle lähetettävä asetusarvo (°C). Varmista Modbus-yhteyden tila.
Huonelämpötila korkea	Lämmityspiirien asetusarvot liian korkeat.	Laske lämmityskäyrän menoveden asetusarvoa kyseisessä ulkolämpötilapisteessä tai laske huonelämpötilan pyyntiä.
Käyttövesi on kylmää	Käyttövesitoiminto ei ole aktiivinen.	Aseta *Käyttövesi käyttötapa* -asetukselle oikea arvo.
	Käyttöveden kulutus ollut liian suuri.	Odota kunnes vesi on lämmennyt. Laita tarvittaessa sähkövastukset käyttöveden tekoon kompressorin rinnalle.
	Liian alhainen asetusarvo.	Mene valikkoon *Käyttövesi asetusarvot* ja

		korota käyttöveden asetusarvoa.
	Syöttösekoitusventtiili säädetty liian pienelle.	Avaa syöttösekoitusventtiiliä.
Kompressori ei käynnisty	Ei lämmöntarvetta.	Tarkasta laitteen tilatiedot *Tiedot* -valikosta.
	Kompressorin minimiseisonta-aika on aktiivinen.	Odota 15 minuuttia ja tarkasta, käynnistyykö kompressori.
	Kampikammion lämmitys kesken.	Varmista, että kampikammion lämpötila on saavuttanut asetusarvon (> 20 °C).
	Laitteessa on toimintahäiriö tai RAU estää käynnin.	Paina hälytyspainiketta ja katso hälytyksen syy. Tarkasta myös, lähettääkö RAU kompressorin estotietoa.
Lämpöpumppu ei reagoi RAU-ohjaukseen	Väyläasetukset ovat virheelliset.	Tarkasta, että Modbus-osoite, baudinopeus ja pariteetti vastaavat RAU-keskuksen asetuksia. Varmista laitteen automaattikäyttötila.
Kompressorin pätkäkäynti	Virtaama lämmitys- tai keruupiirissä on liian pieni.	Puhdista suodattimet ja tarkasta pumppujen nopeudet.
	Verkoston säädöt ovat liian pienellä.	Lisää verkoston virtausta avaamalla säätölaitteita.
	Lämmönpyyntö ei vastaa kiinteistön kulutusta.	Jos lämpöpumpun asetusarvo on liian korkea kiinteistön säätölaitteiden (termostaatit) asetteluun, tulee asetusarvoa laskea, tai säätölaitteiden asetusta kasvattaa.
Sähkönkulutus poikkeuksellisen suuri	Laite käy varalämpötilassa (vastuksilla).	Tarkasta säätimestä, ettei "Varalämpö"-tila ole pakotettuna päälle, eikä lämpöpumppu ole häiriötilassa.
	Lämpöpumppu käy pätkäkäyntiä	Katso kohta Kompressorin pätkäkäynti
Järjestelmän paineet laskevat	Järjestelmässä on nestevuoto tai paisunta-astian esipaine on väärä.	Etsi vuotokohtia. Jos joudut lisäämään nestettä toistuvasti, selvitä paineen laskun syy (esim. tarkastuta paisunta-astia huollolla).

12.2 Hälytykset ja vikakoodit

Kun lämpöpumpun automaatio havaitsee vian, se pysäyttää kompressorin turvallisuussyistä ja generoi hälytyksen. Alla on listattu yleisimmät hälytykset, niiden syyt ja toimenpiteet, joilla vikaa voidaan alkaa purkaa.

Huomio huoltohenkilöstölle: R290-kylmäainepiirin (propaani) avaamista ja huoltoa vaativat toimenpiteet saa suorittaa vain pätevöitynyt kylmälaiteasentaja.

Korkeapainehälytykset (Lauhdutinpuoli)

Korkeapainehälytys tarkoittaa, että laite ei saa siirrettyä tuottamaansa lämpöä eteenpäin lämmitysverkostoon tai varaajaan, jolloin paine kylmäainepiirissä nousee liian korkeaksi.

Korkeapainekytkin / Korkeapainehälytys

- **Syy:** Lämmitysverkoston tai latauspiirin virtaama on liian pieni tai pysähtynyt kokonaan.
- **Toimenpide:**
    1. Tarkasta ja puhdista lataus-/lämmityspiirin mudanerotin ja suodattimet.
    2. Varmista, että latauspumppu (F3) käy ja sen nopeusasetus on riittävä.
    3. Tarkasta, onko lämmitysverkostossa ilmaa ja suorita ilmaus tarvittaessa.
    4. Varmista, että varaajan ja lämpöpumpun väliset sulkuventtiilit ovat auki ja mahdolliset termostaatit eivät kurista virtausta liikaa.

Matalapainehälytykset (Höyrystinpuoli)

Matalapainehälytys tarkoittaa, että laite ei saa riittävästi energiaa maasta/keruupiiristä, jolloin kylmäainepiirin paine laskee liian alas.

Matalapainekytkin / Matalapainehälytys

- **Syy:** Keruupiirin virtaama on liian heikko, keruuneste on liian kylmää tai kylmäainepiirissä on vajausta.
- **Toimenpide:**
    1. Tarkasta ja puhdista keruupiirin suodatin. (Tämä on yleisin syy matalapainehälytykseen).
    2. Varmista, että keruupumppu (F2) pyörii ja sen nopeusasetus on riittävä.
    3. Tarkasta keruupiirin paine ja nestemäärä. Ilmaa piiri tarvittaessa.
    4. Tarkasta keruupiirin lämpötila-anturit. Jos neste on jatkuvasti liian kylmää, kaivokenttä ei välttämättä toimi oikein.
    5. Jos virtaamat ovat kunnossa ja vika toistuu, syynä voi olla kylmäainevajaus. Kutsu valtuutettu huolto.

Sähkö- ja automaatiohälytykset

Taajuusmuuttajahälytys

- **Syy:** Taajuusmuuttaja on havainnut sähköisen poikkeaman: syöttöjännitteen alenema, vaihekatko, kompressorin ylivirta (jumittuminen) tai taajuusmuuttajan ylikuumeneminen.
- **Toimenpide:**
    1. Tarkasta kiinteistön sähkökeskuksen pääsulakkeet (kaikki kolme vaihetta).
    2. Kuittaa hälytys näytöltä. Jos vika ilmestyi ukkosen tai sähkökatkon jälkeen, se saattaa poistua kuittaamalla.
    3. Varmista, että teknisen tilan lämpötila ei ole liian korkea, jolloin taajuusmuuttaja ei pääse jäähtymään.

4. Jos hälytys uusiutuu välittömästi, ota yhteys huoltoon (kompressori tai taajuusmuuttaja voi vaatia vaihtoa).

Anturivika (esim. "Anturivika B3" tai "Lämpötila-anturi oikosulku/katkos")

- **Syy:** Lämpötila-anturin kaapeli on poikki, oikosulussa, irti liittimestään tai itse anturielementti on vioittunut.
- **Toimenpide:**
    1. Tarkasta hälytyksessä mainitun anturin (esim. B3, B9) fyysinen kytkentä säätimen riviliittimistä ja anturin päästä.
    2. Tarkasta kaapelin kunto silmämääräisesti.
    3. Jos liitokset ovat kunnossa, anturi on vaihdettava.

Menoveden maksimilämpötila

- **Syy:** Verkostoon lähtevä vesi on ylittänyt asetetun turvarajan. Virtaama on liian pieni suhteessa laitteen tuottamaan tehoon, tai lämpökäyrän asetus on virheellinen.
- **Toimenpide:**
    1. Tarkasta, että säätimen asetus (maksimilämpötila) on kohdallaan (esim. lattialämmityksessä yleensä max. 35–45 °C).
    2. Varmista lämmitysverkoston esteetön kierto (pumput, venttiilit, suodattimet).
    3. Jos vika toistuu käyttöveden teon yhteydessä, tarkasta vaihtoventtiilin/säätöventtiilin toiminta.

R290 Turvapiirin hälytykset

Kaasuvuodonilmaisin hälytys

- **Syy:** R290-anturi on havainnut propaania laitteen sisällä, tai anturi on vikaantunut/kalibroinnin tarpeessa. Laite on pysäyttänyt kompressorin ja käynnistänyt poistoilmaimurin täydelle teholle.
- **Toimenpide:**
    1. **Älä tee laitteelle kipinöiviä toimenpiteitä.**
    2. Varmista, että teknisen tilan ilmanvaihto toimii.
    3. Kutsu valtuutettu kylmähuolto paikalle tarkastamaan vuoto testilaitteistolla.

Poistoilmanvaihdon paine-erohälytys

- **Syy:** Turvapiirin poistoilmaimuri ei siirrä ilmaa. Suodatin on täysin tukossa, imuri on rikki tai paine-erolähetin on vikaantunut.
- **Toimenpide:**
    1. Tarkasta ja puhdista laitteen ilmanvaihtosuodattimet.
    2. Tarkasta silmämääräisesti, pyöriikö poistoilmaimuri.
    3. Mikäli suodattimet ovat puhtaat ja imuri pyörii, suorita paine-eromittarin nollaus huolto-ohjeen mukaisesti. Muussa tapauksessa kutsu huolto.

13 Tekniset tiedot

Tehotiedot EN14511 mukaan(1			**G-Eco Core 80**
Lämmitysteho, 0/35	kW		20.5 – 84.5
Lämmitysteho, 0/55	kW		26.1 – 80.2
Jäähdytysteho, 0/35	kW		19.0 – 64.6
Jäähdytysteho, 0/55	kW		16.9 – 54.1
0/35 – Nimellisteho (2			
Lämmitysteho	kW		38,9
Jäähdytysteho	kW		31,3
Sähköteho	kW		8,0
COP			4,9
0/55 – Nimellisteho (3			
Lämmitysteho	kW		36,1
Jäähdytysteho	kW		25,0
Sähköteho	kW		11,7
COP			3,1
Tehotiedot EN14825 mukaan			
$P_{designh}$ +35°C / +55°C	kW		84.5 / 80.2
SCOP kylmä ilmasto (B0/W35 / B0/W55)			5,6/4,2
SCOP keskimääräinen ilmasto (B0/W35 / B0/W55)			5,4/4,0
Sähkötiedot			
Nimellisjännite/sähköliitäntä		400V 3N ~ 50Hz	
Lyhytaikainen mitoituskestovirta Icw	kA	6	
Maksimi käyttövirta (sis. ohjausjärjestelmät ja pumput)	A_{rms}		69,0
Suositeltava suojalaitteen toimintavirta	A		3 x 80
Maksimi ottoteho	kW		38,7
Latauspumpun teho	W	10 - 640	
Keruupumpun teho	W	20 - 1440	
Kylmäainepiiri			
Tilaluokaton		kyllä	
Sisältää fluorattuja kasvihuonekaasuja		ei	
Hermeettisesti suljettu järjestelmä		kyllä	
Kylmäaine		R290	
GWP kylmäaine (Global Warming Potential)		0,02	
Täytösmäärä	kg		3,3
CO_2 -ekvivalentti	ton CO2e		0,000066
Katkaisu, ylipaine	MPa	3,2 (32 bar)	

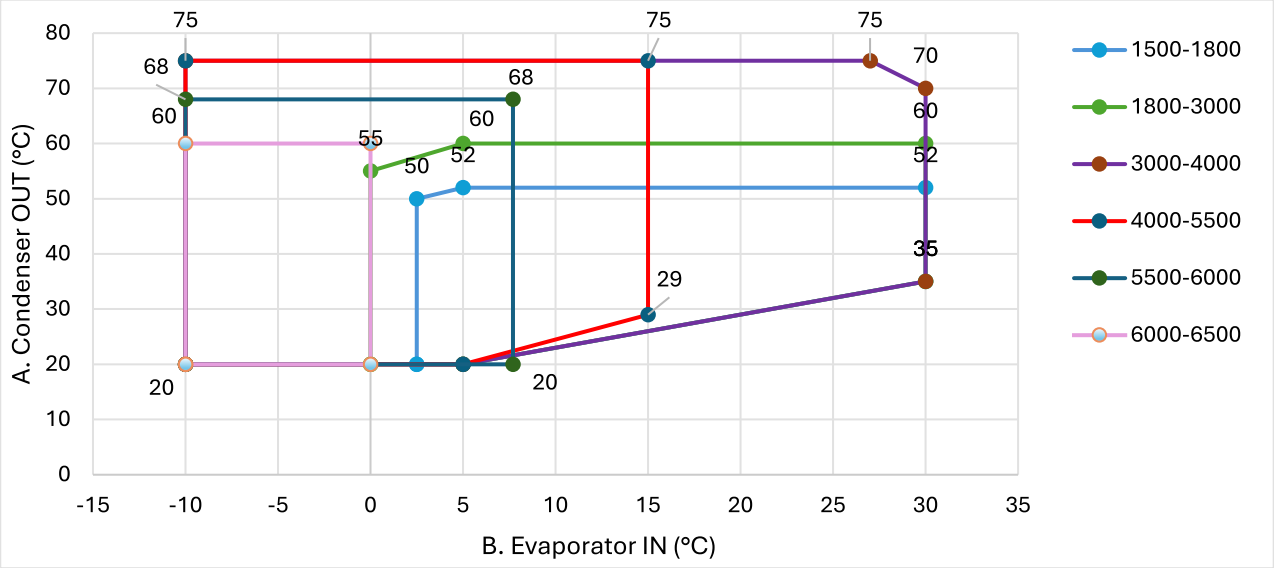
Ero, ylipaine	MPa	0,8 (8 bar)	
Katkaisu, alipaine	MPa	0,06 (0,6 bar)	
Ero, alipaine	MPa	0,12 (1,2 bar)	
Kompressorien määrä		1	
Kompressorin tyyppi		Scroll	
Kompressorin nopeus	r/min		1200 – 6500
Kompressoriöljy		POE RL32-3MAF	
Tilavuus	ltr	2,5	3,7
Keruupiiri			
Suurin järjestelmäpaine	MPa	1,0 (10 bar)	
Keruupiirin virtaus (4	l/s		1,6 – 5,5
Nimellisvirtaama (2	l/s		2,45
Maksimi ulkoinen painehäviö nimellisvirtaamalla (2	kPa		152
Minimi lämmönkeruuliuoksen tulolämpötila	°C	-10	
Maksimi lämmönkeruuliuoksen tulolämpötila	°C	+30	
Latauspiiri			
Suurin järjestelmäpaine	MPa	1,0 (10 bar)	
Latauspiirin virtaus (4	l/s		1,1 – 4,1
Nimellisvirtaama (2	l/s		1,82
Maksimi ulkoinen painehäviö nimellisvirtaamalla (2	kPa		145
Minimi menoveden lämpötila (6	°C	20	
Maksimi menoveden lämpötila	°C	75	
Ilmanvaihto			
TURVA käyttötilan minimi ilmamäärä	m3/h		114
NORMAALI käyttötilan ilmamäärä (7	m3/h		34
Sisäinen painehäviö TURVA-käyttötilassa(7	Pa		103
Sijoituspaikka			
Sijoituspaikan minimitilavuus	m3	4,7	
Suositeltu ympäristölämpötila	°C	15…25	
Maksimi ympäristölämpötila	°C	30	
Ääni			
Äänitaso (0/35 / 0/55) (8	dB (A)		43 / 46
Äänitaso, min-max (8	dB (A)		43-52
Mitat ja painot (10			
Syvyys	mm	783	
Leveys	mm	1054	
Korkeus	mm	1743	

Paino	kg		650
Putkiliitännät			
Keruupiiri		G2 ½" sisäkierre	
Latauspiiri		G2" sisäkierre	
Ilmanvaihto	mm	125	

1. B0/W35 ja B0/W55 standardin EN14511 mukaisesti, kompressorin min...max nopeudella.
2. B0/W35 standardin EN14511 mukaisesti, kompressorin nopeudella 3000 r/min.
3. B0/W55 standardin EN14511 mukaisesti, kompressorin nopeudella 3000 r/min.
4. B0/W35 kompressorin min…max kierrosnopeus, keruupiirin Δt 3K, keruuneste 28% etanoli-vesiseos
5. B0/W35 kompressorin min…max kierrosnopeus, latauspiirin Δt 5K, vesi
6. Keruupiirin sisään tulevan ja lauhduttimelta lähtevän nesteen lämpötilaeron tulee olla vähintään 15K. Lämpöpumppu huolehtii toimintarajojen toteutumisesta omalla sisäisellä automaatiolla.
7. Normaali käyttötilan ilmamäärä mitattu säätöpellin tehdasasennossa (3), kylmämoduulin alipaine 10Pa
8. Mitattu äänitehotaso EN 12102:2017 ja EN 3741:2010 mukaan olosuhteissa 0/35.
9. Mitattu äänitehotaso EN 12102 ja EN 3741 mukaan olosuhteissa 0/35 kompressorin min-max nopeudella.
10. Mitat säätöjalat asennettuna, säätöjalan pohjasta putkiliittimien ylätasoon.

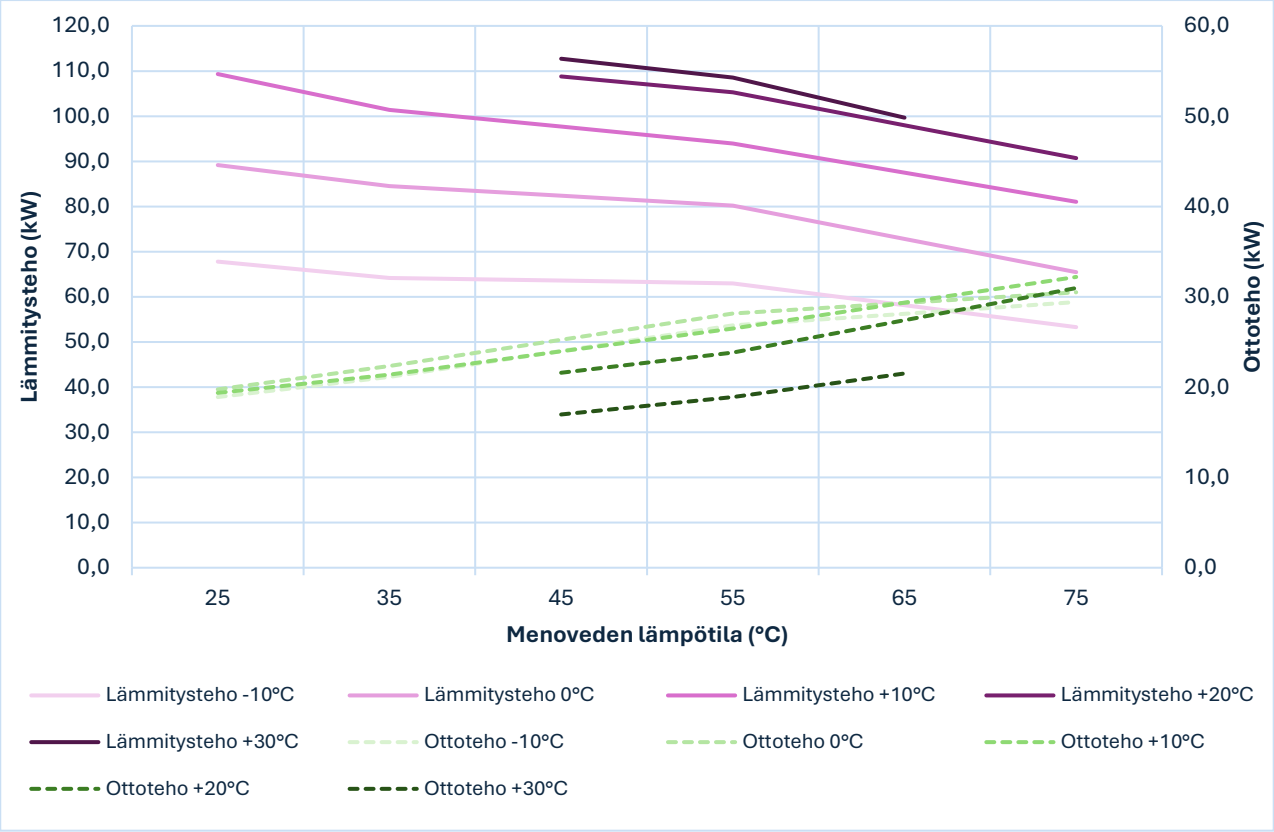
13.1 Käyttöalue G-Eco Core 80

- **A:** Lataus meno (lauhdutin) Δt 5K…10K
- **B:** Keruu sisään (höyrystin) Δt 3K

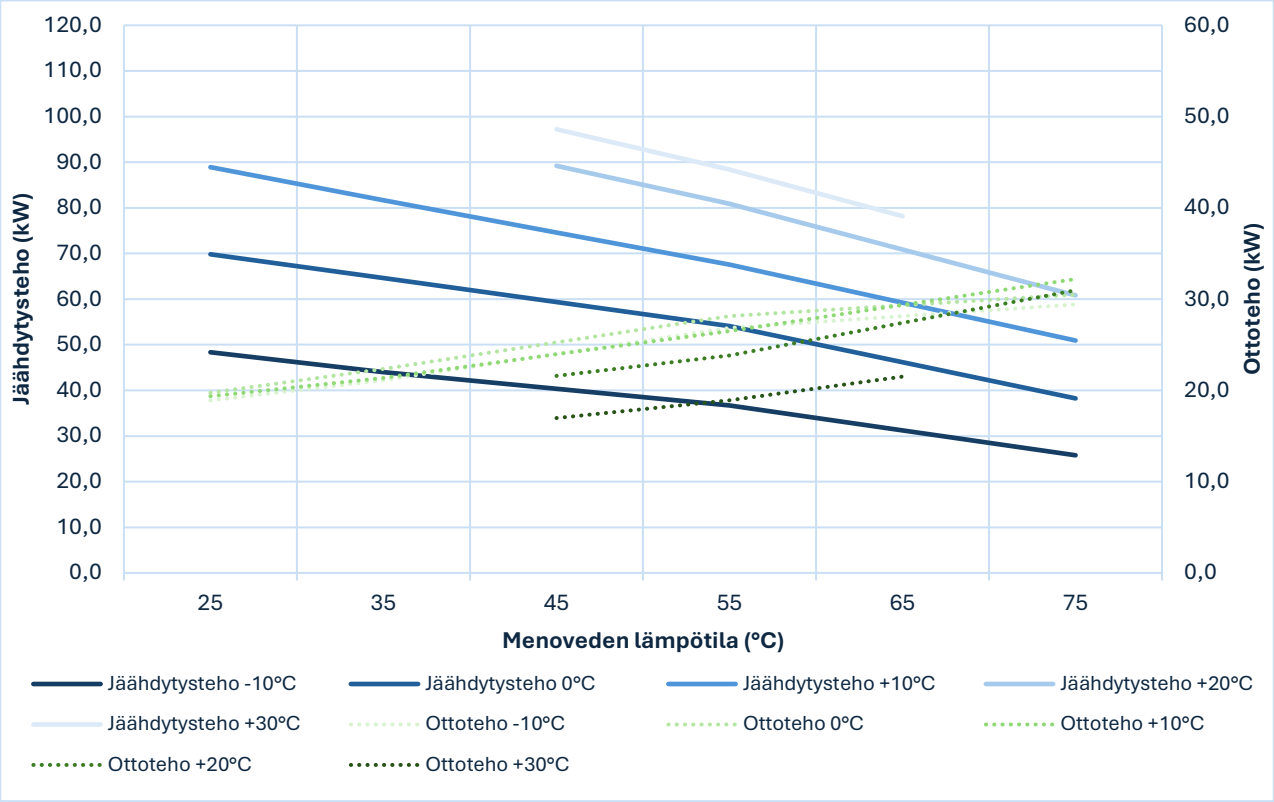


13.2 Suoritusarvokuvaajat G-Eco Core 80

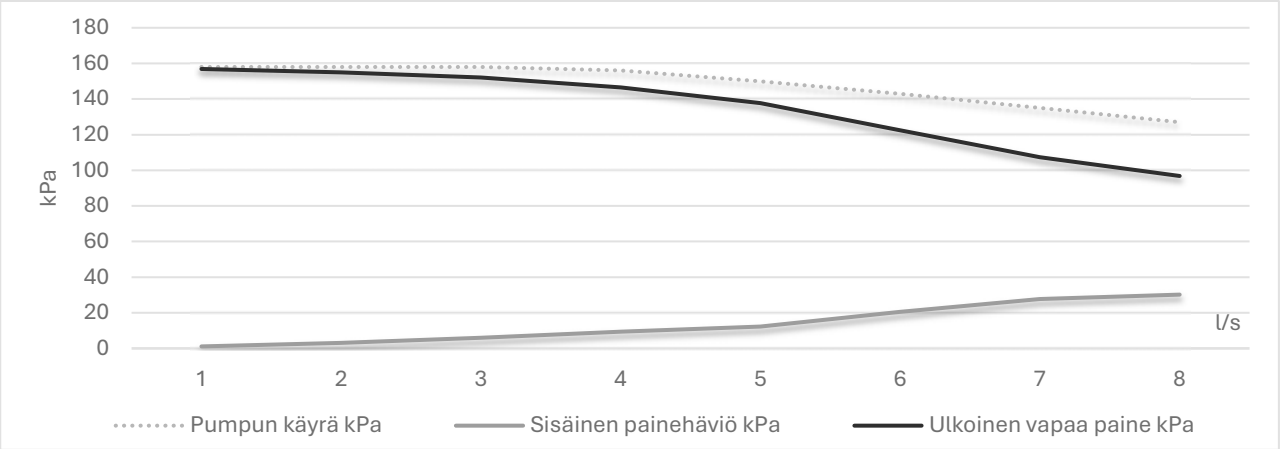
Laitteen suoritusarvot – **LÄMMITYSTEHO ja OTTOTEHO** eri keruunesteen lämpötiloilla (kW)



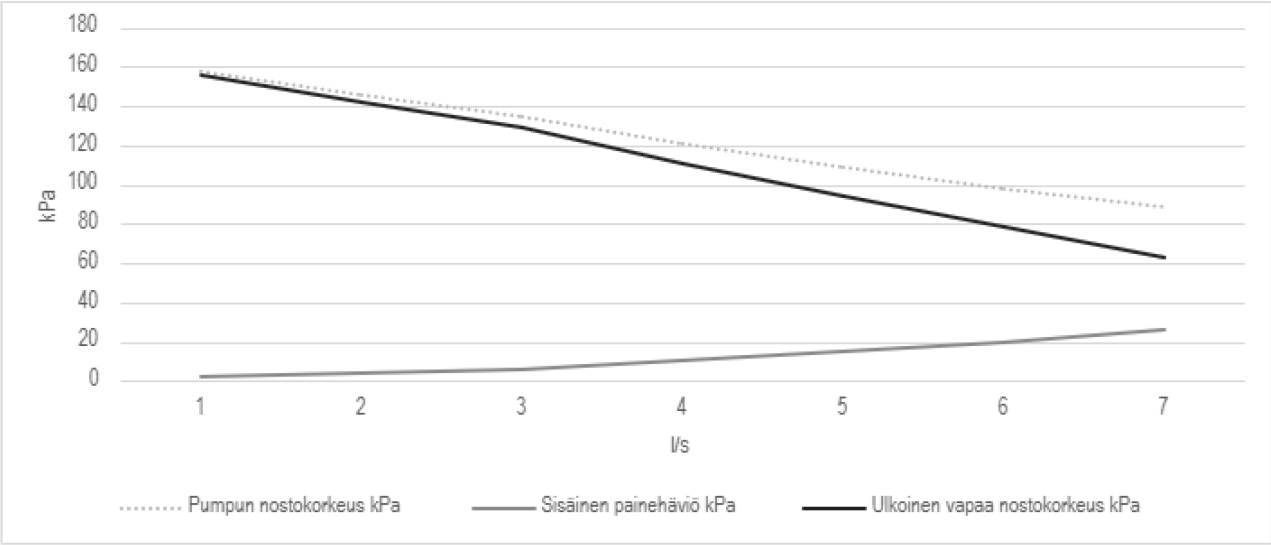
Laitteen suoritusarvot – **JÄÄHDYTYSTEHO ja OTTOTEHO** eri keruunesteen lämpötiloilla (kW)



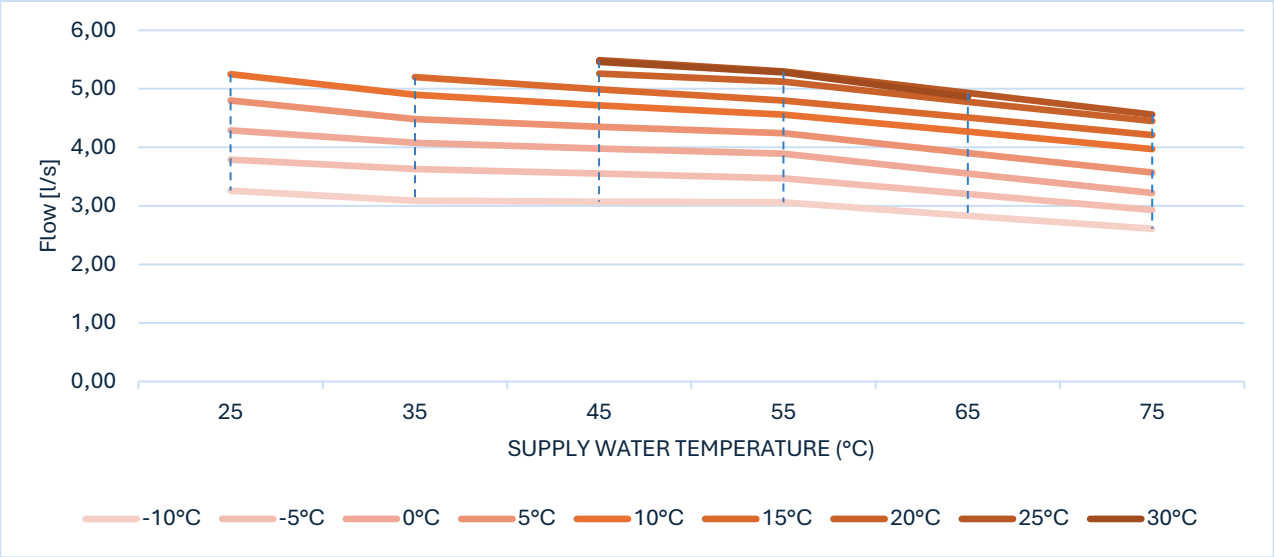
Keruupiiri – G-Eco Core 80



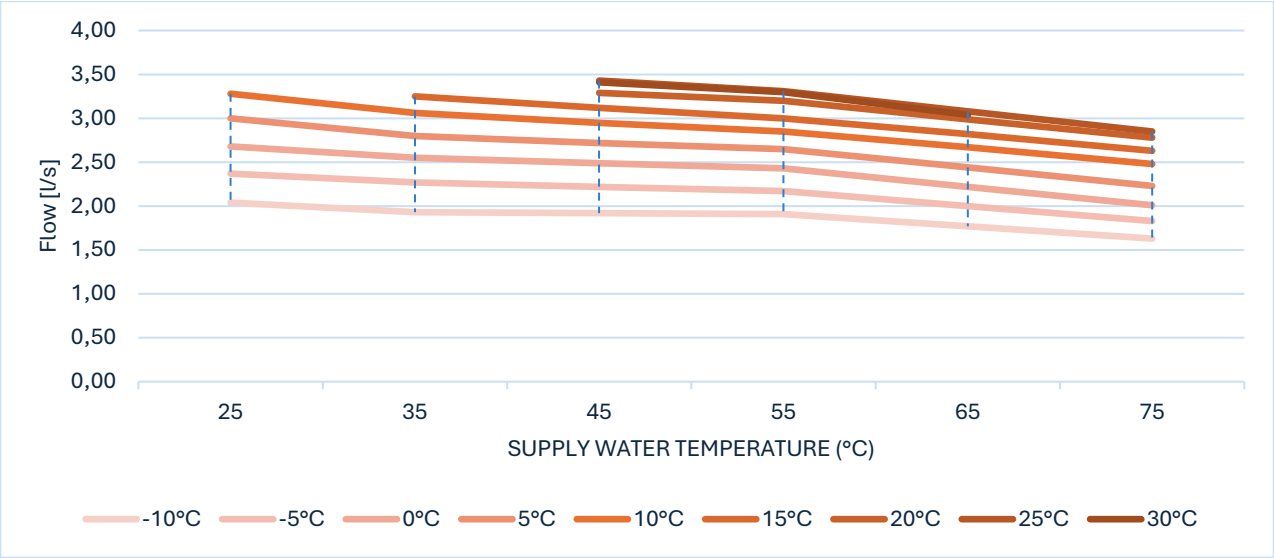
Latauspiiri – G-Eco Core 80



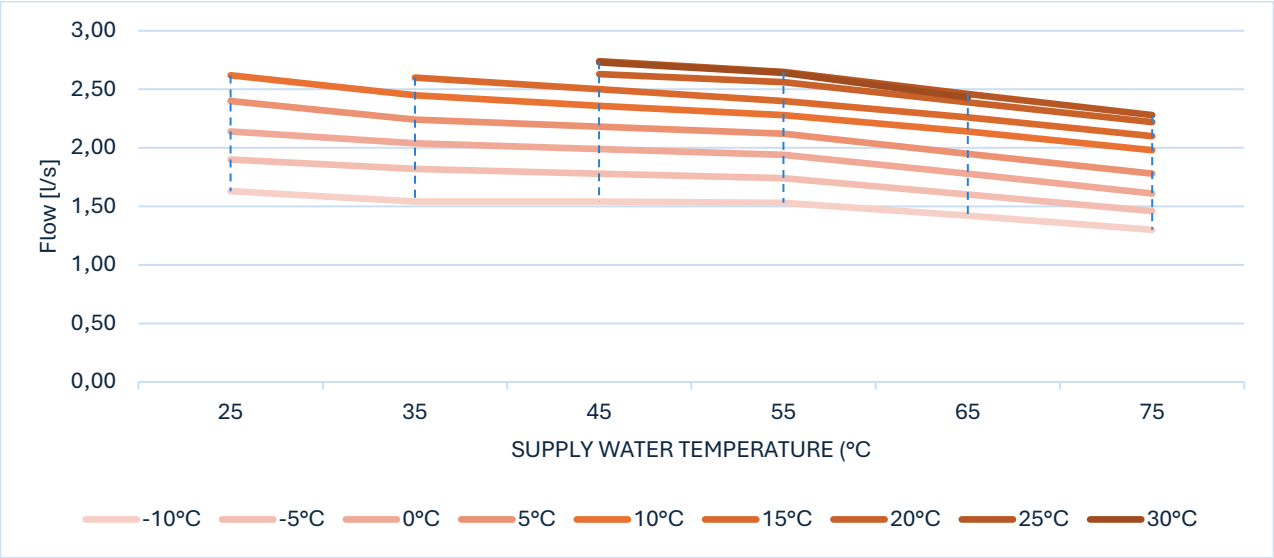
Lauhdutin – virtaus - menovesi (ΔT=5K, Vesi) – G-Eco Core 80



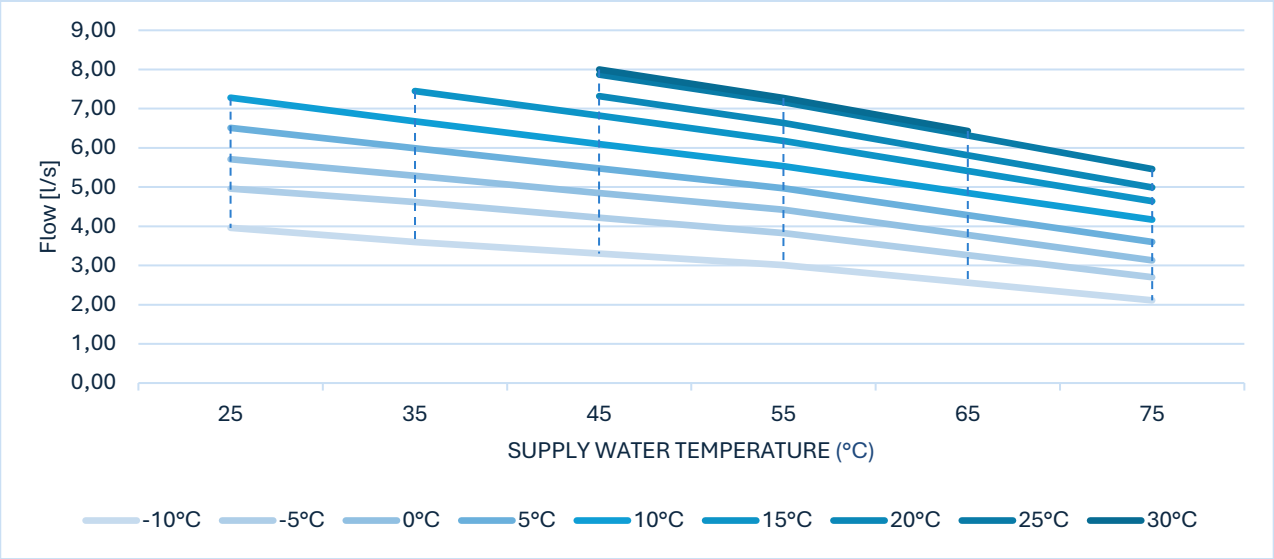
Lauhdutin – virtaus - menovesi (ΔT=8K, Vesi) – G-Eco Core 80



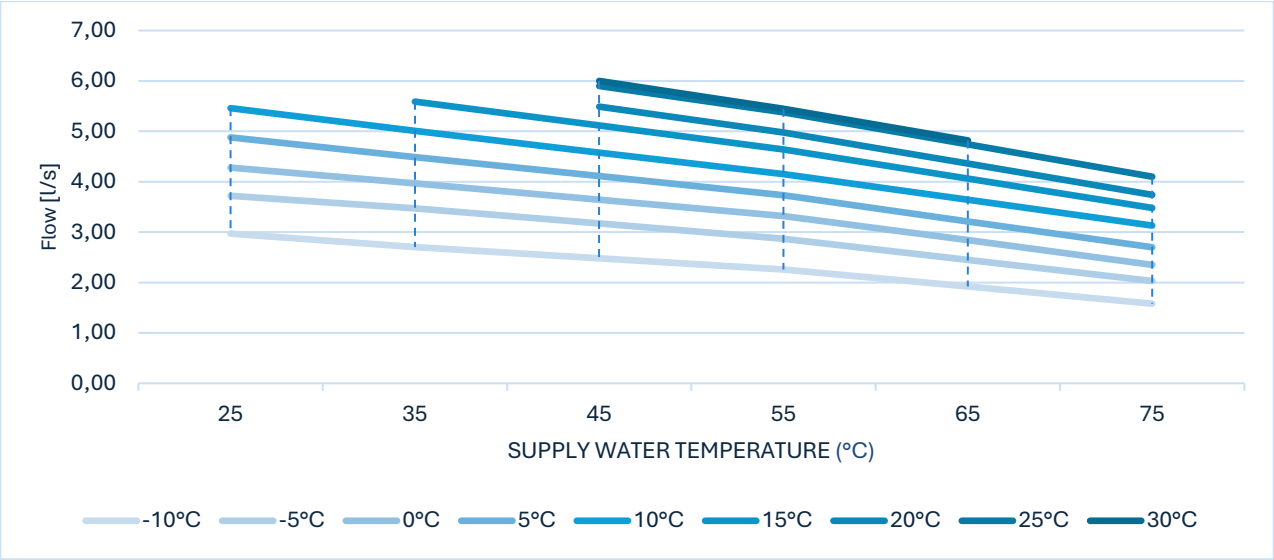
Lauhdutin – virtaus - menovesi (ΔT=10K, Vesi) – G-Eco Core 80



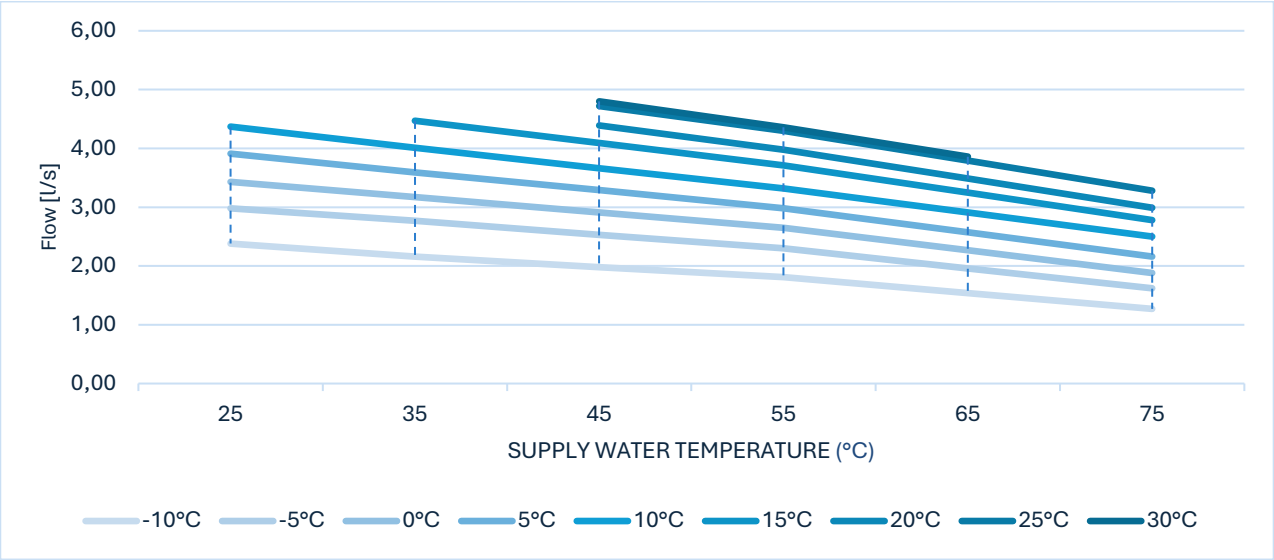
Höyrystin – virtaus - menovesi (ΔT=3K, Etanoli-vesi 28%) – G-Eco Core 80



Höyrystin – virtaus - menovesi (ΔT=4K, Etanoli-vesi 28%) – G-Eco Core 80



Höyrystin – virtaus - menovesi (ΔT=5K, Etanoli-vesi 28%) – G-Eco Core 80

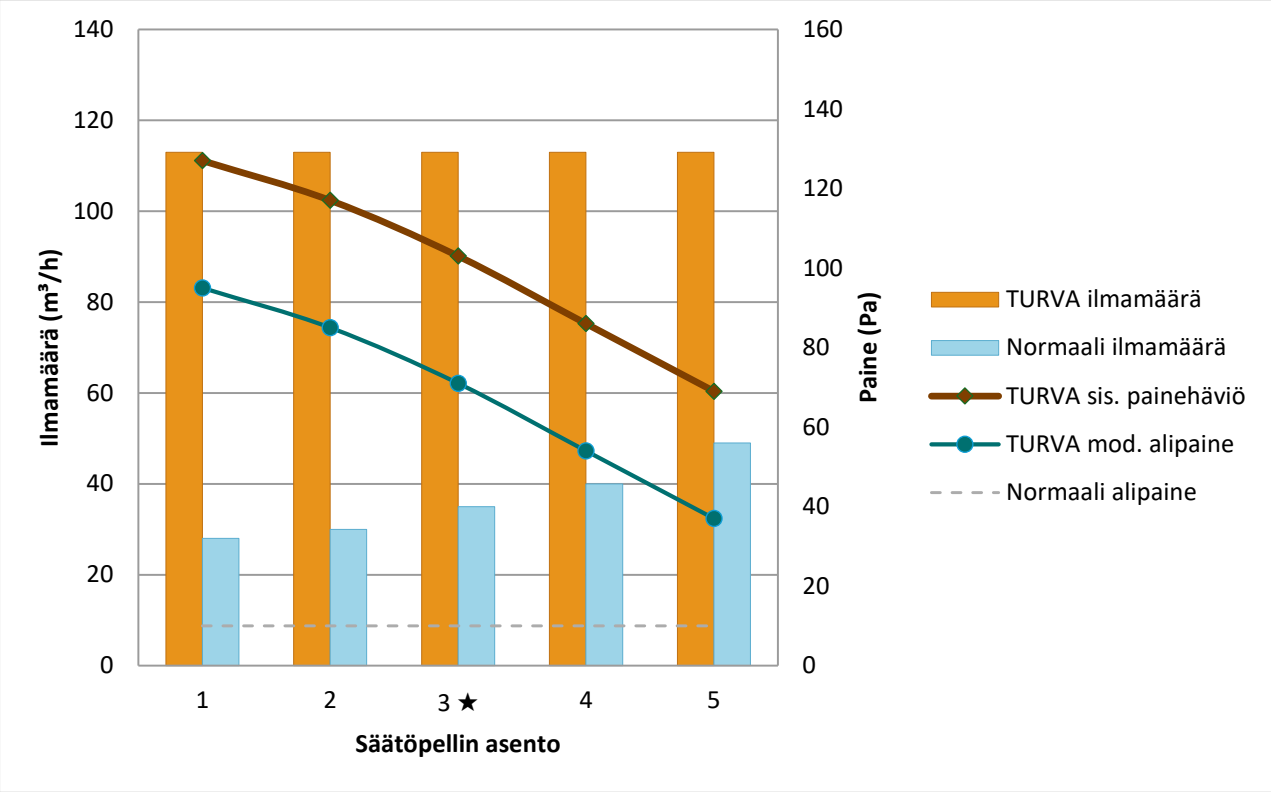


POISTOILMAJÄRJESTELMÄ – Suunnitteluarvot (G-Eco Core 80)

★ = Säätöpellin tehdasasetus | TURVA-tila: puhallin 100% nopeudella, moduulin alipaine min. 20 Pa

TIEDOT

	Yksikkö	Asento 1	Asento 2	Asento 3 ★	Asento 4	Asento 5
TURVA-tilassa ilmamäärä vähintään	m³/h	**114**	**114**	**114**	**114**	**114**
TURVA-tilassa sisäinen painehäviö	Pa	**127**	**117**	**103**	**86**	**69**
Normaalitilassa ilmamäärä	m³/h	28	30	35	40	49
Normaalitilan alipaineen asetusarvo	Pa	10	10	10	10	10
TURVA-tilassa moduulin alipaine	Pa	95	85	71	54	37



14 Modbus- rekisterit

LÄMPÖPUMPPU – LUKU (tilatiedot, mittaukset, asetusarvot, käyntiseuranta)																
Tila - Mittaus	**ID**	**R/W**	**Rekisteri**	**Osoite**	**Yksikkö**	**Jakaja**	**Laite**		**Tila - Mittaus**	**ID**	**R/W**	**Rekisteri**	**Osoite**	**Yksikkö**	**Jakaja**	**Laite**
Lataus Menovesi	B21	R	3x	201	°C	10	M/S		**Kompressori tila**	K1	R	3x	310	0/1		M/S
Lataus Paluuvesi	B71	R	3x	202	°C	10	M/S		**Kompressori nopeus**	K1	R	3x	311	%	1	M/S
Keruu sisään	B91	R	3x	301	°C	10	M/S		**Öljyn lämpötila**	B80	R	3x	1266	°C	10	M/S
Keruu ulos	B92	R	3x	302	°C	10	M/S		**Lämmittimen tila**		R	3x	1268	0/1		M/S
Latauspumppu tila	Q9	R	3x	205	0/1		M/S		**Kuumakaasu**	B81	R	3x	303	°C	10	M/S
Latauspumppu nopeus	Q9	R	3x	204	%	1	M/S		**Höyrystimen paine**	H82	R	3x	304	bar	10	M/S
Keruupumppu tila	Q8	R	3x	309	0/1		M/S		**Lauhduttimen paine**	H83	R	3x	305	bar	10	M/S
Keruupumppu nopeus	Q8	R	3x	306	%	1	M/S		**Moduulin lämpötila**	B30	R	3x	1263	°C	10	M/S
Poistoimuri (laitekohtainen)	FA1	R	3x	1267	%	1	M/S		**Moduulin alipaine**	H01	R	3x	1264	Pa	1	M/S
Vuodonilmaisin 1	QA1	R	3x	1265	%	10	M/S		**Vuodonilmaisin 2**	QA2	R	3x	1281	%	10	M/S
Kompressori käyntiaika	K1	R	3x	312	h (9	1	M/S		**Kompressori käynnistysmäärä**	K1	R	3x	314	kpl	1	M/S
Sähkönkulutus	EM	R	3x	111	kW	10	M/S		**Lämpöteho**	FM	R	3x	212	kW	10	M/S
									COP		R	3x	112		10	M/S
Sähkönkulutus lämmitys		R	3x	102	kWh	1	M/S		**Tuotettu lämmitys**		R	3x	206	kWh	1	M/S
Sähkönkulutus käyttövesi		R	3x	104	kWh	1	M/S		**Tuotettu käyttövesi**		R	3x	208	kWh	1	M/S
Sähkönkulutus yhteensä		R	3x	106	kWh	1	M/S		**Tuotettu yhteensä**		R	3x	210	kWh	1	M/S
Asetusarvo lämmityskäyttö	B21	R	3x	1283	°C	10	M/S		**COP lämmitys**		R	3x	108		10	M/S
Asetusarvo jäähdytyskäyttö	B92	R	3x	1284	°C	10	M/S		**COP käyttövesi**		R	3x	109		10	M/S
									COP yhteensä		R	3x	110		10	M/S

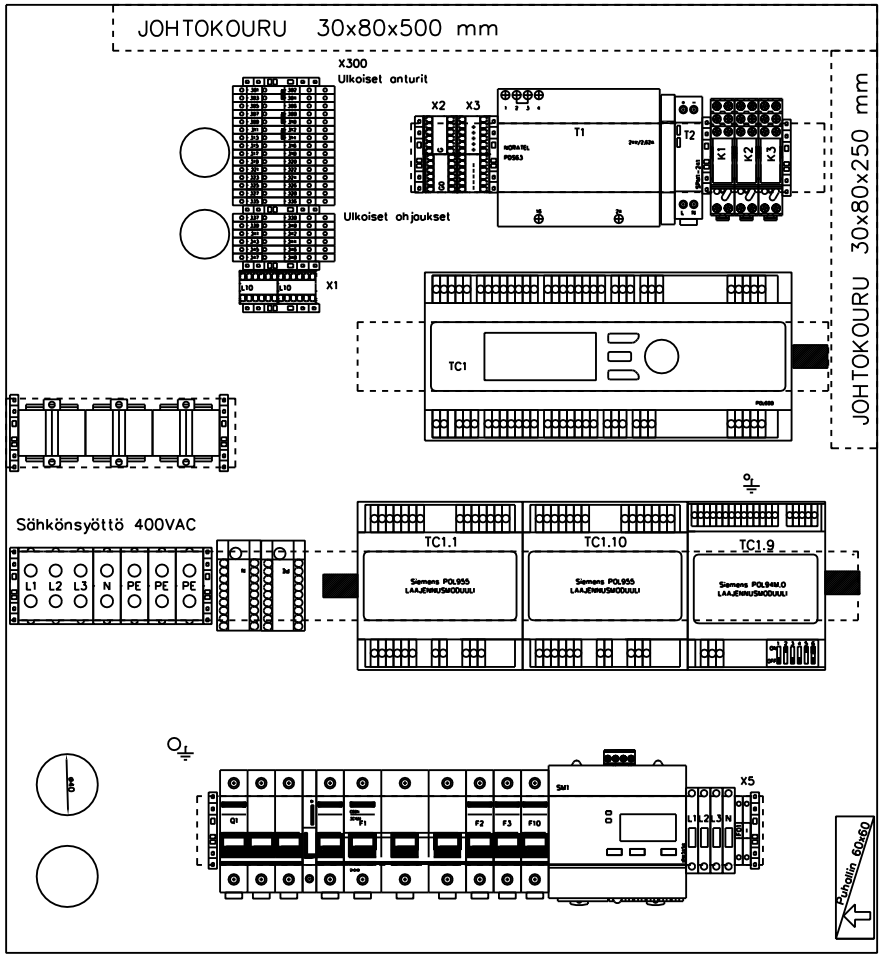
JÄRJESTELMÄ – LUKU (tilatiedot, mittaukset, asetusarvot, käyntiseuranta)																
Tila - Mittaus	**ID**	**R/W**	**Rekisteri**	**Osoite**	**Yksikkö**	**Jakaja**	**Laite**		**Tila - Mittaus**	**ID**	**R/W**	**Rekisteri**	**Osoite**	**Yksikkö**	**Jakaja**	**Laite**
Vaihtoventtiili	Y3	R	3x	704	0/1(x		M/S		**Ulkolämpötila**	B9	R	3x	101	°C	10	M
Poistoimuri (yhteinen)	FA1C	R	3x	1267	%	1	M		**Kaskadi/varaa-jan ylä lämpöt.**	B10	R	3x	901	°C	10	M
Yht. keruu-pumppu tila	Q8C	R	3x	904	0/1		M		**Varaajan ala lämpötila**	B15	R	3x	908	°C	10	M
Yht. keruu-pumppu nopeus	Q8C	R	3x	903	%	1	M		**Yhteinen lataus paluu lt.**	B70	R	3x	905	°C	10	M
Varaajan sähkövastus	K28/ K29	R	3x	808	kts (3	10	M		**Yht. lämmitys paluu lt.**	B72	R	3x	906	°C	10	M
Lisälämmön tila	K27	R	3x	806	0/1		M		**Lisälämmön lämpötila**	B11	R	3x	805	°C	10	M
Lisälämmön säätö	TV27	R	3x	807	%	1	M		**Lämmitysjärjest. paine**	H11	R	3x	215	bar	10	M

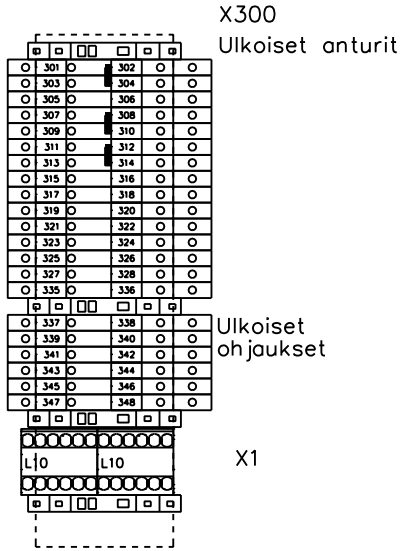
Keruupiirin siirtopumppu	Q28	R	3x	1252	0/1	1	M		**Keruupiiri paine**	H21	R	3x	320	bar	10	M
Jäähdytysvaraaja lämpötila	B40	R	3x	1205	°C	10	M		**Jäähdytys venttiili 1**	Y41	R	R	1209	0/1	1	M
Esisäätöpiiri menoveden lt.	B41	R	3x	1207	°C	10	M		**Jäähdytys venttiili 2**	Y42	R	R	1010	0/1	1	M
Yht. keruupiiri tulo lämpötila	B42	R	3x	1208	°C	10	M		**Esisäätöpiiri säätöventtiili**	TV40	R	R	1203	%	1	M
Jäähdytys menovesi lt.	B43	R	3x	1201	°C	10	M		**Esisäätöpiiri pumppu tila**	Q40	R	R	1212	0/1	1	M
Lauhteenpurku pumppu tila	Q45	R	3x	1211	0/1	1	M		**Lauhteenpurku säätöventtiili**	TV45	R	R	1213	%	1	M
Käyttövesi sekoitusventtiili	TV38	R	3x	713	%	1	M		**KV varaaja ylälämpötila**	B2	R	3x	701	°C	10	M
Käyttövesi kiertopumppu tila	Q4	R	3x	714	0/1		M		**KV varaaja alalämpötila**	B3	R	3x	702	°C	10	M
KV varaaja sähkövastus tila	K6	R	3x	703	0/1		M		**Käyttövesi menoveden lt.**	B38	R	3x	708	°C	10	M
KV sähkövastus käyntiaika	K6	R	3x	705	h (9	1	M		**Käyttövesi paluuveden lt.**	B39	R	3x	709	°C	10	M
KV sähkövastus käynnistysmäärä	K6	R	3x	707	kpl	1	M		**Lisälämpö käyntiaika**	K27	R	3x	812	h (9	1	M
Lämm. vastusten käyntiaika	K28/ K29	R	3x	809	h (9	1	M		**Lisälämpö käynnistysmäärä**	K27	R	3x	814	kpl	1	M
Lämm. vastusten käynnistysmäärä	K28/ K29	R	3x	811	kpl	1	M									
Asetusarvo käyttövesi	B3	R	3x	711	°C	10	M		**Asetusarvo jäähdytys**	B40	R	3x	1206	°C	10	M
Asetusarvo lämpöpumput	B10	R	3x	902	°C	10	M		**Asetusarvo järjestelmä**	B11	R	3x	815	°C	10	M
ULKOINEN OHJAUS - KIRJOITUS																
Tila - Mittaus	**ID**	**R/W**	**Rekisteri**	**Osoite**	**Yksikkö**	**Jakaja**	**Laite**		**Tila - Mittaus**	**ID**	**R/W**	**Rekisteri**	**Osoite**	**Yksikkö**	**Jakaja**	**Laite**
Lämpöpumppu päälle / pois		R W	4x	105	kts (5	1	M/S		**Käyntilupa jäähdytys**		R W	4x	1201	0/1		M
Käyntilupa lämmitys		R W	4x	102	0/1		M		**Ulk. asetusarvo jäähdytys**		R W	4x	1202	°C	10	M
Ulk. asetusarvo lämmitys		R W	4x	104	°C	10	M		**Ulk. keruupump. ohjaus**	Q8	R W	4x	106	0/1		M/S
Ulk. asetusarvo käyttövesi		R W	4x	712	°C	10	M									
ASETUSARVOT - KIRJOITUS																
Latauspiirin lämpötilaero	B21/ B71	R W	4x	208	K	10	M/S		**KV menoveden asetusarvo**	B38	R W	4x	705	°C	10	M
Keruupiirin lämpötilaero	B91/ B92	R W	4x	335	K	10	M/S		**KV latauksen hystereesi**		R W	4x	706	°C	10	M
Keruupiiri rajoituslämpötila	B92	R W	4x	210	°C		M/S									
LÄMPÖTILAT – KIRJOITUS kts (7																
Ulkolämpötila	B9	R W	4x	902	°C	10	M		**KV varaaja ylälämpötila**	B2	R W	4x	709	°C	10	M
Kaskadi/varaajan ylälämpötila	B10	R W	4x	901	°C	10	M		**KV varaaja alalämpötila**	B3	R W	4x	708	°C	10	M
Varaajan ala lämpötila	B15	R W	4x	711	°C	10	M		**Jäähdytysvaraaja lämpötila**	B40	R W	4x	1216	°C	10	M
Lisälämmön säätöanturi	B11	R W	4x	903	°C	10	M									

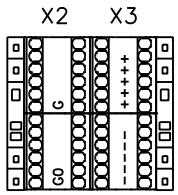
LÄMMITYS- JA JÄÄHDYTYSPIIRIT (lämpöpumpun ohjauksessa olevat säätöpiirit)																
Tila - Mittaus	**ID**	**R/W**	**Rekisteri**	**Osoite**	**Yksikkö**	**Jakaja**	**Laite**		**Tila - Mittaus**	**ID**	**R/W**	**Rekisteri**	**Osoite**	**Yksikkö**	**Jakaja**	**Laite**
Lämmityspiiri 1									**Jäähdytyspiiri 1**							
Menoveden asetusarvo	B1	R W	4x	522	°C	10	M		Menoveden asetusarvo	B16	R W	4x	1271	°C	10	M
Menoveden lämpötila	B1	R	3x	504	°C	10	M		Menoveden lämpötila	B16	R	3x	1255	°C	10	M
Huonelämpötila	B51	R	3x	503	°C	10	M		Huonelämpötila		R	3x	1254	°C	10	M
Kiertopumppu tila	Q2	R	3x	501	0/1	1	M		Kiertopumppu tila	Q24	R	3x	1251	0/1	1	M
Säätöventtiili	TV1	R	3x	502	%	1	M		Säätöventtiili	TV11	R	3x	1253	%	1	M
Lämmityskäyrä suuntaissiirto		R W	4x	521	K	10	M		Jäähdytyskäyrä suuntaissiirto		R W	4x	1270	K	10	M
Lämmityspiiri 2									**Jäähdytyspiiri 2**							
Menoveden asetusarvo	B12	R W	4x	622	°C	10	M		Menoveden asetusarvo	B26	R W	4x	1295	°C	10	M
Menoveden lämpötila	B12	R	3x	604	°C	10	M		Menoveden lämpötila	B26	R	3x	1261	°C	10	M
Huonelämpötila	B52	R	3x	603	°C	10	M		Huonelämpötila		R	3x	1260	°C	10	M
Kiertopumppu tila	Q6	R	3x	601	0/1	1	M		Kiertopumppu tila	Q26	R	3x	1257	0/1	1	M
Säätöventtiili	TV2	R	3x	602	%	1	M		Säätöventtiili	TV22	R	3x	1259	%	1	M
Lämmityskäyrä suuntaissiirto		R W	4x	621	K	10	M		Jäähdytyskäyrä suuntaissiirto		R W	4x	1294	K	10	M
Lämmityspiiri 3																
Menoveden asetusarvo	B14	R W	4x	1022	°C	10	M									
Menoveden lämpötila	B14	R	3x	1004	°C	10	M									
Huonelämpötila	B53	R	3x	1003	°C	10	M									
Kiertopumppu tila	Q20	R	3x	1001	0/1	1	M									
Säätöventtiili	TV3	R	3x	1002	%	1	M									
Lämmityskäyrä suuntaissiirto		R W	4x	1021	K	10	M									
HÄLYTYSREKISTERIT																
Hälytysten tila		R	3x	199	kts (6		M/S		**Kylmäainevuoto**	QA1/ QA2	R	1x	906	0/1		M/S
Hälytysten kuittaus		R W	0x	101	1		M/S		**Moduulin paine-ero alhainen**	DP	R	1x	907	0/1		M/S
Korkea prioriteetti HÄLYTYS A		R	1x	191	0/1		M/S		**Vuodonilmaisin 1 yhteysvirhe**	QA1	R	1x	908	0/1		M/S
Matala prioriteetti HÄLYTYS B		R	1x	192	0/1		M/S		**Vuodonilmaisin 2 yhteysvirhe**	QA2	R	1x	909	0/1		M/S
Korkeapaine	H83	R	1x	305	0/1		M/S		**Korkeapaine-kytkin**	E10	R	1x	327	0/1		M/S
Matalapaine	H82	R	1x	304	0/1		M/S		**Matalapaine-kytkin**	E9	R	1x	328	0/1		M/S

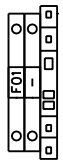
Lataus menovesi	B21	R	1x	201	0/1		M/S		**Lataus paluuvesi**	B71	R	1x	202	0/1		M/S
Keruupiiri ulos (meno)	B92	R	1x	302	0/1		M/S		**Keruupiiri sisään (tulo)**	B91	R	1x	301	0/1		M/S
Kuumakaasu	B81	R	1x	303	0/1		M/S		**Maksimi painesuhde**		R	1x	325	0/1		M/S
Imukaasu	B85	R	1x	307	0/1		M/S		**Minimi painesuhde**		R	1x	326	0/1		M/S
Taajuusmuuttaja	U1	R	1x		0/1		M/S		**Höyrystimen tulistus**		R	1x	332	0/1		M/S
Jäähdytysvaraaja jäätymissuoja	B40	R	3x	1215	0/1		M		**Kaskadi kommunikaatio**		R	1x	902	0/1		M
Esisäätöpiiri jäätymissuoja	B41	R	3x	1214	0/1		M		**LP1, Menoveden lämpötila**	B1	R	1x		0/1		M
Käyttövesi menoveden lt.	B38	R	1x	708	0/1		M		**LP2, Menoveden lämpötila**	B12	R	1x	604	0/1		M
Kaskadi/varaajan ylälämpötila	B10	R	1x	901	0/1		M		**LP3, Menoveden lämpötila**	B14	R	1x	1004	0/1		M
Lisälämmön lämpötila	B11	R	1x	805	0/1		M		**JP1, Menoveden lämpötila**	B24	R	1x		0/1		M
									JP2, Menoveden lämpötila	B26	R	1x		0/1		M

1)	0x	Coil register		**2)**	Luettu arvo täytää jakaa resoluutio kentän arvolla, jotta saadaan mitattu arvo	
	1x	Discrete input		**3)**	0=	1 ja 2 pois päältä
	3x	Input register			1=	1 päällä ja 2 pois päältä
	4x	Holding register			2=	1 pois päältä ja 2 päällä
	Coil registers (0x) can be read using function code 01 and written using function codes 05 (single) and 15 (multiple)				3=	1 ja 2 päällä
	Discrete inputs (1x) can be read using function code 02			**5)**	0=	Auto -tila
	Input registers (3x) can be read using function code 04				1=	Seis -tila (Lämpöpumppu on sammutettu)
	Holding registers (4x) can be read using function code 03 and written using function codes 06 (single) and 16 (multiple).				3=	Varalämpö (lämpöpumppu ohjaa lisälämpöä)
				6)	0=	Ei hälytyksiä
					1=	Aktiivinen hälytys
					2=	Kuitattu aktiivinen hälytys
				7)	Anturin lämpötila voidaan kirjoittaa ylemmän tason automaatiosta.	
				9)	32bit dataformaatti: Unsigned integer, little endian, byte swap	









TEKNISET TIEDOT	CORE 60		
1. KÄYTTÖJÄNNITE	Un	400	V
2. VIRTA	In	63	A
3. OHJAUSJÄNNITE	U	230	V
4. IP-LUOKKA	IP	21	
5. MAKSIMI KÄYTTÖLÄMPÖTILA		35°C	
6. Icw		6	kA

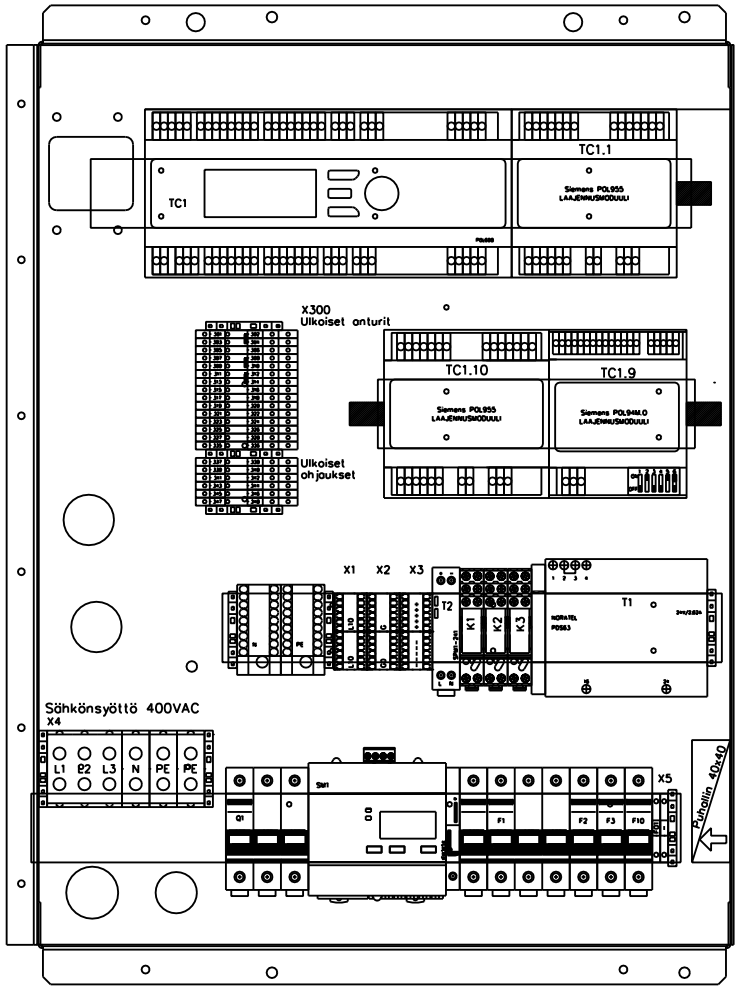
TEKNISET TIEDOT	CORE 80		
1. KÄYTTÖJÄNNITE	Un	400	V
2. VIRTA	In	69	A
3. OHJAUSJÄNNITE	U	230	V
4. IP-LUOKKA	IP	21	
5. MAKSIMI KÄYTTÖLÄMPÖTILA		35°C	
6. Icw		6	kA

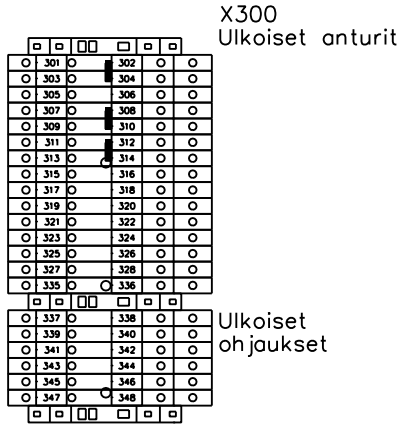
D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

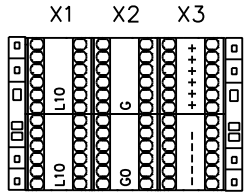
GEBWELL

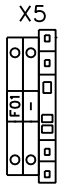
G-ECO CORE 60 / CORE 80
OHJAUSKESKUS
LAYOUT

Suunn. KT /19.10.2026	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. KT	Lehti 1/16	Piirustusnumero SÄH EL170	
Tark.			









TEKNISET TIEDOT	CORE 30		
1. KÄYTTÖJÄNNITE	Un	400	V
2. VIRTA	In	29	A
3. OHJAUSJÄNNITE	U	230	V
4. IP-LUOKKA	IP	21	
5. MAKSIMI KÄYTTÖLÄMPÖTILA		35°C	
6. Icw		6	kA

TEKNISET TIEDOT	CORE 40		
1. KÄYTTÖJÄNNITE	Un	400	V
2. VIRTA	In	40	A
3. OHJAUSJÄNNITE	U	230	V
4. IP-LUOKKA	IP	21	
5. MAKSIMI KÄYTTÖLÄMPÖTILA		35°C	
6. Icw		6	kA

D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

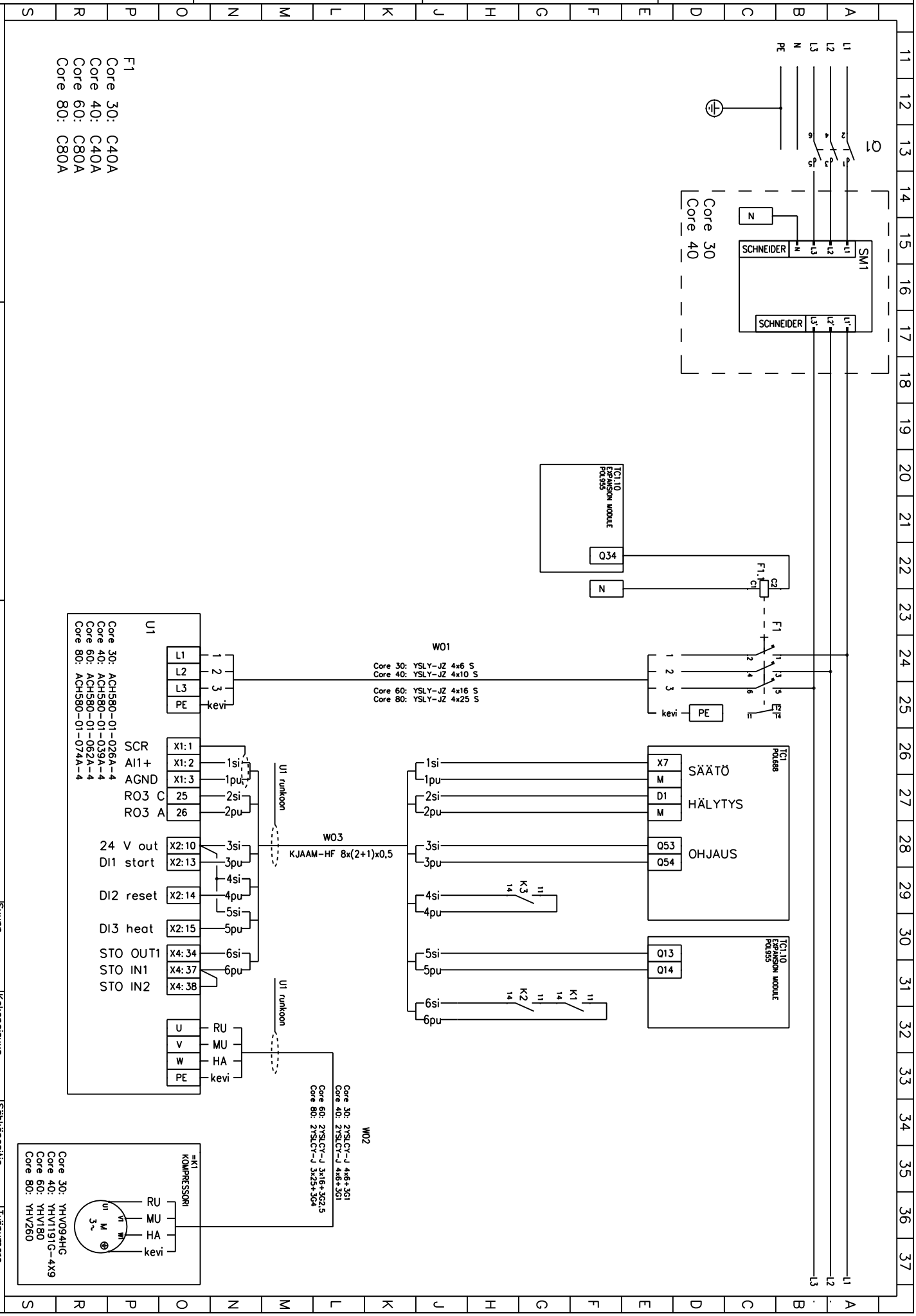
GEBWELL

G-ECO CORE 30 / CORE 40
OHJAUSKESKUS
LAYOUT

Suunn.	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
KT /19.10.2026			
Piirt. KT	Lehti 2/16	Piirustusnumero SÄH EL170	
Tark.			

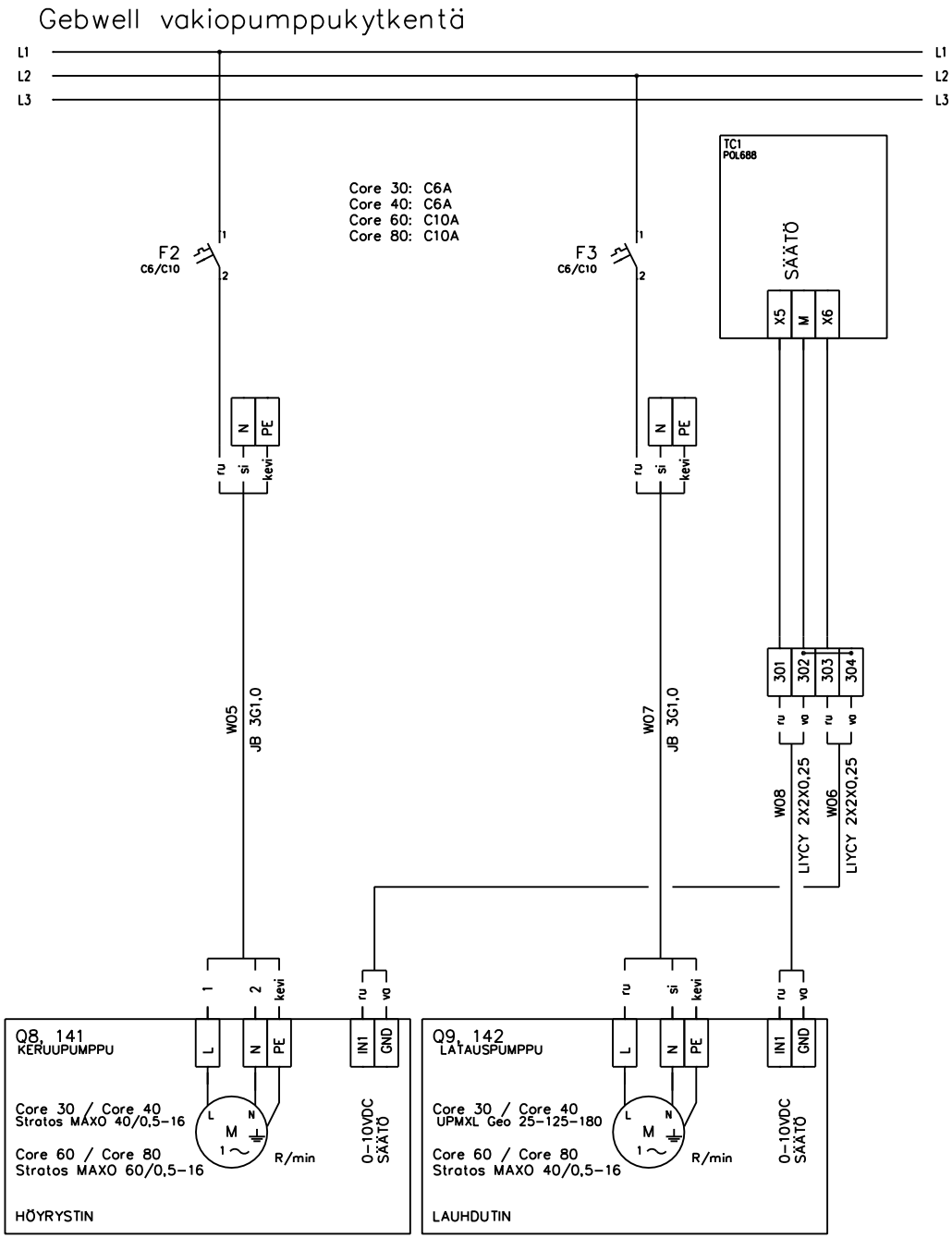
A muutos			D muutos
B muutos			E muutos
C muutos			F muutos

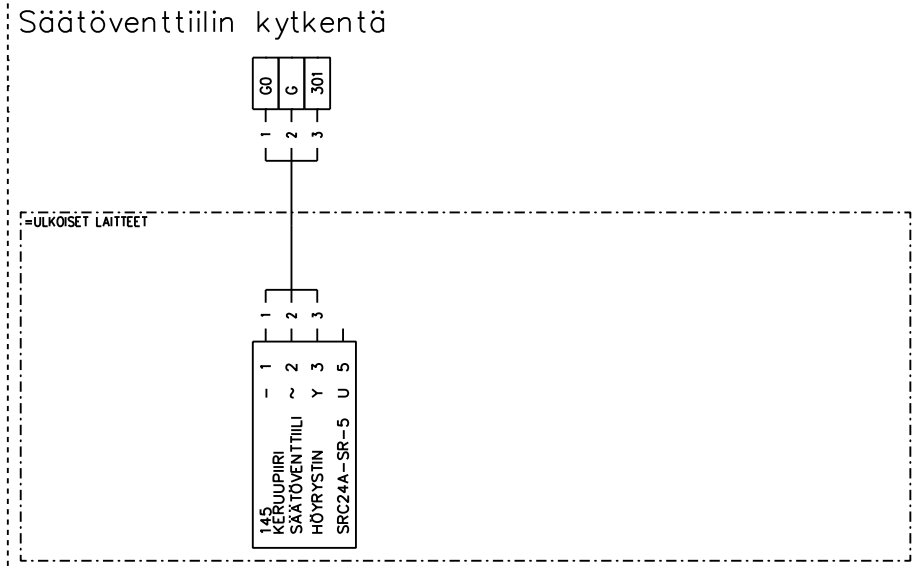
GEBWELL



G-ECO CORE
OHJAUSKESKUS
Taajuusmuuttaja-kompressori

Suunn. KT /19.10.2026	Kokonaisuus	
Piirt. KT		
Tark.	Lehti 3/16	
	Piirustusnumero SÄH EL170	Sähköpositio
		Työnumero



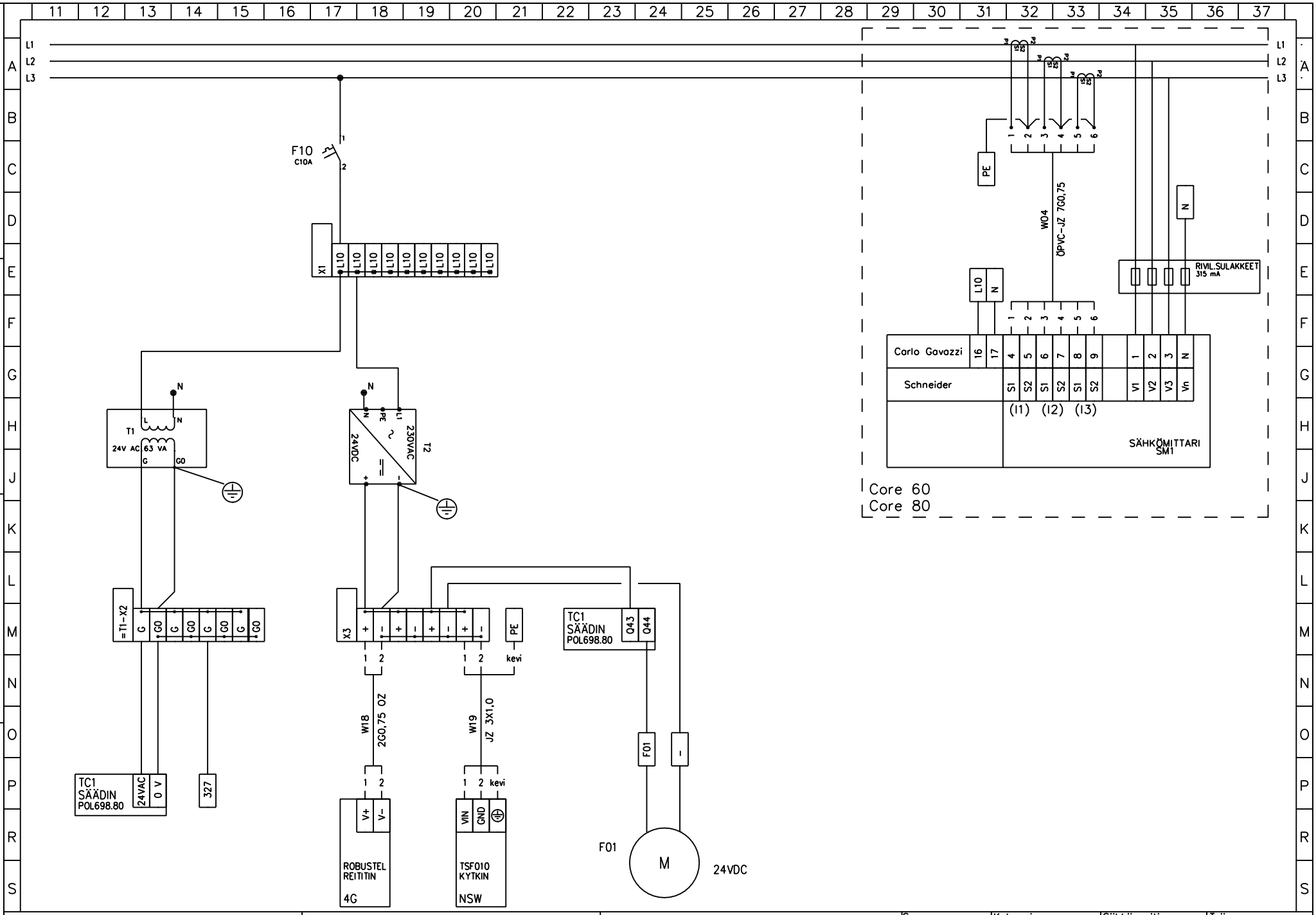


D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

GEBWELL

G-ECO CORE
OHJAUSKESKUS
Kiertopumput

Suunn.	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
KT /19.10.2026			
Piirt. KT	Lehti 4 / 16	Piirustusnumero SÄH EL170	
Tark.			

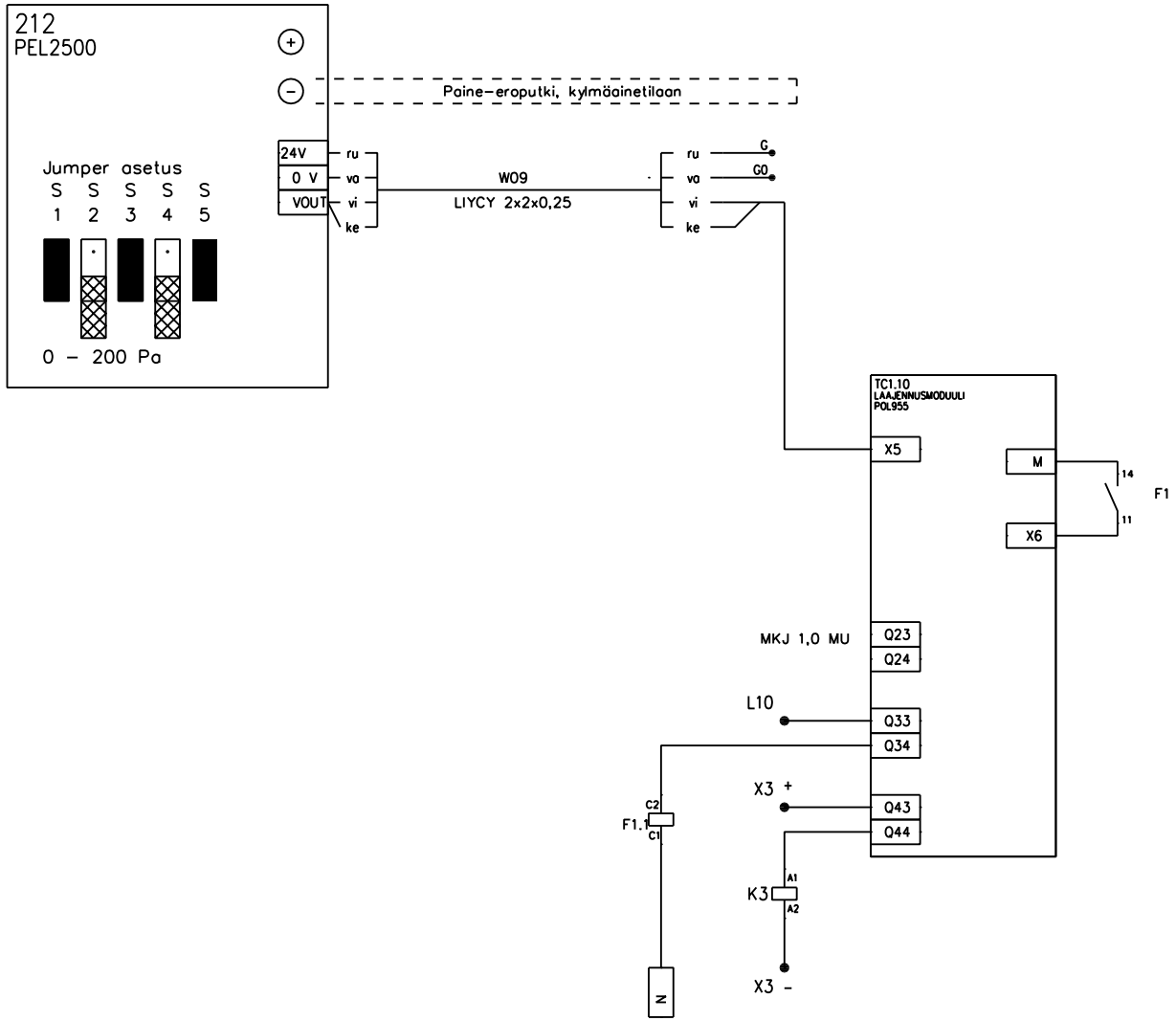


D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

GEBWELL

G-ECO CORE
OHJAUSKESKUS
Ohjaussähköt

Suunn.	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
KT /19.10.2026			
Piirt. KT	Lehti 5/16	Piirustusnumero SÄH EL170	
Tark.			

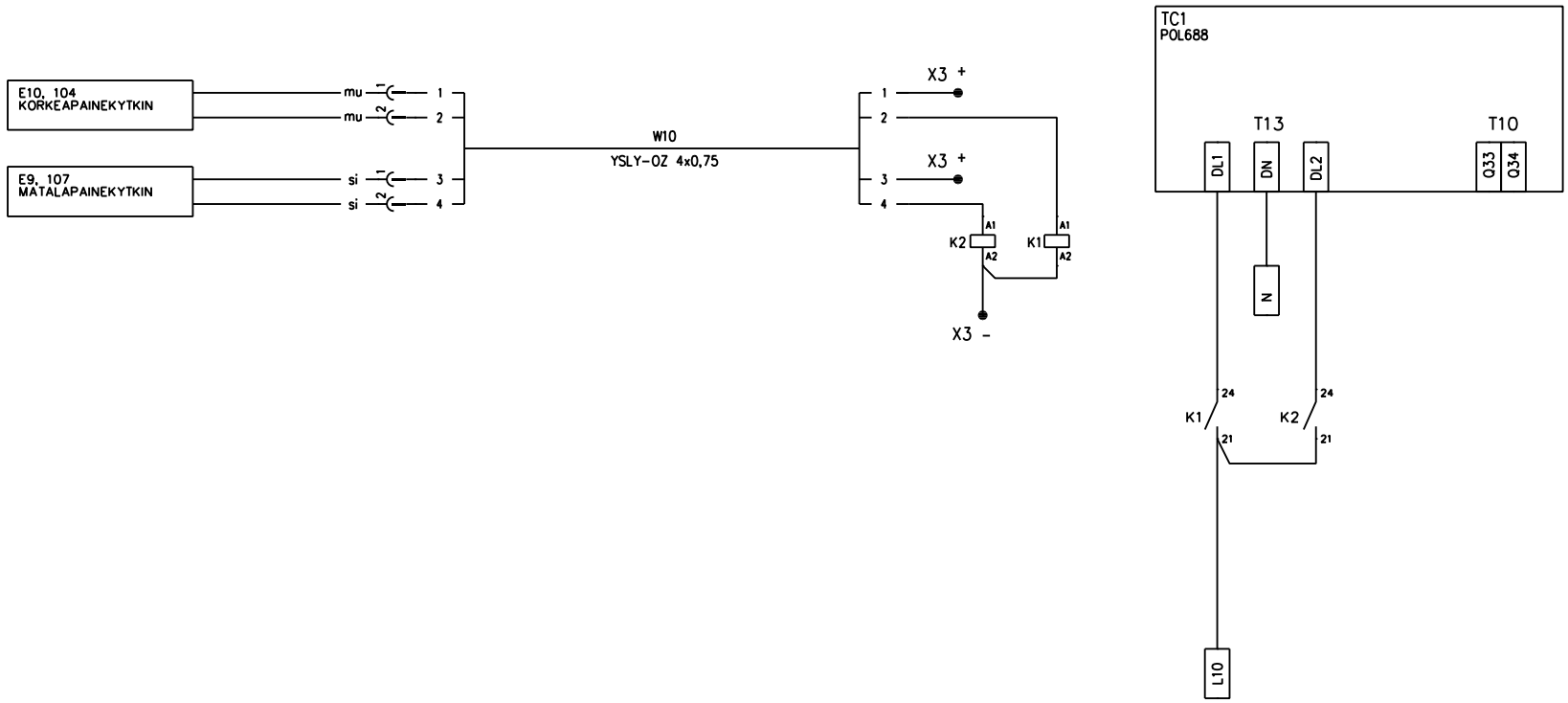


D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

GEBWELL

G-ECO CORE
TC1.10
PIIRIKAAVIO

Suunn. KT /19.10.2026	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. KT	Lehti 6/16	Piirustusnumero SÄH EL170	
Tark.			

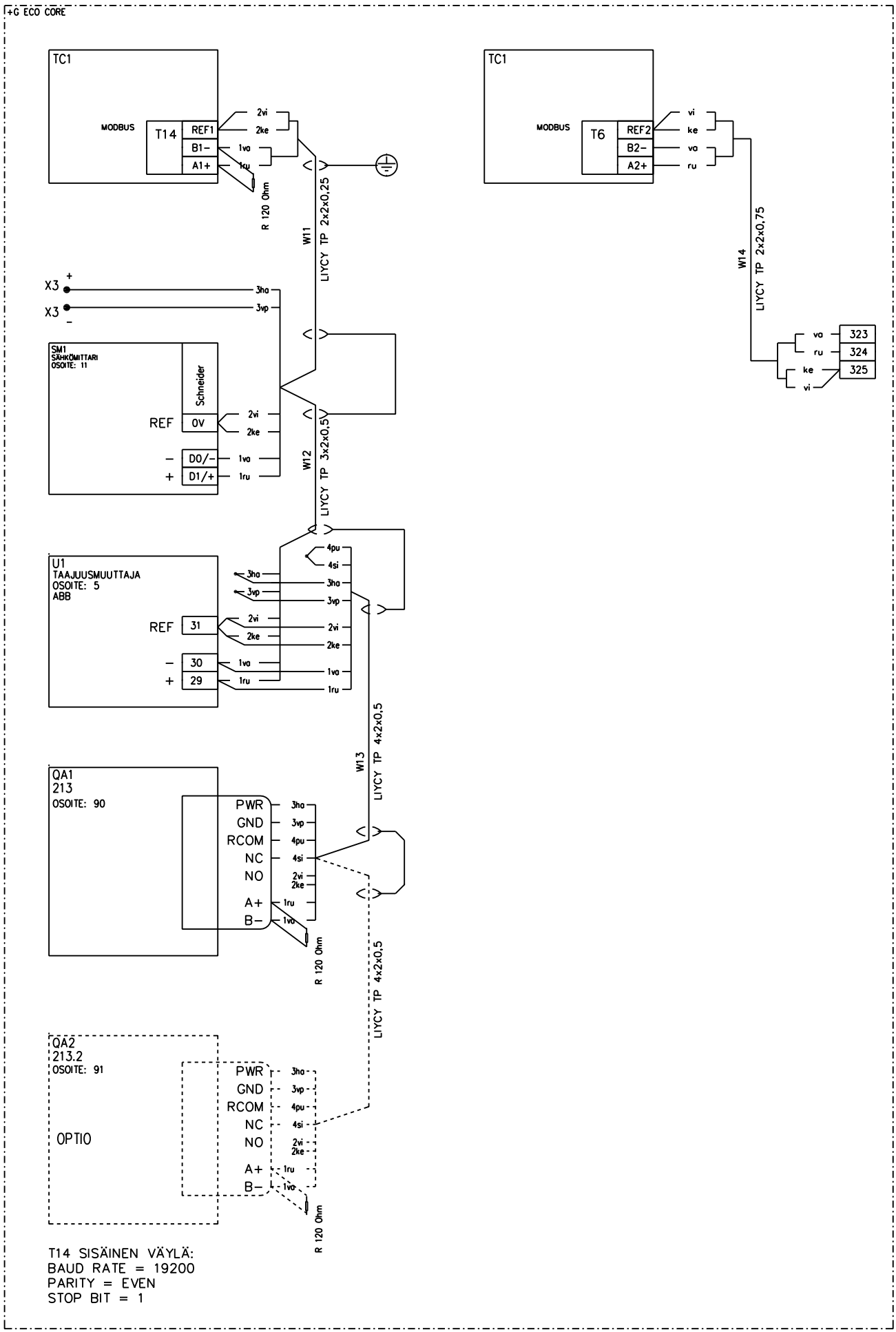


D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

GEBWELL

G-ECO CORE
Painekytkimet
PIIRIKAAVIO

Suunn. KT /19.10.2026	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. KT	Lehti 7 / 16	Piirustusnumero SÄH EL170	
Tark.			

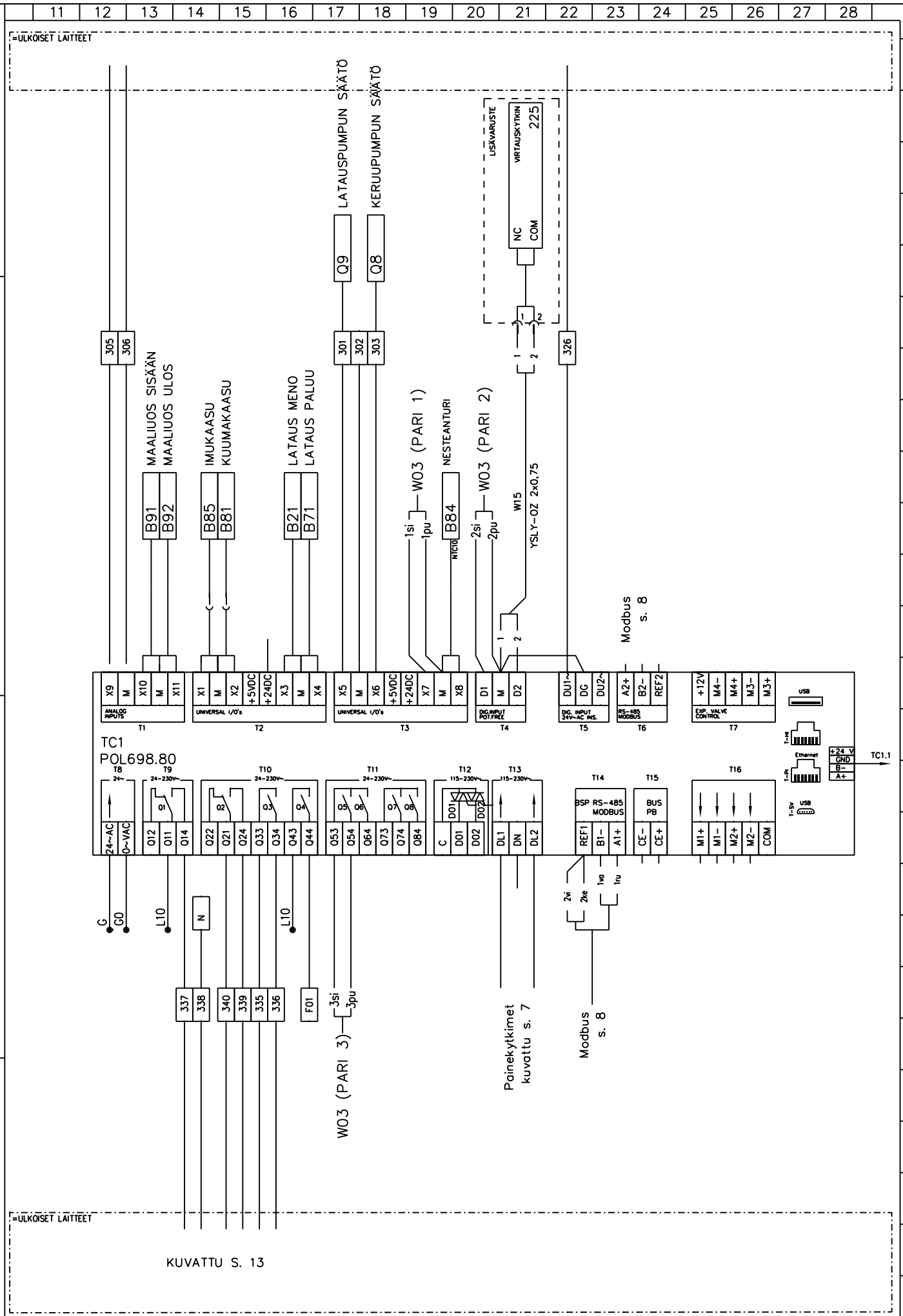


D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

GEBWELL

G–ECO CORE
MODBUS
VÄYLÄKYTKENNÄT

Suunn. KT /19.10.2026	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. KT	Lehti 8/16	Piirustusnumero SÄH EL170	
Tark.			

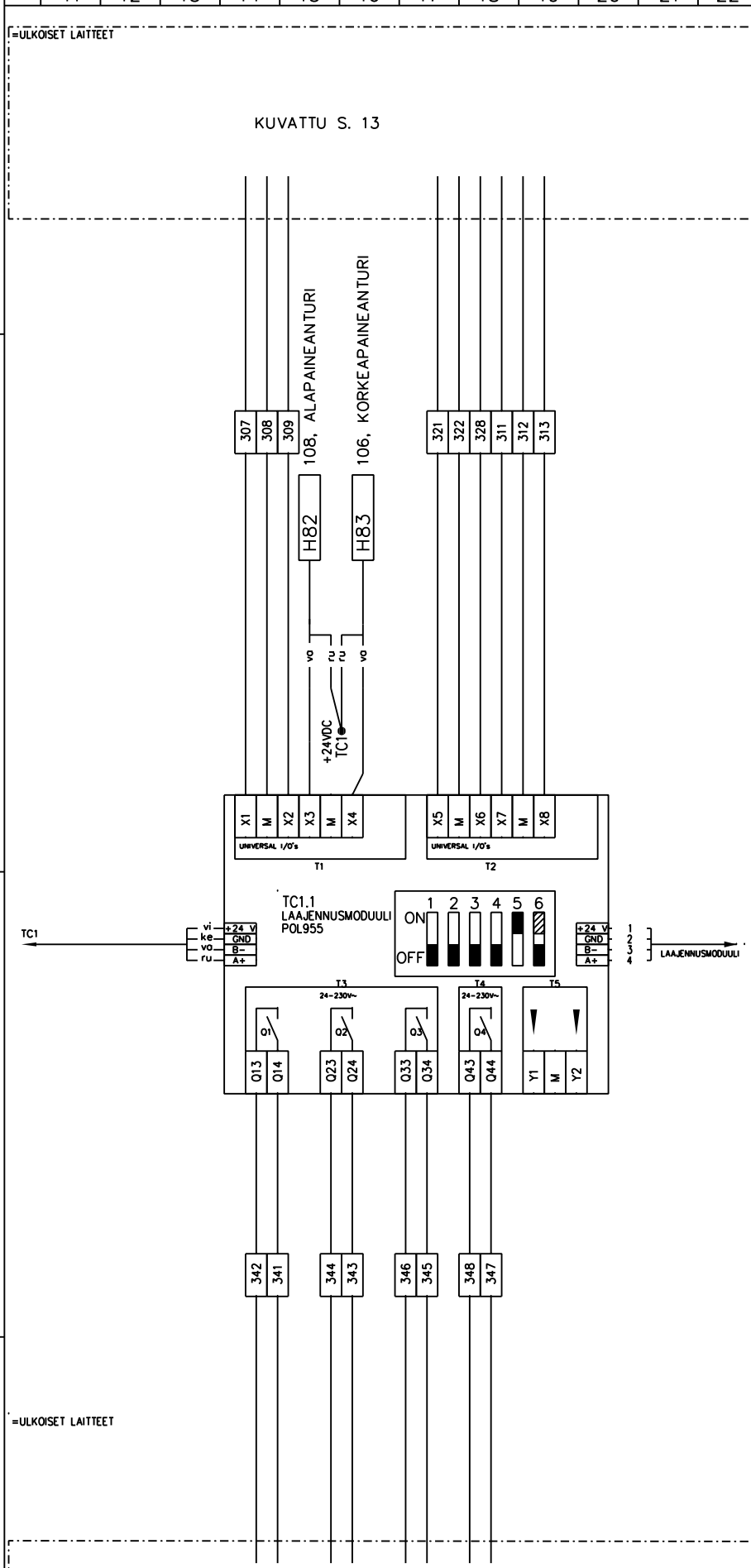


D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

GEBWELL

G-ECO CORE
SÄÄDIN
PISTELUETTELO

Suunn.	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
KT /19.10.2026			
Piirt. KT	Lehti 9/16	Piirustusnumero SÄH EL170	
Tark.			

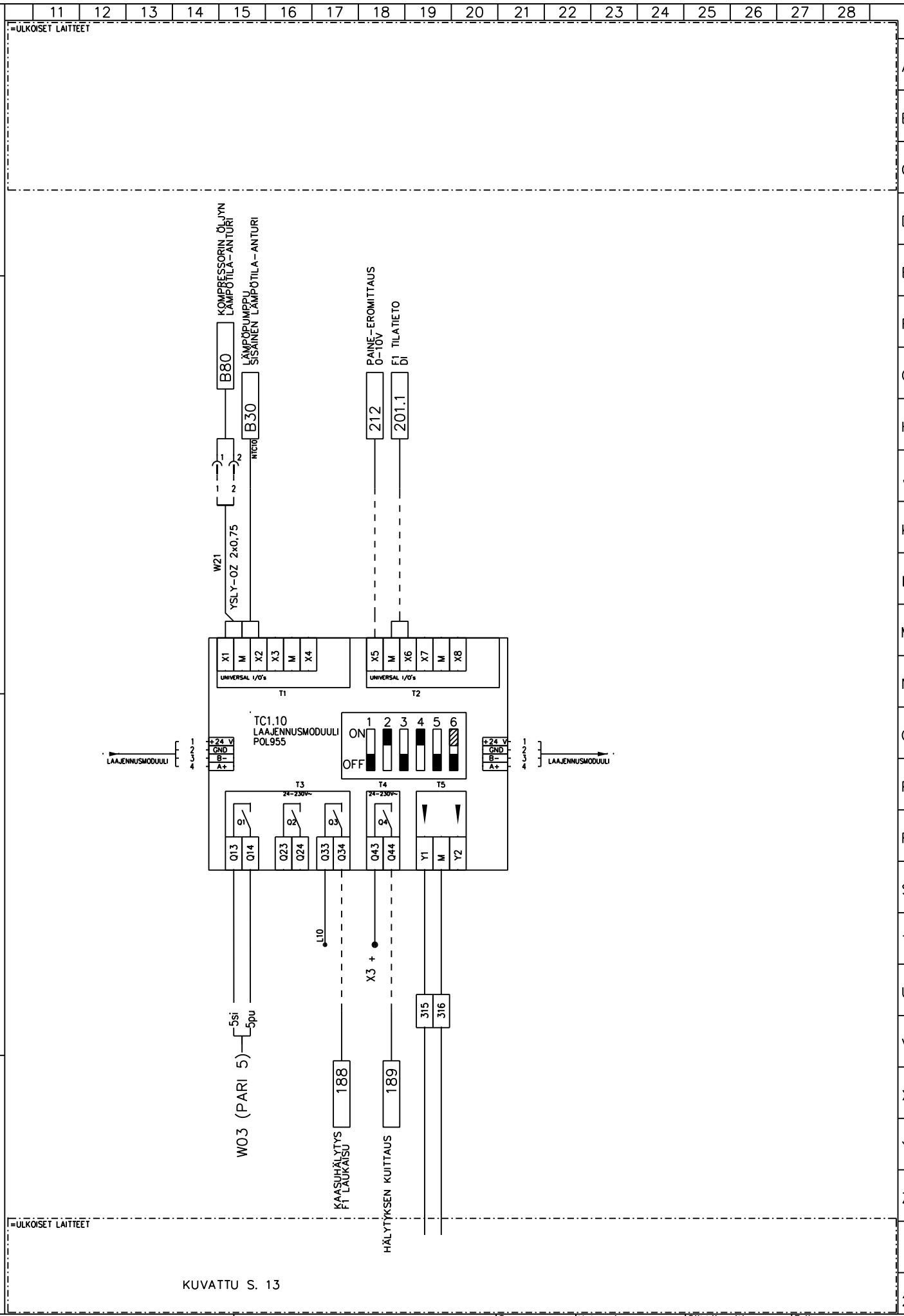


D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

GEBWELL

G-ECO CORE
LAAJENNUSMODUULI TC1.1
SISÄINEN LAAJENNUS

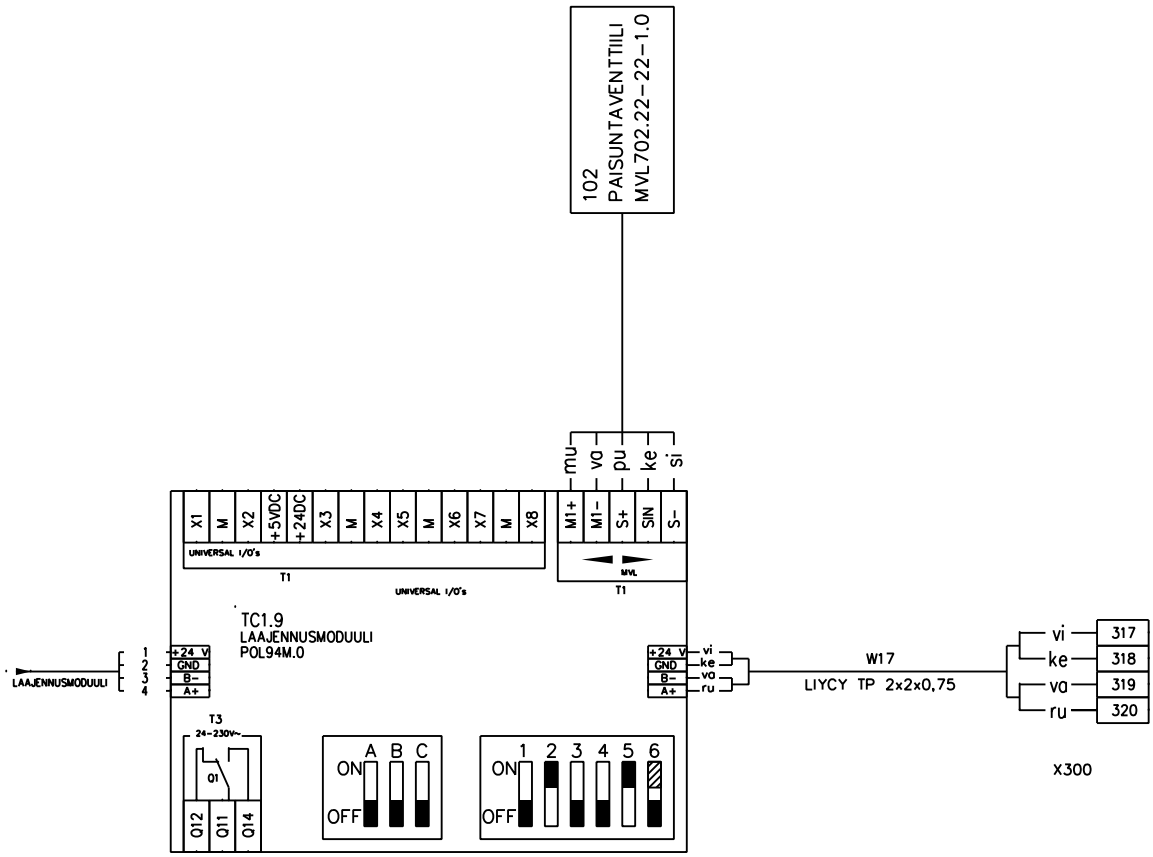
Suunn. KT /19.10.2026	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. KT	Lehti 10/16	Piirustusnumero SÄH EL170	
Tark.			



KUVATTU S. 13

GEBWELL	G-ECO CORE LAAJENNUSMODUULI TC1.10 SISÄINEN LAAJENNUS	Suunn. KT /19.10.2026	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
		Piirt. KT	Lehti 11/16	Piirustusnumero SÄH EL170	
		Tark.			

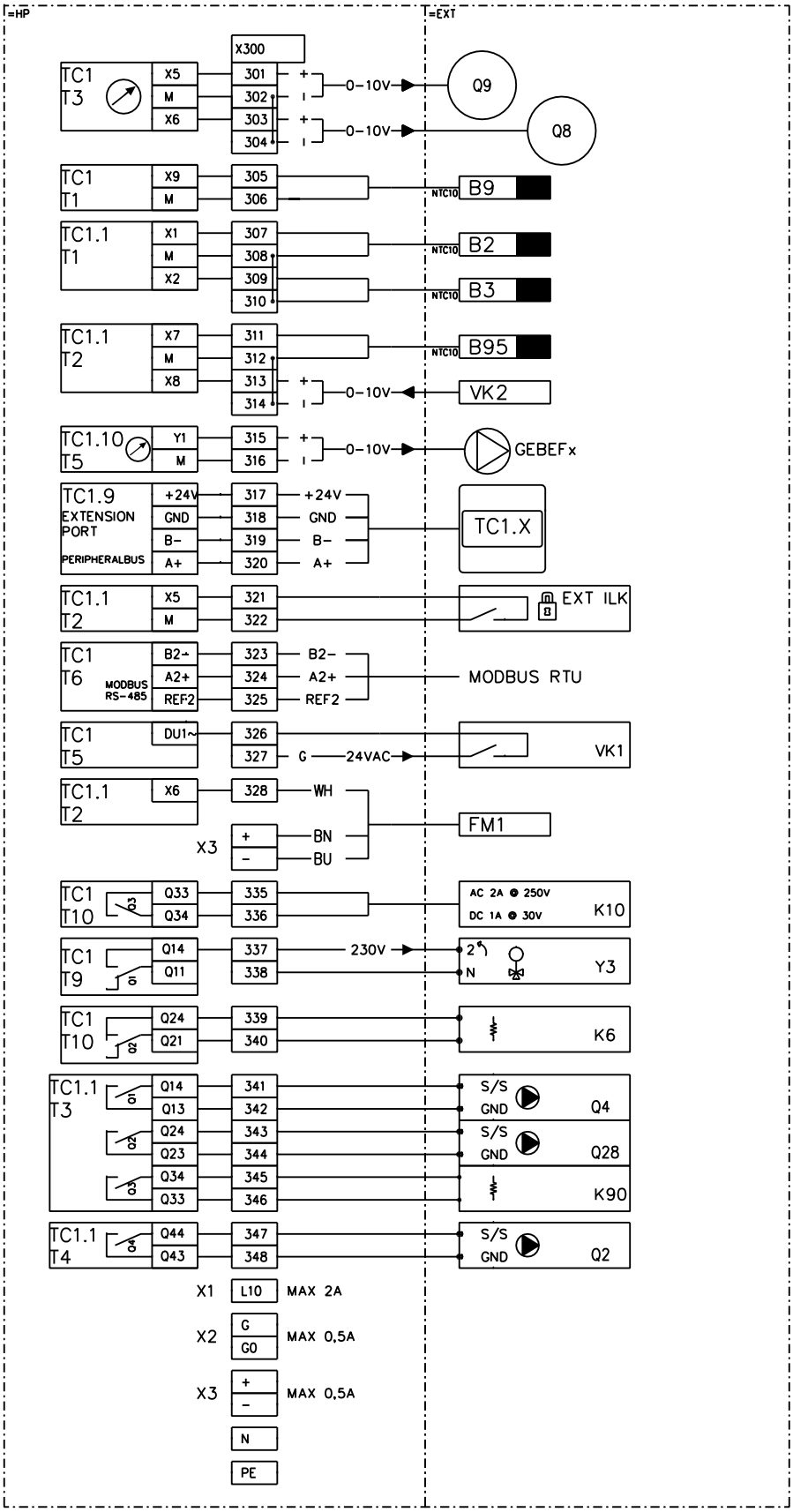
=ULKOISET LAITTEET



=ULKOISET LAITTEET

D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

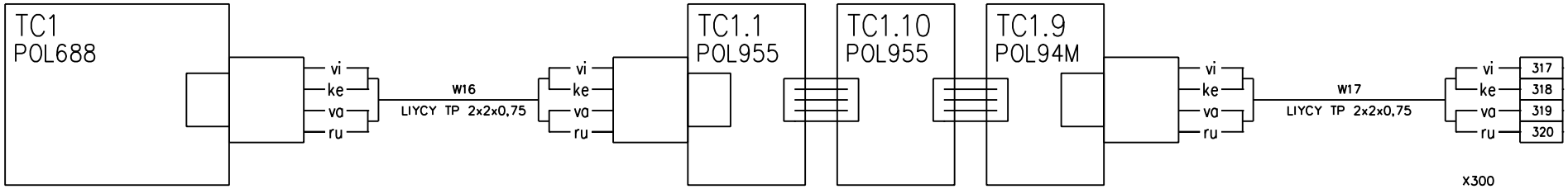
GEBWELL	G-ECO CORE LAAJENNUSMODUULI TC1.9 SISÄINEN LAAJENNUS	Suunn. KT /19.10.2026 Piirt. KT Tark.	Kokonaisuus Lehti 12/16	Sähköpositio Piirustusnumero SÄH EL170	Työnumero



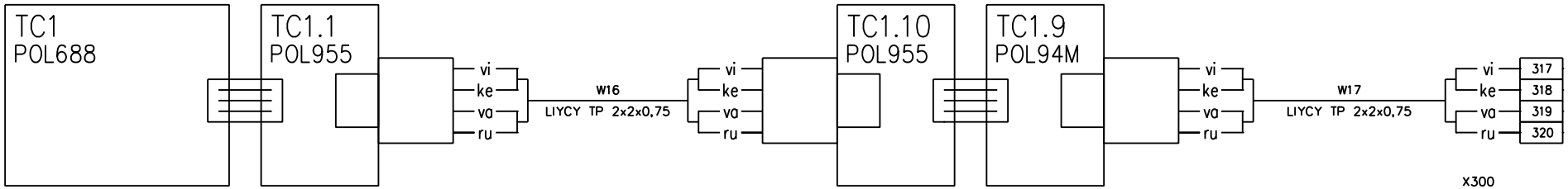
D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

GEBWELL	G-ECO CORE X300 PISTEKAAVIO	Suunn. KT /19.10.2026	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
		Piirt. KT	Lehti 13/16	Piirustusnumero SÄH EL170
		Tark.		

G-Eco Core 60
G-Eco Core 80



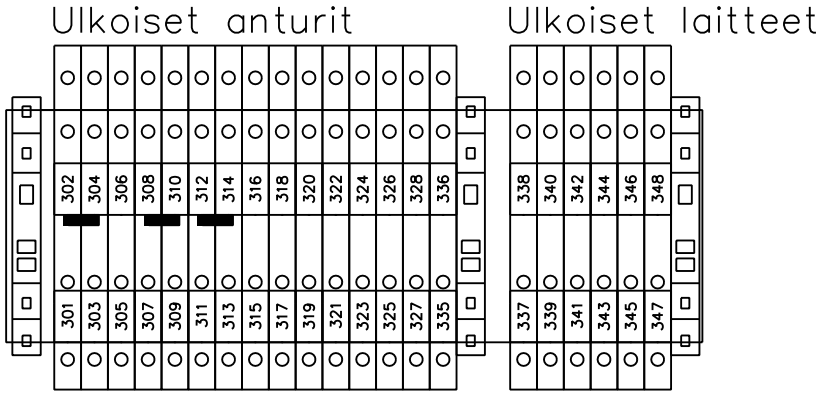
G-Eco Core 30
G-Eco Core 40



GEBWELL	G-ECO CORE OHJAUSKESKUS SISÄINEN VÄYLÄ	Suunn. KT /19.10.2026	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
		Piirt. KT	Lehti 14 / 16	Piirustusnumero SÄH EL170	
		Tark.			

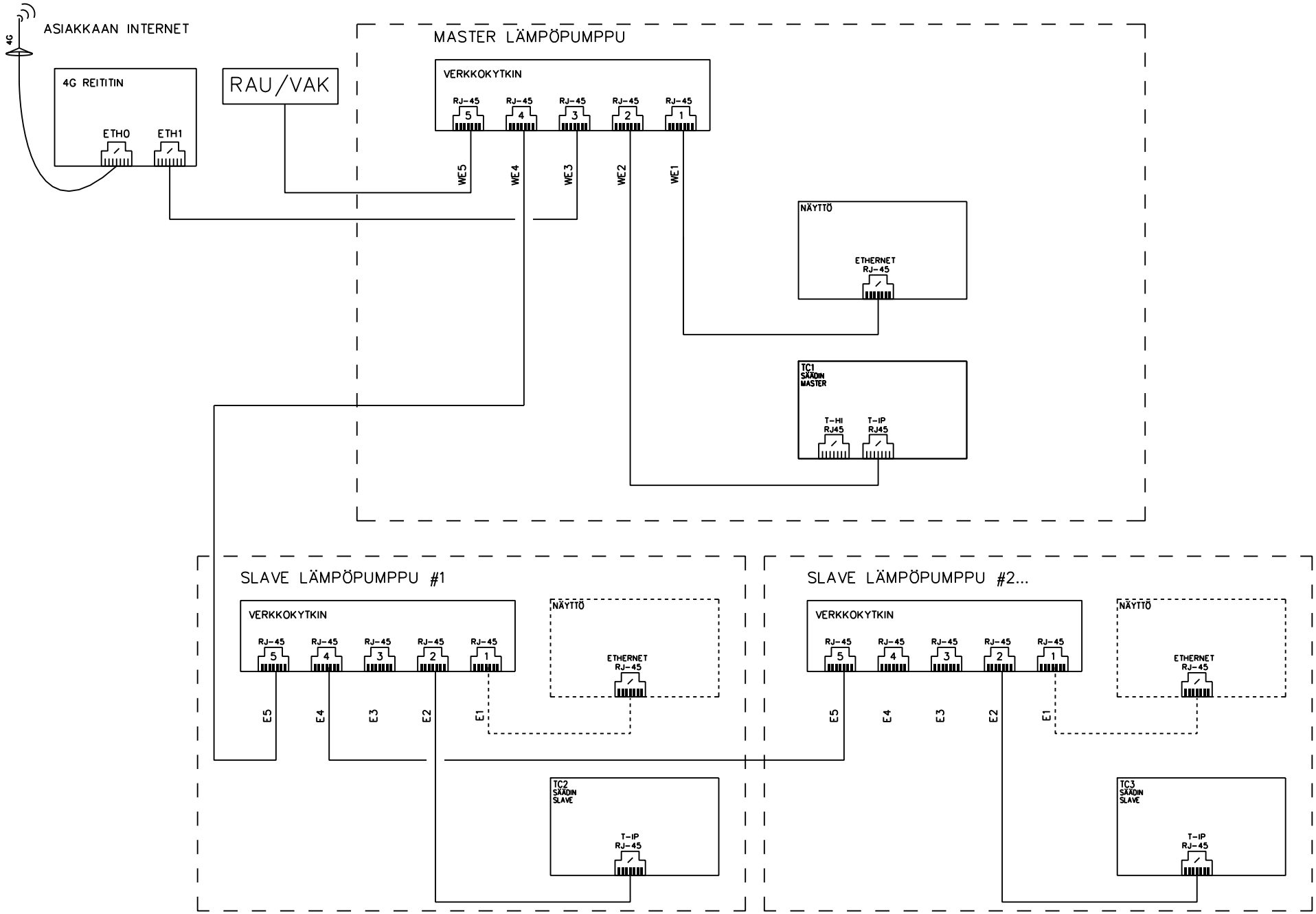
D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

RIVILIITINPAKKA
ULKOISET LIITÄNNÄT



GEBWELL	G-ECO CORE X300 LAYOUT	Suunn. KT /19.10.2026	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
		Piirt. KT	Lehti 15/16	Piirustusnumero SÄH EL170	
		Tark.			

D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos



D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos
C muutos

GEBWELL

G-ECO CORE
ULKOISET VÄYLÄLIITÄNNÄT

Suunn. KT /19.10.2026	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. KT	Lehti 16/16	Piirustusnumero SÄH EL170	
Tark.			

GEBWELL

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Object of the declaration:
Gebwell Heat pump

Product Model:
G-Eco Core 80

Name and address of the manufacturer:
Gebwell Ltd.
Patruunapolku 5
79100 Leppävirta, Finland
Tel. +358 20 1230 800
www.gebwell.fi

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

2014/68/EU – Pressure Equipment Directive (PED)
2014/35/EC – Low Voltage Directive (LVD)
2006/42/EC – Machinery Directive (MD)
2014/30/EC – Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)
2011/65/EC – Restriction of Hazardous Substances Directive (RoHS)
2009/125/EC – EcoDesign requirements for space heaters and combination heaters (No 813/2013)

References to the relevant harmonised standards used or references to the other technical specifications in relation to which conformity is declared:

PED – EN 12735-1:2020, EN ISO 13585:2012, EN 14276-1:2020, EN 14276-2:2020
LVD – EN 61439-1:2021, EN 61439-2:2021
EMC – EN IEC 55014-1:2021, EN IEC 55014-2:2021
MD – EN 60 335-1:2012 A11:2014, EN 60335-2-40:2003/A13:2012/AC:2013,
Product – EN 378-2:2016, EN14511:1-4 :2022, SFS 6000:2022 (HD 60364, HD 60384)

PED conformity assessment procedure according to B (production type) + C2 – EU-Type examination (production type) + conformity to type based on internal production control plus supervised pressure equipment checks at random intervals. A risk assessment has been performed and documented according to Annex I.

Products are marked with CE 0875 and evaluated by:
Dekra Industrial Oy
NoBo 0875
P.O. Box 41
FIN-01621 Vantaa, Finland

Certificate issued: DA-26-154118
26-154724

Signed for and on behalf of:
Date: 9 October 2026
Place: Leppävirta, Finland

Kimmo Kedonpää, CEO

Gebwell Oy (2008956-7)
Patruunapolku 5, 79100 Leppävirta
puh 020 1230 800 | info@gebwell.fi | www.gebwell.fi

TEHTY SUOMESSA
PRODUCERAD I FINLAND