

F-kaasuasetus (EU) 2024/573 ja sen vaikutukset Rittalin kaappijäähdyttimiin ja chillereihin

1. F-kaasuasetus (EU) 2024/573

11.3.2024 voimaan tullut F-kaasuasetus (EU) 2024/573 nopeuttaa fluorattujen kasvihuonekaasujen käytön vähentämistä Euroopan unionissa. Asetus jatkaa johdonmukaisesti aiemmin käynnistettyä kaasujen vähennysohjelmaa, jonka tavoitteena on fluorattujen kasvihuonekaasujen täydellinen käytöstä poistaminen vuoteen 2050 mennessä.

Samalla asetus tuo mukanaan uusia tuote- sekä laitekohtaisia kieltoja ja jatkossa uusiin jäähdytys- ja ilmastointilaitteisiin sovelletaan kiinteitä GWP-raja-arvoja (Global Warming Potential):

- **Laitteet $\leq$ 12 kW:** vuodesta 2027 alkaen sallitaan vain kylmäaineet, joiden GWP < 150
- **Laitteet > 12 kW:** aluksi GWP $\leq$ 750, jonka jälkeen vaatimukset kiristyvät edelleen. Esimerkiksi vuodesta 2032 lähtien GWP < 150.

Tämän seurauksena tulevaisuuden jäähdytysratkaisuissa voi käyttää ainoastaan kylmäaineita, joiden ilmastonlämmityspotentiaali (GWP) on erittäin alhainen.

2. Rittalin strategia F-kaasuasetuksen mukaisesti: Blue e+, Blue e+ S ja R-1234yf

Rittal siirtyy Blue e+-, Blue e+ S -jäähdytyslaitteissa sekä chillereissä käyttämään kylmäainetta **R-1234yf** hyvissä ajoin ennen 1.1.2027 voimaan tulevaa markkinointikieltoa.

R-1234yf:n tekniset edut

- **Erittäin alhainen GWP-arvo:** R-1234yf:n GWP on 0,5, joten sitä voidaan pitää käytännössä ilmastoneutraalina vaihtoehtona. Se korvaa sekä R134a:n (GWP 1430) että R-513A:n (GWP 631).
- **Hyvin testattu teknologia:** R-1234yf on laajasti käytössä sarjatuotantosovelluksissa, erityisesti ajoneuvojen ilmastointijärjestelmissä, joissa sitä on käytetty miljoonissa järjestelmissä.
- **Korkea energiatehokkuus:** Kylmäaineen termodynaamiset ominaisuudet soveltuvat erinomaisesti kompakteihin ja energiatehokkaisiin järjestelmiin. Se on täysin yhteensopiva Blue e+ -jäähdyttimien kanssa.

3. R-1234yf:n turvallisuus ja standardienmukaisuus

A2L-luokitus

R-1234yf on luokiteltu ASHRAE 34- ja ISO 817 -standardien mukaisesti A2L-kylmäaineeksi. A2L-luokitus tarkoittaa alhaista myrkyllisyyttä ja lievää syttyvyyttä. Kylmäaineen alin syttymisraja LFL (Lower Flammability Limit) on noin 6,2 tilavuusprosenttia, joten syttyvän seoksen muodostuminen edellyttää poikkeuksellisia olosuhteita ja on käytännössä erittäin epätodennäköistä.

Sertifioitua turvallisuutta

R-1234yf-kylmäainetta sisältävät Rittalin laitteet täyttävät muun muassa seuraavien standardien vaatimukset:

- **EN/IEC 60335-2-40**
 - CE-merkintää ja kansainvälisiä hyväksyntöjä varten
 - Kotitalous- ja vastaavat sähkölaitteet – Turvallisuus – Osa 2-40: sähköisten lämpöpumppujen, ilmastointilaitteiden ja ilmankuivaimien erityisvaatimukset
- **UL 60335-2-40**
 - Pohjois-Amerikan UL-hyväksyntää varten
 - Kotitalous- ja vastaavat sähkölaitteet – Turvallisuus – Osa 2-40: sähköisten lämpöpumppujen, ilmastointilaitteiden ja ilmankuivaimien erityisvaatimukset

Blue e+ ja Blue e+ S -jäädyttimet täyttävät myös kotitalouslaitteiden turvallisuustason vaatimukset.

Lisäturvatoimenpiteitä ei tarvita

Kaikkien Rittalin jäädytyslaitteiden ja chillereiden kylmäainemäärät jäävät alle niiden raja-arvojen, joiden ylittyessä asennuspaikalla vaaditaan erillisiä turvallisuustoimenpiteitä.

Standardien mukaiset raja-arvot kylmäaineelle R-1234yf:

- EN/IEC 60335-2-40: 1,734 kg
- UL 60335-2-40: 1,734 kg
- EN 378-2: määräytyy asennustilan tilavuuden perusteella

Tästä syystä seuraavia lisätoimenpiteitä ei tarvita:

- vuotoanturit
- pakotettu ilmanvaihto
- erilliset katkaisumekanismit

Laitteiden sijoittelu on valittava huolellisesti, jotta varmistetaan riittävä ilmanvaihto. Käytetystä kylmäaineesta riippumatta kaikki kotelointien jäädytyslaitteet tarvitsevat riittävän ilmankierron, jotta ne voivat luovuttaa lämpökuormansa ympäröivään ilmaan.

Huonetilan vähimmäistilavuudet (asennuspaikka)

Riittävän ilmanvaihdon varmistamiseksi on noudatettava seuraavia vähimmäistilavuuksia:

Laite	Huonetilan vähimmäistilavuus
SK 3478.xxx, SK 3479.xxx, SK 3480.xxx, SK 3484.xxx	Ei määritelty
SK 3484.837, SK 3485.xxx	≥ 3 m ³
SK 3486.xxx, SK 3487.xxx	≥ 6 m ³
SK 3488.xxx, SK 3489.xxx	≥ 12 m ³

4. Lisäturvallisuustestit

Saksan materiaalitutkimus- ja testauslaitos BAM (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung) on suorittanut lisätestejä, jotka vahvistavat Rittalin laitteiden turvallisen toiminnan käytännön käyttöolosuhteissa.

Testien tulokset osoittavat, ettei todellisissa käyttöolosuhteissa ole palovaaraa:

- Huonelämpötilassa 20 °C syttymistä tai liekin muodostumista ei havaittu, vaikka käytettiin jopa 1000 J:n energiaa ja 1600 A:n virtaa vastaavaa sytytyslähdettä, joka vastaa voimakasta sähköisen oikosulun kipinää.
- Huonelämpötilassa 50 °C sama sytytysenergia aiheutti korkeintaan lievän deflagraation (nopea palaminen) ilman jatkuvaa liekin muodostumista.
- Testeissä käytetty VX 8286000 -kotelo ei vaurioitunut missään tilanteessa, ja mahdollinen deflagraatio sammui itsestään.
- Kylmäaine-ilmaseoksen syttyminen onnistui vasta, kun pintalämpötila ylitti jatkuvasti 405 °C ja sytytyslähteenä käytettiin avoliekkiä. Tällaisen tilanteen syntyminen koteloratkaisuihin ei ole teknisesti mahdollista.

5. Rittalin riskianalyysi

Rittal on suorittanut Blue e+ -jäähdyttimilleen kattavan riskianalyysin R-1234yf-kylmäaineen käytöstä.

Tulokset:

- Riskiluokitus: **alhainen riski**
- Kriittisen tapahtuman todennäköisyys: **< 1 : 1 000 000**
- Kylmäainemäärät jäävät kaikissa teholuokissa selvästi sallittujen täyttörajojen alapuolelle.
- Koneenrakentajat voivat hyödyntää analyysia kokonaisuudessaan omissa riskinarvioinneissaan.

6. F-kaasuasetuksen poikkeusmenettely

Joissakin käyttökohteissa A2L- tai A3-kylmäaineiden käyttö ei ole mahdollista esimerkiksi rakennusmääräysten, paloturvallisuusvaatimusten tai räjähdysvaarallisia tiloja koskevien vaatimusten vuoksi. Näissä perustelluissa tapauksissa F-kaasuasetus sallii poikkeuksen GWP-rajoihin vuoteen 2032 asti:

- **≤ 12 kW:** vuodesta 2027 lähtien GWP < 150
- **> 12 kW:** GWP ≤ 750

Huomaa!

- virallista hyväksyntää ei tarvita
- käytettävissä on oltava riskianalyysi, joka osoittaa hyväksymättömän riskin A2L/A3-kylmäaineiden käytölle

Näissä tapauksissa, joissa tätä poikkeusta sovelletaan, Rittal voi edelleen toimittaa laitteita kylmäaineella **R-513A (GWP 631)**.

7. Lisätietoa

Lisätietoa on saatavilla Rittalin F-kaasuasetusta käsittelevässä [White Paper -julkaisussa](#). Dokumentissa käsitellään tarkemmin:

- asetuksen vaikutuksia eri tuotealueisiin
- mitkä tuotekiellot ovat voimassa ja tulossa voimaan
- vaikutukset Rittalin ilmastointiratkaisujen käyttöön, kunnossapitoon ja huoltoon

[Rittalin F-kaasuasetuksen mukaiset jäähdyttimet -verkkosivulla](#)

Ajantasaisia tietoja F-kaasuasetuksesta sekä siihen liittyvistä velvoitteista ja oikeuksista löytyy myös [Euroopan komission virallisilta verkkosivuilta](#).

8. Yhteenveto

Blue e+ -tuoteperheen avulla Rittal varmistaa F-kaasuasetuksen vaatimusten täyttymisen jo hyvissä ajoin ennen tulevia määräaikoja ja vähentää samalla asiakkaiden kustannusriskejä.

EU rajoittaa HFC-kylmäaineiden kokonaismäärää, jolloin GWP-arvon kylmäaineet, kuten R-513A, vähenevät ja kallistuvat. Siirtyminen R-1234yf-kylmäaineeseen varmistaa pitkän aikavälin saatavuuden ja tukee erityisesti vuoden 2027 jälkeen voimaan tulevia vaatimuksia.

UL- ja IEC-sertifiointien, erittäin pienten A2L-kylmäainemäärien sekä turvallisuusnäkökohdat huomioivan tuotesuunnittelun ansiosta Blue e+ - ja Blue e+ S -ratkaisuja voidaan käyttää maailmanlaajuisesti ilman lisäturvatoimenpiteitä. Asiaankuuluvat sertifikaatit ovat ladattavissa Rittalin verkkosivuilta.

Rittal tarjoaa asiakkailleen tulevaisuuden vaatimukset täyttävän ja kattavan jäähdytysratkaisujen tuotevalikoiman. Blue e+ -teknologia yhdistää energiatehokkuuden, kestävä kehityksen tavoitteet ja pitkän elinkaaren, tarjoten ratkaisun, joka ulottuu selvästi siirtymäteknologiaa pidemmälle.

Erityistapauksissa, joissa käyttäjä dokumentoi sovelluksessaan hyväksymättömän riskin, kylmäaineella R-513A (GWP 631) varustettuja laitteita on edelleen saatavilla.