

Uusi kylmäaine **R290** ilmalämpöpumpuille ja ilmanjäähdyttimille

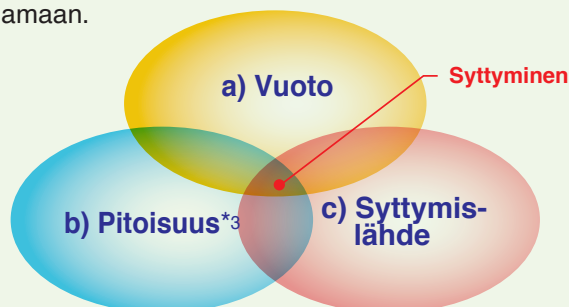
Yhteenvedo uudesta kylmäaineesta – R290 käsittelyopas

- Lue kunkin tuotteen asennus- ja huolto-opaat tämän yhteenvedon lisäksi.
- Jos maakohtaisia säädöksiä on olemassa, niitä ja niiden ohjeita on noudatettava tämän yhteenvedon lisäksi.

1. R290-kylmäaineen turvallinen käsittely

1) R290-kylmäaineen ominaisuudet

Alla olevan kuvan mukaisissa olosuhteissa on mahdollista, että R290-kylmäaine voi syttyä palamaan.



	R290	R32	R410A
Kemiallinen kaava	C ₃ H ₈	CH ₂ F ₂	CH ₂ F ₂ / CHF ₂ CF ₂
Otsonia tuhoava vaikutus (ODP)	0	0	0
Ominaislämmitysvaikutus (GWP) *1	< 3	675	2088
Syttyvyys *2	Korkeampi syttyvyys (Luokka 3)	Alhaisempi syttyvyys (Luokka 2L)	Syttymätön (Luokka 1)
LFL (Vol%) Alempi syttyvyysraja	1.8	13.3	–
UFL (Vol%) Ylempi syttyvyysraja	9.5	29.3	–

*1 IPCC neljäs arviointiraportti

*2 ISO 817:2014

*3 R290 pitoisuus on korkeampi kuin alempi syttyvyysraja (LFL), mutta matalampi kuin ylempi syttyvyysraja (UFL).

2) Turvatoimenpiteet

Koska R290 on luokiteltu korkeamman syttyvyyden luokkaan, pitää syttymisolosuhteet poistaa seuraavin tavoin.

a) Älä päästä kylmäainetta vuotamaan.

- Kylmäpiiriin tehtävää työtä saa tehdä vain pätevä henkilöstö, joka on asianmukaisesti koulutettu R290-kylmäaineen käsittelyyn standardien EN 378 osa 4 tai IEC 60335-2-40 liite HH mukaisesti.
- Kun ammattilaiset käsittelevät R290-kylmäainetta ja -laitteistoa, on käytettävä kannettavaa kaasunilmaisinta (mukaan lukien kuljetus ja varastointi).

b) Estä syttyvän pitoisuuden muodostuminen.

- Tuuleta asennuksen ja huollon aikana, esimerkiksi käyttämällä tarkoitukseen sopivaa puhallinta.
- Noudata kohtia "2. Asennusrajoitukset", "3. Korjaus ja huolto", "5. R290-laitteen kuljetus".

c) Pidä syttymislähteet kaukana laitteistosta.

- Noudata kohtia "1.3) Syttymislähde" ja "7. Työkalut".
- Huomaa, että staattinen sähkö on myös syttymislähde. Noudata siis toimia staattisen sähköön eliminoimiseksi.
- Kun kylmäpiiriin tehdään korjaustöitä, vaihdettavat osat tulee irrottaa kipinöimättömällä putkileikkurilla. Osia **EI SAA** irrottaa kaasupillin liekillä, sähkösahalla tai vastaavalla menetelmällä.

3) Pidä syttymislähteet kaukana laitteistosta.

Seuraavat voivat olla R290-kylmäaineen syttymislähteitä.

Syttymislähde	Kylmäaine	Turvalisuus- luokitus
Liekki	R290/R32	A3/A2L
Sähköstä syntyvä valokaari		
Kuuma pinta (R290: 370 °C, R32: 548 °C)		
Virtapiirien kytkimet (pressostaatit, releet, yms.)	R290	A3
Kondensaattorien varauksen purkaminen		
Sähköiset potentiaalierot		
Sähkötyökalujen kitkan takia syntyvät kipinät		
Staattinen sähkö maadoittamattomassa komponentissa (esim. kylmäaineletku)		
Staattinen sähkö työvaatteissa		
Sähkölaitteen käyttö (esim. älypuhelin, tabletti, tietokone)		

-Esimerkkejä syttymislähteistä:

Avoin liekki, savu, kaasukattila/-lämmitin, sähkölaitteet, pistorasiat, lamput, kytkimet, sähköjohdot, kipinöivät työkalut, esineet joiden pintalämpötila on 370 °C tai enemmän.

- Työkaluista syntyvät kitkakipinät voivat myös olla syttymislähde. Kipinöiviä töitä ei tule tehdä laitteen läheisyydessä.
- Käytä vain sähkötyökaluja, jotka ovat yhteensopivia R290-kylmäaineen kanssa. Noudata kohtaa "7. Työkalut".
- Älä asenna laitetta, kun sähkö on kytkettynä. Katkaise sähkönsyöttö ja tarkista jännite yleismittarilla ennen R290-laitteen asennusta.
- Staattinen sähkö voi myös olla syttymislähde. Staattista sähköä ehkäiseviä toimenpiteitä on noudatettava.
- Älä juota putkia tai laitteistoa, jotka sisältävät kylmäainetta. Kylmäaine on poistettava ennen juottamista.
- Kun korjataan kylmäainepiirin osia, vaihdettavat osat tulee irrottaa putkileikkurilla – **EI** liekillä, sähköisellä sahalla tai muilla vastaavilla menetelmillä.

4) Haju

- R290-ilmalämpöpumpuissa käytettävä R290-kylmäaine sisältää hajuaineen.
- Hajuaineena käytetään THT:tä (tetrahydrotiofeeni), joka antaa kylmäaineelle hajun, joka muistuttaa nestekaasua.
- Toisin sanoen, kylmäainevuodon voi havaita hajusta, joten jos havaitset hajua, tuuleta tila hyvin.

TOIMI NÄIN vuototilanteessa

- Avaa ikkuna tai ovi ulos.
- Avaa ovia huoneiden väliltä.
- Älä käytä laitteita, jotka voivat olla syttymislähde.
- Älä kytke valoja pois tai päälle.
- Älä irrota tai kytke pistokkeita pistorasioihin tai muihin laitteisiin.
- Älä sammuta ilmalämpöpumppua.

* Kuten lattiamallit, myös R290-sisäyksiköt on varustettu kylmäainevuotoanturilla. Kun vuoto havaitaan, sisäyksikön puhallin käynnistyy ja sekoittaa huoneilmaa, jotta R290-kylmäaineen pitoisuus saadaan laskemaan.

2. Asennuksen rajoitukset

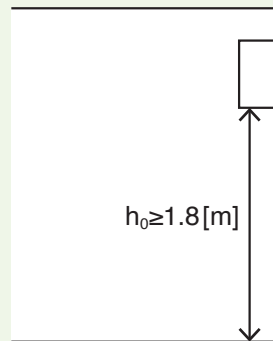
Noudata kansallisia ja EU:n asettamia säädöksiä. Kylmälaitteiden ja kylmäaineiden turvallinen käsittely vaatii riittävän pätevyyden omaavan ammattilaisen.

- Lue aina ohjekirja ennen työn suorittamista (asennusohje ennen asennusta ja huolto-ohje ennen huoltoa).
- Asennuksen jälkeen asentajan tulee kertoa käyttäjälle, että laitteissa oleva kylmäaine on hajuaineen sisältävää syttyvää kaasua. Käyttäjää tulee ohjeistaa myös lukemaan käyttöohje huolellisesti läpi.

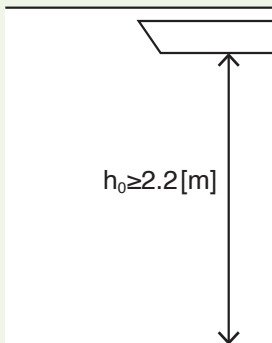
1) Sisäyksiköt

<korkeusrajoitus>

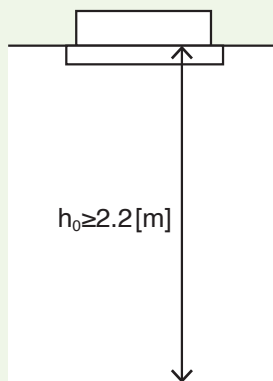
Sama kuin R32-malleilla



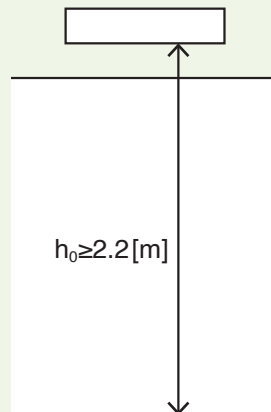
Seinämalli



Sisäkaton pintaan
asennettava malli



Kattokasettimalli



Sisäkattoon piilotettava
malli

<aluerajoitus>

Sama kuin IEC60335-2-40

M [kg]	R290 Amin [m²]
0.152	3.6
0.2	4.8
0.3	7.2
0.4	9.6
0.5	12.0
0.6	14.4
0.7	16.7
0.8	19.1
0.9	21.5
0.988	23.6

A Asennusrajoitukset vuototunnistimen suojelemiseksi

- Älä asenna sisäyksikköä alueille, joissa esiintyy savua, kaasuja, kemikaaleja, jne..
Älä asenna sisäyksikköä tilaan, joka on täynnä kaasua.
Sisäyksikön vuotoja tarkkaileva anturi saattaa reagoida ja aiheuttaa vikatilanteen.
- Kun laitteiston sähkönsyöttö on päällä, kiinnitä huomiota sisäpuhaltimen pyörimiseen.
Jos vuototunnistin havaitsee kylmäainevuodon, sisäpuhallin lähtee käyntiin automaattisesti.
Pyörivään tuulettimeen osuminen voi aiheuttaa loukkaantumisen.
- Laitteiston sähkönsyöttö on katkaistava, mikäli sisäyksikön lähellä käytetään esimerkiksi aerosolipulloja tai uretaanivaahdotta. Käytön jälkeen tila on tuuletettava hyvin. Vuototunnistin saattaa reagoida ponnekaasuilla toimivien pullojen kaasuihin, jolloin sisäyksikön puhallin käynnistyy ja voi aiheuttaa loukkaantumisen.
- Vuodosta hälyttänyt tunnistin on usein vaihdettava uuteen.



B Putkitustyö

- Jos putkitus on pidempi kuin tehdastäyttö sallii, lisää kylmäainetta.
- Laitteiston kylmäainetäyttö ei saa missään tapauksessa olla yli 0.988 kg.
- Tarkista täyttömäärä asennusohjeesta, sillä yläraja voi olla aikaisemminkin joillain malleilla.
- Laitteiston kylmäainemäärä riippuu myös huoneen koosta, jossa sisäyksikkö on. Tarkista siis myös huoneen pinta-ala.

*Lisättävässä kylmäaineessa ei tarvitse olla hajuainetta, sillä tehdastäyttö sisältää riittävän määrän hajuainetta myös lisätäyttöön.

Alla RZ-mallisarjan täyttötaulukko ja sisäyksikön asennustilaan vaadittu pinta-ala.

Kylmäainemäärä RZ-sarjan laitteille eri putkipituuksilla

L [m]	RZ25/35		RZ50	
	M [kg]	A _{min} [m ²]	M [kg]	A _{min} [m ²]
5	0.39	9.4	0.70	16.8
10	0.39	9.4	0.70	16.8
15	0.44	10.6	0.70	16.8
20	0.49	11.8	0.75	18.0
30	–	–	0.85	20.4

Lisättävä kylmäainemäärä tehdastäytön
salliman rajan jälkeen (RZ25/35: 10 m, RZ50: 15 m)

Kaasu-/nesteputki	Lisättävä määrä
Φ9.52/6.35 (3/8" / 1/4")	10 g/m
Φ12.7/6.35 (1/2" / 1/4")	10 g/m

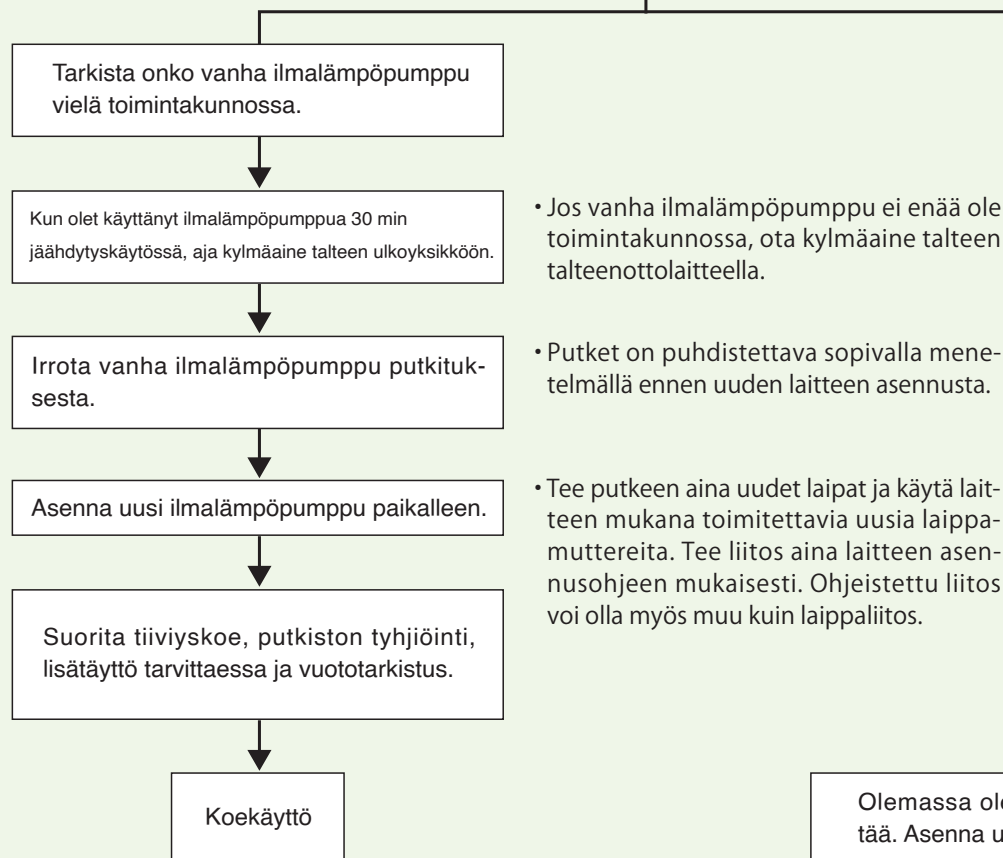
Varotoimet jos joudutaan käyttämään muita kylmäaineita sisältäneitä vanhoja putkia (R22/R410A/R32)

- Tarkista alla oleva vuokaavio, jotta voit arvioida, voidaanko olemassa olevia putkia käyttää ja onko suodatinkuivaimen käyttö tarpeen.
- Jos olemassa olevien putkien halkaisija poikkeaa vaaditusta, tarkista laitteen oppaista, voidaanko putkia käyttää.

Nykyisten putkien koko täyttää vaatimukset ja putket eivät ole vaurioituneet.

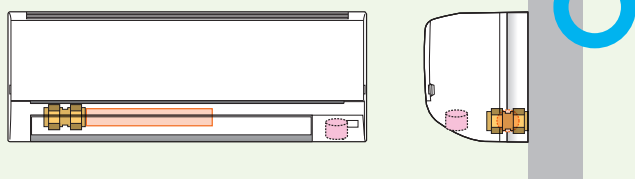
Tarkista olemassa olevan putken koko ja käy putki läpi vaurioiden varalta.

Nykyisten putkien koko ei täytä vaatimuksia tai putket ovat vaurioituneet.

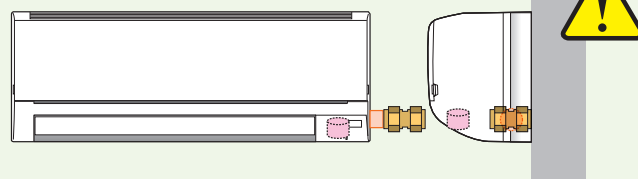


Sisäyksikön putkituksen suunta

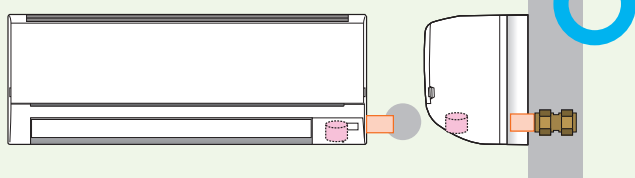
Putki ulos vasemmalta (Liitos on huoneessa)



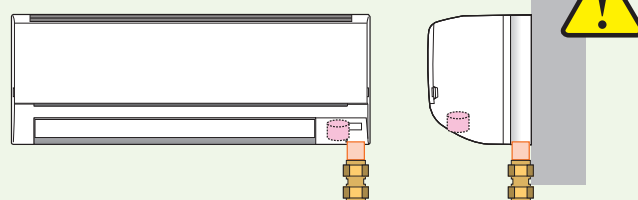
Putki ulos oikealta (Liitos on huoneessa)



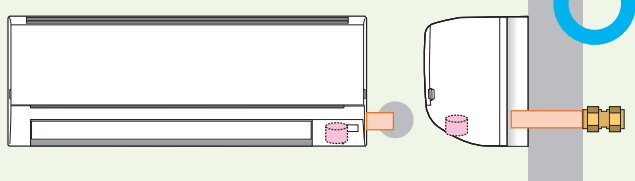
Putki ulos oikealta (Liitos on seinän sisällä)



Putki alaspäin (Liitos on huoneessa)



Putki ulos oikealta (Liitos on ulkona)



 = Laippamutteri
 = Anturi
 = Putkitus

Jos putkituksen liitoskohta on sisäyksikön kotelon ulkopuolella sisätilassa

Jos kylmäaine vuotaa, sisäyksikön kotelo ei täyty kylmäaineesta ja anturi ei voi havaita vuotoa.

→ Koska hajuaine ehkäisee mahdollisia tulipaloja, putkiston liitäntä kotelon ulkopuolella ei ole kielletty. On kuitenkin suositeltavaa asentaa liitos niin, että anturi voi havaita vuodon.

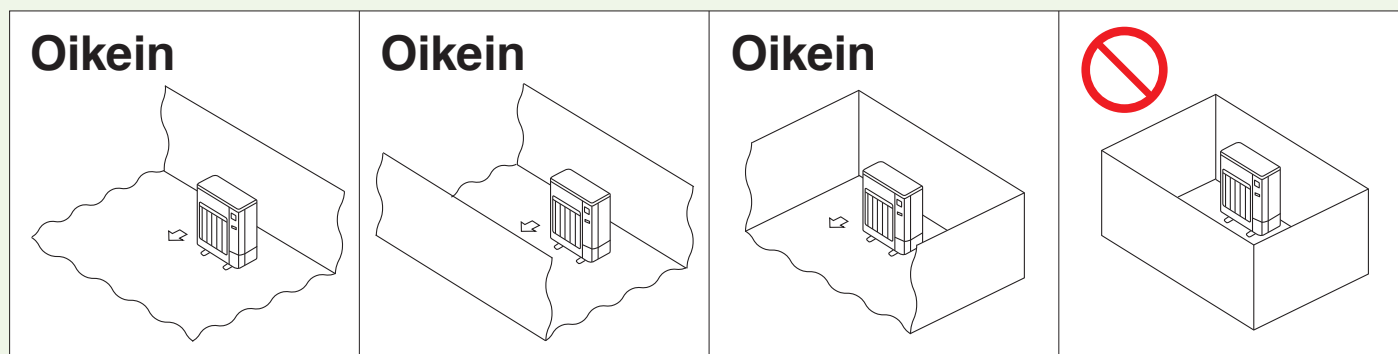
C Sähkötyöt: Älä kytke sähkönsyöttöä pois päältä.

R290-mallit on varustettu kylmäainevuodon tunnistimella samaan tapaan kuin lattiamallit. Jos tunnistin havaitsee vuodon, sisäyksikön puhallin käynnistyy automaattisesti vähentämään R290-pitoisuutta. Jotta vuototunnistin olisi aina toiminnassa, laitteiston sähkönsyöttöä ei saa katkaista kuin huollon ajaksi. Oikealla oleva varoitustekstikyltti toimitetaan ulkoyksikön mukana ja se tulee ripustaa laitteiston sähkönsyötön pääkytkimeen (esim. turvakytkin).



2) Ulkoyksiköt

Asenna ulkoyksikkö paikkaan, jossa vähintään yksi neljästä sivusta on avoin, tai riittävän suureen tilaan ilman kynnyksiä.

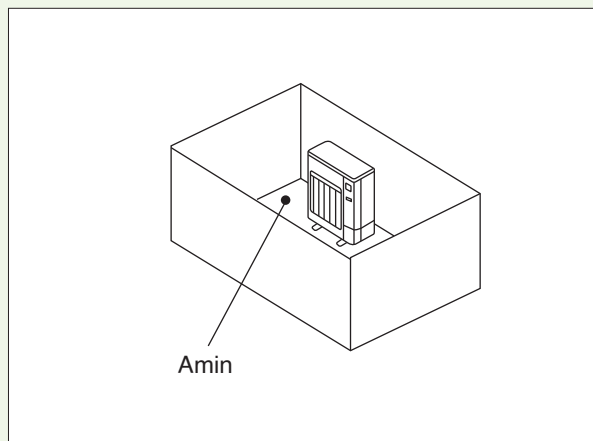


Jos ulkoyksikkö on pakko asentaa tilaan, jossa kaikki neljä sivua ovat suljettuja tai tilassa on kynnyksiä, varmista että asennus vastaa jotakin seuraavista tilanteista (A, B tai C).

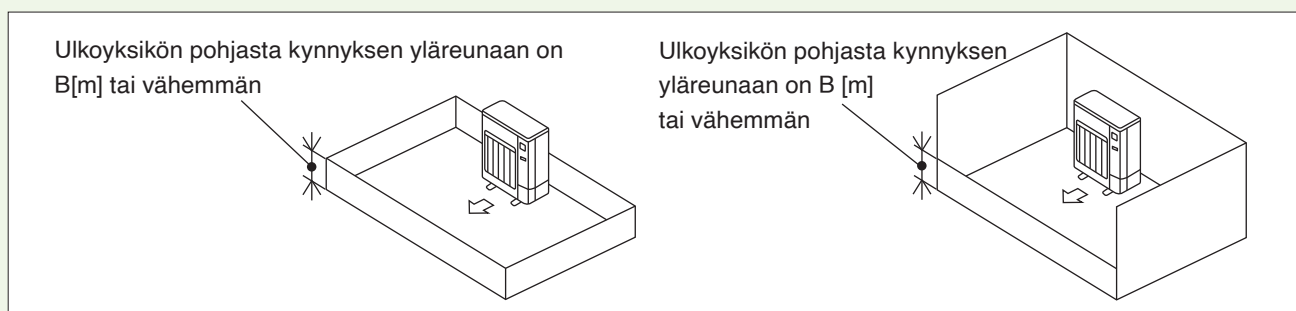
A Varmista riittävä asennustila (vähimmäisalue asennukseen: Amin).

Asenna ulkoyksikkö tilaan, jonka ala on vähintään Amin. Amin valitaan kylmäainemäärän mukaan (M = ulkoyksikköön liitetyn yhden kylmäpiirin kylmäainemäärä yhteensä).

M [kg]	R290	R32
	Amin [m²]	
0.152	11	-
0.2	14	0.8
0.3	21	1.1
0.4	29	1.5
0.5	36	1.9
0.6	43	2.3
0.7	50	2.6
0.8	57	3.0
0.9	64	3.4
0.988	71	3.7



B Asenna tilaan, jossa kynnys on ≤ B [m].



C Tee asianmukainen tuuletusaukko.

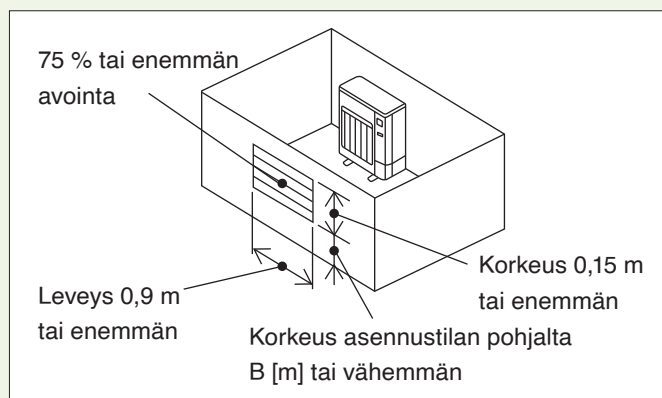
Varmista, että tuuletusaukon leveys on vähintään 0,9 m ja korkeus vähintään 0,15 m.

Asennustilan pohjalta tuuletusaukon alareunaan mitattu korkeus saa olla enintään B [m].

Vähintään 75 % tuuletusaukon alasta tulee olla täysin avointa.

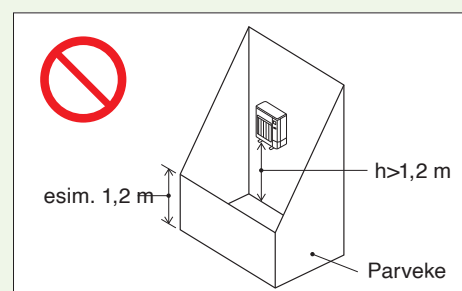
M [kg]	B [m]
~0,6	0,1
0,6~1,0	0,075

"M [kg]" on kylmäainemäärä, joka on täytettynä laitteiston yhdessä kylmäpiirissä.



[Huomio]

Vaikka ulkoyksikkö asennettaisiin korkeammalle, asennus ei ole hyväksyttävä, ellei C-kohdan vaatimuksia täytetä.



Huom. Nämä toimenpiteet (A, B tai C) on tarkoitettu turvallisuuden varmistamiseksi, eivät suorituskyvyn takaamiseksi.

3. Huolto ja korjaus

Turvallisuusvaatimukset ja oikea menettelytapa korjaustöihin R290-kylmäpiirissä.

Jos oikeita työmenetelmiä ei käytetä tai kieltoja ei noudateta, R290-kylmäaine saattaa aiheuttaa tulipalon tai jopa räjähtää. Pahimmassa tapauksessa seurauksena voi olla hengenvaarallinen tilanne.

[Turvallisuusohjeet]

- Varmista, että käytössä on riittävän suuri tila ja riittävä ilmanvaihto.
- Varmista, että R290-kylmäainetta ei vuoda.
- Käytä R290-kylmäaineelle soveltuvaa vuodonilmaisinta (malli joka havaitsee vuodon luotettavasti eikä toimi syttymislähteenä).
- Älä sijoita suoja-alueelle syttymislähteitä (myös työkalujen kitkasta syntyvät kipinät ja staattinen sähkö voivat toimia syttymislähteinä).
- R290 liukenee hyvin kompressorijäljyn ja on helposti syttyvää, joten noudata tarkasti kylmäaineen talteenoton ohjeita.
- Käytä R290-kylmäaineelle hyväksyttyjä asianmukaisia työkaluja ja laitteita.

[Kielletyt toimenpiteet]

- Kun korjaat kylmäjärjestelmää, poista vaihdettavat osat kipinöimättömällä leikkurilla. **ÄLÄ** käytä liekkiä (kaasuhitsiä)!
- Älä tee juotostöitä putkille tai yksiköille, jotka sisältävät kylmäainetta.
- Älä tupakoi.
- Älä käytä työkalua, jota ei ole hyväksytty käytettäväksi R290-kylmäaineen kanssa.

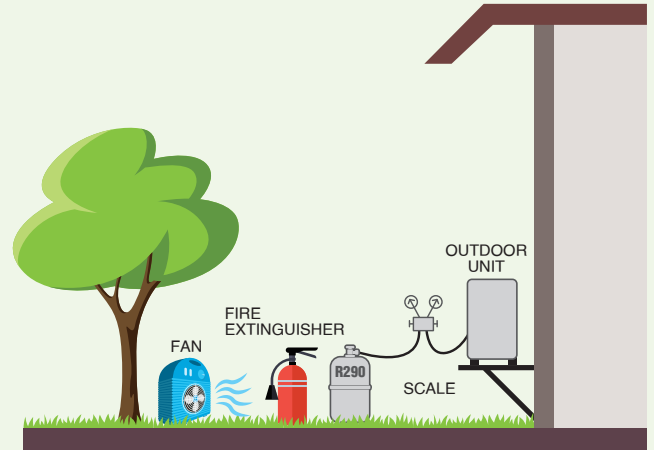
1) Ennen työn aloittamista suorita seuraavat turvallisuustarkastukset ja valmistelut.

1 Tarkista ja turvaa työalue.

- Varmista, että työalueella on riittävästi tilaa ja että se on asianmukaisesti tuuletettu työn aikana
- Ulkoyksikön suoja-alueella ei saa olla syttymislähteitä, kylmäaineen kertymispaikkoja eikä aukkoja, joista kylmäaine voi virrata rakennukseen.
- Vain koulutetut työntekijät saavat oleskella työalueella työn aikana (käytä esimerkiksi varoitusmerkkejä tai esteitä estämään sivullisten pääsy alueelle).

2 Tarkista ja eliminoi syttymislähteet.

- Älä tuo syttymislähteitä suoja-alueelle.
- Varo työvaatteissa, käsineissä, kengissä ja työkaluissa mahdollisesti olevaa staattista sähköä.
- Varmista, että korjattava laitteisto on sammutettu ja sähkönsyöttö katkaistu.
- Pura kondensaattorien varaus tavalla, joka ei aiheuta kipinöitä.
 - Varmista, että ulkoyksikön piirikortin LED-valot sammuvat ja odota vähintään 1 min sen jälkeen.
 - Älä koske sähkökomponentteihin kylmäainevuodon etsinnän aikana, sillä kipinöintiä voi tapahtua, vaikka LED-valot olisivat sammuneet.



2) Tyhjennä laitteisto kokonaan kylmäaineesta seuraavilla ohjeilla.

- R290 liukenee kompressorijäljyn paremmin kuin R32/R410A ja on helposti syttyvää, joten noudata seuraavaa menettelyä kylmäaineen poistamiseksi öljystä.
- R290-kylmäainetta sisältävien laitteiden tyhjennys kylmäaineesta tulee suorittaa tarkan prosessin avulla. Laitteistoon tehty tyhjiö rikotaan hapettomalla tyypellä ja tyyppiä täytetään, kunnes saavutetaan laitteiston käyttöpaine. Lopuksi tyyppi päästetään ulos ja suoritetaan uusi tyhjiö. Tämä prosessi toistetaan kunnes laitteistossa ei enää ole kylmäainetta. Kun viimeinen typpipaine päästetään ulos, laitteiston annetaan tuulettaa ympäristön paineeseen, jotta työ kylmäpiirissä voidaan aloittaa. Tämän prosessin huolellinen suorittaminen on äärimmäisen tärkeää, jos laitteistossa suoritetaan juotostöitä.

1 Poista kylmäaine.

- Vaikka R290-kylmäaine ei ole F-kaasu, se tulee silti ottaa talteen ja hävittää WEEE-direktiivin mukaisesti. Varmista, että kylmäaine kerätään sille tarkoitettuun talteenottosäiliöön.
- Käytä R290-kylmäaineelle soveltuvaa talteenottolaitetta ja muita työkaluja.
- Jos paikalliset määräykset sallivat R290-kylmäaineen päästämisen ulkoilmaan, se on tehtävä turvallisesti. Ilmalämpöpumput sisältävät hajuaineellisen kylmäaineen, joten tarkista ympäristö huolellisesti.
- Kylmäaine tulee päästää ilmakehään öljynerottimen kautta. Öljynerottimena voi toimia kylmäaineen talteenottopullo.

2 Hajuaineellinen kylmäaine tulee vapautta ilmakehään hitaasti ja asteittain.

•Paineilmaa tai happea EI SAA käyttää kylmäpiirin huuhtelemiseen.

3 Tyhjiöi kylmäpiiri 30 kPa (absoluuttista painetta) paineeseen.

- Ylhäällä oleva painelukema on ilmoitettu 20 °C lämpötilassa.
- Muissa lämpötiloissa paine tulee säätää vastaavaksi.
- Käytä tyhjiöpumppua, joka on yhteensopiva R290-kylmäaineen kanssa.
- Varmista, että tyhjiöpumpun poistoaukko ei ole lähellä mahdollisia syttymislähteitä ja että tilassa on riittävä ilmanvaihto.

4 Huuhtelee kylmäpiiriä tyypellä viiden (5) minuutin ajan.

- Paineilmaa tai happea EI SAA käyttää kylmäpiirin huuhtelemiseen.
- Päästä lopuksi tyypipaine tyhjentymään ja suorita kohdan 3. tyhjiöinti uudelleen. Suorita vaiheet 3. ja 4. uudelleen niin, että laitteistossa ei enää ole kylmäainetta.

3) Irrota vaihdettavat osat kipinöimättömällä leikkurilla (EI polttimella).

- Älä koskaan yritä irrottaa kylmäpiirin osia poltinta käyttäen.
- Älä koskaan käytä puukkosahaa tai muita sen kaltaisia leikkaustyökaluja, jotka voivat aiheuttaa kipinöitä. Sähköttömät työkalut ovat suositellumpia.
* Jos osia irrotetaan poltinta käyttäen, kun niissä on kylmäainetta, seurauksena voi olla räjähdys tai tulipalo, mikä voi aiheuttaa vakavaa vahinkoa ihmisille ja rakennuksille. Pahimmassa tapauksessa tilanne voi olla hengenvaarallinen.
- Pidä syttymislähteet poissa vaihdettujen osien läheltä, sillä niissä mahdollisesti olevassa kompressorijäätymässä on liuenneena R290-kylmäainetta.
- Jos kompressorin vaihtokunnossa, koko ulkoyksikkö pitää vaihtaa.

4) Uusien osien juottaminen.

- Huuhtelee juotoskohtaa tyypellä juotostyön ajan.
- Älä juota putkia, jotka sisältävät kylmäainetta.
- Tarkkaile työaluetta oikeanlaisella vuodonilmaisimella kylmäainevuotojen varalta ennen työtä ja työn aikana.
- Menetelmä ja toimenpiteet ovat samanlaiset kuin R32-kylmäaineen laitteilla.

5) Suorita tiiveyskoe ennen kylmäaineen täyttämistä.

- Menetelmä ja toimenpiteet ovat samanlaiset kuin R32-kylmäaineen laitteilla.

6) Suorita laitteiston tyhjiöinti.

- Käytä R290-kylmäaineelle soveltuvaa tyhjiöpumppua.
- On tärkeää, että laitteistosta saadaan poistettua riittävä määrä kosteutta tyhjiöintipumpun avulla (0,5 Torria tai vähemmän).
- Menetelmät ja toimenpiteet ovat samanlaiset kuin R32-kylmäaineen laitteilla.

7) Kylmäaineen täyttö.

- Älä käynnistä täytettävää laitteistoa kylmäainetäytön aikana (kylmäainetta ei saa täyttää laitteen käydessä).
- Käytä kylmäainepulloa, josta kylmäaineen saa nestemäisenä ulos.
- Tavanomaisten täyttömenettelyjen lisäksi on noudatettava seuraavia vaatimuksia.
 - Varmista, ettei kylmäaineiden sekoittumista tapahdu työvälineitä käytettäessä. Letkujen ja linjojen tulee olla mahdollisimman lyhyitä, jotta niihin jäävä kylmäainemäärä pysyy mahdollisimman pienenä.
 - Säiliöt on pidettävä ohjeiden mukaisessa asennossa.
 - Varmista, että täyttölaitteisto on maadoitettu samaan potentiaaliin lämpöpumpun kanssa ennen täyttöä.
 - Merkitse täyttömäärä laitteiston tyyppikilpeen, kun täyttö on valmis (jos sitä ei ole jo merkitty).
 - Kylmäainetta täytettäessä on noudatettava erityistä varovaisuutta, jotta järjestelmää ei ylitäytetä.
- Ennen kylmäaineen täyttöä laitteistolle tulee tehdä painekoe tyypellä. Laitteistolle tulee tehdä vuototesti kylmäainetäytön jälkeen ennen käyttöönottoa. Toinen vuototesti tulee tehdä käyttöönoton jälkeen ennen kuin kohteesta poistutaan.
- Menetelmät ja toimenpiteet ovat samanlaiset kuin R32-kylmäaineen laitteilla.
- Kun tehdään uusi kylmäainetäyttö huollon jälkeen, voidaan käyttää kylmäainetta ilman hajuainetta.

8) Kaasuvuotojen etsiminen.

- Käytä vuodonilmaisinta, joka tunnistaa R290-kylmäainevuodon.

9) Kokoa tiivistetyt koteloinnit huolellisesti takaisin.

- Jos tiivistettyjä kotelaitteita avataan (esim. sähköosien ympärillä), ne tulee koota uudelleen tarkasti. Mikäli tiivisteet ovat kuluneet, ne on vaihdettava.

4. Käytöstä poisto

R290-kylmäainetta ja lämpöpumppulaitteita tulee käsitellä WEEE-direktiivin mukaisesti. Varmista, että noudatat seuraavia ohjeita.

- Älä hävitä R290-kylmäainetta tai ilmalämpöpumppuja/ilmanjäähdyttimiä yhdessä kotitalousjätteen kanssa.
- Kunkin maan lainsäädännön ja määräysten mukaisesti laitteet tulee toimittaa oikeanlaiseen kierrätyskeskukseen tai suoraan valmistajan valtuuttamalle kierrättäjälle.
- Kiinnitä huomiota seuraaviin seikkoihin ennen yksiköiden kuljetusta käytöstä poistoa varten. Mikäli kuljetuksen aikana arvioidaan olevan vuotoriski, laitteesta on poistettava kylmäaine.
 - Yksikön rakenteellinen kunto
 - Korroosio
 - Kylmäpiirin tila
 - Kuorman kiinnitys
- Kylmäaineen vapauttamisen, talteenoton ja hävittämisen saa suorittaa vain riittävän pätevyyden omaava henkilö.
 - Jos haluat poistaa R290-kylmäaineen laitteesta ennen sen hävittämistä, sinun on suoritettava F-kaasuasetuksen mukainen pätevyystikou-lutus.
- Kun teet työtä laitteen käytöstä poistamiseksi, kuten irrotat sen ja kuljetat sen kierrättäjälle, noudata R290-kylmäaineen käsittelyyn liittyviä turvallisuusvaatimuk-sia.
 - Tutustu myös pätevyyskoulutuksen yleiseen osioon sekä kuljetukseen ja asennukseen liittyvään osaan.



5. Yksiköiden kuljettaminen



VAROITUS:

Kylmäaineen vapauttamisen, talteenoton ja hävittämisen saa suorittaa vain pätevä asiantuntija.



VAROITUS:

Noudata seuraavia turvallisuusvaatimuksia yksiköiden kuljettamisessa.

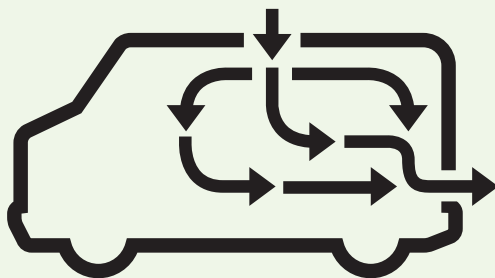
(1) Kuljetuksessa ei saa olla syttymislähteitä, kuten avotulta, kipinöitä, staattista sähköä tai esineitä, joiden pintalämpötila ylittää 370 °C.

- Älä tupakoi.
- Älä käytä sähköisiä laitteita, kuten lämmittimiä, valaisimia, jne. kuljetuksen aikana.



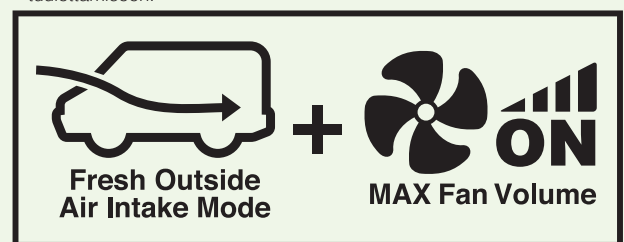
(2) Kuljetukseen tulisi käyttää ajoneuvoja, joissa on tuuletus tavaratilassa.

- Katso alapuolella oleva kuva.



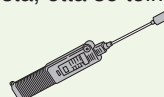
- Jos ajoneuvossa ei ole tavaratilan tuuletusjärjestelmää, on pidettävä sisäkierto pois päältä ja sisäpuhaltimen oltava suurimmalla nopeudella kuljetuksen aikana.

*Pelkkä ikkunan avaaminen ei riitä mahdollisen kylmäaineen pois tuulettamiseen.



(3) Pidä R290-ilmaisina mukana kuljetuksen aikana ja varmista, että se toimii asianmukaisesti.

(4) Älä avaa laitteiden paketteja kuljetuksen aikana.



6. Varastointi

<Turvallisuusvaatimukset>

1 Älä luo syttymislähteitä.

- Älä tupakoi.
- Älä tuo sähköisiä laitteita, lämmittimiä, valaisimia ym. varastoon.
- Huolehdi staattista sähköä vastaan suojautumisesta siirtyessäsi varastoon.



2 Varaston tulee olla jatkuvasti tuuletettu, jotta räjähdysvaarallinen ympäristö voidaan välttää.

3 Ole varovainen käsitellessäsi laitteita lastauksen ja purkamisen aikana.

- Laitteet eivät saa vaurioita eivätkä vuotaa.
- Varastossa tulee olla törmäyssuojaus trukkien ym. mahdollisesti aiheuttamien vaurioiden estämiseksi.



4 R290-ilmaisimen on oltava asennettuna sisälle varastoon tai mukana, kun saavut varastoon.

5 Aseta turvallisuus- ja varoitusmerkinnät näkyville.

- Merkitse palo- ja räjähdysvaaralle alttiit alueet varoituskyltein. Nämä ovat vain esimerkkejä. Varmista, että kyltit asetetaan näkyville kunkin maan lakien ja määräysten mukaisesti.



6 Varmista, että vaaditun tyyppisiä palosammuttimia on saatavilla vaadittu määrä voimassa olevien säädösten ja turvallisuusmääräysten mukaan.

7 Työntekijöille on järjestettävä asianmukainen turvallisuuskoulutus.

- Laadi hätätilanteiden toimintasäännöt, kuten R290-kaasuvuodon tai tulipalon varalle, ja sisällytä ne koulutussisältöön.
- Nimeä ja kouluta paloturvallisuusvastaavat ja -avustajat.

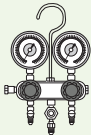
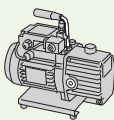
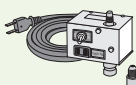
8 Laadi riskienarviointi erikseen jokaista varastoa varten ja määritä sen perusteella asianmukaiset turvallisuustoimenpiteet sekä koulutussisällöt.

9 Toteuta lisäksi turvallisuustoimenpiteet, rekisteröinnit, hyväksynnät ym. paikallisten lakien ja määräysten mukaisesti.

7. Työkalut

✕ : Käytä nimenomaan R290-kylmäaineelle tarkoitettua työkalua.
 △ : Muille kylmäaineille soveltuvia työkaluja voi käyttää tietyin ehdoin.
 ○ : Muille kylmäaineille soveltuvia työkaluja voi käyttää.

R290-kylmäaineen kanssa käytettävien työkalujen vaatimukset ovat seuraavat.

Työkalun nimi	Vaatimukset	Voiko muiden kylmäaineiden työkaluja käyttää?								
		R22	R410A	R32						
Mittarisarja 	• Käytä R290-yhteensopivaa mittarisarjaa, koska kylästymislämpötilat vaihtelevat kylmäaineen mukaan. • Valitse mittarisarja, joka soveltuu toimintapainealueelle -0,1–3,2 MPaG. • Yhdekoko: <table><tr><td></td><td>R290</td><td>R32/R410A</td></tr><tr><td>Huoltoyhde</td><td>7/16UNF20 kierre</td><td>1/2UNF20 kierre</td></tr></table>		R290	R32/R410A	Huoltoyhde	7/16UNF20 kierre	1/2UNF20 kierre	✗	✗	✗
	R290	R32/R410A								
Huoltoyhde	7/16UNF20 kierre	1/2UNF20 kierre								
Täyttöletku 	• Käytä R290-yhteensopivaa letkua. • Valitse letku, joka soveltuu toimintapainealueelle -0,1–3,2 MPaG. • Yhdekoko: <table><tr><td></td><td>R290</td><td>R32/R410A</td></tr><tr><td>Mittarisarjan yhde</td><td>7/16UNF20 kierre</td><td>1/2UNF20 kierre</td></tr></table>		R290	R32/R410A	Mittarisarjan yhde	7/16UNF20 kierre	1/2UNF20 kierre	✗	✗	✗
	R290	R32/R410A								
Mittarisarjan yhde	7/16UNF20 kierre	1/2UNF20 kierre								
Täyttöventtiili 	• Täyttöventtiili estää kylmäaineen karkaamisen letkusta ja lämpöpumpusta/ilmanjäähdyttimestä, kun täyttöletku irrotetaan. • Käytä R290-yhteensopivaa täyttöventtiiliä. Yhdekoko: UNF 7/16-20 (1/4 laippa) × UNF 7/16-20 (1/4 laippa)	✗	✗	✗						
Elektroninen täyttö- vaaka 		○	○	○						
Elektroninen kaasuvuodon tunnistin 	Vuototunnistinta on käytettävä aina, kun R290-laitteita käsitellään tai huolletaan. Varmista ennen käyttöä, että vuototunnistinta voidaan käyttää R290:n kanssa. On erittäin suositeltavaa käyttää laitetta, jolla on räjähdysuojasertifiointi, kuten ATEX ja IECEx. Älä käytä palamiseen perustuvaa vuototunnistinta R290:n kanssa.	△	△	△						
Tyhjiöpumppu 	• Varmista, että käytät R290-yhteensopivaa tyhjiöpumppua, joka on erityisesti suunniteltu ja testattu siten, ettei se toimi syttymislähteenä. On erittäin suositeltavaa käyttää laitetta, jolla on räjähdysuojasertifiointi, kuten ATEX ja IECEx. • Jos tyhjiöpumpun öljyä (mineraaliöljyä) pääsee sekoittumaan kylmäainepiiriin, muodostuu lietettä, joka vahingoittaa ilmalämpöpumppua/ilmanjäähdytintä. *Käytä takaisinvirtauksen estävää venttiiliä tyhjiöpumpun kanssa.	△	△	△						
Takaisinvirtauksen estävä venttiili 	Tyhjiöpumpun kanssa tarvitaan sähkömagneettinen venttiili estämään tyhjiöpumpun öljyn takaisinvirtaus täyttöletkuun ja tyhjiötävään laitteistoon. Jos tyhjiöpumpun öljyä (mineraaliöljyä) pääsee sekoittumaan kylmäainepiiriin, muodostuu lietettä, joka vahingoittaa ilmalämpöpumppua/ilmanjäähdytintä.	○	○	○						
Putkentaivutin		○	○	○						
Leikkuri ja purseen- poistin	Älä käytä työkaluja, jotka aiheuttavat kipinöitä kitkan seurauksena (esim. saha).	○	○	○						
Kylmäainesäiliö	Kylmäainesäiliöihin on merkitty niihin sopivat kylmäaineet.	✗	✗	✗						
Sovitin kylmäaine- säiliölle	Käytä sovittimia, joilla kylmäainesäiliö saadaan liitettyä täyttöletkuun ja huoltoyhteeseen. ◆ Kylmäainesäiliön yhde: riippuu kylmäaineesta tai maasta, jossa säiliötä käytetään. ◆ Huoltoyhde: UNF 1/2-20 (5/16 laippa) kylmäaine R32 tai R410A UNF 7/16-20 (1/4 laippa) kylmäaine R290	✗	✗	✗						
Kylmäaineen talteen- otto-laite 	• Varmista, että käytät R290-yhteensopivaa talteenottolaitetta, joka on erityisesti suunniteltu ja testattu siten, ettei se toimi syttymislähteenä. On erittäin suositeltavaa käyttää talteenottolaitetta, jolla on räjähdysuojasertifiointi, kuten ATEX ja IECEx.	△	△	△						

Käytettävissä, jos vasemmalla olevat ehdot täyttyvät.

Työkalun nimi	Vaatimukset	Voiko muita kylmätyökaluja käyttää?		
		R22	R410A	R32
Kylmäaineen talteenottosäiliö 	Talteenottosäiliöihin on merkitty soveltuvat kylmäaineet. Pidä hajuainetta sisältävä R290 ja hajuaineeton R290 erillään.	×	×	×
Sähkötyökalut	• Älä käytä sähkötyökaluja, jotka aiheuttavat kipinöitä kitkan vuoksi. Esimerkiksi kulmahiomokone tai sähkösaha. • Moottorikäyttöisiä sähkötyökaluja käytettäessä on valittava vain hiiliharjattomia malleja (esim. akkuporakone).	△	△	△
Puhallin	• Käytä R290-yhteensopivaa tuuletinta, joka on erityisesti suunniteltu ja testattu siten, ettei se itse toimi syttymislähteen. On erittäin suositeltavaa käyttää tuuletinta, jolla on räjähdysuojasertifiointi, kuten ATEX ja IECEx.	△	△	△
Laippaliitostyökalu 	Älä käytä sähkötyökaluja, jotka aiheuttavat kipinöitä kitkan vuoksi.	△	△	△

SCANOFFICE

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

HEAD OFFICE: TOKYO BLDG., 2-7-3 MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN
<http://Global.MitsubishiElectric.com/>