R290-richtlijnen

Installatie, veiligheid & toepassing



Masterwatt
Kennis achter elke installatie

Inhoudsopgave

1 Doel & toepassingsgebied 1

1.1 Voor wie is dit document bedoeld? 1
1.2 Werkprincipes bij R290 1

2 Wetgeving & normenkader 2

2.1 Koudemiddelen/vakbekwaamheid 2
2.2 Arbeidsveiligheid/ATEX 2
2.3 Opslag en fysieke leefomgeving 2
2.4 Transport over de weg 3
2.5 Productnormen en installatiehandleiding 3

3 Eigenschappen van R290 & veiligheidsbasis 4

3.1 Eigenschappen 4
3.2 Betekenis 4
3.3 Drie veiligheidsvragen vooraf 4

4 Transport van R290-warmtepompen 5

4.1 Minimale werkinstructie 5
4.2 Checklist 5

5 Opslag bij Masterwatt, distributeur of installateur 6

5.1 Thema's 6
5.2 Opslag op projectlocatie of in woning 7

6 Plaatsing & veiligheidszones 8

6.1 Principeschets R290-veiligheidszone 8
6.2 Algemene plaatsingsregels 8

7 Installatie, service & werkzaamheden aan het koudemiddelcircuit 9

7.1 Werkzaamheden 9
7.2 Servicebasis bij brandbare koudemiddelen 9

8 Benodigde gereedschappen & middelen 11

9 Bij schade, defect of mogelijke lekkage 15

10 Praktische checklists 16

10.1 Voor transport 16
10.2 Voor opslag 16
10.3 Voor plaatsing 16

11 Disclaimer 17

1 Doel & toepassingsgebied

Deze richtlijn bundelt de belangrijkste aandachtspunten voor het veilig omgaan met Masterwatt R290-warmtepompen tijdens transport, opslag en plaatsing. De focus ligt op wetgeving, praktische beheersmaatregelen en de gereedschappen die nodig zijn om aantoonbaar veilig te werken.

1.1 Voor wie is dit document bedoeld?

- Commerciële en technische adviseurs die klanten informeren over toepassing en randvoorwaarden.
- Logistiek en magazijnmedewerkers die R290-units ontvangen, verplaatsen of opslaan.
- Installateurs en projectleiders die de plaatsing, montage en inbedrijfstelling voorbereiden.
- Servicepartners die beoordelen of werkzaamheden het koudemiddelcircuit betreffen.

1.2 Werkprincipes bij R290

1.2.1 Voorkom lekkage

- Wat betekent dit in de praktijk? Beschadig de unit, verpakking, leidingen en appendages niet. Niet boren, branden, zagen of slijpen aan delen die het koudemiddelcircuit kunnen raken.
- Waarom is dit belangrijk? R290 is propaan en valt in veiligheidsklasse A3: laag toxisch maar hoog ontvlambaar.

1.2.2 Voorkom ophoping

- Wat betekent dit in de praktijk? Werk en sla op in de buitenlucht of in ruimten met effectieve ventilatie naar buiten. Houd lage punten, kelders, putten en besloten ruimten vrij.
- Waarom is dit belangrijk? R290 is zwaarder dan lucht en kan zich laag ophopen.

1.2.3 Verwijder ontstekingsbronnen

- Wat betekent dit in de praktijk? Geen open vuur, roken, vonkvormend gereedschap, hete oppervlakken, schakelaars of niet-geschikte elektrische apparatuur in de gevarenzone.
- Waarom is dit belangrijk? Ontsteking kan ontstaan door vlammen, vonken, statische elektriciteit of hete oppervlakken.



2 Wetgeving & normenkader

Onderstaand kader is bedoeld als praktische routekaart. Het is geen juridisch advies. Bij bedrijfsmatige opslag, grote aantallen units, schadegevallen of afwijkende projectomstandigheden moet de situatie worden getoetst door de verantwoordelijke organisatie, veiligheidskundige of bevoegde instantie.

2.1 Koudemiddelen/vakbekwaamheid

2.1.1 Kader

EU F-gassenverordening 2024/573 en Nederlandse certificeringsregeling voor alternatieve/natuurlijke koudemiddelen.

2.1.2 Praktische vertaling naar de markt

Vanaf 29 september 2025 geldt certificeringsplicht voor werkzaamheden aan natuurlijke koudemiddelen zoals R290. Monobloc plaatsing zonder openen van het koudemiddelcircuit: getrainde professional; circuitwerk uitsluitend door gecertificeerd persoon/bedrijf.

2.2 Arbeidsveiligheid/ATEX

2.2.1 Kader

Arbowet, Arbobesluit en ATEX 153 wanneer explosieve atmosferen kunnen ontstaan.

2.2.2 Praktische vertaling naar de markt

Neem R290 op in RI&E. Beoordeel gevarenzones, ontstekingsbronnen, PBM, detectie, werkinstructies en noodprocedure. Bij reëel explosiegevaar: explosieveiligheidsdocument en geschikte apparatuur.

2.3 Opslag en fysieke leefomgeving

2.3.1 Kader

Omgevingswet, Besluit activiteiten leefomgeving, lokaal omgevingsplan, PGS/verzekeraar waar van toepassing.

2.3.2 Praktische vertaling naar de markt

Bij magazijn- of projectopslag: hoeveelheden R290 monitoren, specifieke opslaglocatie aanwijzen, ventilatie en geen ontstekingsbronnen borgen. Lokale vergunning- en meldingsplichten toetsen.

2.4 Transport over de weg

2.4.1 Kader

ADR-regels kunnen relevant zijn. Fabrieksgevulde, lekgeteste residentiële units met beperkte vulling worden in de aangeleverde richtlijnen als normaal transporteerbaar beschreven.

2.4.2 Praktische vertaling naar de markt

Transporteer rechtop, in originele verpakking en op pallet. Bij beschadiging of vermoedelijke lekkage: stoppen, ventileren, afzetten en deskundige inschakelen; niet behandelen als normale zending.

2.5 Productnormen en installatiehandleiding

2.5.1 Kader

ISO 817, EN 378, IEC/EN 60335-2-40 en productspecifieke fabrikantvoorschriften.

2.5.2 Praktische vertaling naar de markt

Veiligheidszones, minimale afstanden, ventilatie-eisen en serviceprocedures altijd controleren per type en uitvoering.

Voor verkoop en projectvoorbereiding

Beloof geen ‘standaard plaatsing’ voordat de gevarenzone, luchttoevoer/luchtafvoer, obstakels, openingen naar gebouw, kelder/putten en lokale opslag- en transportcondities zijn beoordeeld.

3 Eigenschappen van R290 & veiligheidsbasis

3.1 Eigenschappen

Eigenschap	R290/propaan
Milieuprofiel	ODP 0 en GWP circa 3 of lager
Veiligheidsklasse	A3 volgens ISO 817
Ontvlambaar bereik	LFL circa 1,8 vol%, UFL circa 9,5 vol%
Gedrag bij lekkage	Zwaarder dan lucht
Geur	Koudemiddelgas kan geurloos zijn

3.2 Betekenis

- MILIEUPROFIEL: Zeer laag klimaatimpactprofiel ten opzichte van veel synthetische koudemiddelen.
- VEILIGHEIDSKLASSE: Laag toxisch, hoog ontvlambaar. Veilig werken draait om lekpreventie, ventilatie en ontstekingsbeheersing.
- ONTVLAMBAAR BEREIK: Onder LFL is het mengsel te arm; boven UFL te rijk. Tussen beide grenzen kan ontsteking optreden.
- GEDRAG BIJ LEKKAGE: Let op lage punten: putten, kelderroosters, goten, kruipruimten en slecht geventileerde hoeken.
- GEUR: Niet vertrouwen op reuk. Detectieapparatuur gebruiken.

3.3 Drie veiligheidsvragen vooraf

1. Kan er R290 vrijkomen door schade, montagehandeling of servicewerk?
2. Kan vrijgekomen R290 zich ophopen in een lage of besloten zone?
3. Zijn er in of nabij die zone ontstekingsbronnen aanwezig?

Go/no-go-regel

Als één van deze vragen niet aantoonbaar veilig kan worden beantwoord, pas dan eerst de situatie aan of schakel een bevoegd specialist in. Niet improviseren op locatie.

4 Transport van R290-warmtepompen

4.1 Minimale werkinstructie

- Transporteer de buitenunit rechtop, op het originele pallet en in originele verpakking.
- Leg de unit niet plat. Bij handmatig manoeuvreren maximaal kortstondig kantelen tot ongeveer 45 graden en daarna direct weer rechtop zetten.
- Motor uitschakelen tijdens laden en lossen.
- Geen roken, open vuur, vonkvorming of hete oppervlakken in de nabijheid van de unit.
- Zorg voor ventilatie in de laadruimte. Bij voertuigen zonder apart ventilatiesysteem: verse-luchtstand en maximale ventilatie gebruiken waar praktisch mogelijk.
- Neem een werkende R290/C3H8-lekdetector en explosiemeter mee bij handelingen aan of nabij units.
- Controleer verpakking en unit visueel vóór laden, na lossen en bij overdracht.

4.2 Checklist

☐ Originele verpakking en pallet intact
Bij afwijking schade registreren, foto maken, niet stapelen of extra belasten.

☐ Unit staat rechtop en is geborgd tegen verschuiven
Bij afwijking opnieuw zekeren; geen transport liggend.

☐ Geen ontstekingsbronnen tijdens laden/lossen
Bij afwijking werk stilleggen tot bron is verwijderd.

☐ Laadruimte geventileerd
Bij afwijking ventilatie verhogen of ander voertuig inzetten.

☐ Detectiemiddelen beschikbaar en functioneel
Bij afwijking geen handelingen uitvoeren zonder geschikte detectie bij risico.

Bij beschadiging tijdens transport

Beschadigde verpakking of een gedeukte unit is een veiligheidsmelding. Behandel de unit niet als normale logistieke zending wanneer lekkage niet kan worden uitgesloten.

5 Opslag bij Masterwatt, distributeur of installateur

5.1 Thema's

5.1.1 Locatie

- Richtlijn: Bij voorkeur buiten of in een ruimte met actieve ventilatie naar buiten.
- Praktische uitvoering: Kies een vaste R290-zone met vrije looproutes en duidelijke markering.

5.1.2 Ventilatie

- Richtlijn: Voorkom ophoping van gas bij lekkage.
- Praktische uitvoering: Geen opslag in kelders, putten, slecht geventileerde garages of lage zones.

5.1.3 Ontstekingsbronnen

- Richtlijn: Niet toestaan in opslagzone.
- Praktische uitvoering: Geen roken, lassen, slijpen, elektrische kachels, open vuur of niet-geschikte apparatuur.

5.1.4 Verpakking

- Richtlijn: Originele verpakking en pallet behouden.
- Praktische uitvoering: Pictogrammen zichtbaar houden; geen losse of beschadigde units opstapelen.

5.1.5 Stapelverbod

- Richtlijn: Pallets met R290-units niet stapelen tenzij fabrikant/verpakking dit expliciet toestaan.
- Praktische uitvoering: Voorkom val- en impactschade.

5.1.6 Hoeveelheden

- Richtlijn: Totale hoeveelheid R290 administreren en toetsen aan lokale regels.
- Praktische uitvoering: Gebruik artikel-/projectlijst met koudemiddelvulling per unit en totaaltelling.

5.1.7 Personeel

- Richtlijn: Alle betrokkenen instrueren.
- Praktische uitvoering: Korte toolbox: R290 basics, detectie, incidentprocedure, geen ontstekingsbronnen.

5.2 Opslag op projectlocatie of in woning

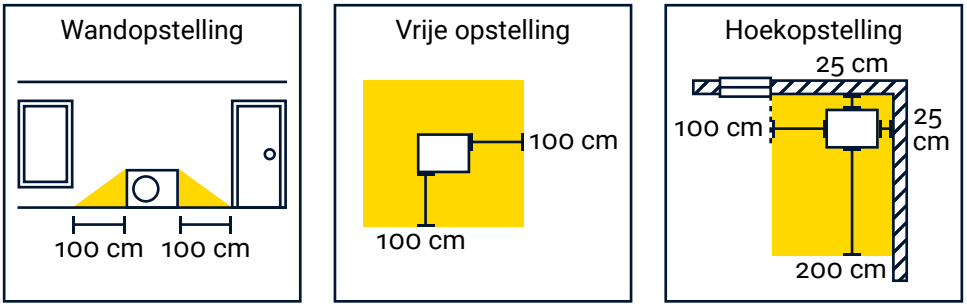
- Sla de unit bij voorkeur buiten op, stabiel, rechtop en beschermd tegen omvallen of aanrijden.
- Als binnenopslag tijdelijk onvermijdelijk is: alleen in een goed naar buiten geventileerde ruimte zonder ontstekingsbronnen.
- Vermijd besloten en lage ruimten zoals kelder, kruipruimte, put, dichte garage of berging zonder ventilatie.
- Hantering uitsluitend door geïnstrueerde professionals met passende detectiemiddelen.

6 Plaatsing & veiligheidszones

De veiligheidszone voorkomt dat vrijgekomen R290 in een gebouw, kelder, put of ontstekingsbron terechtkomt. De exacte afstanden zijn productspecifiek.

6.1 Principeschets R290-veiligheidszone

Altijd controleren in de productspecifieke installatiehandleiding.



6.2 Algemene plaatsingsregels

- Plaats de buitenunit bij voorkeur in open lucht met minimaal één vrije zijde en zonder diepten waarin gas kan blijven hangen.
- Binnen de gevarenzone: geen ramen, deuren of roosters naar binnen, kelderopeningen, putten, afvoeren of kruipruimteopeningen.
- Geen open vuur, barbecue, vuurkorf, cv-afvoer, schakelaars, lampen, wandcontactdozen of andere ontstekingsbronnen in de gevarenzone.
- Besteed extra aandacht aan hoeken, nissen, balkons, smalle doorgangen, patio's, erfgrenzen en openbare ruimte.
- Elektrische aansluiting uitvoeren conform handleiding, met aandacht voor vonkvorming, oververhitting, kabelbescherming en aarding.
- Gebruik originele onderdelen en voorgeschreven beschermende accessoires.

Belangrijk bij verkoop en engineering

Teken de veiligheidszone in op de situatie. Een technisch goede warmtepomp kan alsnog ongeschikt zijn voor een specifieke positie als openingen, putten, erfgrenzen of ontstekingsbronnen niet te vermijden zijn.



7 Installatie, service & werkzaamheden aan het koudemiddelcircuit

7.1 Werkzaamheden

7.1.1 Transport, opslag, plaatsen op fundatie, waterzijdige en elektrische aansluiting zonder openen koudemiddelcircuit

- Wie mag dit doen? Getrainde professional volgens Masterwatt/fabrikantinstructies
- Randvoorwaarden: R290-toolbox, detectie, gevarenzonecontrole, geen ontstekingsbronnen en installatiehandleiding volgen.

7.1.2 Inbedrijfstelling conform normale monobloc instructie, zonder koudemiddelhandeling

- Wie mag dit doen? Getrainde professional, conform fabrikantvoorschrift
- Randvoorwaarden: Controle veiligheidszone, elektrische veiligheid, hydrauliek, condensafvoer en vrije luchtstroming.

7.1.3 Openen, repareren, leegmaken, vullen, terugwinnen of solderen aan koudemiddelcircuit

- Wie mag dit doen? Gecertificeerd persoon/bedrijf voor natuurlijke koudemiddelen/R290
- Randvoorwaarden: Explosiemeter en R290-lekdetectie, inert gas, geschikte cilinders, terugwinning, etikettering en fabrikantprocedure.

7.1.4 Werk met hitte of vonkvorming nabij unit

- Wie mag dit doen? Alleen na risicobeoordeling en vrijgave
- Randvoorwaarden: Gebied afzetten, koudemiddelrisico uitsluiten, ventileren, detecteren en brandblusmiddel aanwezig.

7.2 Servicebasis bij brandbare koudemiddelen

- Controleer het werkgebied vóór en tijdens de werkzaamheden met geschikte R290/C_3H_8-detectie.
- Zorg voor ventilatie gedurende de werkzaamheden.
- Plaats een CO_2- of poederblusser nabij het werkgebied bij risicovolle handelingen.

- Gebruik geen halogeenlamp of open vlam voor lekdetectie.
- Gebruik zuurstofvrije stikstof voor spoelen/inertiseren waar voorgeschreven. Gebruik nooit zuurstof of perslucht voor het spoelen van een koelsysteem.
- Houd slangen zo kort mogelijk en voorkom overvullen van cilinders bij terugwinning.

8 Benodigde gereedschappen & middelen

Deze pagina is bedoeld als praktische paklijst voor transport, plaatsing en opslag. Gebruik gereedschap dat geschikt is voor R290/A3-toepassingen en leg vast wanneer apparatuur gekalibreerd is.

8.2.1 Detectie

Middel	R290/C3H8-lekdetector
Gebruiksmoment	Transport Opslag Plaatsing Service
Eis/aandachtspunt	Geschikt voor propaan; gevoeligheid en kalibratie conform fabrikant.

Middel	Explosiemeter/gasmeter voor C3H8
Gebruiksmoment	Voor en tijdens handelingen bij risico
Eis/aandachtspunt	Gecontroleerd en gekalibreerd; laag bij de vloer meten.

8.2.2 PBM

Middel	Antistatische werkkleding en veiligheidsschoenen
Gebruiksmoment	Transport Opslag Plaatsing
Eis/aandachtspunt	Statische elektriciteit beperken; kleding niet als ontstekingsbron.

Middel	Handschoenen Veiligheidsbril
Gebruiksmoment	Laden/lossen Montage Service
Eis/aandachtspunt	Bescherming tegen scherpe randen, beknelling en koudemiddelcontact.

8.2.3 Transport

Middel	Palletwagen Steekwagen Hijs-/tilhulpmiddel
Gebruiksmoment	Laden Lossen Intern Transport
Eis/aandachtspunt	Unit rechtop houden; zekeren tegen vallen of kantelen.

Middel	Spanbanden Hoekbeschermers Blokkeermateriaal
Gebruiksmoment	Voertuigtransport
Eis/aandachtspunt	Borgen zonder behuizing of leidingen te beschadigen.

8.2.4 Werkgebied

Middel	Afzetlint Kegels Waarschuwingsbord ‘niet roken/geen ontsteking’
Gebruiksmoment	Plaatsing Opslag Incident
Eis/aandachtspunt	Onbevoegden buiten gevarenzone houden.

8.2.5 Brandveiligheid

Middel	CO_2- of poederblusser
Gebruiksmoment	Service Heet werk Incidentvoorbereiding
Eis/aandachtspunt	Passend bij risicobeoordeling en bereikbaar opgesteld.

8.2.6 Elektrisch

Middel	Multimeter en spanningszoeker
Gebruiksmoment	Plaatsing Service
Eis/aandachtspunt	Spanningsloosheid aantonen vóór werkzaamheden.

8.2.7 R290-service

Middel	R290-geschikt manifold, vulslangen en afsluiters
Gebruiksmoment	Alleen bij koudemiddelhandelingen
Eis/aandachtspunt	Geschikt drukbereik, correcte aansluitingen, slangen kort houden.

Middel	Vacuümpomp, weegschaal, terugwincilinder geschikt voor R290
Gebruiksmoment	Alleen gecertificeerde specialist
Eis/aandachtspunt	Cilinder niet overvullen; etiketteren en koudemiddel veilig terugwinnen.

8.2.8 R290-circuitwerk

Middel	Zuurstofvrije stikstof + reduceer
Gebruiksmoment	Spoelen/inertiseren bij circuitwerk
Eis/aandachtspunt	Geen zuurstof of perslucht gebruiken.

Masterwatt minimumset voor logistiek en projectplaatsing

Antistatische PBM, lekdetector C3H8, explosiemeter C3H8, afzetmateriaal, geschikte tilmiddelen, spanbanden/hoekbescherming, incidentkaart en noodcontacten.



9 Bij schade, defect of mogelijke lekkage

1. Stop de handeling en voorkom verdere mechanische belasting van de unit.
2. Schakel ontstekingsbronnen uit of verwijder deze. Niet roken; geen open vuur; geen vonkvormend gereedschap.
3. Zet het gebied af. Personen zonder training en detectie-/beschermingsmiddelen blijven minimaal 2 meter uit de buurt.
4. Ventileer naar buiten. Binnen: creëer luchtcirculatie met ten minste twee openingen indien veilig mogelijk.
5. Meet met een explosiemeter en R290-lekdetector, vooral laag bij de vloer en bij putten/openingen.
6. Schakel een gecertificeerd R290-specialist in voor beoordeling, veiligstellen, terugwinning of vrijgave.
7. Registreer incident, foto's, serienummer, locatie, betrokkenen en genomen maatregelen.

Niet doen

Niet boren, niet branden, niet slepen over scherpe randen, niet repareren met willekeurige onderdelen en niet opnieuw transporteren zonder beoordeling wanneer lekkage niet is uitgesloten.



10 Praktische checklists

10.1 Voor transport

- [ ] Unit rechtop op origineel pallet en verpakking intact
- [ ] Verpakking/koeltechnische delen visueel onbeschadigd
- [ ] Transportmiddel geventileerd en lading geborgd
- [ ] Geen ontstekingsbronnen tijdens laden/lossen
- [ ] R290-detector/explosiemeter beschikbaar bij risicovolle handelingen

10.2 Voor opslag

- [ ] Opslaglocatie buiten of actief geventileerd naar buiten
- [ ] Geen putten, kelderopeningen of besloten lage zones
- [ ] Geen ontstekingsbronnen; rookverbod duidelijk
- [ ] Hoeveelheid R290 administratief bekend
- [ ] Personeel geïnstrueerd en incidentprocedure zichtbaar

10.3 Voor plaatsing

- [ ] Productspecifieke installatiehandleiding gecontroleerd
- [ ] Veiligheidszone ingetekend en vrij van openingen/ontsteking
- [ ] Luchtinlaat en luchtuitlaat vrij; geen recirculatie of blokkade
- [ ] Fundatie, trilling en condensafvoer beoordeeld
- [ ] Elektrische aansluiting veilig en spanningsloos voorbereid

11 Disclaimer

Dit document is geen vervanging van productspecifieke handleidingen, veiligheidsinformatiebladen, RI&E, explosieveiligheidsdocument, project-V&G-plan of juridisch advies. Afwijkende situaties, beschadigde units, grotere opslaghoeveelheden en werkzaamheden aan het koudemiddelcircuit moeten altijd door een bevoegd specialist worden beoordeeld. Masterwatt kan dit document gebruiken als basis voor toolboxen, verkoopdocumentatie en projectvoorbereiding, maar blijft verplicht actuele wetgeving en fabrikantvoorschriften te volgen.

Voor het opstellen van dit document is gebruik gemaakt van de openbare wetgevingsbronnen:

Europees Parlement, Raad van de Europese Unie. *F-gassenverordening 2024/573*

NVKL. *www.nvkl.nl*

Ministerie van sociale zaken & werkgelegenheid. *www.arboportaal.nl/onderwerpen/werken-met-gevaarlijke-stoffen/explosieveiligheid-atex*

IPLO. *www.iplo.nl/regelgeving/omgevingswet/inhoud/besluit-activiteiten-leefomgeving/*