

HVRF R2 ONTWERP- HANDLEIDING

Systemontwerp, veiligheden en waterzijdige aansluitingen



INHOUD

3 Wat is een HVRF-systeem?

4 Koudemiddel en veiligheid

Koudemiddel R32	4
Veiligheidsmaatregelen per zone	6
Risicomaatregel mechanische ventilatie	6
Risicomaatregel toepassen koudemiddelzijdige afsluiters	7
Risicomaatregel toepassen koudemiddeldetector	7

9 HBC-controller

Waterzijdige en koeltechnische aansluitingen	10
Binnendelen type W en WL	12
Waterzijdige aansluitingen HBC-controller	13
Waterzijdig leidingwerk	12
Waterzijdige appendages	13
Expansievat	14

15 Systeem ontluchten

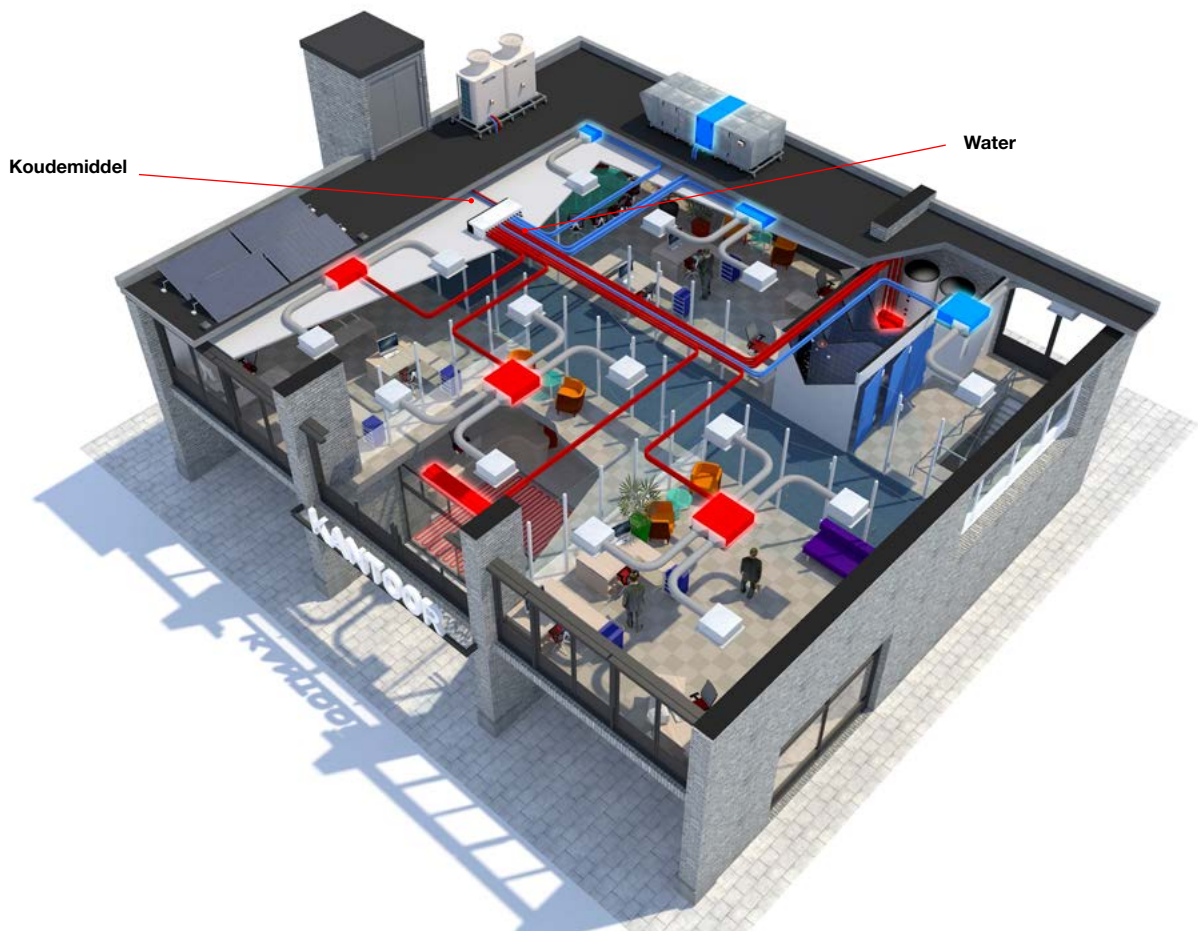


WAT IS EEN HVRF-SYSTEEM?

Een Hybride VRF-systeem (HVRF) is een warmtepompsysteem voor koelen en verwarmen. Dit systeem is opgebouwd uit een warmtepomp buitendeel, een hybride BC-controller (HBC) en diverse binnendelen. De binnendelen conditioneren de verschillende vertrekken op basis van luchtverwarming en luchtkoeling. De units kunnen onafhankelijk van elkaar koelen of verwarmen. Daarbij wordt energie uitgewisseld, energie welke onttrokken wordt in een ruimte waar koelvraag is, kan gebruikt worden om een ander vertrek te verwarmen.

De functionaliteit is identiek aan een City Multi VRF R2-systeem, het grote verschil is dat het koudemiddel beperkt is tussen het buitendeel en de HBC-controller, vanaf de HBC-controller worden de binnendelen gevoed met gekoeld of verwarmd water. Hierdoor wordt de koudemiddelinhoud fors gereduceerd ten opzichte van een VRF-systeem.

In de HBC-controller zijn een 4-tal platenwisselaars opgenomen, hiermee kan gelijktijdig zowel gekoeld water als verwarmd water gemaakt worden, de energie-uitwisseling is mogelijk door zowel het verdampingsproces als het condensatieproces van het koudemiddel gelijktijdig in te zetten. Er zullen hierdoor hoge rendementen worden behaald. Het HVRF-systeem biedt het beste uit twee werelden, de energie-uitwisseling en hoge rendement van een VRF-systeem en het stabiele comfort van een watergevoerd 4-pijpsysteem.



KOUDEMIDDEL EN VEILIGHEID

KOUDEMIDDEL R32

Binnen het HVRF wordt het laag GWP-koudemiddel R32 toegepast. R32 is een A2L-koudemiddel waardoor er veiligheidsmaatregelen toegepast dienen te worden. Doordat het koudemiddelcircuit beperkt is, zijn ook de veiligheidsmaatregelen beperkt tot het leidingverloop tussen het buitendeel en de HBC-controller.

De veiligheidsmaatregelen dienen te worden uitgevoerd conform de EN378 en de IEC 60335-2-40 en zijn afhankelijk van de koudemiddelvulling van het systeem en de ruimte inhoud van de vertrekken.

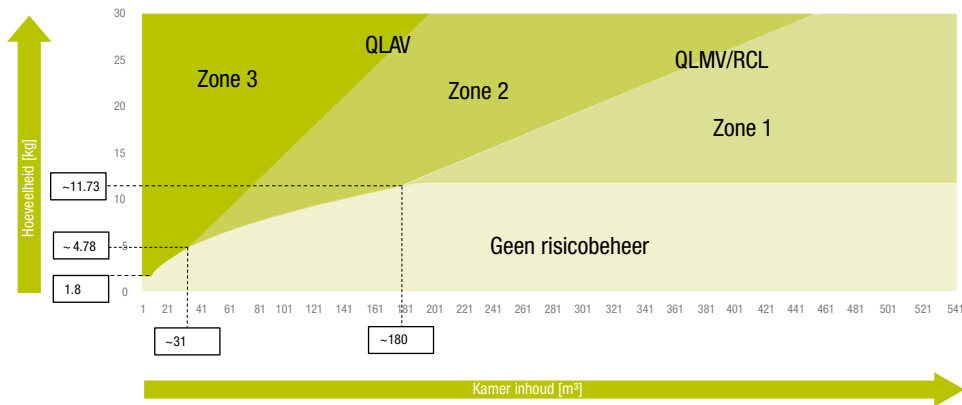
De koudemiddelinhoud in kg van een systeem is afhankelijk van de leidinglengte en kan indicatief bepaald worden aan de hand van onderstaande tabellen.

Eén HBC-controller		Leidinglengte				
Buitendeel	HBC-controller	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
PURY-M200 YNWA	CMB-WM108/WM1016 VAA	9,0	10,1	10,8	11,7	12,6
PURY-M250 YNWA	CMB-WM108/WM1016 VAA	9,0	10,1	10,8	11,7	12,6
PURY-M300 YNWA	CMB-WM108/WM1016 VAA	8,0	9,1	9,8	10,7	11,6
PURY-M350 YNWA	CMB-WM108/WM1016 VAA	10,8	11,9	12,6	13,5	14,4

Twee HBC-controllers		Leidinglengte*				
Buitendeel	HBC-controller	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
PURY-M300 YNWA	CMB-WM108/WM1016 VAA	10,8	11,9	12,6	13,5	14,4
PURY-M350 YNWA	CMB-WM108/WM1016 VAA	13,6	14,7	15,4	16,3	17,2
PURY-M400 YNWA	CMB-WM108/WM1016 VAA	13,6	15,0	15,8	16,9	18,0
PURY-M450 YNWA	CMB-WM108/WM1016 VAA	16,4	17,8	18,6	19,7	20,8
PURY-M500 YNWA	CMB-WM108/WM1016 VAA	16,4	17,8	18,6	19,7	20,8

* Uitgaande dat leidinglengte tussen buitenunit en stromingsgeleider en gezamenlijke afstand tussen stromingsgeleider en HBC gelijk is. Bijvoorbeeld 10 meter is 5 meter BU-joint en 2 x 2,5 meter joint-HBC.

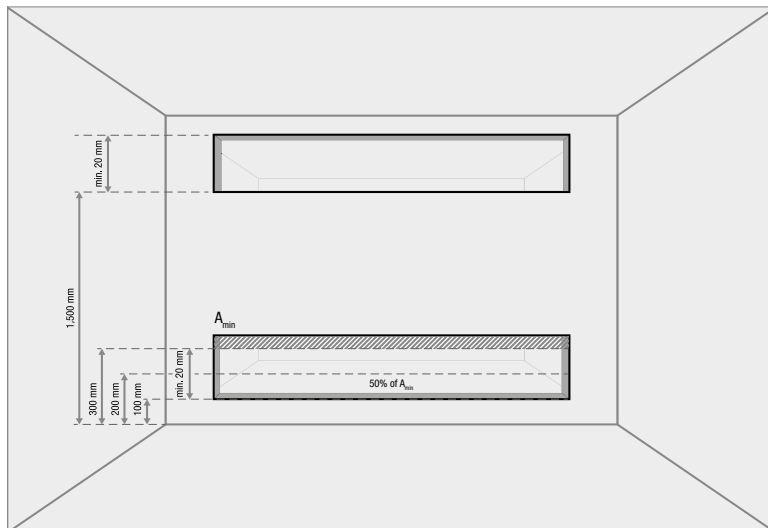
Onderstaande tabel bepaald de zone voor veiligheidsmaatregelen en risicobeheer die van toepassing zijn op deze ruimte. Deze tabel is gebaseerd op een minimale installatiehoogte van de HBC-controller van 1,8 m. Er wordt geadviseerd om de HBC-controller altijd minimaal op deze hoogte te installeren. Bij een lagere installatiehoogte gelden strengere of aanvullende veiligheidsmaatregelen.



Via de online tool <https://a2l-riskmanager.mitsubishi-les.com> kan tevens de veiligheidszone bepaald worden. Alle vertrekken waar koudemiddelleidingen aanwezig zijn dienen te worden beoordeeld op risico en veiligheidsmaatregelen. Vertrekken waar leidingen aanwezig zijn zonder koppeling of soldeerverbindingen vallen buiten deze regeling en zijn geen veiligheidsmaatregelen of risicobeheer voor benodigd.

De ruimte inhoud die bepalend is voor de veiligheidsmaatregelen is de inhoud van het vertrek waar de HBC-controller geplaatst is. Ruimtes kunnen gekoppeld worden door het toepassen van roosters. Er dient zowel een rooster laag als hoog geplaatst te worden. De minimale oppervlakte A_{min} aan opening dient bepaald te worden conform de IEC60335. Informeer bij Alklima voor de bepaling van dit oppervlakte.

De totale oppervlakte van de bovenste opening is minimaal 50% van de onderste opening. Openingen direct naar buiten zijn niet toegestaan. Er worden restricties gesteld aan de hoogte van de openingen conform onderstaande tekening.



Praktijkvoorbeeld berekening:

Locatie VRF BC-controller in berging:	6 m ² vloeroppervlakte
PURY-M250 YNWA1 met 20 meter leiding:	10,8 kg R32
Minimale vrije doorlaat rooster conform IEC60335:	$A_{min} = 0,16 \text{ m}^2$
Uitgangspunt vrije doorlaat rooster:	85%
Rooster laag in de deur:	800 x 240 mm
Rooster hoog in de deur:	800 x 120 mm

VEILIGHEIDSMATREGELEN PER ZONE

Geen risicobeheer

/ Er hoeven geen veiligheidsmaatregelen of risicobeheer toegepast te worden

Zone 1

/ Check de praktische limiet van $0,063 \text{ kg/m}^3$ ($0,061 \text{ kg/m}^3$ in kelder)

/ Verder geen maatregelen

Zone 2

/ Check de praktische limiet van $0,15 \text{ kg/m}^3$

/ Een van onderstaande maatregelen is noodzakelijk

/ Ventilatie (permanent of gestuurd o.b.v. lekdetectie), lekdetectie met alarmering of afsluiten kleppensectie leidingen

Zone 3

/ Geen eis aan praktische limiet

/ Twee van onderstaande maatregelen zijn noodzakelijk

/ Ventilatie (permanent of gestuurd o.b.v. lekdetectie), lekdetectie met alarmering of afsluiten kleppensectie leidingen

De risicomaatregelen die getroffen dienen te worden, zijn hieronder weergegeven. Afhankelijk van de bepaalde zone dienen geen, een of twee maatregelen genomen te worden.

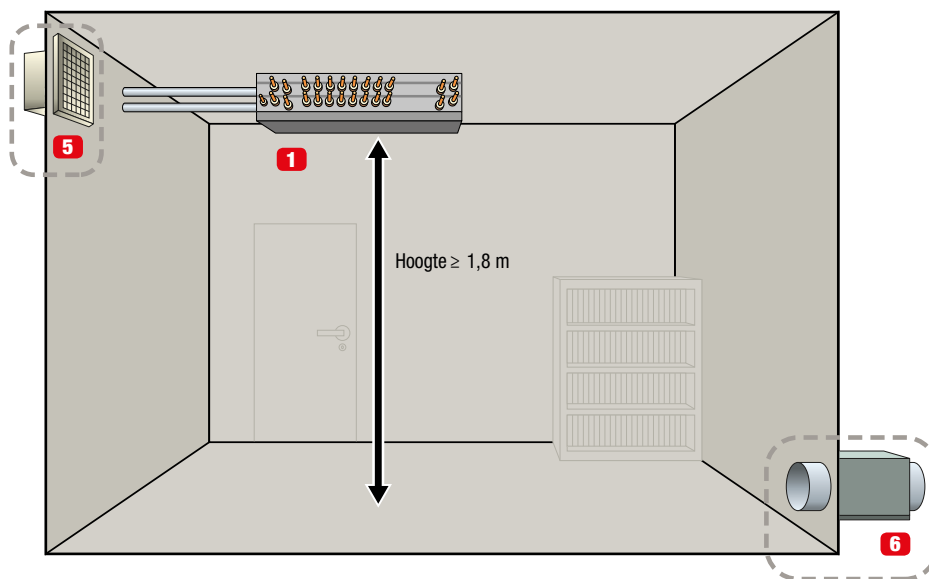
RISICOMAATREGEL MECHANISCHE VENTILATIE

/ Er wordt ventilatie toegepast naar buiten of een andere ruimte waarmee het volume wordt vergroot om de praktische limiet te behalen.

/ De ventilatie moet ofwel permanent werken, ofwel geactiveerd worden door een koudemiddeldetector.

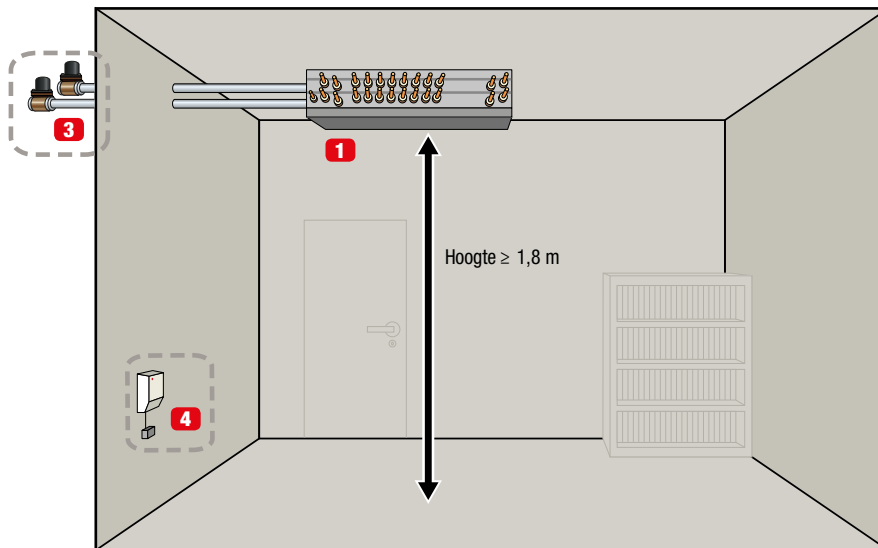
/ De minimale luchthoeveelheid van de ventilatie is altijd constant en bedraagt $164 \text{ m}^3/\text{h}$.

/ De onderste opening dient zich maximaal $0,2 \text{ m}$ boven de vloer te bevinden



RISICOMAATREGEL TOEPASSEN KOUEMIDDELZIJDIGE AFSLUITERS

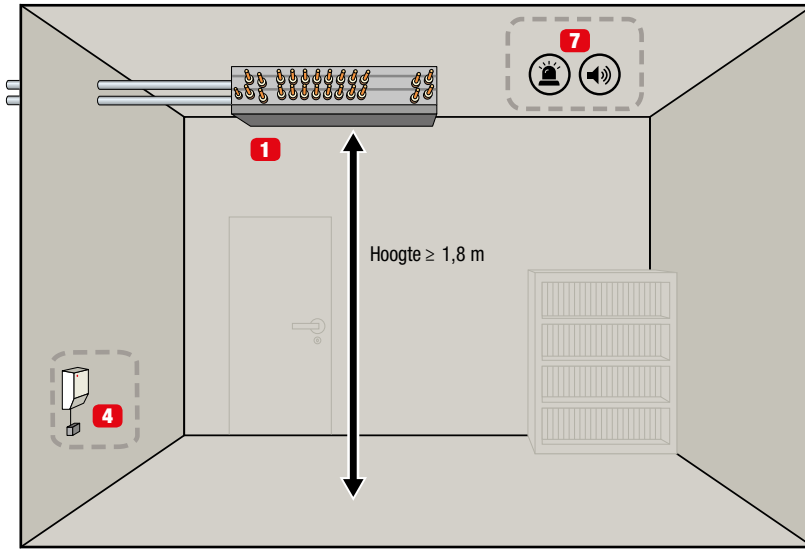
- / De afsluiters moeten buiten het gebouw of in een ruimte van voldoende volume gemonteerd worden.
- / Bij voorkeur worden de afsluiters bij het buitendeel geplaatst.
- / De afsluiters moeten geactiveerd worden door middel van een koudemiddeldetector.
- / De afsluiters moeten automatisch sluiten in geval van een stroomstoring.
- / Er dient in de ruimte altijd een spleet onder de deur aanwezig te zijn.



RISICOMAATREGEL TOEPASSEN KOUEMIDDELDETECTOR

- / In geval van lekkage dient een alarmeringssysteem geactiveerd te worden via een koudemiddeldetector .
- / Het alarmeringssysteem moet in elk geval binnen de ruimte een zichtbaar en hoorbaar waarschuwingssignaal geven (bijv. sirenes en knipperende lamp).
- / Een bevoegd persoon (bijv. technische dienst of monteur) moet automatisch worden gewaarschuwd om verdere maatregelen te treffen.
- / Voor dit systeem is een onafhankelijke stroomvoorziening vereist.
- / Conform IEC60335 deel GG.13 is een aanvullende waarschuwing vereist op een plaats waar de installatie centraal gemonitord wordt als een van de volgende punten van toepassing is op de betreffende ruimte:
 - o De ruimte is ingericht om in te slapen (bijv. hotelkamers)
 - o Personen zijn beperkt in hun bewegingen (bijv. ziekenhuizen)
 - o Het aantal aanwezige personen is niet gereguleerd (bijv. retail)
 - o Ruimte is toegankelijk voor personen die niet bekend zijn met de vereiste veiligheidsmaatregelen (bijv. bijeenkomstenruimtes)

Bij een HVRF-systeem is dit in de meeste gevallen niet van toepassing omdat de HBC-controller niet in een van bovenstaande ruimtes geplaatst wordt.



8

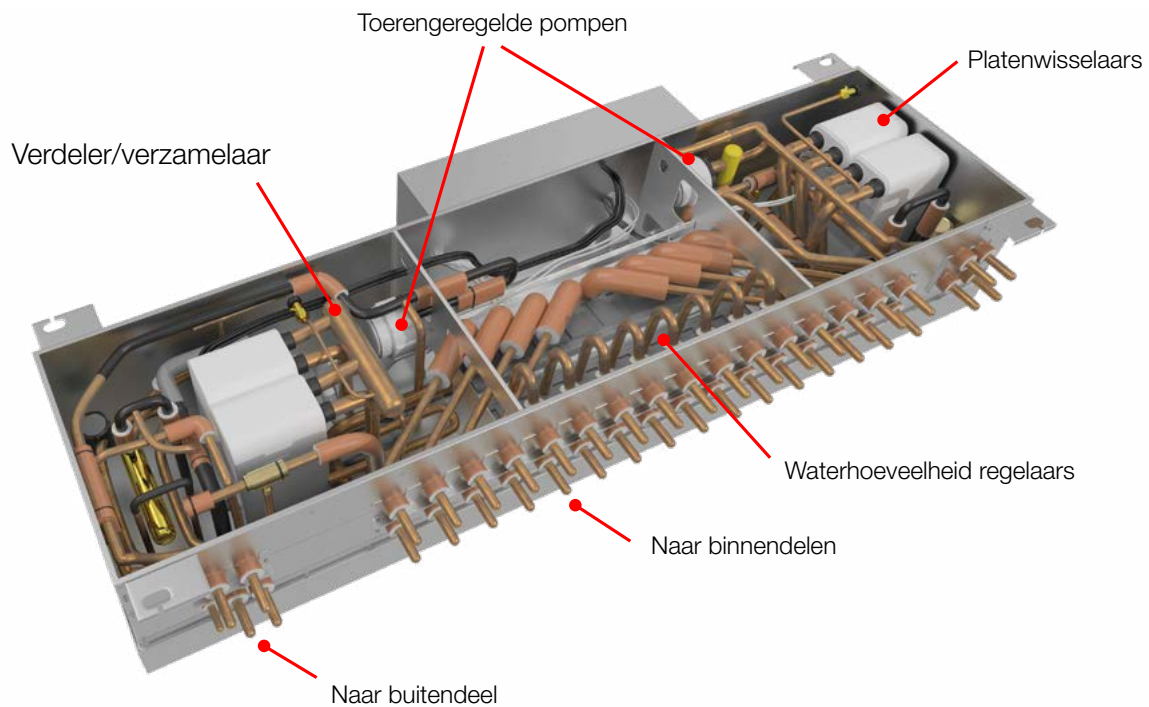
9

HBC-CONTROLLER

De Hybride BC-controller is het hart van de HVRF-installatie. Middels deze controller is het mogelijk om gelijktijdig te koelen en verwarmen. En kan er energie uitgewisseld worden tussen vertrekken; energie welke onttrokken wordt in een ruimte waar gekoeld wordt, kan gebruikt worden om een andere ruimte te verwarmen.

De energie-uitwisseling vindt plaats middels het koudemiddel door het nuttig inzetten van zowel de verdampers als de condensorenergie.

De watertemperatuur wordt bepaald door de unit met de grootste vraag, de capaciteit vanuit andere ruimtes wordt gereduceerd door de waterhoeveelheid naar deze binnendelen te verlagen middels waterhoeveelheidsregelaars die in de HBC-controller zijn geïntegreerd.

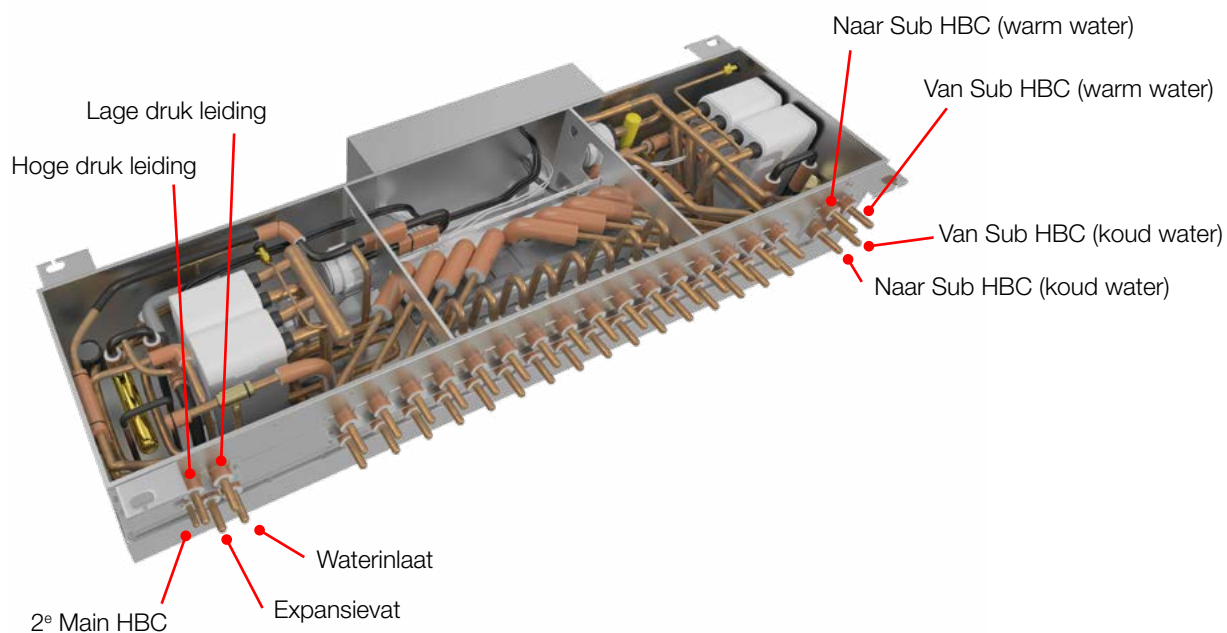


WATERZIJDIGE EN KOELTECHNISCHE AANSLUITINGEN

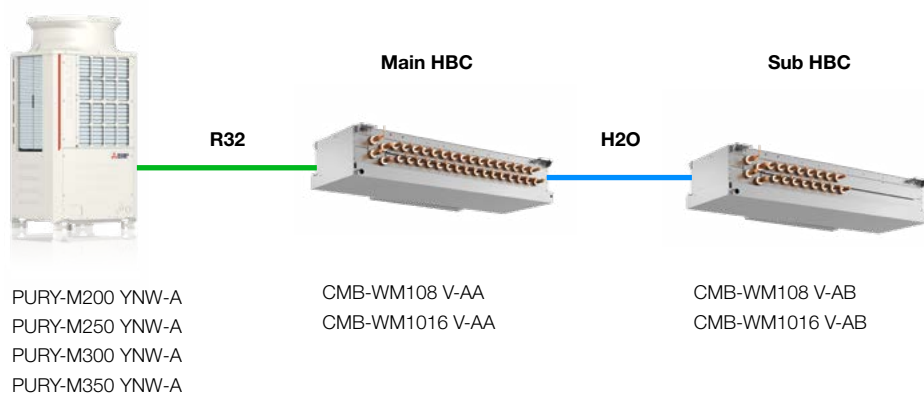
Het HVRF R2-systeem kan met een of twee Main HBC-controllers toegepast worden (buitendeel afhankelijk).

Elke Main HBC-controller kan uitgebreid worden met maximaal een enkele Sub HBC-controller.

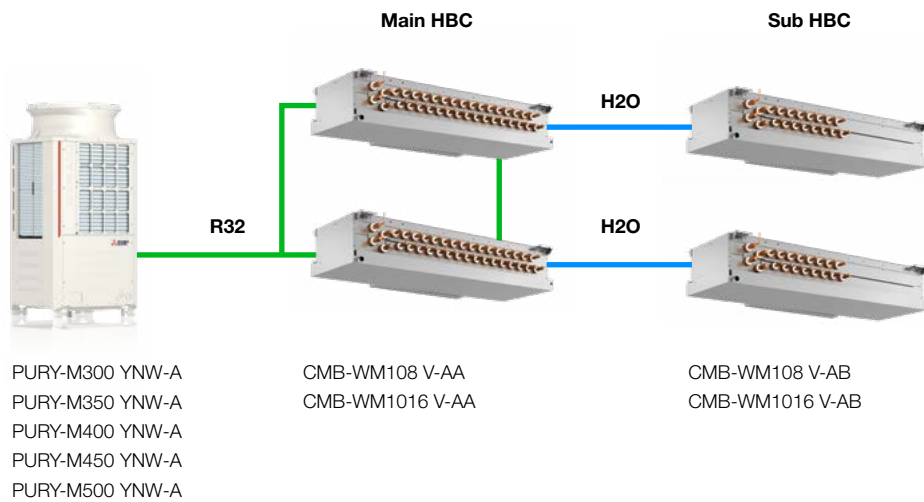
Bij de PURY-M400 t/m PURY-M500 is het toepassen van twee Main HBC-controllers verplicht. Voor de PURY-M300 en PURY-M350 kan gekozen worden uit het toepassen van een enkele Main of twee Main HBC-controllers.



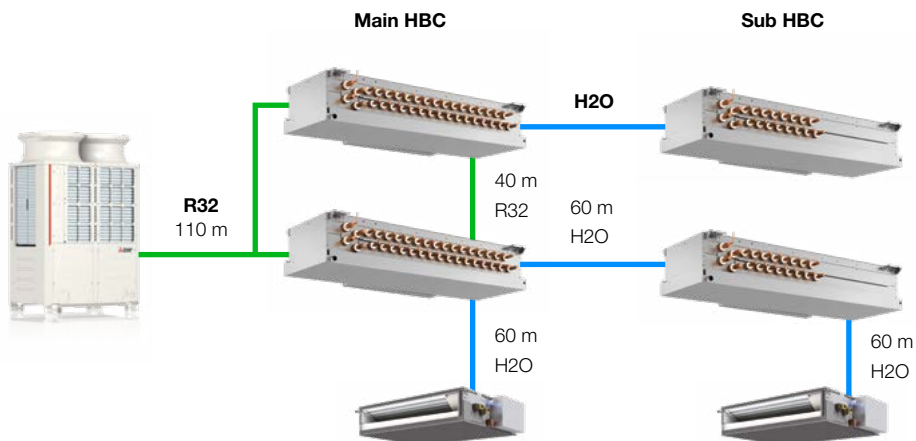
Voorbeeldschema 1 Main HBC-controller en 1 Sub HBC-controller (indien nodig):



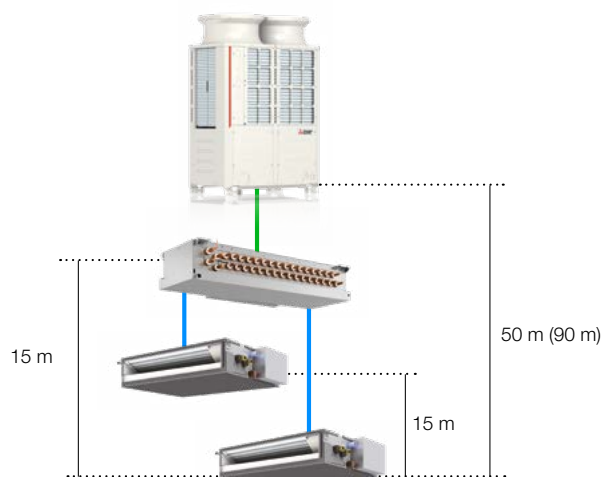
Voorbeeldschema 2 Main HBC-controllers en 1 of 2 Sub HBC-controllers (indien nodig):



Er zijn maximale leidingafstanden van toepassing, onderstaande afbeelding geeft de maximale leidingafstanden weer, dit geldt voor elk type buitendeel en HBC-controller.

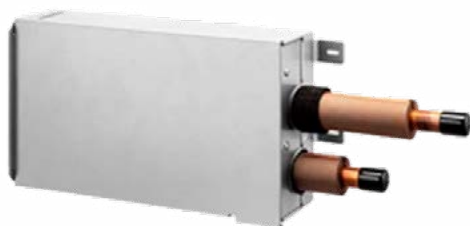


De maximale hoogteverschillen die gehanteerd dienen te worden, worden in onderstaande afbeelding weergegeven.



BINNENDELEN TYPE W EN WL

Het leveringspakket binnendelen van het HVRF-systeem voorziet in twee types, de W en de WL. De W-binnendelen zijn standaard uitgevoerd met een waterzijdige regelafsluiter, de WL-binnendelen zijn standaard niet voorzien van een regelafsluiter maar kunnen optioneel uitgevoerd worden met de losse regelafsluiter PAC-SK35VK-E. De PAC-SK35VK-E dient in de toevoerleiding van het binnendeel gemonteerd te worden. Bij een R2-systeem zijn regelafsluiters in de HBC-controller aanwezig, bij een Y-systeem dienen altijd regelafsluiters bij de binnendelen aanwezig te zijn.



De W- en WL-binnendelen kunnen beide toegepast worden op een HVRF R2 en indien gewenst ook gecombineerd worden. Bij het toepassen van deze binnendelen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met de volgende punten.

Bij toepassen op een HVRF R2-systeem:

- / Bij toepassing van enkel WL binneunits hoeft de PAC-SK35VK-E niet toegepast te worden
- / Bij combinatie W- en WL-binnendelen alle WL-binnendelen uitvoeren met een PAC-SK35VK-E
- / Bij toepassen van een PAC-SK35VK-E regelafsluiter op een WL-binnendeel dienen alle WL-binnendelen op dit systeem ook voorzien te worden met een PAC-SK35VK-E
- / Bij toepassen kWh-bemetering alle WL-binnendelen uitvoeren met de PAC-SK35VK-E regelafsluiter.

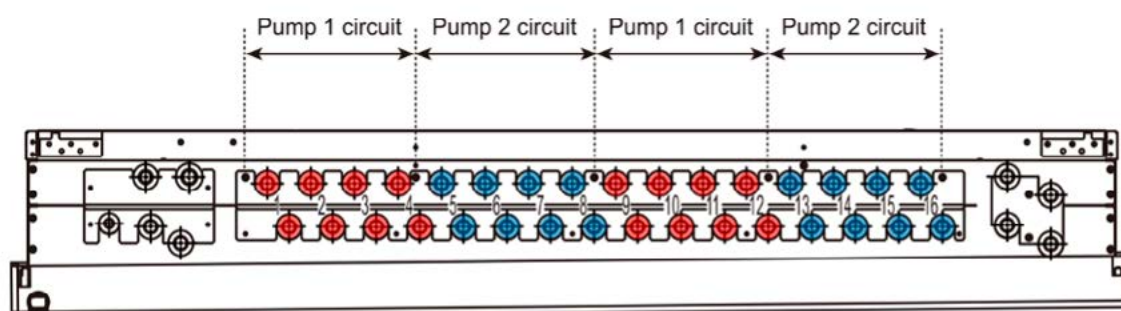
Combinatietabel W- en WL-binnendelen

Buitendeel	Binnendeel type			Mogelijk	Opmerking
	A	B	C		
HVRF R2-systeem	WL	WL	-	Ja	PAC-SK35VK-E niet benodigd
	WL	WP	-	Ja	PAC-SK35VK-E niet benodigd
	WL	W	-	Ja	Alle WL-units voorzien van PAC-SK35VK-E
	WL	WP	W	Nee	
	W	WP	-	Nee	

WATERZIJDIGE AANSLUITINGEN HBC-CONTROLLER

In de Main HBC-controller zijn twee circulatiepompen aanwezig, elk geschikt voor een index van 175 punten aan binnendelen. De binnendelen dienen zoveel mogelijk evenredig in capaciteit verdeeld te worden over beide pompgroepen voor het leveren van voldoende vermogen naar de binnendelen en het verhogen van de systeem efficiëntie.

In onderstaande afbeelding zijn de verdeling van de pompcircuits op de HBC-controller CMB-WM1016 V-AA weergegeven (pompcircuit 1-rood en pompcircuit 2-blauw)



Overige aandachtspunten voor aansluiting op de HBC-controller

- Maximum aan te sluiten punten per poort is 80
- Maximaal 3 binnendelen per poort
- Binnendeel type 100 en 125 dienen op twee poorten aangesloten te worden (binnen hetzelfde pompcircuit)
- Binnendeel type 71 t/m 125 kunnen niet in combinatie met andere binnendelen op een poort aangesloten worden.

WATERZIJDIG LEIDINGWERK

Het leidingwerk tussen de HBC-controller en de binnendelen dient uitgevoerd te worden in kunststof of koperen leidingwerk, de kunststof leidingen toepassen als meerlagen buis zoals in de markt geleverd wordt door onder andere Henco en Uponor. Stalen leidingen kunnen niet worden toegepast.

De leidingdiameters dienen conform onderstaande tabel te worden aangehouden:

Binnendeel type	Leidingdiameter
Type 10 t/m 50	20 mm (inwendig)
Vanaf type 63	30 mm (inwendig)

De waterzijdige aansluitmaat die op de op de HBC-controller aanwezig is bedraagt 22mm uitwendig.

Voor isolatie van het leidingwerk adviseren we om minimaal 20 mm dampdichte isolatie toe te passen, op basis van productspecificaties van marktpartijen kan hiervan afgeweken worden.

De maximale watertemperaturen die binnen het systeem behaald kunnen worden zijn:

	Watertemperatuur
Verwarmen	60°C
Koelen	5°C

De waterzijdige ontwerpwerkdruk bedraagt 1,6 bar.

WATERZIJDIGE APPENDAGES

In het leidingwerk van de HBC naar de binnendelen zijn geen extra waterzijdige componenten benodigd, ook geen inregelventielen.

De HBC-controller dient waterzijdig te worden voorzien van:

- / Vul en tappunt
- / Manometer
- / Overstort
- / Expansievat
- / Condensaansluiting

Het advies is om elke afgaande groep te voorzien van een handmatige afsluiter met voldoende doorlaat zodat voor storing- en onderhoudswerkzaamheden eenvoudig een binnendeel waterzijdig afgesloten kan worden.

EXPANSIEVAT

Onderstaand de gegevens die benodigd zijn voor het bepalen van het expansievat.

De maximale watertemperatuur van het systeem bedraagt 60°C.

De waterzijdige inhoud wordt bepaald door de inhoud van de HBC-controller, de binnendelen en het leidingwerk.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de waterzijdige inhoud van de HBC-controllers en binnendelen:

Unit	Water volume [l]	Unit	Water volume [l]
CMB-WM108V-AA	10	PEFY-W71VMA-E	2,6
CMB-WM1016V-AA	13	PEFY-W80VMA-E	2,6
CMB-WM108V-AB	5	PEFY-W100VMA-E	2,6
CMB-WM1016V-AB	9	PEFY-W125VMA-E	3,0
PEFY-W10VMS1-E	0,4	PLFY-WL32VEM-E	1,5
PEFY-W15VMS1-E	0,7	PLFY-WL40VEM-E	1,5
PEFY-W20VMS1-E	0,9	PLFY-WL50VEM-E	1,5
PEFY-W25VMS1-E	0,9	PLFY-WL10VFM-E	0,5
PEFY-W32VMS1-E	1,0	PLFY-WL15VFM-E	0,5
PEFY-W40VMS1-E	1,0	PLFY-WL20VFM-E	0,9
PEFY-W50VMS1-E	1,7	PLFY-WL25VFM-E	0,9
PEFY-W20VMA-E	0,7	PLFY-WL32VFM-E	0,9
PEFY-W25VMA-E	1,0	PFFY-W(L)20VCM-E	0,9
PEFY-W32VMA-E	1,0	PFFY-W(L)25VCM-E	1,0
PEFY-W40VMA-E	1,8	PFFY-W(L)32VCM-E	1,0
PEFY-W50VMA-E	1,8	PFFY-W(L)40VCM-E	1,5
PEFY-W63VMA-E	2,0	PFFY-W(L)50VCM-E	1,5

SYSTEEM ONTLUCHTEN

Ontluchten is belangrijk om een goede werking van de installatie te garanderen. Voor het in bedrijf stellen dient een ontluuchtingsprogramma uitgevoerd te worden.

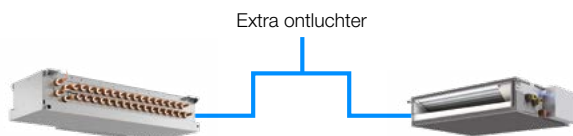
De HBC-controller en alle binnendelen zijn voorzien van handmatige ontluuchters. De ontluuchters zijn voorzien van een slang welke uitmondt in de condensbak van de unit.

Het is erg belangrijk om tijdens het vullen van het water zo goed mogelijk te ontluchten.

Hiervoor dienen een aantal stappen te worden doorlopen.

- / In de binnendelen dient de ontluuchter opengedraaid te worden terwijl het systeem langzaam wordt gevuld.
- / Indien mogelijk per binnendeel doorspoelen en ontluchten.
- / Als het systeem is gevuld en ontluucht, kunnen de ontluuchters in de binnendelen dichtgedraaid worden.
- / Advies is om voor inbedrijfstelling gedurende een bepaalde tijd een automatische ontgasser op de installatie aan te sluiten.

Let op dat er bij alle sprongen in leidingen extra ontluuchters benodigd zijn (handmatig of automatisch).



Als het systeem gevuld is met water kan het spoelprogramma uitgevoerd worden. Dit dient voor inbedrijfsstelling gerealiseerd te zijn. Zorg ervoor dat er, gedurende de gehele procedure, een constante waterdruk aanwezig is tussen 1,5-2 Bar (bijvoorbeeld door een vul-automaat te gebruiken).

Dit spoelprogramma heeft een behoorlijk tijdsduur, er worden twee programma's doorlopen:

Debris programma

- / Zet de spanning op het gehele systeem, dus buitendelen, binnendelen en HBC-controller(s). Het systeem zal nu gaan inlezen.
- / Zet op de printplaat in de HBC-controller, Switch SW5-1 en SW5-2 op ON.
- / Open de ontluuchters in de HBC-controller. Deze bevinden zich zowel links als rechts van de elektronica-box. Open de linker +/- 50% en de rechter +/- 20% (zorg voor een goede afvoer van het water). Zet nu switch SW4-1 op ON, er verschijnt nu Air1 in het LED display van de HBC-controller. De pomp zal nu in- en uitschakelen om zoveel mogelijk lucht te verwijderen (Air1 duurt 20 minuten).
- / Na 20 minuten zal het systeem vanzelf overschakelen naar Air2, de pompen zullen nu constant gaan draaien over alle binnendelen. Air2 zal ook 20 minuten in beslag nemen.
- / Na 20 minuten verschijnt er AirE en is het DEBRIS-programma voltooid.
- / Zet switch SW4-1 weer op OFF.

Airvent programma

- / Zet switch SW4-3 op ON. Er zal wederom Air1 in het display verschijnen en de pomp zal in- en uitschakelen.
- / Na 20 minuten zal het systeem automatisch naar Air2 schakelen en de pomp gaat continue draaien.
- / Wederom na 20 minuten zal het systeem automatisch schakelen naar Air3. Bij Air3 zullen er steeds 1 of 2 ventielen naar binnendelen worden opengezet op per binnendeel te spoelen en te ontlichten. Dit duurt steeds 10 minuten voordat het volgende binnendeel worden bijgezet. (Afhankelijk van het aangesloten aantal binnendelen duurt Air3 dus 10-120 minuten).
- / Wanneer Air3 klaar is verschijnt er Air4 in het display. Het systeem zal nu starten in verwarming mode en de buitendeel zal starten. Door het water op te warmen zal het laatste beetje Debris uit het water worden gehaald. Air4 duurt 20 minuten.
- / Wanneer Air4 klaar is verschijnt er AirE in het display en is het Air-Vent programma klaar.
- / Zet switch SW4-2, SW5-1 en SW5-2 terug op OFF.
- / Sluit de ontlichters in de HBC-controller, vul het systeem af op 1,8 Bar en sluit de water toevoer (wanneer er nog steeds veel lucht hoorbaar is herhaal dan de stappen voor Air-Vent).

ALKLIMA B.V.

Van Hennaertweg 27-29, 2952 CA Alblasterdam
Postbus 1176, 3350 CD Papendrecht

T 078 615 00 00
E info@alklima.nl
I www.alklima.nl