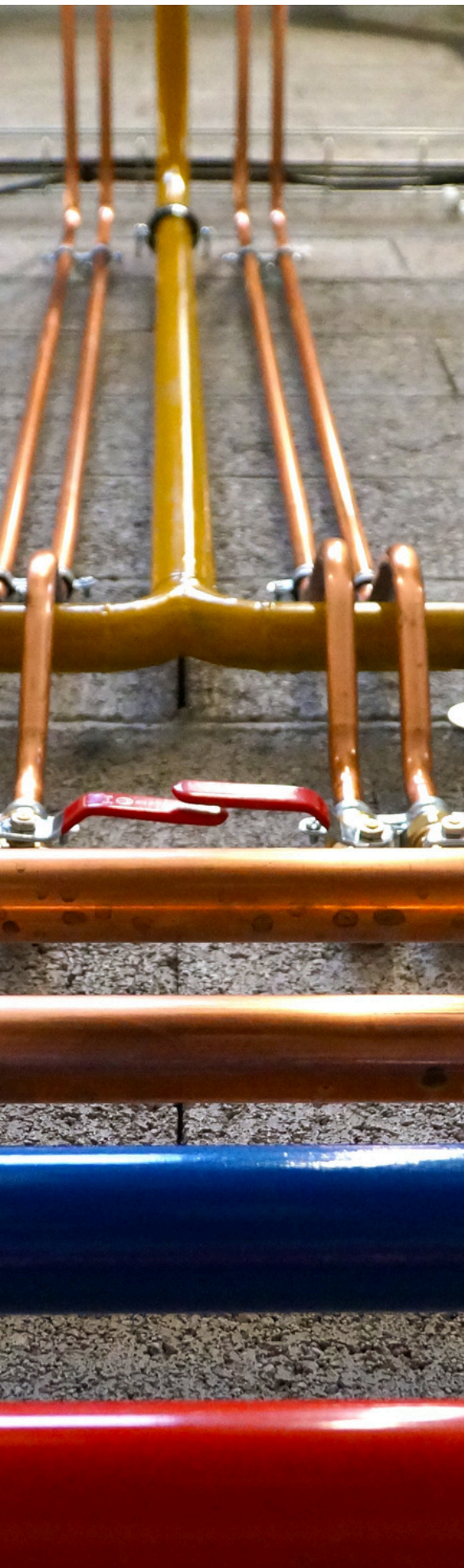




## WARMTEPOMPSYSTEMEN

# DE 2-PIJPS-EN 4-PIJPS WARMTEPOMP, WAT IS HET VERSCHIL?

Leer alles over het verschil tussen 2-pijps en 4-pijps warmtepompsystemen



# INTRODUCTIE WARMTEPOMPSYSTEMEN

Bij warmtepompen wordt onderscheid gemaakt tussen een 2-pijps- en een 4-pijpssysteem. We leggen je uit wat het verschil is tussen deze twee.

## 2-PIJPSSYSTEEM

### **Eén circuit, twee functies: Verwarming of koeling**

Met een 2-pijpssysteem kan een warmtepomp verwarmen en koelen maar niet gelijktijdig. Het afgifte circuit met water als medium wordt óf voorzien van verwarmd water voor ruimteverwarming of tapwater, óf het afgiftesysteem wordt voorzien van gekoeld water voor ruimtekoeling. 2 pijpssystemen zijn perfect voor warm tapwater en lage temperatuur ruimte verwarming.

## 4-PIJPSSYSTEEM

### **Onafhankelijke circuits: Verwarmen én koelen tegelijkertijd**

Met een 4-pijpssysteem, is het mogelijk om separaat te verwarmen of te koelen óf gelijktijdig te koelen én te verwarmen. 4-pijpssystemen zijn perfect voor lage temperatuur ruimte verwarming en warmteterugwinning.

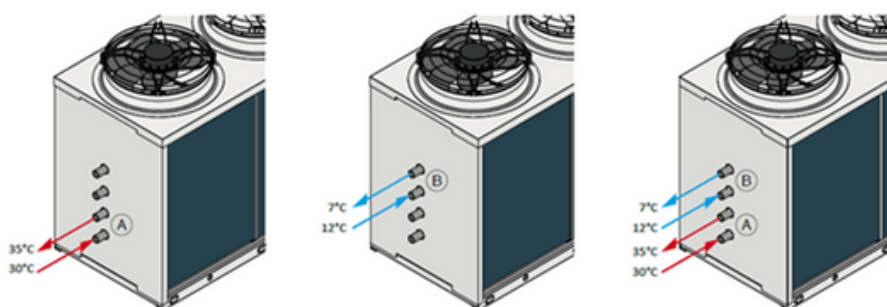
In het 4-pijpssysteem zijn twee (sub)systemen te onderscheiden:

- **Systeem 1: P4U** - Warmteterugwinning tussen verwarmen en koelen
- **Systeem 2: P4S** - Warmteterugwinning tussen tapwater en koelen

## 4-PIJPS SUB-SYSTEMEN

### SYSTEEM 1: P4U – WARMTETERUGWINNING TUSSEN VERWARMEN EN KOELEN

De warmtepomp is voorzien van een koude zijde en een warme zijde die onafhankelijk van elkaar aangestuurd kunnen worden. Het toestel heeft hiervoor vier aansluitingen, twee voor warm water en twee voor koud water. In plaats van één platenwisselaar, zijn er twee platenwisselaars; één voor warm en één voor koud water. Hierdoor kunnen de toestellen dus verwarmen of koelen, óf gelijktijdig verwarmen én koelen. De laatste optie levert het allerbeste rendement van de warmtepomp omdat er bij gelijktijdig verwarmen én koelen sprake is van terugwinning.



Er zijn dus 3 bedrijfstoestanden:



#### Verwarmen:

Het toestel functioneert als een normale lucht/water warmtepomp en maakt gebruik van de lamellenwarmtewisselaar aan de bronzijde en de platenwisselaar van circuit A aan de afgiftezijde.



#### Koelen:

Het toestel functioneert als een normale lucht/water chiller en maakt gebruik van de lamellenwarmtewisselaar aan de bronzijde en de platenwisselaar van circuit B aan de afgiftezijde.



#### Gelijktijdig koelen en verwarmen:

Het toestel gedraagt zich als een water/water warmtepomp en maakt gebruik van de platenwisselaar voor verwarmen van circuit A en de platenwisselaar voor koelen van circuit B.

## 4-PIJPS SUB-SYSTEMEN

### SYSTEEM 2: P4S – WARMTETERUGWINNING TUSSEN TAPWATER EN KOELEN

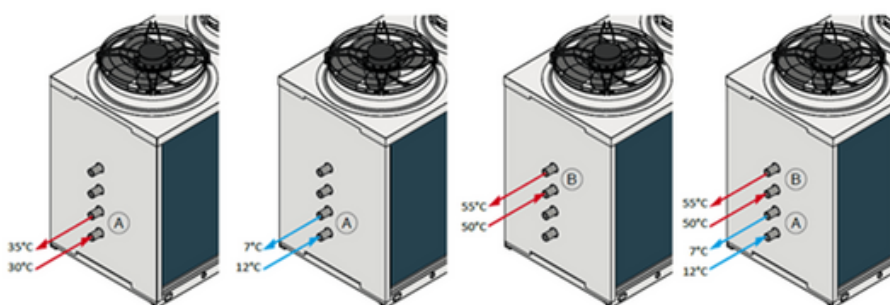
Systeem 1 is minder geschikt voor installaties met veel tapwatervraag. Met systeem 2 kan dat wel en dat werkt als volgt:

De warmtepomp is voorzien van één zijde voor verwarmen of koelen en één voor tapwater. Ook dit toestel heeft vier aansluitingen, maar nu twee voor ruimteverwarming of -koeling en twee voor warm tapwater.

Ofwel een warme zijde en een koude zijde die onafhankelijk van elkaar aangestuurd kunnen worden.

Bij dit systeem zijn er ook twee warmtewisselaars. Één voor warm (tap)water- en één voor koud water. Hierdoor kunnen de toestellen dus of verwarmen of koelen, of, voor het allerbeste rendement, gelijktijdig tapwater en koelen. Het allerbeste rendement wordt gerealiseerd doordat er bij gelijktijdig tapwaterbedrijf en koelen sprake is van terugwinning.

De platenwisselaar voor tapwater is geoptimaliseerd voor de hogere setwaarde bij tapwaterbedrijf.



Er zijn dus 4 bedrijfstoestanden:

#### Ruimteverwarming:

Het toestel functioneert als een normale lucht/water warmtepomp en maakt gebruik van de lamellenwarmtewisselaar aan de bronzijde en de platenwisselaar van circuit A aan de afgifte zijde.

#### Ruimtekoeling:

Het toestel functioneert als een normale lucht/water chiller en maakt gebruik van de lamellenwarmtewisselaar aan de bronzijde en de platenwisselaar van circuit A aan de afgifte zijde.

#### Tapwaterbedrijf:

Het toestel functioneert als een normale lucht/water warmtepomp en maakt gebruik van de lamellenwarmtewisselaar aan de bronzijde en de platenwisselaar B aan de afgifte zijde.

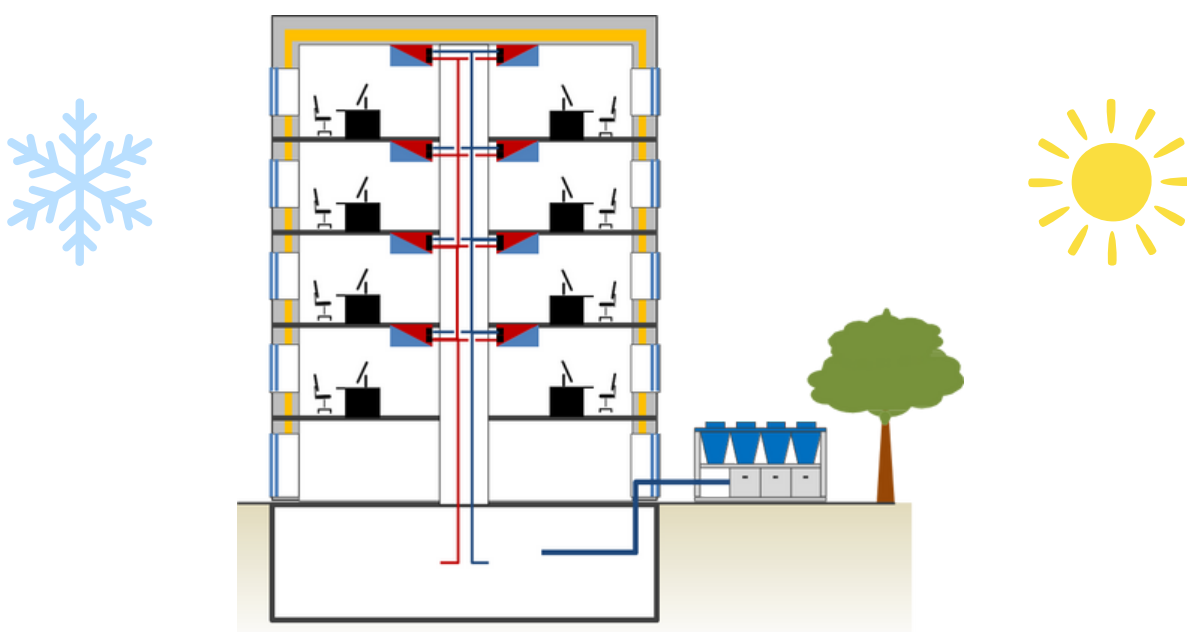
#### Gelijktijdig koelen en tapwaterbedrijf:

Het toestel gedraagt zich als een water/water warmtepomp en maakt gebruik van de platenwisselaar van circuit A voor het tapwater en de platenwisselaar van circuit B voor koelen.

# WANNEER KIES JE WELK SYSTEEM?

Als je alleen verwarming nodig hebt (tapwater of ruimteverwarming maakt niet uit) óf alleen koeling is een 2-pijpssysteem voldoende. Als je echter ook tegelijkertijd koeling nodig hebt, kies je voor een 4-pijpssysteem of, wat ook wel eens gebeurt, 2 x een 2-pijpssysteem.

Tegelijkertijd verwarming en koeling komt bijvoorbeeld voor bij kantoorgebouwen die een noord- en een zuidkant hebben. Als op de zuidkant de hele dag de zon schijnt, is daar behoefte aan koeling terwijl aan de noordkant mogelijk nog verwarming gewenst is. Een 4-pijpssysteem is ook wenselijk in het geval er een zeer hoge warm tapwater behoefte is naast koeling.



De selectie van een 4-pijpssysteem is gebaseerd op de hoeveelheid mogelijke warmteterugwinning die beschikbaar is uit het koelproces. Zodra de basisbelasting van de warmteterugwinning bekend is, gaan we 2-pijps ASHP's en chillers gebruiken om de systeemselectie te bepalen.

Als we kijken naar een voorbeeld van de dimensionering en selectie van een systeem, kunnen we verder onderzoeken wat de beste manier is om een gelijktijdig verwarmings- en koelsysteem te selecteren en ontwerpen.

## VOORBEELD

Locatie van het gebouw: Eindhoven, gemiddeld klimaat  $-3^{\circ}\text{C}$  buitentemperatuur (verwarmen),  $30^{\circ}\text{C}$  buitentemperatuur (koelen).

- Verwarmingsbelasting: 300kW,  $45^{\circ}\text{C}$  continue
- Verkoelingsbelasting: 350kW,  $6^{\circ}\text{C}$  continue
- Aandeel van piekwarmteterugwinning uit het koelproces: 25% of 75kW

# HET JUISTE SYSTEEM KIEZEN

## VERVOLG VOORBEELD

We selecteren een geschikte 4-pijps Enevator Air Altus\* warmtepomp die kan voldoen aan de piekvraag van 75 kW warmteterugwinning van het koelproces. In dit geval een AWAH 65 4P Enevator Air Altus 4-pijps luchtbron warmtepomp. Geselecteerd vanwege zijn zeer hoge efficiëntie TER van 8,4 (voor elke kW die wordt gebruikt in elektrisch vermogen levert deze 8,4 kW aan koeling en verwarming in verhouding van 8,4:1)

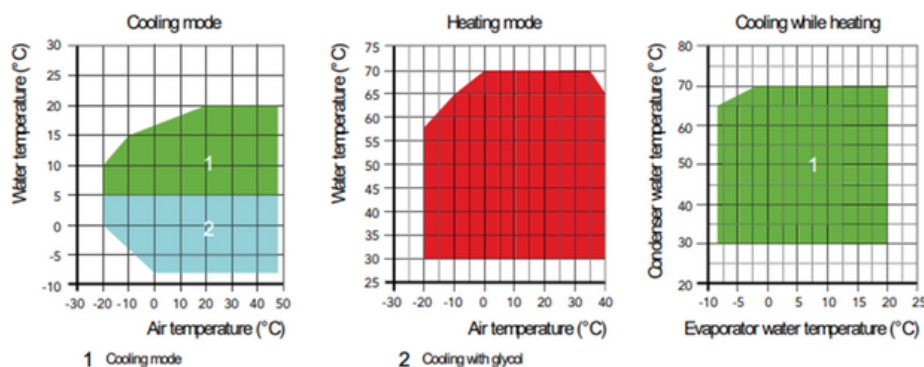


FIG 1. ENEVATOR AIR ALTUS 4-PIJPS PRESTATIEGEGEVENS

KOELPRESTATIES WARMTETERUGWINNING		
Koelvermogen (EN14511)	kW	79.5
Verwarmingsvermogen (EN14511)	kW	101
Opgenomen vermogen (EN14511)	kW	21.4
TER	W/W	8.4

\*Let op: van de Enevator Air Altus is alleen een P4U versie verkrijgbaar

FIG 2. ENEVATOR AIR ALTUS OPERATIONELE LIMieten



De volgende stap is het selecteren van een geschikte 2-pijps warmtepomp en chillers die passen bij de rest van de warmte- en koeling behoefte.

- **Verwarmen:** 300kW min de capaciteit van de 4-pijps AWAH in de verwarmmodus; 65 kW -3°C OAT = 235kW met een SCOP van 3.5.
  - Vereist x 1 AWAH 260 (bestaande uit 4 x de Enevator Air Altus R290 Warmtepomp).
- **Koelen:** 350kW min de capaciteit van de 4-pijps AWAH in de koelmodus; 70kW, 30°C OAT = 280kW met een SEER van 4.58.
  - Vereist x 1 AWAH 260 RV (bestaande uit 4 Enevator Air Altus R290 Chillers).

En tot slot, de buffers, gedimensioneerd op 20 liter per kW/ op basis van het aantal compressoren (2 per module), wat gelijk is aan 1000 liter voor verwarming en 1000 liter voor koeling.

# SYSTEEM ONTWERP DWG

FIG 3. MEERDERE TOESTELLEN

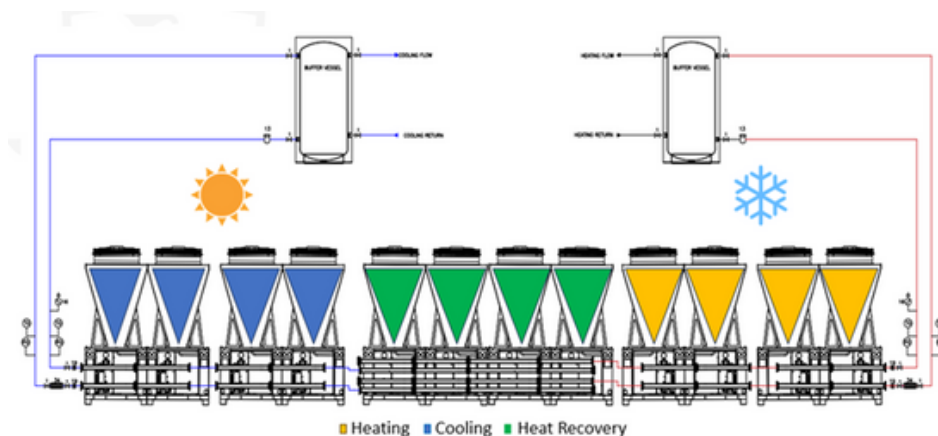
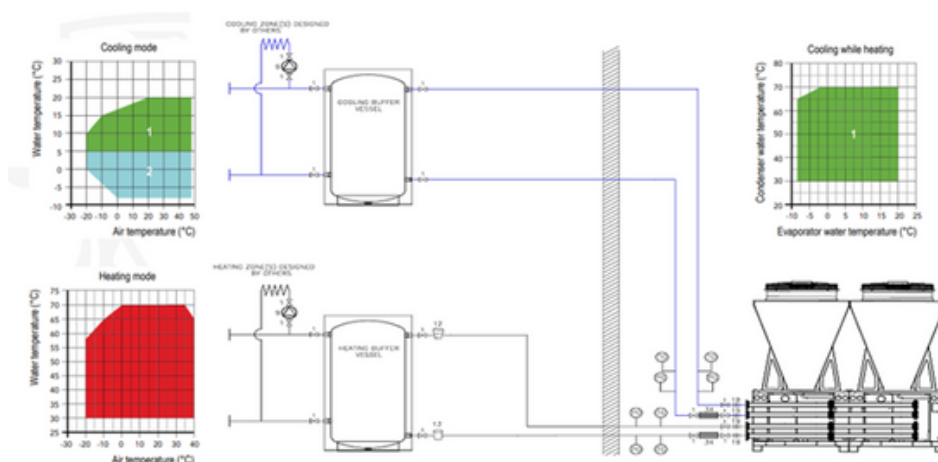


FIG 4. ENKEL TOESTEL



## WARMTETERUGWINNING

Als we naar de wereldwijde klimaatdoelen gaan kijken is terugwinning van warmte of juiste koude natuurlijk de meest interessante optie. In plaats van COP (Coëfficiënt of performance) gebruiken we dan de afkorting TER (Total Efficiency Ratio). Dit is een combinatie van COP voor verwarming en EER (Energy Efficiency Ratio) die bij koeling meer gebruikelijk is. Bij installaties waar sprake is van terugwinning van energie kunnen de TER waarden oplopen tot 7 of 8. Dat betekent dus dat de energie die het toestel opneemt om te functioneren (elektriciteit) 7 of 8 x het eigen rendement oplevert.

# TOTAAL OPLOSSINGEN A.O. SMITH

De nieuwste lucht/water warmtepomp van A.O. Smith, de Enevator Air Altus, maakt gebruik van het koudemiddel R290, dat een laag GWP van slechts 3 heeft. Onze Altus-units zijn volledig cascadeerbaar met vermogens tot wel 650kW en zijn te verkrijgen in 2-pijps- en 4-pijpsconfiguraties.

A.O. Smith is een gespecialiseerde leverancier van tapwater-en verwarmings-/koelsystemen. Onze warmtepompklanten profiteren standaard van uitgebreide projectondersteuning door onze projectingenieurs en een inbedrijfstelling . Neem vandaag nog contact op met ons deskundige team voor meer informatie over onze duurzame systemen.

## ONDERSTEUNING WARMTEPOMP PROJECTEN

Als gespecialiseerde leverancier van warmtepompsystemen ondersteunen onze technische engineers en projectmanagers alle klanten gedurende het gehele traject, waarbij ze nauw samenwerken met de aannemers/projectmanagers en installateurs. Elk warmtepompproject wordt van A tot Z ondersteund en uitgevoerd , van het ontwerp tot de inbedrijfname en het volgens specificaties uitvoeren van de installatie. Zo zien wij erop toe dat het systeem na installatie succesvol in gebruik kan worden genomen.

## INBEDRIJFSTELLING

Bij elk warmtepompproject doen wij zelf de inbedrijfstelling van de nieuwe systemen en controleren wij of de installatie voldoet aan de specificaties en regelgeving. Alle warmtepompsystemen profiteren standaard van deze service.

## TECHNISCHE ONDERSTEUNING

Wij beschikken over een landelijk netwerk van eigen sales engineers, ondersteund door een zeer ervaren team van technische specialisten op ons hoofdkantoor in Veldhoven. Wij ondersteunen klanten met technische vragen, service, inbedrijfname of onderhoud.





# ONZE WARMTEPOMP OPLOSSINGEN

## ENEVATOR AIR ALTUS Lucht/water warmtepomp

Ultra-lage GWP warmtepomp met R290 koelmiddel. Hoge bedrijfstemperaturen tot 70°C.

Volledig cascadeerbaar met vermogens van 88 tot 880kW. Geschikt voor verwarming/koeling én productie van warm tapwater. COP tot 5,5 en een SCOP lage temperatuur van 3,95.

Kan in verwarmingsmodus werken tot -20°C buitenluchttemperaturen.



## ENEVATOR AIR PREMIUM Warmtepomp serie

13 modellen met capaciteiten tot 219kW verwarmen en 184kW koelen.

Geschikt voor toepassingen met tapwater en laag/medium temperatuur verwarming. Werkt in de verwarmingsmodus tot buitentemperaturen van -20°C en +35°C in de koelmodus. Maximale temperatuur in verwarmingsmodus van 63°C.



## ENEVATOR AIR STANDARD Warmtepomp serie

24 modellen met capaciteiten tot 463kW verwarmen en 413kW koelen.

Geschikt voor toepassingen met laag temperatuur verwarming. Kan in de verwarmingsmodus werken tot buitentemperaturen van -10°C en tot +35°C in de koelmodus. Maximale temperatuur in verwarmingsmodus van 60°C.



## ENEVATOR STORE Warmtepompboiler



Met wel 8kW vermogen is de Enevator Store Europa's grootste warmtepompboiler.

Snel en heel makkelijk te installeren en met een ruimtebesparend ontwerp.

Met een inhoud van 445 liter, 65°C water in warmtepompmodus en een indrukwekkende recovery rate van 250L/uur in de eco-modus bij een temperatuurstijging van 50°C en 350L/uur in de hybride modus.

# ONZE ZONNESYSTEMEN

## Zonnecollectoren

De A.O. Smith zonnecollector is verkrijgbaar in sets tot 15 collectoren in een rij. Het is een uitgebreid assortiment waarmee uiteenlopende configuraties kunnen worden gemaakt. Afhankelijk van de situatie op de projectlocatie kunnen onze Sales Engineers een passend advies geven.

### Kenmerken

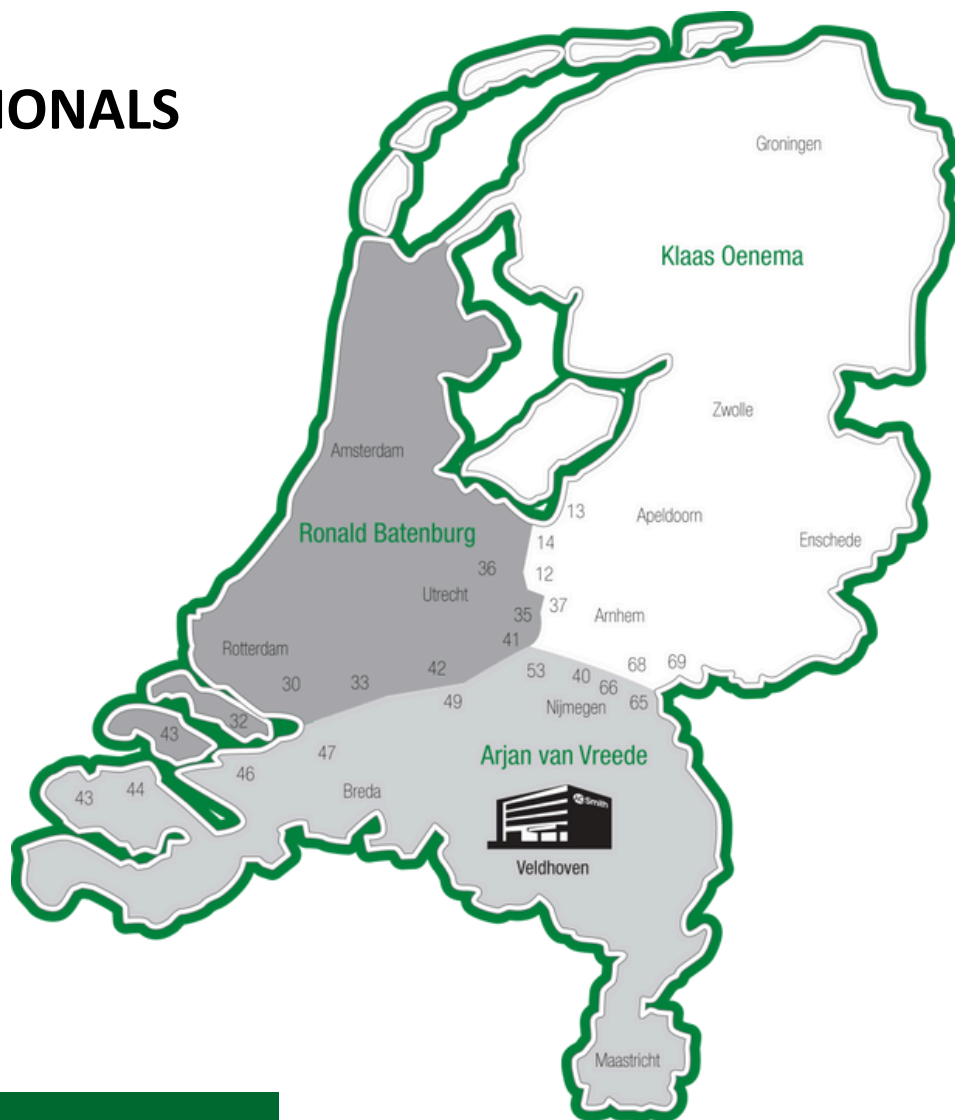
- Vlakke plaat collector
- Geschikt voor installatie op schuin dak, geïntegreerd in schuin dak of met framemontage op een plat dak of aan de wand
- Horizontale of verticale positionering
- Eenvoudig montagesysteem voor meerdere collectoren
- Gekeurd volgens EN12975-2-2006 en Solar Keymark gecertificeerd
- Temperatuurbestendig tot 200°C



# ONZE PROFESSIONALS

## SALES TEAM

Ons Sales team staat graag voor je klaar. Bij de afdeling Internal Sales kun je terecht met al je vragen. Onze Sales Engineers zijn verdeeld over Nederland en dragen zorgen over het contact in de regio.



**RONALD BATENBURG**  
Sales Engineer  
Noord west Nederland  
+31(0)653299819  
rbatenburg@aosmith.com



**ARJAN VAN VREEDE**  
Sales Engineer  
Zuid Nederland  
+31(0)653118972  
avvreede@aosmith.com



**KLAAS OENEMA**  
Sales Engineer  
Noord oost Nederland  
+31(0)655340694  
koenema@aosmith.com

## INTERNAL SALES SUPPORT TEAM



**RESI LUTGENS**  
Sales Support  
Warmtepompen  
+31(0)40 294 2594  
rlutgens@aosmith.com



**ANNEMIEK KLEIN**  
Sales Support overige  
producten  
+31(0)40 294 2549  
aklein@aosmith.com