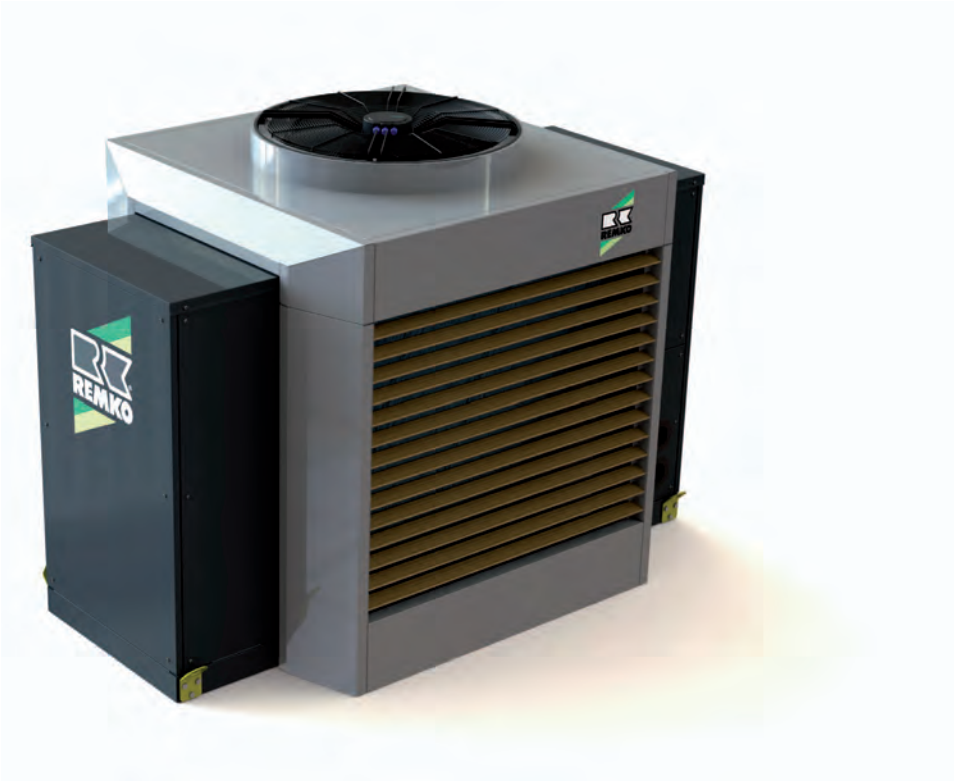
Bedienings- en installatie-instructies

REMKO modulaire energiecentrales

Systeem lucht/water - Verwarming en koeling

SQW 400 (Single, Duo,Triple, Quattro)



Handleiding voor de vakman

0143-2022-04 Versie 5, nl_NL

Voor het begin van alle werkzaamheden de handleiding lezen!

CE



Vóór het in bedrijf nemen / gebruik van dit apparaat deze installatiehandleiding zorgvuldig lezen!!

Deze handleiding maakt deel uit van het apparaat en dient steeds in directe nabijheid van de opstellocatie resp. bij het apparaat bewaard te worden.

Wijzigingen voorbehouden; we aanvaarden geen aansprakelijkheid voor drukfouten en vergissingen!

Vertaling van het origineel

Inhoudsopgave

1 Veiligheids- en gebruiksinstructies 5
1.1 Algemene veiligheidsvoorschriften 5
1.2 Markering van instructies 5
1.3 Kwalificaties van het personeel 5
1.4 Gevaren bij het niet-opvolgen van de veiligheidsvoorschriften 5
1.5 Veiligheidsbewust werken 6
1.6 Veiligheidsvoorschriften voor de exploitant 6
1.7 Veiligheidsvoorschriften voor montage-, onderhouds- en inspectiewerkzaamheden 6
1.8 Zelfstandige ombouw en veranderingen 6
1.9 Toepasselijk gebruik 7
1.10 Garantie 7
1.11 Transport en verpakking 7
1.12 Milieubescherming en recycling 7
2 Technische gegevens 8
2.1 Apparaatgegevens 8
2.2 Productgegevens 10
2.3 Apparaatafmetingen 11
2.4 Toepassingsgrens warmtepomp bij monovalent bedrijf 12
2.5 Pompkarakteristieken laadpomp binnenunit 12
2.6 Karakteristieken 13
3 Opbouw en werking 15
3.1 Warmtepomp algemeen 15
3.2 Beschrijving van het apparaat 20
4 Montage 21
4.1 Systeemopbouw 21
4.2 Algemene montage-instructies 22
4.3 Transport 22
4.4 Keuze van de installatielocatie 23
4.5 Geluidsisolatie 24
4.6 Definitie van de gevarenzone 26
4.7 Minimale afstanden 27
4.8 Montagemateriaal 28
4.9 Aansluiting van de mediumleidingen 28
4.10 Condensaataansluiting en gewaarborgde afvoer 30
5 Hydraulische aansluiting 38
6 Koelcircuit 43
7 Functie van de elektrische verwarmingsstaaf 45
8 Waterbehandeling 46
9 Vorstbescherming 48
10 Elektrische aansluiting 49
10.1 Belangrijke aanwijzingen 49
11 Inbedrijfstelling 49
11.1 Bedieningspaneel en instructie voor de inbedrijfstelling 49
12 Verzorging en onderhoud 50
13 Buiten bedrijf stellen 51

REMKO modulaire energiecentrales

14 Verhelpen van storingen en klantenservice **52**
14.1 Algemeen storingzoeken 52
15 Apparaatafbeelding en reserveonderdelen **53**
15.1 Weergave apparaat algemeen 53
15.2 Reserveonderdelen algemeen 54
15.3 Apparaatweergave koelmiddel 55
15.4 Reserveonderdelen koelmiddel 56
15.5 Apparaatweergave hydraulische module 57
15.6 Reserveonderdelen hydraulische module 58
15.7 Apparaatweergave designkap 59
15.8 Reserveonderdelen designkap 60
16 Termen (algemeen) **61**
17 Index **63**

1 Veiligheids- en gebruiksinstructies

1.1 Algemene veiligheidsvoorschriften

Lees de handleiding voor het eerste gebruik van het apparaat zorgvuldig door. Deze bevat nuttige tips, instructies en waarschuwingen voor de veiligheid van personen en goederen. Het niet opvolgen van de gebruikshandleiding kan gevaar voor personen, het milieu, de installatie en tot het verlies van mogelijke aansprakelijkheid leiden.

Bewaar deze gebruikshandleiding en het koelmiddelgegevensblad in de buurt van het apparaat.

1.2 Markering van instructies

Deze paragraaf geeft een samenvatting van alle belangrijke veiligheidsaspecten voor een optimale persoonlijke bescherming en voor een veilig en storingvrij bedrijf.

De in deze handleiding gegeven instructies en veiligheidsvoorschriften dienen opgevolgd te worden, zodat ongelukken, persoonlijk letsel en beschadigingen worden vermeden. Direct aan de apparaten aangebrachte instructies dienen absoluut te worden opgevolgd en in goed leesbare toestand te worden gehouden.

Veiligheidsvoorschriften zijn in deze handleiding gemarkeerd door bepaalde symbolen. Verder beginnen de veiligheidsvoorschriften met bepaalde signaalwoorden die de aard van de risico's aangeven.

GEVAAR!

Bij het aanraken van spanningvoerende delen bestaat direct levensgevaar door een stroomstoot. Beschadiging van de isolatie of van componenten kan levensgevaarlijk zijn.

GEVAAR!

Deze combinatie van symbool en signaalwoord wijst op een direct gevaarlijke situatie die de dood of zwaar letsel tot gevolg heeft, als deze situatie niet wordt gemeden.

WAARSCHUWING!

Deze combinatie van symbool en signaalwoord wijst op een mogelijk gevaarlijke situatie die de dood of zwaar letsel tot gevolg kan hebben, als deze situatie niet wordt gemeden.

VOORZICHTIG!

Deze combinatie van symbool en signaalwoord wijst op een mogelijk gevaarlijke situatie die gering of licht letsel tot gevolg kan hebben en die materiële schade of aantasting van het milieu kan veroorzaken, als deze situatie niet wordt gemeden.

AANWIJZING!

Deze combinatie van symbool en signaalwoord wijst op een mogelijk gevaarlijke situatie die materiële schade of aantasting van het milieu kan veroorzaken, als deze situatie niet wordt gemeden.

Met dit symbool wordt gewezen op nuttige tips, adviezen en informatie over hoe een efficiënt en storingsvrij bedrijf gewaarborgd kan worden.

1.3 Kwalificaties van het personeel

Het personeel voor de inbedrijfstelling, bediening, het onderhoud, de inspectie en de montage dient over de betreffende kwalificaties voor deze werkzaamheden te beschikken.

1.4 Gevaren bij het niet-opvolgen van de veiligheidsvoorschriften

Het niet opvolgen van de veiligheidsvoorschriften kan zowel gevaar voor personen opleveren als voor het milieu en voor apparatuur. Het niet-opvolgen van de veiligheidsvoorschriften kan leiden tot het verlies van iedere aanspraak op schadevergoeding.

In detail kan het niet-opvolgen van de voorschriften bijvoorbeeld de volgende risico's opleveren:

- Het uitvallen van belangrijke functies van de apparatuur.
- Het feit dat voorgeschreven methodes betreffende normaal en technisch onderhoud niet werken.
- Het in gevaar brengen van personen door elektrische en mechanische effecten.

1.5 Veiligheidsbewust werken

De in deze handleiding vermelde veiligheidsinstructies, de bestaande nationale voorschriften ter voorkoming van ongevallen evenals eventuele interne arbeids-, bedrijfs- en veiligheidsvoorschriften van het bedrijf moeten in acht worden genomen.

1.6 Veiligheidsvoorschriften voor de exploitant

De veiligheid van de apparaten en componenten is alleen gegarandeerd bij het bedoeld gebruik en in volledig gemonteerde toestand.

- Het plaatsen, installeren en onderhouden van de apparaten en componenten mag alleen gebeuren door vakpersoneel.
- Eventueel aanwezige aanraakbescherming (rooster) voor bewegende delen mag niet worden verwijderd bij een apparaat dat in bedrijf is.
- De bediening van apparaten of componenten met zichtbare defecten of beschadigingen is verboden.
- Het aanraken van bepaalde onderdelen of componenten van de apparaten kan brandwonden of letsel veroorzaken.
- De apparaten of componenten mogen niet worden blootgesteld aan mechanische belasting, extreme vochtigheid of extreme temperaturen.
- Ruimten waarin koudemiddel kan lekken voldoende te laden en te ventileren. Anders bestaat er gevaar voor verstikking.
- Alle delen van de behuizing en openingen, bijv. luchtin- en uitgangen, moeten vrij zijn van vreemde voorwerpen, vloeistoffen of gassen.
- De apparatuur dient tenminste eenmaal jaarlijks door een deskundige gecontroleerd te worden. Visuele controles en reinigingswerkzaamheden mogen in spanningsloze toestand door de gebruiker uitgevoerd worden.

1.7 Veiligheidsvoorschriften voor montage-, onderhouds- en inspectiewerkzaamheden

- Bij het installeren, het repareren, het onderhouden of het reinigen van de apparaten moeten geschikte maatregelen worden genomen om de van de apparaten uitgaande gevaren voor personen te voorkomen.
- Het opstellen, aansluiten en gebruik van de apparaten en componenten moet volgens de gebruiks- en bedrijfsomstandigheden uit de gebruikshandleiding en de geldende lokale voorschriften gebeuren.
- Men dient zich aan de regionale verordeningen en wetten te houden, zoals de wet op de waterhuishouding.
- De elektrische voeding moet worden aangepast aan de eisen van de apparaten.
- De apparaten mogen uitsluitend op die punten worden bevestigd die de fabrikant hiervoor heeft voorzien. De apparaten mogen uitsluitend aan constructies of wanden of op vloeren worden bevestigd of geplaatst die deze belasting kunnen dragen.
- Apparaten voor mobiel gebruik moeten veilig en verticaal op een geschikte ondergrond opgesteld worden. Apparaten voor stationair bedrijf mogen alleen in vast geïnstalleerde toestand gebruikt worden.
- De apparaten en componenten mogen niet worden gebruikt op plaatsen met verhoogd risico op beschadigingen. De minimale vrije ruimte moet worden aangehouden.
- De apparaten en componenten moeten voldoende veiligheidsafstand hebben ten opzichte van ontvlambare, explosieve, brandbare, agressieve en vervuilde zones en atmosferen.
- Veiligheidsinrichtingen moeten niet worden gewijzigd of omzeild.

1.8 Zelfstandige ombouw en veranderingen

Het ombouwen of wijzigen van de apparaten of componenten is niet toegestaan en kan storingen veroorzaken. De veiligheidsvoorzieningen mogen niet worden veranderd of overbrugd. De originele reserveonderdelen en door de fabrikant geautoriseerde accessoires zijn afgestemd op de vereiste veiligheid. Het toepassen van andere onderdelen kan leiden tot het vervallen van de aansprakelijkheid voor gevolgen daarvan.

1.9 Toepasselijk gebruik

De units zijn afhankelijk van model en uitrusting uitsluitend bedoeld als een warmtepomp voor koeling of verwarming van het werkmedium water in een gesloten kring medium.

Ander of verdergaand gebruik geldt als niet toepasselijk gebruik. Voor de hieruit voortvloeiende schade is de fabrikant / leverancier van de machine niet aansprakelijk. Het risico wordt uitsluitend door de gebruiker gedragen. Bij het toepasselijk gebruik hoort ook het inachtnemen van de bedienings- en installatie-instructies en het nakomen van de onderhoudsbepalingen.

De in de technische specificaties opgegeven grenswaarden mogen in geen geval worden overschreden.

1.10 Garantie

Voorwaarde voor eventuele aanspraken op garantie is, dat de inkoper of zijn afnemer tegelijk met de verkoop en het in gebruik nemen, de bij het apparaat meegeleverde "Garantieoorkonde" volledig ingevuld naar REMKO GmbH & Co. KG teruggestuurd heeft. De garantievoorwaarden zijn opgenomen in de "Algemene verkoop- en leveringsvoorwaarden". Daarnaast kunnen alleen tussen de bij de overeenkomst betrokken partijen speciale afspraken gemaakt worden. Neem daarom eerst contact op met uw directe handelspartner.

1.11 Transport en verpakking

De apparaten worden in een stevige transportverpakking geleverd. Controleer het apparaat direct bij de levering en noteer eventuele schade of ontbrekende onderdelen op de pakbon en informeer de transporteur en uw leverancier. Bij klachten achteraf wordt geen garantie verleend.

⚠ WAARSCHUWING!

Plastic folie en tassen etc. zijn gevaarlijk speelgoed voor kinderen!

Daarom:

- Verpakkingsmateriaal kan niet worden onzorgvuldig.

- Verpakking mag niet toegankelijk zijn voor kinderen!

1.12 Milieubescherming en recycling

Afvoeren van de verpakking

Alle producten worden voor het transport zorgvuldig verpakt in milieuvriendelijke materialen. Lever een waardevolle bijdrage aan de vermindering van afval en het recyclen van grondstoffen en lever het verpakkingsmateriaal alleen in bij de daarvoor aangewezen inzamelplaatsen.



Afvoeren van de apparaten en componenten

Bij de productie van de apparaten en componenten worden uitsluitend recyclebare materialen gebruikt. Draag bij aan de bescherming van het milieu, door er voor te zorgen dat apparaten of componenten (bijv. batterijen) niet in het huisvuil komen maar alleen op milieuvriendelijke wijze volgens de plaatselijk geldende voorschriften, bijv. door een erkend afvalverwerkingsbedrijf en recycling of via een inzamelpunt worden verwerkt.



2 Technische gegevens

2.1 Apparaatgegevens

Serie		SQW 400 Enkel	SQW 400 Duo	SQW 400 Trible	SQW 400 Quattro
Functie		Verwarmen of koelen			
Systeem		Lucht / water			
Warmtepompmanager		Smart-Control Touch (optioneel)			
Drinkwaterreservoir geëmailleerd		optioneel			
Elektrische hulpverwarming / nominaal vermogen	kW	optioneel / 9,0			
Aansluiting olie- / gasketel		optioneel			
Toepassingsgrens verwarmen	°C	-25 - +45			
Aanvoertemperatuur verwarmingswater, max.	°C	+60 - +65			
Verwarmingsvermogen / compressorfrequentie / COP [1]					
bij A2/W35	kW/Hz/COP	30,6/3,8	61,2/3,8	91,8/3,8	122,4/3,8
bij A7/W35	kW/Hz/COP	40,0/4,8	80,0/4,8	120,0/4,8	160,0/4,8
bij A12/W35	kW/Hz/COP	44,1/5,2	88,2/5,2	132,3/5,2	176,4/5,2
bij A-7/W35	kW/Hz/COP	26,6/3,2	53,2/3,2	79,8/3,2	106,4/3,2
bij A-15/W35	kW/Hz/COP	23,6/2,6	47,2/2,6	70,8/2,6	94,4/2,6
bij A-15/W55	kW/Hz/COP	26,6/2,0	53,2/2,0	79,8/2,0	106,4/2,0
bij A-7/W55	kW/Hz/COP	29,3/2,1	58,6/2,1	87,9/2,1	117,2/2,1
bij A2/W55	kW/Hz/COP	34,3/2,5	68,6/2,5	102,9/2,5	137,2/2,5
bij A7/W55	kW/Hz/COP	41,7/3,0	83,4/3,0	125,1/3,0	166,8/3,0
bij A12/W55	kW/Hz/COP	47,4/3,3	94,8/3,3	142,2/3,3	189,6/3,3
Toepassingsgrens koelen	°C	+15 - +45			
Min. aanvoertemperatuur koelen	°C	+7			
Koelvermogen / EER					
bij A35/W7	kW/EER	30,19/2,34	60,38/2,34	90,57/2,34	120,76/2,34
bij A35/W18	kW/EER	38,44/2,83	76,88/2,83	115,32/2,83	152,76/2,83
bij A27/W18	kW/EER	37,44/3,03	74,88/3,03	112,32/3,03	149,76/3,03
Koudemiddel	--	R 410A[2]			
Basisvulhoeveelheid	kg	11,4	2 x 11,4	3 x 11,4	4 x 11,4
Voedingsspanning	V / Hz	400/50			
Aanloopstroom (per WP)	A	70,5			
Max. stroomopname (per WP)	A	40			
Nominale stroomopname bij A7/W35	A	14,1	2 x 14,1	3 x 14,1	4 x 14,1

Serie		SQW 400 Enkel	SQW 400 Duo	SQW 400 Trible	SQW 400 Quattro
Nom. opgenomen verm. bij A7/W35	kW	8,4	2 x 8,4	3 x 8,4	4 x 8,4
Nom. opgenomen verm. bij A2/W35	kW	8,1	2 x 8,1	3 x 8,1	4 x 8,1
Zekering ter plaatse	A traag	40			
Nominaal debiet water (volgens EN 14511, bij Δt 5 K)	m^3/u	1 x 6,9	2 x 6,9	3 x 6,9	4 x 6,9
Luchtverplaatsing	m^3/u	14860	2 x 14860	3 x 14860	4 x 14860
Max. werkdruk water	bar	3,0			
Drukverlies met water ter plaatse inclusief warmwaterset	kPa	40			
Drukverlies met water ter plaatse zonder warmwaterset	kPa	72	71	70	69
Hydraulische aansluiting minimale doorsnede voorloop / terugloop	Inch	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"
Geluidsvermogensniveau (per WP) volgens DIN EN 12102:2008-09 en ISO 9614-2	dB(A)	68			
Geluidsdrukniveaul LpA (per WP) [3]	dB(A)	40			
Tonaliteit (per warmtepomp)	dB(A)	3			
Afmetingen					
Lengte	mm	2300			
Breedte	mm	1400	2800	4200	5600
Hoogte	mm	1750			
Gewicht	kg	650	1300	1950	2600

[1] COP = coefficient of performance (verwarmingvermogenscoëfficiënt) volgens EN 14511, VDE-gekeurd

[2] Bevat broeikasgas volgens Kyoto-protocol, GWP 2088

[3] Afstand 10 m, VDE-gekeurd, A7/W55, bij volledig bolvormige uitbreiding

Gegevens vrijblijvend! Technische wijzigingen, door technische doorontwikkeling, blijven ons voorbehouden.

2.2 Productgegevens

Average condition [1)]

Serie		SQW 400
Energie-efficiëntieklasse verwarmen 35 °C/55 °C		A++/A++
Energie-efficiëntieklasse warm water XL		A
Nominaal verwarmingsvermogen P geclassificeerd	kW	30,0/34,0
Energie-efficiëntie ruimteverwarming ηs 35 °C/55 °C	%	164/131
Bijdrage aan seizoensgebonden energie-efficiëntie ruimteverwarming van de REMKO Smart-Control	%	4
Jaarlijks energieverbruik Q_{HE} 35 °C/55 °C [4)]		14832/21056
Energie-efficiëntie warmwaterbereiding. ηwH	%	110
Geluidsvermogensniveaul L_{WA}	dB(A)	64

Warmer condition [2)]

Serie		SQW 400
Energie-efficiëntieklasse verwarmen 35 °C/55 °C		A+++/A+++
Energie-efficiëntieklasse warm water XL		A
Nominaal verwarmingsvermogen P geclassificeerd	kW	27,0/
Energie-efficiëntie ruimteverwarming ηs 35 °C/55 °C	%	201/164
Jaarlijks energieverbruik Q_{HE} 35 °C/55 °C [4)]		6972/8931

Colder condition [3)]

Serie		SQW 400
Energie-efficiëntieklasse verwarmen 35 °C/55 °C		A+/A+
Energie-efficiëntieklasse warm water XL		A
Nominaal verwarmingsvermogen P geclassificeerd	kW	36,0/45,0
Energie-efficiëntie ruimteverwarming ηs 35 °C/55 °C	%	147/111
Jaarlijks energieverbruik Q_{HE} 35 °C/55 °C [4)]		23457/38901

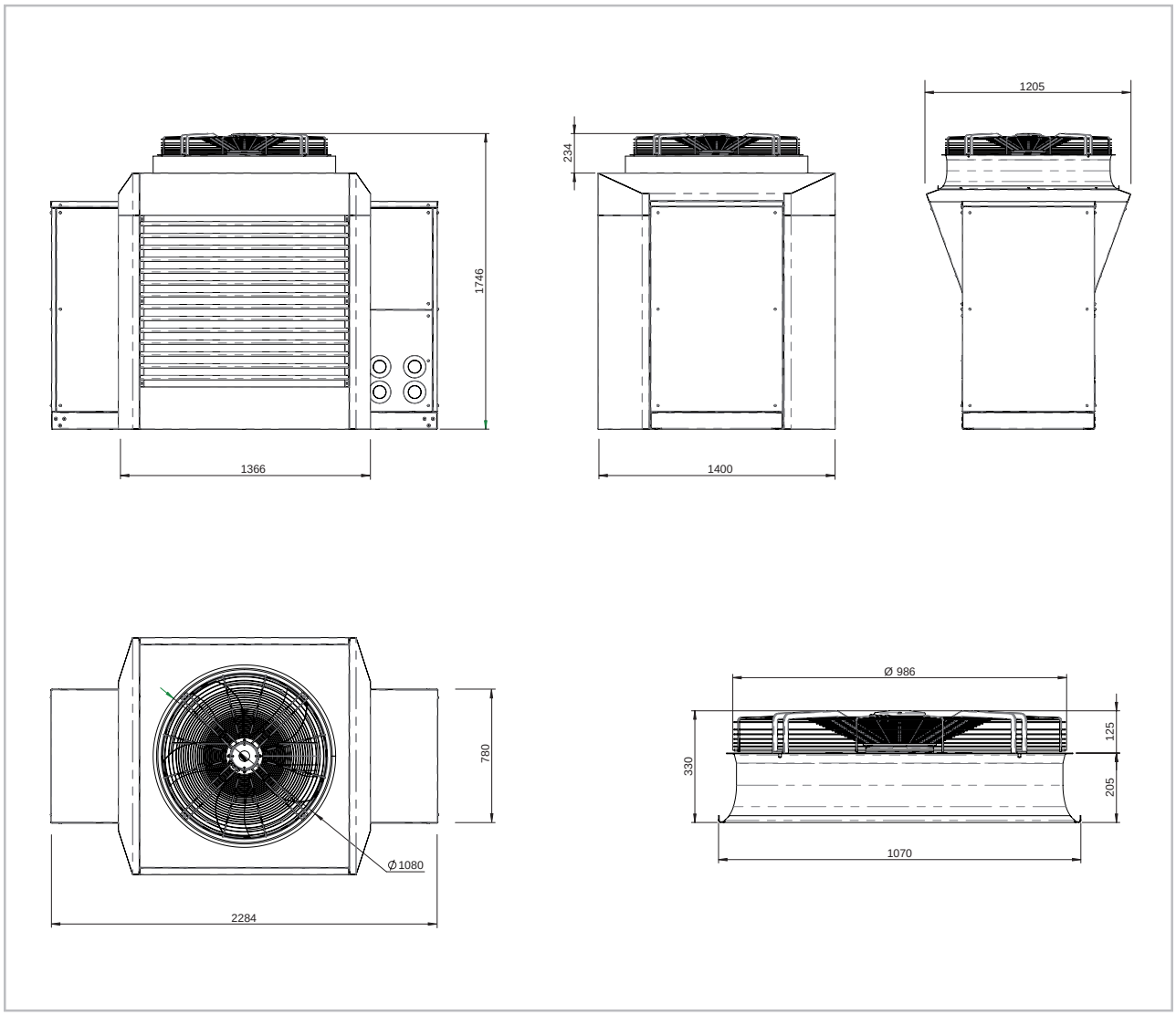
[1)] Average condition = gemiddelde temperatuurperiode

[2)] Warmer condition = warme temperatuurperiode

[3)] Colder condition = koude temperatuurperiode

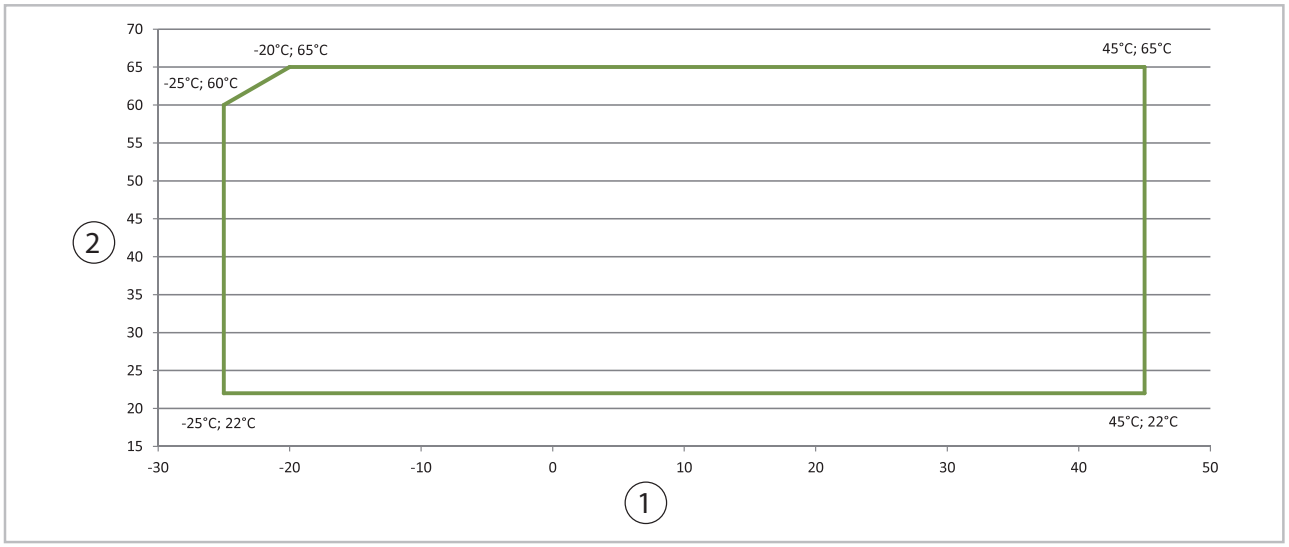
[4)] De opgegeven waarde is gebaseerd op resultaten van de genormeerde keuring.
Het werkelijk verbruik is afhankelijk van het gebruik en van de gebruikslocatie van het apparaat

2.3 Apparaatafmetingen



Afb. 1: Afmetingen (alle gegevens in mm)

2.4 Toepassingsgrens warmtepomp bij monovalent bedrijf



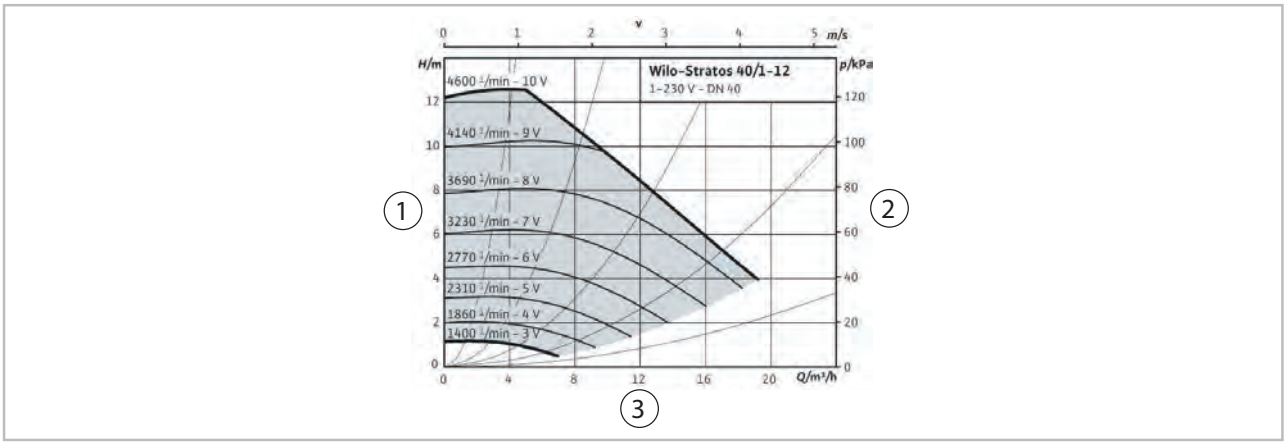
Afb. 2: Toepassingsgrenzen en meetpunten SQW 400

1: Buitentemperatuur [°C] 2: Aanvoertemperatuur [°C]

AANWIJZING:

De onderste temperatuurwaarde in de diagrammen heeft betrekking op de buitentemperatuur, de linker op de verwarmingswater-aanvoertemperatuur.

2.5 Pompkarakteristieken laadpomp binnenunit



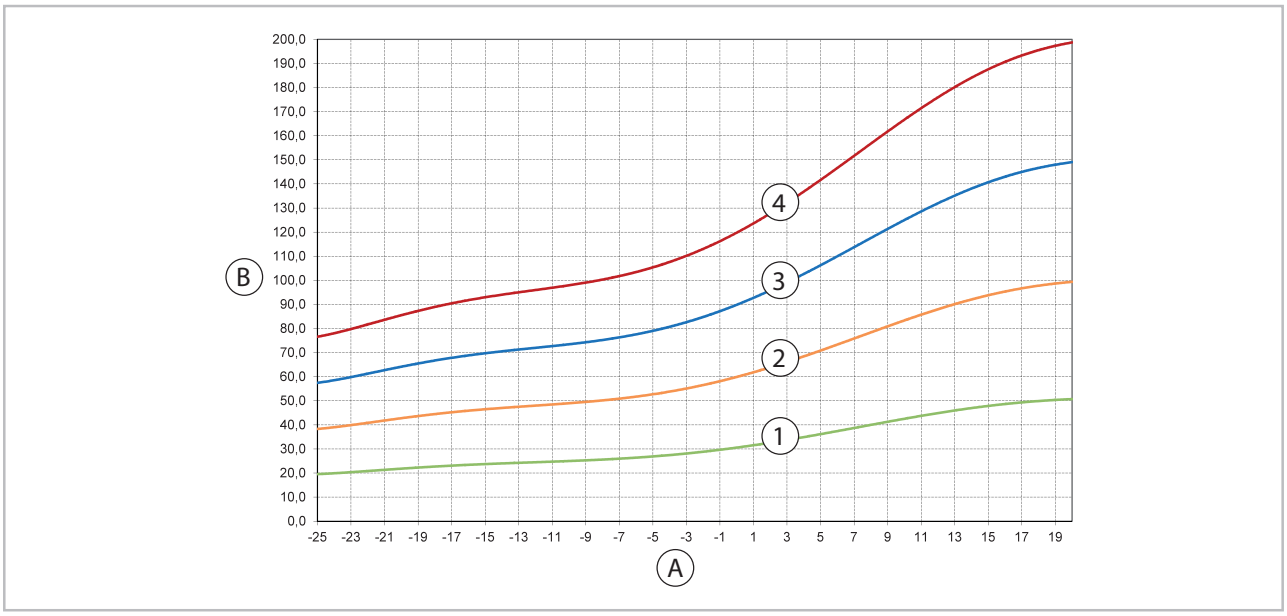
Afb. 3: Circulatiepomp - vermogensbereik

1: Hoogte [m] / 2: Druk [kPa] 3: Volumestroom [m^3/h]

Niveau	Effectief opgenomen vermogen [W]	Stroomopname [A]	Motorbeveiliging
min.	25	0,2	Blokkeerstroombestendig
max.	470	2,0	Blokkeerstroombestendig

2.6 Karakteristieken

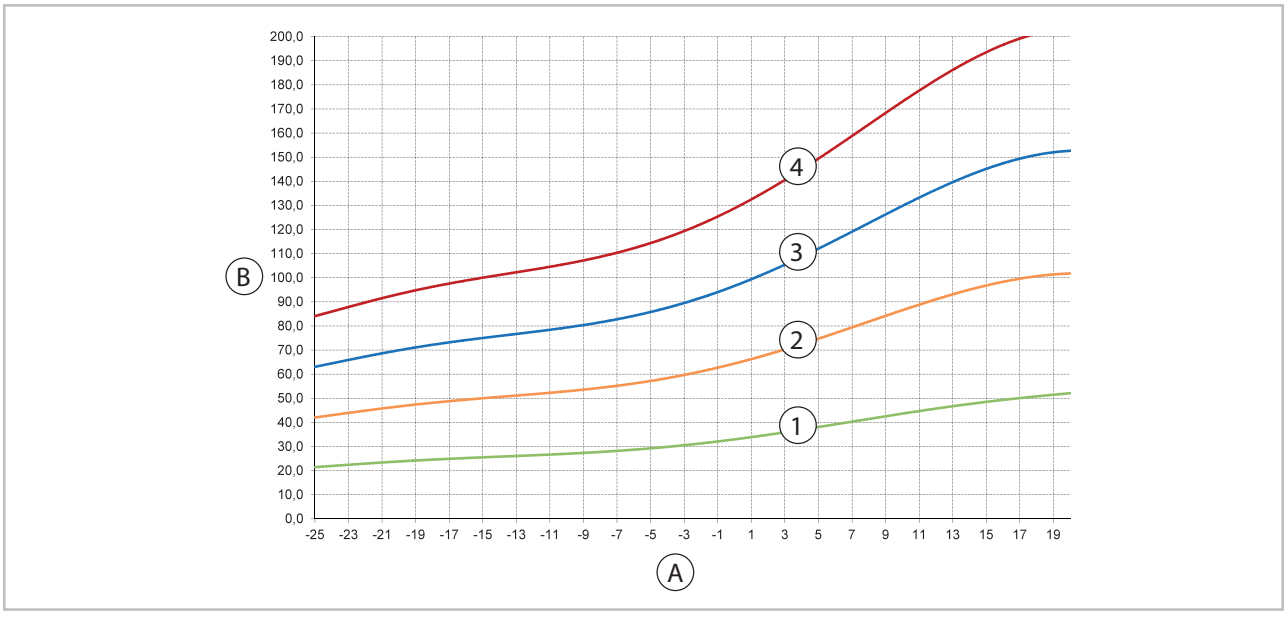
Verwarmingsvermogen bij aanvoertemperatuur 35 °C



Afb. 4: Verwarmingsvermogen SQW 400 bij aanvoertemperatuur 35 °C

A: Buitentemperatuur [°C]
B: Verwarmingsvermogen [kW]
1: SQW
2: SQW Duo
3: SQW Triple
4: SQW Quattro

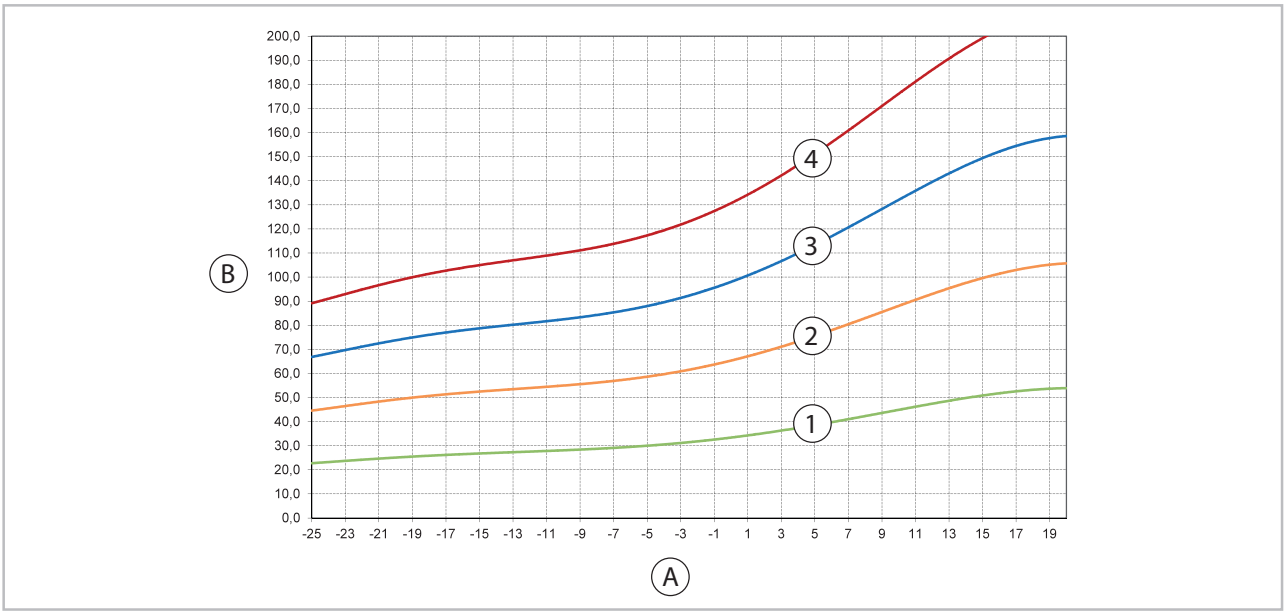
Verwarmingsvermogen bij aanvoertemperatuur 45 °C



Afb. 5: Verwarmingsvermogen SQW 400 bij aanvoertemperatuur 45 °C

A: Buitentemperatuur [°C]
B: Verwarmingsvermogen [kW]
1: SQW
2: SQW Duo
3: SQW Triple
4: SQW Quattro

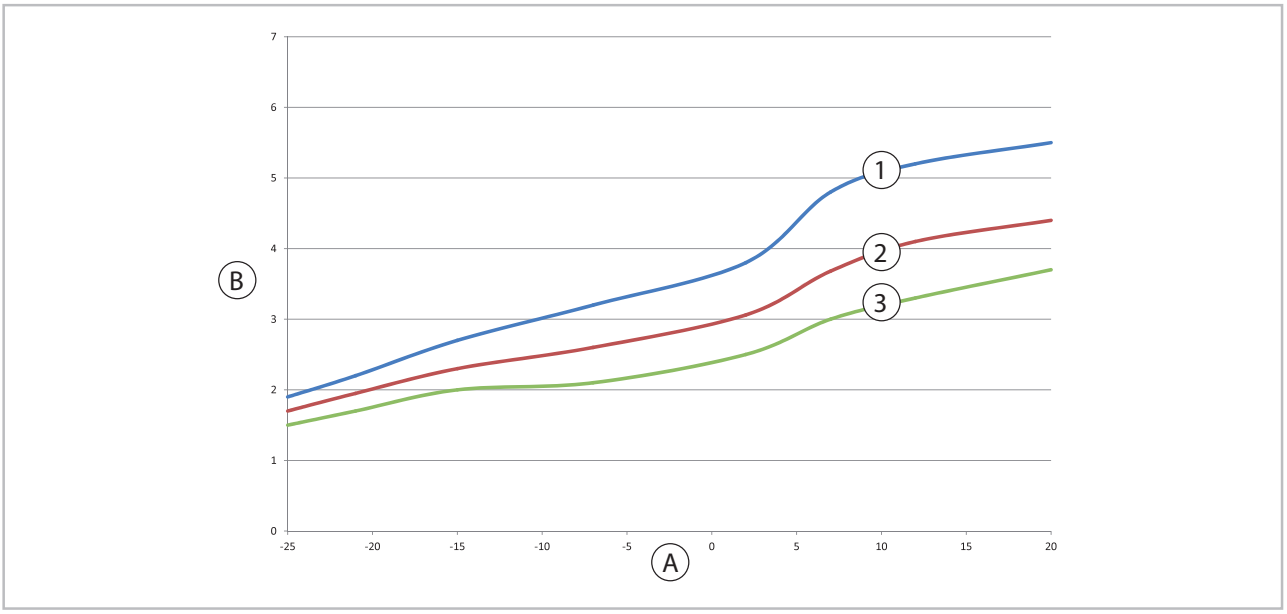
Verwarmingsvermogen bij aanvoertemperatuur 55 °C



Afb. 6: Verwarmingsvermogen SQW 400 bij aanvoertemperatuur 55 °C

A: Buitentemperatuur [°C]
B: Verwarmingsvermogen [kW]
1: SQW
2: SQW Duo
3: SQW Triple
4: SQW Quattro

COP bij aanvoertemperatuur 35 °C, 45 °C en 55 °C



Afb. 7: COP SQW 400 bij aanvoertemperatuur 35 °C, 45 °C en 55 °C

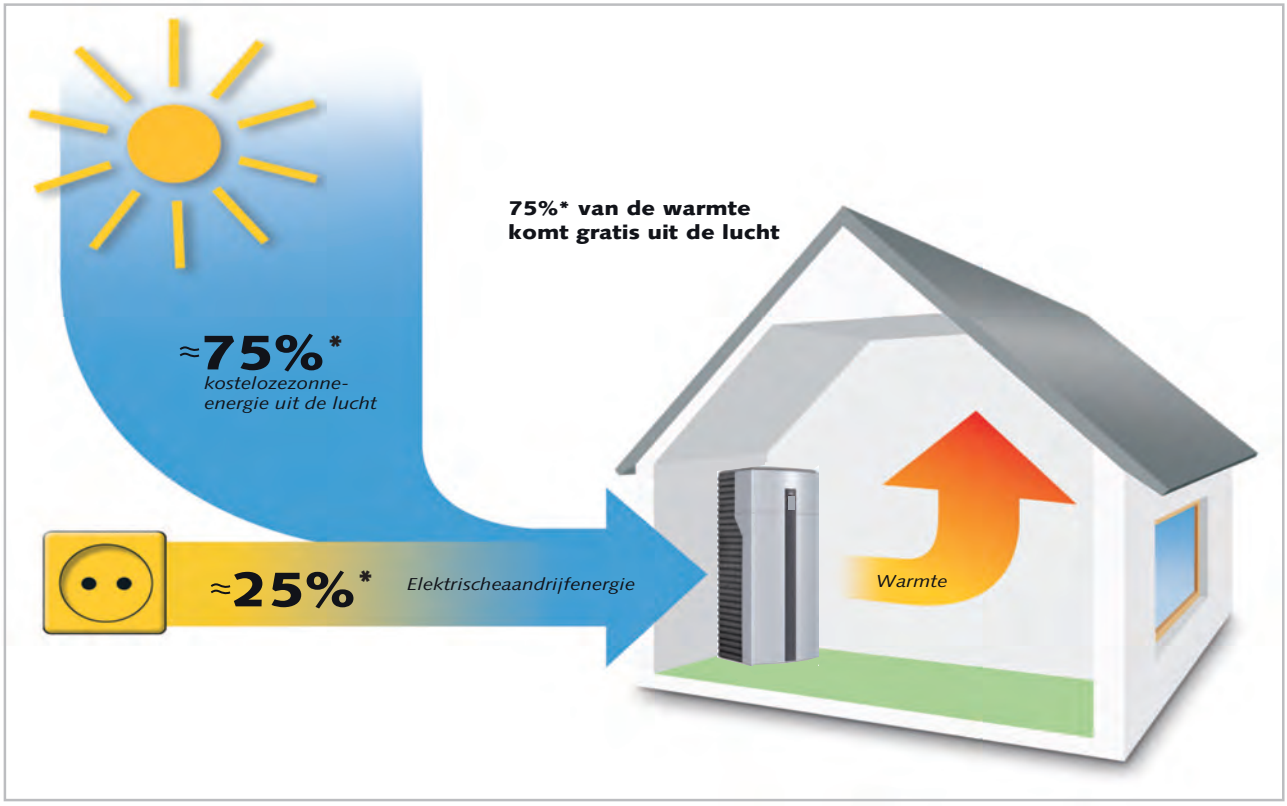
A: Buitentemperatuur [°C]
B: COP [-]
1: Aanvoertemperatuur 35 °C
2: Aanvoertemperatuur 45 °C
3: Aanvoertemperatuur 55 °C

3 Opbouw en werking

3.1 Warmtepomp algemeen

Argumenten voor de warmtepompen van REMKO

- Lagere verwarmingskosten ten opzichte van olie en gas.
- Warmtepompen leveren een bijdrage aan de bescherming van het milieu.
- Gereduceerde CO_2-emissies ten opzichte van olie- en gasverwarmingen.
- Alle modellen kunnen zowel verwarmen als koelen.
- Nauwelijks onderhoudskosten.



Afb. 8: Gratis warmte

* De verhouding kan al naar gelang de buitentemperatuur en de bedrijfsomstandigheden variëren.

Economisch en milieubewust verwarmen

Het verbranden van fossiele grondstoffen voor de energievoorziening heeft zware gevolgen voor het milieu. Ook vanwege de beperkte voorraden aan olie en gas en de daardoor gestegen kosten, is een hoog aandeel fossiele grondstoffen voor de energievoorziening ongewenst. Veel mensen denken tegenwoordig bij de verwarming zowel in termen van kostenbeheersing als milieubewustzijn. Beide doelstellingen kunnen met de warmtepomptechniek worden bereikt. Hierbij wordt energie die in de lucht, het water en in de grond permanent aanwezig is, door de opname van elektrische energie omgezet in bruikbare warmte. Voor een warmtehoeveelheid van 4 kWh hoeft echter slechts circa 1 kWh aan elektrische energie te worden opgenomen. De rest stelt het milieu gratis ter beschikking.

Warmtebron

Er zijn drie typen warmtebronnen waaraan warmtepompen energie kunnen onttrekken. Dat zijn de lucht, de aarde zelf en het grondwater. De luchtwarmtepompen hebben het voordeel dat lucht overal **onbeperkt** aanwezig is en **gratis** kan worden gebruikt. Een nadeel is echter, dat de buitenlucht het koudst is, als de behoefte aan warmte het grootste is.

REMKO modulaire energiecentrales

Aardwarmtepompen onttrekken warmte aan de aarde. Dit gebeurt via buizen die op ca. 1m diepte worden gelegd of door een diepe boring. Nadelen zijn de **grote oppervlaktebehoefte** voor de slangen of de **hoge prijs voor de boring**. Bovendien kan de aarde permanent afkoelen.

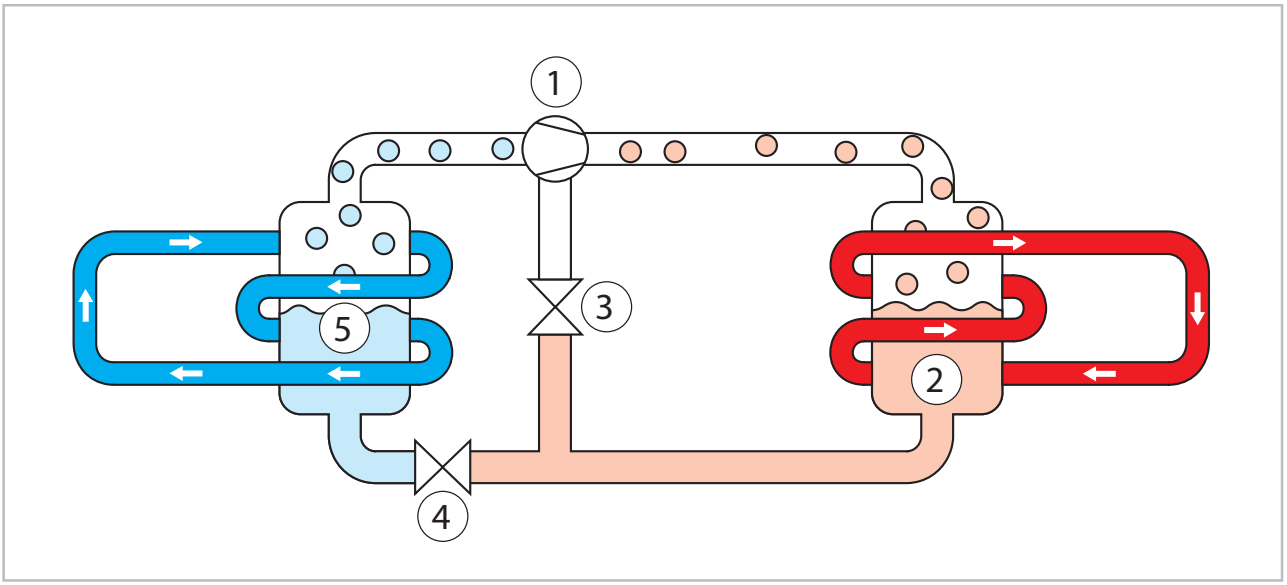
Water-warmtepompen hebben **twee bronnen** nodig om warmte uit het grondwater te kunnen onttrekken, een zuigput en een zinkput. Het realiseren hiervan is niet overal mogelijk, kan duur zijn en er moeten vergunningen voor worden aangevraagd.

Werking van de warmtepomp

Een warmtepomp is een apparaat dat via een werkmedium omgevingswarmte bij lage temperaturen opneemt en daarheen brengt, waar deze voor verwarmingsdoeleinden kan worden gebruikt. Warmtepompen werken volgens hetzelfde principe als de koelkast. Het verschil is dat bij warmtepompen het "afvalproduct" van de koelkast, de warmte, het beoogde doel is.

Het koelcircuit bestaat uit de hoofdcomponenten verdamper, compressor, condensor en een expansieklep. In de lamellenverdamper verdampt het koudemiddel bij lage druk ook bij een lage temperatuur van de warmtebron, door het opnemen van omgevingsenergie. In de compressor wordt het koudemiddel met elektrische energie door compressie op een hoger druk- en daardoor ook temperatuurniveau gebracht. Daarna komt het hete koudemiddelgas in de condensor terecht, een platenwarmtewisselaar. Hier condenseert het hete gas en geeft de warmte daarbij af aan het verwarmingssysteem. Het vloeibare koudemiddel wordt nu in een smoorelement, de expansieklep, ontspannen en zo afgekoeld. Daarna stroomt het koudemiddel weer in de condensor en is de kringloop gesloten.

De regeling gebeurt door de Smart Control, die niet alleen voor de veiligheidsfuncties zorgt maar ook voor de zelfstandige en permanente werking van het systeem. Het watercircuit bij de serie SQW bestaat uit een laadpomp, platenwarmtewisselaar, vuilvanger, veiligheidsklep, manometer, vul- en aftapklep, automatische ontluchter en een debietbewaking. Voor de warmwaterbereiding kan een 3-weg-omschakelklep worden geïntegreerd.



Afb. 9: Werkingsschema verwarmen

1: Comprimeren
2: Condenseren
3: Ontspannen
4: Ontspannen
5: Verdampen

Bedrijfsmodus van de warmtepomp

Er zijn verschillende warmtepomp-systemen mogelijk.

Monovalent

Het gebouw wordt het hele jaar uitsluitend door een warmtepomp verwarmd. Dit systeem is vooral geschikt voor verwarmingsinstallaties met lage aanvoertemperaturen en wordt vooral toegepast in combinatie met glycol/water- en water / water-warmtepompen.

Mono-energetisch

De warmtepomp heeft een elektrische verwarming om de piekbelasting op te vangen. Met de warmtepomp wordt het grootste gedeelte van de warmtevraag gedekt. Slechts enkele dagen per jaar, bij zeer lage buitentemperaturen, wordt een extra elektrische verwarming ingeschakeld, die de warmtepomp ondersteunt.

Bivalent alternatief

De warmtepomp levert de volledige warmte tot een bepaalde buitentemperatuur. Komt de buitentemperatuur onder deze waarde, wordt een tweede warmtebron ingeschakeld terwijl de warmtepomp wordt uitgeschakeld. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen **alternatief bedrijf** met olie- of gasverwarmings- en **regeneratief bedrijf** met zonne-energie of houtkachel. Deze bedrijfsmodus is mogelijk voor alle verwarmingsverdeelsystemen.

Ontwerp

Voor de uitvoering en dimensionering van een verwarmingsinstallatie moet een nauwkeurige berekening van de benodigde verwarmingscapaciteit voor het gebouw volgens DIN EN 12831 of DIN V 18599 worden uitgevoerd. Daarnaast kan de warmtebehoefte aan de hand van het bouwjaar en het gebouwtype worden bepaald. De tabel ↬ *op pagina 18* geeft de specifieke warmtebehoefte van een aantal gebouwtypen bij benadering. Door deze waarde te vermenigvuldigen met het te verwarmen oppervlak wordt het benodigde vermogen van de verwarmingsinstallatie bepaald.

Voor een nauwkeurige berekening dienen een aantal zaken nader te worden bepaald. De transmissiewarmtebehoefte, de ventilatiewarmtebehoefte en een toeslag voor het opwarmen van drinkwater, vormen samen het verwarmingsvermogen dat maximaal door de verwarmingsinstallatie geleverd moet worden.

Om de transmissiewarmtebehoefte te kunnen bepalen, moeten de oppervlakten van vloeren, buitenwanden, ramen, deuren en het dak bekend zijn. Verder moeten gegevens beschikbaar zijn m.b.t. het gebruikte materiaal, waarmee de verschillende warmtedoorgangscoëfficienten (de zogenaamde U-waarden) kunnen worden bepaald. Tenslotte moeten ook de kamertemperatuur en de genormeerde buitentemperatuur, de laagste buitentemperatuur die gemiddeld in een jaar wordt bereikt, bekend zijn. De formule voor het bepalen van de transmissiewarmtebehoefte is $Q=A \times U \times (t_R-t_A)$ en moet voor alle ruimte-omsluitende vlakken individueel worden berekend.

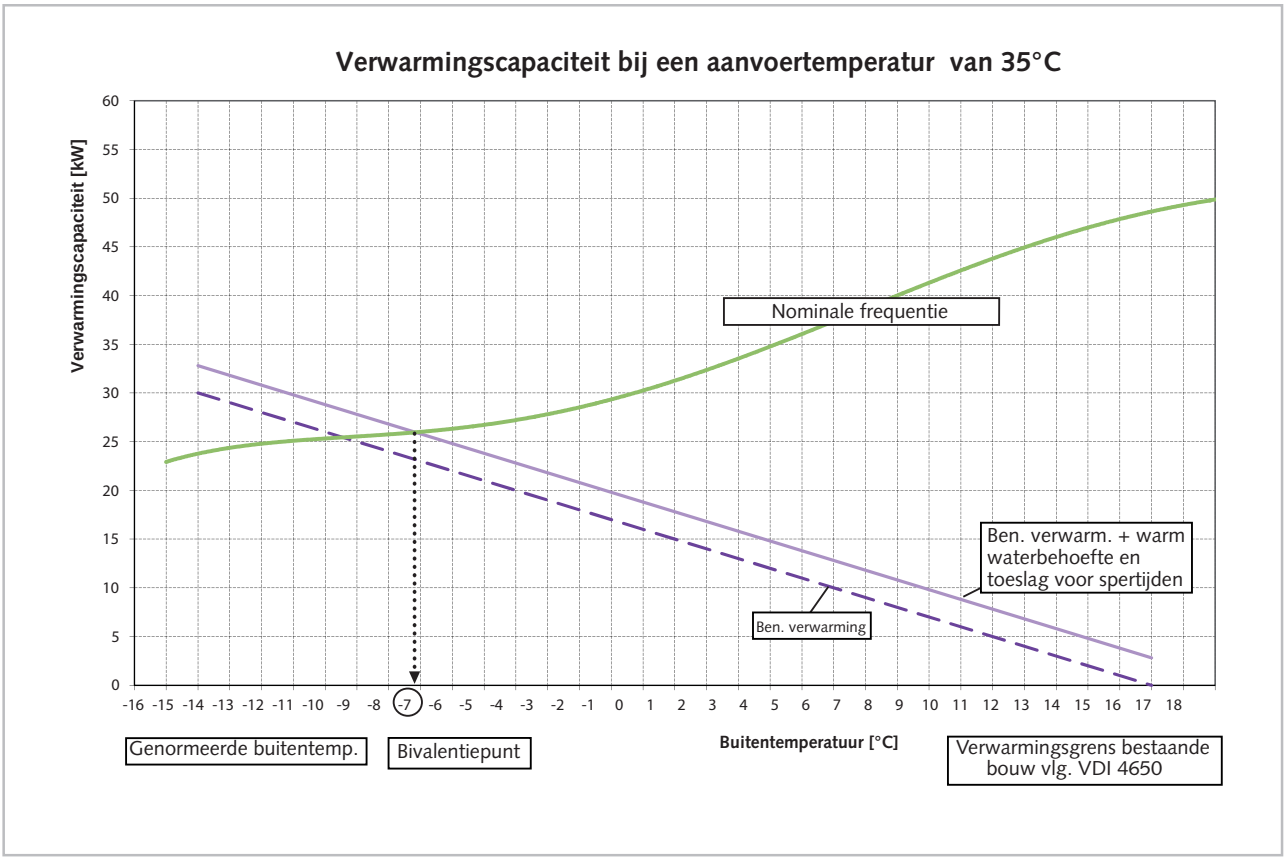
Bij de ventilatiewarmtebehoefte wordt rekening gehouden met het aantal keren dat de opgewarmde kamerlucht door koude buitenlucht wordt vervangen. Behalve de kamer- en de genormeerde buitentemperatuur zijn het volume van de ruimte V, het luchtverversingsgetal n en de specifieke warmtecapaciteit c van lucht nodig. De formule hiervoor is: $Q=V \times n \times c \times (t_R-t_A)$ Een geschatte toeslag voor de levering van heet water per persoon is volgens VDI 2067: 0,2 kW.

Ontwerpvoorbeeld

Als uitvoeringsvoorbeeld is gekozen voor een commercieel pand met 550 m^2 werkoppervlak en 80 m^2 kantooroppervlak en een warmtebehoefte van ca. 50 W/m^2. Het benodigd verwarmingsvermogen is 31,5 kW. Bij een gerecycled wateraanvoer van 2,5 kW voor het sanitaire bereik, ontstaat een benodigd verwarmingsvermogen van 34 kW. Afhankelijk van de gebruikte energie, is daarnaast nog een toeslag noodzakelijk om rekening te houden met eventuele spertijden. De dimensionering en het berekenen van het bivalentiepunt van de warmtepomp is grafisch weergegeven in het specifiek op de voorverwarmingstemperatuur afgestemde verwarmingsvermogendiagram van de warmtepomp (in het voorbeeld 35 °C voor een vloerverwarming resp. betonkernactivering). Als eerste worden het benodigd verwarmingsvermogen bij de genormeerde buitentemperatuur (per locatie verschillende, laagste temperatuur van het jaar) en de verwarmingsgrens gemarkeerd. In het verwarmingsvermogendiagram (Afb. 10) wordt de aan de buitentemperatuur gerelateerde warmtebehoefte vereenvoudigd weergegeven als rechte lijn tussen de verwarmingslast en het begin van het verwarmen. Het snijpunt van de rechte lijn met de nominale verwarmingsvermogenscurve wordt met een loodlijn op de x-as bepaald, zodat hier de temperatuur van het bivalentiepunt kan worden afgelezen (in het voorbeeld ca. -7 °C). Het minimale vermogen van de 2e warmtebron is het verschil in verwarmingslast en het maximale verwarmingsvermogen van de warmtepomp op deze dagen (in het voorbeeld is het benodigde vermogen voor het afdekken van piekbelastingen ca. 8 kW).

REMKO modulaire energiecentrales

Gebouwtype	Specifiek verwarmingsvermogen in W/m²
Energieneutraal huis	10
Lage energie woning, bouwjaar 2002	40
Volgens warmte-isolatierichtlijn 1995	60
Nieuwbouw met bouwjaar ca. 1984	80
Gedeeltelijk gesaneerd, bouwjaar voor 1977	100
Ongesaneerd, bouwjaar voor 1977	200



Afb. 10: Verwarmingsvermogendiagram

Eigenschappen van de REMKO warmtepomp

De buitenlucht als warmtebron

Een lucht / water-warmtepomp onttrekt energie aan de buitenlucht en geeft deze af aan het verwarmingssysteem. Deze variant heeft de volgende voordelen ten opzichte van de glycol/water- en water / water-warmtepompen:

- Overal inzetbaar. Lucht is overal onbeperkt aanwezig. Er zijn bijvoorbeeld geen grondwaterbronnen nodig.
- Graafwerkzaamheden zijn niet nodig. Er zijn geen grote oppervlakken nodig voor aardwarmtecollectoren.
- Voordelig. De dure grondboring vervalt.
- Goede prijs-prestatieverhouding en eenvoudige installatie.

- Zeer geschikt voor gebouwen met een laag energieverbruik met geringe aanvoertemperaturen.
- Ideaal voor bivalent gebruik om energie te besparen.
- Hoge bedrijfszekerheid door cascadebesturing.

Ontdooistand door het omkeren van de kringloop

Bij temperaturen onder ca. +5 °C bevriest het vocht in de lucht op de verdamper en kan een laagje ijs ontstaan, waardoor de warmte-overdracht van de lucht naar het koudemiddel en de luchtstroom wordt verminderd. Het ijs moet dus worden verwijderd. Met een vierwegklep wordt de kringloop van het koudemiddel omgedraaid, zodat het hete gas van de compressor nu door de buizen van de verdamper stroomt en het opgetreden ijs wegsmelt. De ontdooistand wordt niet op voorgeprogrammeerde tijdstippen geactiveerd, maar energiebesparend alleen dan als dit nodig is.

Koelbedrijf

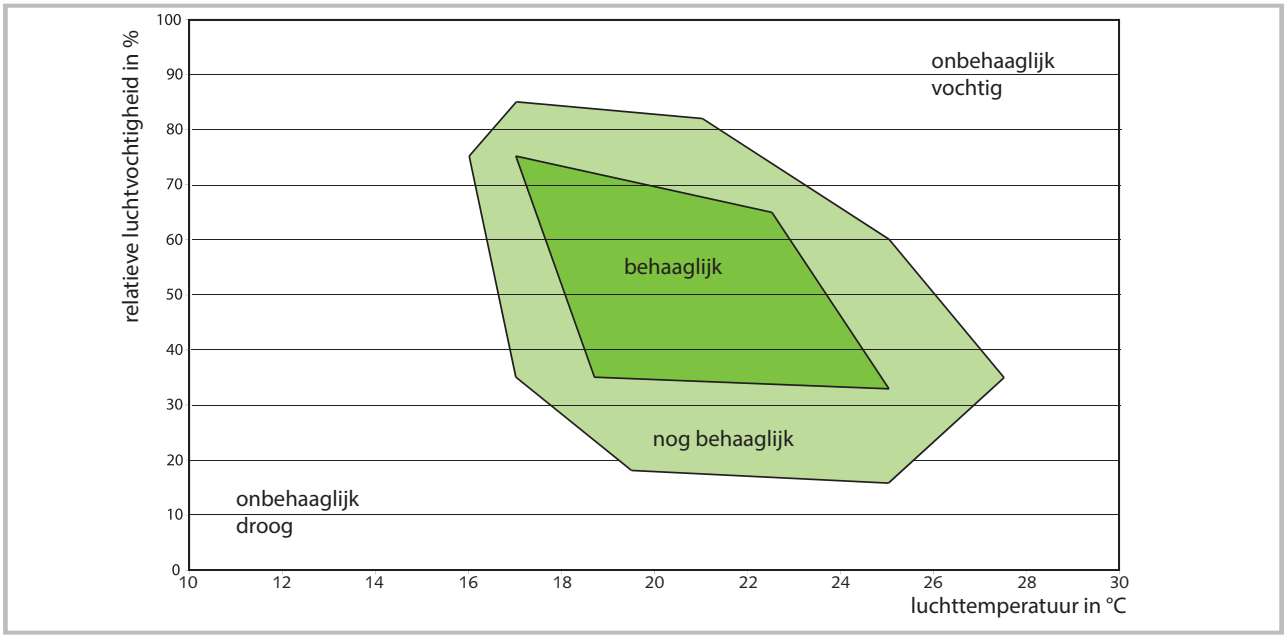
Door de omkering van de kringloop kan er in huis ook worden gekoeld. Bij koelbedrijf worden de componenten van het koudemiddelcircuit gebruikt voor het aanmaken van koud water, zodat warmte kan worden onttrokken aan het gebouw. Dit door een dynamische koeling of een stille koeling.

Bij **dynamische koeling** wordt het koelvermogen actief overgedragen aan de ruimtelucht. Dit gebeurt met watervoerende ventilatieconvectoren. Hierbij zijn aanvoertemperaturen onder het dauwpunt wenselijk, om een hoger koelvermogen over te brengen en de kamerlucht te ontvochtigen.

De **stille koeling** berust op de opname van warmte via gekoelde vloer-, wand- of plafondoppervlakken. Door buizen met stromend water door de muren te leggen, worden deze delen van het gebouw effectieve thermische warmtewisselaars. De temperatuur van het koudemiddel moet hierbij boven het dauwpunt liggen, om condensvorming te voorkomen. Hiervoor is een dauwpuntbewaking nodig.

Wij adviseren een dynamische koeling met ventilatorconvectoren, voor meer koeling en ontvochtiging van de ruimte op zwoele zomerdagen. De betreffende apparaten uit de serie KWD, KWK en WLT-S vindt u op onze internetsite: "www.remko.de". Bovendien is er dan geen dauwpuntbewaking nodig.

In de afbeelding is goed te zien binnen welk gebied de waarden liggen, die qua temperatuur en vochtigheid prettig en behaaglijk zijn voor de mens. Dit gebied dient bij het verwarmen of de klimaatbeheersing van gebouwen te worden bereikt.



Afb. 11: Comfortbereik

3.2 Beschrijving van het apparaat

Er worden twee verschillende modellen van de industriële warmtepomp aangeboden. De buitenunit van de serie SQW is aan de waterzijde voorzien van een laadpomp en een veiligheidsmodule. Bovendien kan er optioneel een elektrische bijverwarming geïntegreerd worden. Er moet een extern bufferreservoir worden geïntegreerd. Als een tweede warmtegenerator in gebruik wordt genomen, moet deze op het bufferreservoir worden ingebouwd. De Smart-Control is geprogrammeerd voor het gebruik van meerdere warmtegeneratoren (bivalente installaties of systemen met zonnethermische voorzieningen).

4 Montage

4.1 Systeemopbouw

De warmtepomp SQW 400 kan zowel als afzonderlijk apparaat (Monobloc) alsook als cascade worden gebruikt.

Systeemopbouw Single SQW 400



Afb. 12: Systeemopbouw van een afzonderlijk apparaat (Single)

Systeemopbouw Cascade SQW 400



Afb. 13: Systeemopbouw als cascade (hier als Triple-uitvoering)

4.2 Algemene montage-instructies

Belangrijke aanwijzingen voor het installeren

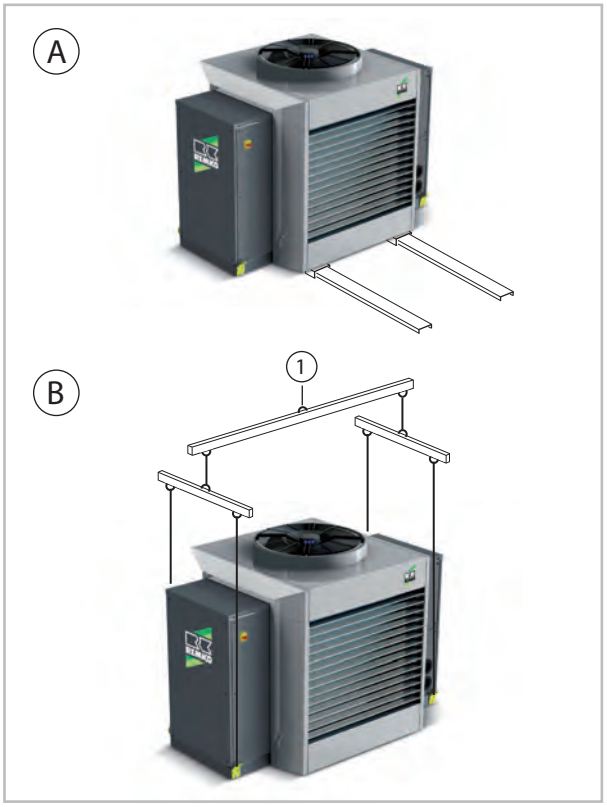
⚠ GEVAAR!

Het aansluiten van de koelmiddelleidingen en het hanteren van koelmiddel is voorbehouden aan bevoegd en vakbekwaam personeel (vakbekwaamheidscategorie I).

- Volg bij de installatie van de hele installatie deze handleiding op.
- Bij het kiezen van een geschikte montagelocatie moet rekening worden gehouden met het geluid tijdens gebruik en de installatieroutes.
- Kies een opstellingsplaats, die een vrije luchtin- en uitlaat garandeert. Zie *Hoofdstuk 4.7 „Minimale afstanden“ op pagina 27*.
- Hijs de machine uitsluitend aan de hiervoor aangebrachte punten. Belast nooit de medium- of koelmiddelleidingen.
- Voer alle elektrische aansluitingen uit volgens de geldende DIN- en VDE-bepalingen.
- Sluit de elektrische leidingen altijd volgens de voorschriften aan op de elektrische aansluitklemmen. Anders kan brand ontstaan.
- Houd u zich aan de statische en andere bouwtechnische voorschriften en bepalingen in verband met de opstellingslocatie.
- Om enige trillingsoverdracht op de montageoppervlak te vermijden, moeten de apparaten op trillingsabsorberende materialen of op schommelontkoppelde fundamenten worden gemonteerd. Neem hierbij ook de schommelontkoppeling van de leidingen in acht.

4.3 Transport

- Breng het apparaat in de originele verpakking zo dicht mogelijk bij de montagelocatie. Zo vermijdt u transportschade.
- De apparaten mogen uitsluitend in hun montagepositie (staand) en met geschikte transportmiddelen worden verplaatst (Afb.). Beveiligen tegen omkantelen!
- Het transport voor hogergelegen montagelocaties moet verticaal worden uitgevoerd (Afb. , [B]).
- Controleer de inhoud van de verpakking op volledigheid en op zichtbare transportschade. Meld eventuele schade onmiddellijk aan uw leverancier en de transporteur.



A: Staand transport van apparaten
B: Verticaal transport van apparaten
1: Trekpunt

4.4 Keuze van de installatielocatie

- Het apparaat is vervaardigd voor een horizontale staande positie buiten. De opstellingslocatie van het apparaat moet horizontaal, vlak en stevig zijn.
- Om het optredende lawaai zoveel mogelijk te beperken is het aan te bevelen, het geheel op een vloer met trillingsdempers te monteren en een grote afstand tot geluidsreflecterende wanden te houden.
- Bij de installatie moeten de op de volgende pagina aangegeven minimale vrije ruimten worden aangehouden. Deze minimale afstanden waarborgen een ongehinderde toe- en afvoer van lucht. De uitgetreden lucht mag niet opnieuw worden aangezogen. Neem daarbij de vermogensgegevens van het apparaat in acht. Bovendien moet worden gezorgd, dat er voldoende ruimte is om de montage, het onderhoud en reparaties te kunnen uitvoeren.
- De actuele voorschriften voor bliksembeveiliging moeten in acht worden genomen.
- Er moet worden gezorgd dat het condenswater vorstvrij kan worden afgevoerd (kiezel, drainage). De voorschriften betreffende de waterhuishouding moeten worden opgevolgd.
- De opstellingslocatie van het apparaat moet in overleg met de gebruiker in de eerste instantie op basis van "niet storende geluiden tijdens bedrijf" worden bepaald en niet op basis van de "kortste weg".

Bij de buitenmontage moet u rekening houden met de volgende aanwijzingen ter bescherming van het apparaat tegen weersinvloeden.

Zon

Instraling van de zon verhoogt de temperatuur van de lamellen en vermindert daardoor de warmteafvoer van de lamellenwarmtewisselaar bij koelbedrijf.

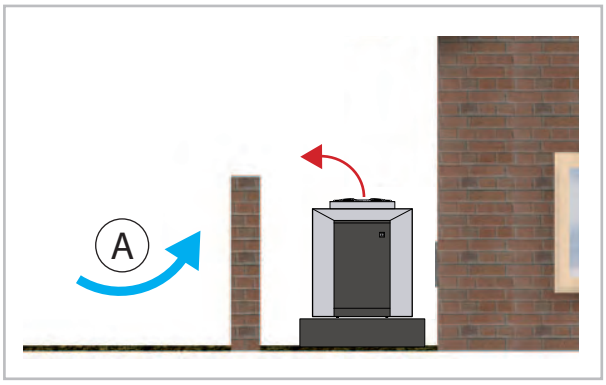
Ter plaatse moet bij gebruik van het koelbedrijf bouwkundige voorzieningen worden aangebracht die voor schaduw zorgen. Dit kan ook gebeuren door een afkapping.

De uitstroom van warme lucht mag door deze maatregelen echter niet beïnvloed worden.

Wind

Als het apparaat op een winderige plaats wordt geïnstalleerd, let er dan op dat uitstromende warme lucht met de hoofdwindrichting mee wordt afgevoerd. Als dit niet mogelijk is, moeten bouwkundige voorzieningen worden aangebracht ter bescherming tegen wind (Afb. 14).

Let er op dat dit windscherm geen negatieve invloed heeft op de luchttoevoer naar het apparaat.

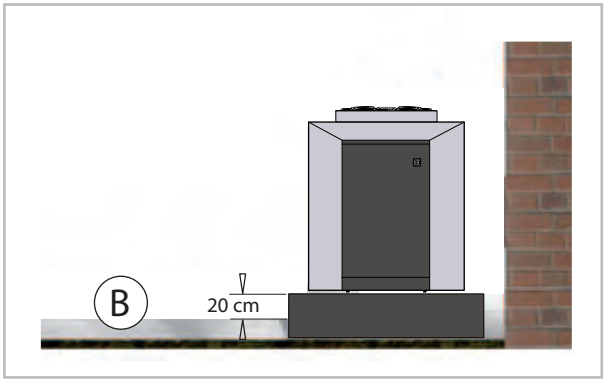


Afb. 14: Windbescherming

A: Wind

Sneeuw

In gebieden met sterke sneeuwval moet het apparaat bij voorkeur op een sokkel worden geïnstalleerd. De sokkelhoogte dient dan min. 20 cm boven de te verwachten sneeuwhoogte te gebeuren, om het binnendringen van sneeuw in het apparaat te verhinderen (Afb. 15).



Afb. 15: Minimale afstand tot sneeuw

B: Sneeuw

! AANWIJZING!

Als gevolg van de omgevingsinvloeden, zoals bijv. regen, zon, wind en sneeuw, verandert het gegenereerde koel- of verwarmingsvermogen.

4.5 Geluidsisolatie

In Duitsland regelt de technische handleiding inzake geluidsisolatie "TA Lärm" het vaststellen en beoordelen van geluidsimmissie. Voor het in acht nemen van de immissierichtwaarden is de exploitant van de geluidsveroorzakende installatie verantwoordelijk. De volgende richtwaarden mogen door de totale belasting van alle installaties niet worden overschreden:

Immissielocatie	Waarderingsniveau volgens het Duitse voorschrift tegen geluidsoverlast (TA-Lärm)	
	Overdag in dB(A)	's-nachts in dB(A)
Industriegebieden	70	70
Bedrijfsgebieden	65	50
Woonkernen, dorpsgebieden en gemengd gebied	60	45
Algemene woongebieden en kleine woonkernen	55	40
Pure woongebieden	50	35
Kuurgebied, ziekenhuizen en klinieken	45	35

Afzonderlijke kortstondige geluidspieken mogen de immissiewaarden overdag met niet meer dan 30 dB(A) en 's nachts met niet meer dan 20 dB(A) overschrijden.

De genormeerde geluidsimmissie moet 0,5 meter voor het midden van het geopende raam (buiten het gebouw) worden bepaald voor de ruimte waar het geluid het hardst hoorbaar is.

Ruimtes die geluidsisolatie benodigen (conform DIN 4109):

- Woon- en slaapvertrekken
- Kinderkamers
- Werkruimtes / kantoren
- Lesruimtes / vergaderruimtes

Voor een nauwkeurigere bepaling van de immissierichtwaarden, voor eventuele toeslagen of zeldzame gebeurtenissen moeten de overige uitvoeringen in de TA Lärm in acht worden genomen.

> **! AANWIJZING!**
>
> Kies de plaats waar de module wordt geïnstalleerd zodanig, dat de bij het gebruik optredende geluiden niet storend zijn voor de buren of de gebruikers zelf. U dient zich aan de voorschriften wat betreft geluidsoverlast te houden en de tabel met de tekeningen over het geluidsdrukniveau in acht te nemen!

Opstelling van een resp. meerdere warmtepompen

De **geluidsemissie** van geluidsbronnen wordt als niveau in decibel (dB) gemeten en weergegeven. Ter vergelijking: De waarde 0 dB vormt de drempelwaarde voor het gehoor. Een verdubbeling van het niveau, bijv. door een tweede, gelijksoortig geluidsbron, komt overeen met een verhoging van 3 dB. Zodat het gemiddelde menselijk gehoor een geluid als dubbel zo hard ervaart, moet de geluidsemissie ten minste met 10 dB sterker zijn.

Bij opstelling van meerdere warmtepompen geldt:

Niveautoename $\triangle L$ bij n gelijksoortige geluidsbronnen	
Aantal n gelijksoortige geluidsbronnen	Niveautoename $\triangle L$ in dB
1	0,0
2	3,0
3	4,8
4	6,0
5	7,0
6	7,8
7	8,5
8	9,0
9	9,5
10	10,0

Geluidsuitbreiding in de buitenlucht

Het geluidsvermogen verdeelt zich met toenemende afstand tot de geluidsbron over een groter wordend oppervlak. Hieruit volgt een continue vermindering van het geluidsdrukniveau. De geluidsuitbreiding heeft bovendien effect op de waarde van het geluidsdrukniveau op een bepaald punt.

De volgende factoren hebben invloed op de geluidsuitbreiding:

- Verdonkering door massieve hindernissen zoals bijv. gebouwen, muren of terreinformaties
- Reflecties op geluidsharde oppervlakken zoals bijv. pleister- en glazen gevels van gebouwen of vloeren met asfalt- en steenoppervlakken
- Vermindering van de niveau-uitbreiding door geluidsabsorberende oppervlakken zoals bijv. vers gevallen sneeuw, boomschors of dergelijke
- Versterking of vermindering door luchtvochtigheid en luchttemperatuur of door de desbetreffende windrichting

Een geschatte bepaling van het geluidsdrukniveau uit het geluidsvermogensniveau

Voor een schakeltechnische beoordeling van de opstellingslocatie van de warmtepompen moeten de te verwachten geluidsdrukniveaus voor ruimtes die geluidsisolatie benodigen rekenkundig worden ingeschat. Deze geluidsdrukniveaus worden uit het geluidsdrukniveau van het apparaat, de opstellingssituatie (richtfactor Q) en de desbetreffende verwijdering van de warmtepomp met behulp van onderstaande formule worden berekend:

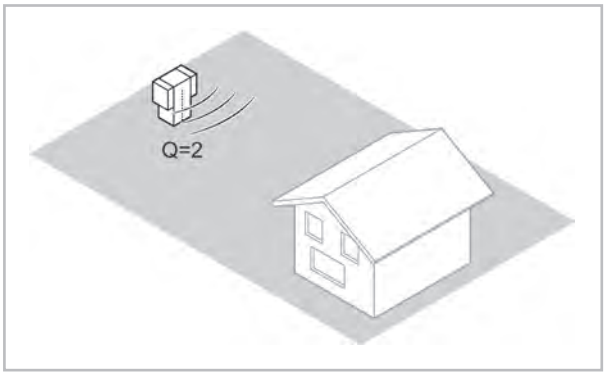
$$L_{Aeq} = L_{WAeq} + 10 \cdot \log\left(\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2}\right)$$

L_{Aeq}: Geluidsniveau bij de ontvanger
L_{WAeq}: Geluidsvermogensniveau op de geluidsbron
Q *): Richtfactor
r: Afstand tussen ontvanger en geluidsbron

*) De richtfactor Q houdt rekening met de ruimtelijke emissievoorwaarden op de geluidsbron (bijv. huismuren).

De berekening van het geluidsdrukniveau moet met de volgende voorbeelden voor kenmerkende opstellingssituatie van warmtepompen worden weergegeven. Uitgangswaarden zijn een geluidsvermogen niveau van 61 dB(A) en een afstand van 10 m tussen warmtepomp en gebouwen.

Q=2: Vrijstaande buitenopstelling van de warmtepomp



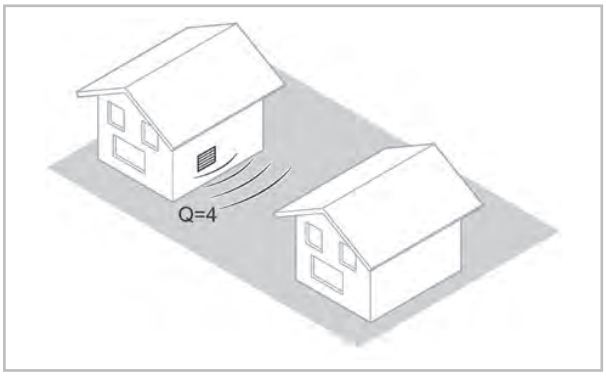
Afb. 16: Emissie in de semi-echovrije ruimte

Emissie in de semi-echovrije ruimte (Q=2)

$$L_{Aeq}\ (10\ m) = 61\ dB(A) + 10 \cdot \log\left(\frac{2}{4 \cdot \pi \cdot (10\ m)^2}\right)$$

$$L_{Aeq}\ (10\ m) = 33\ dB(A)$$

Q=4: Warmtepomp of luchtin- / luchtuitlaat (bij binnenopstelling) op een huismuur



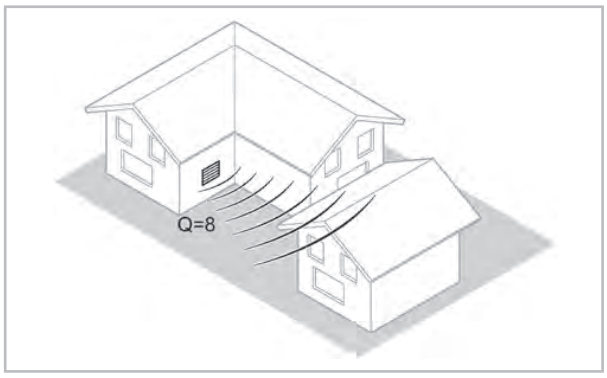
Afb. 17: Emissie in de kwart-echovrije ruimte

Emissie in de kwart-echovrije ruimte (Q=4)

$$L_{Aeq}\ (10\ m) = 61\ dB(A) + 10 \cdot \log\left(\frac{4}{4 \cdot \pi \cdot (10\ m)^2}\right)$$

$$L_{Aeq}\ (10\ m) = 36\ dB(A)$$

Q=8: Warmtepomp of luchtin- / luchtuitlaat (bij binnenopstelling) op een huismuur bij een inspringende gevelhoek



Afb. 18: Emissie in de achtste-echovrije ruimte

Emissie in de achtste-echovrije ruimte (Q=8)

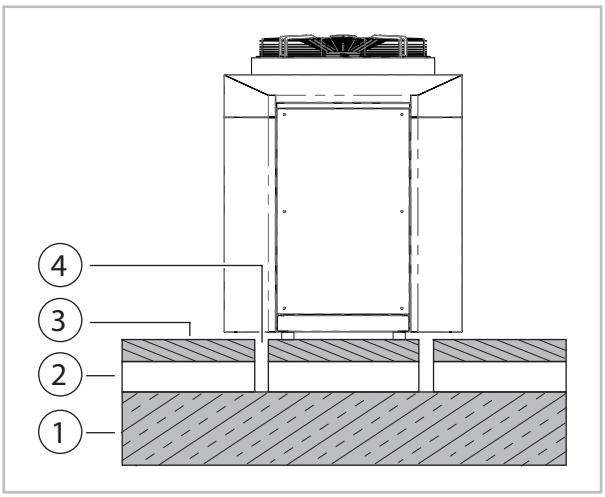
$$L_{Aeq}\ (10\ m) = 61\ dB(A) + 10 \cdot \log\left(\frac{8}{4 \cdot \pi \cdot (10\ m)^2}\right)$$

$$L_{Aeq}\ (10\ m) = 39\ dB(A)$$

Ontkoppelen van gebouwen

Om schommelingen en geluiden in het gebouw te minimaliseren, moeten warmtepompen zo mogelijk goed door de bouwonderdelen worden ontkoppeld. Doorgaans moet worden vermeden dat de opstelling van warmtepompen op lichte bouwplafonds / -vloeren plaatsvindt. Een goede geluidsdemping bereikt u met behulp van een beton-fundamentplaat met ondergelegen rubberen mat. Bij een zwevende dekvloer moeten de dekvloer en contactgeluidsdemping rondom de warmtepomp worden uitgespaard (zie de volgende afbeelding).

Oorspronkelijke "ketelsokkels" zijn door resonantie-effect geen geschikte geluidsisolatie voor warmtepompen.



Afb. 19: Ontkoppelen tegen betonlaag

1: Betonlaag
2: Contactgeluidsdemping
3: Zwevende dekvloer
4: Uitsparing

4.6 Definitie van de gevarenzone

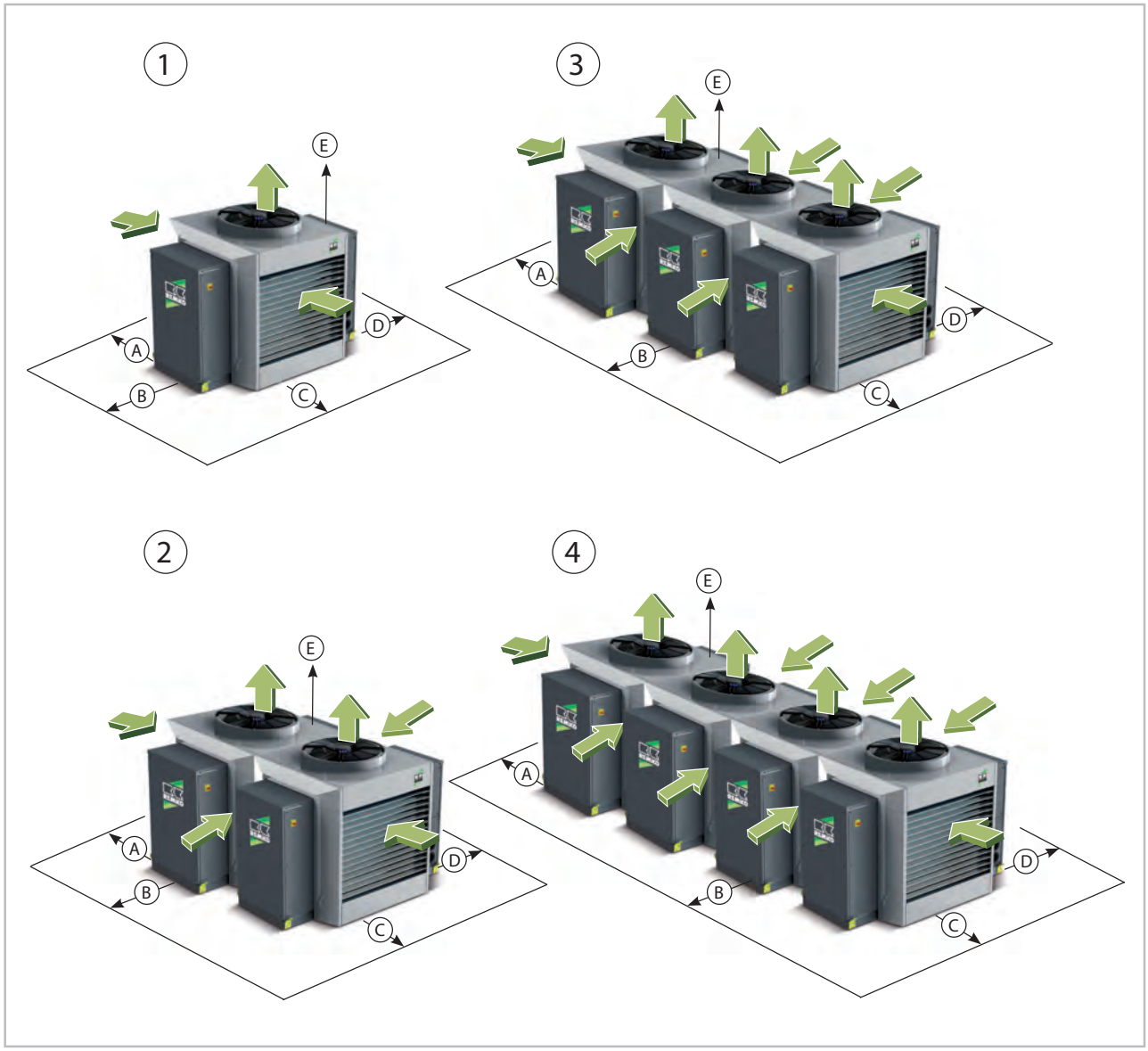
⚠ WAARSCHUWING!

De toegang tot het apparaat is uitsluitend voor bevoegden en geïnstrueerde personen toegestaan. Als onbevoegde personen in de buurt van de gevarenbereiken kunnen komen, moeten deze duidelijk worden aangeduid met overeenkomstige waarschuwingsbordjes/ afsperring enz.

- De buitengrens van de gevarenzone ligt op minimaal 2 m, gemeten vanaf de apparaatbehuizing.
- De buitenste gevarenzone kan afhankelijk van de opstelling plaatselijk verschillen. Het deskundige installatiebedrijf draagt hiervoor de verantwoordelijkheid.
- Het binnenste gevarenbereik bevindt zich in de machine en is uitsluitend bereikbaar door het gebruik van het betreffende gereedschap. Toegang is strikt verboden voor onbevoegden!

4.7 Minimale afstanden

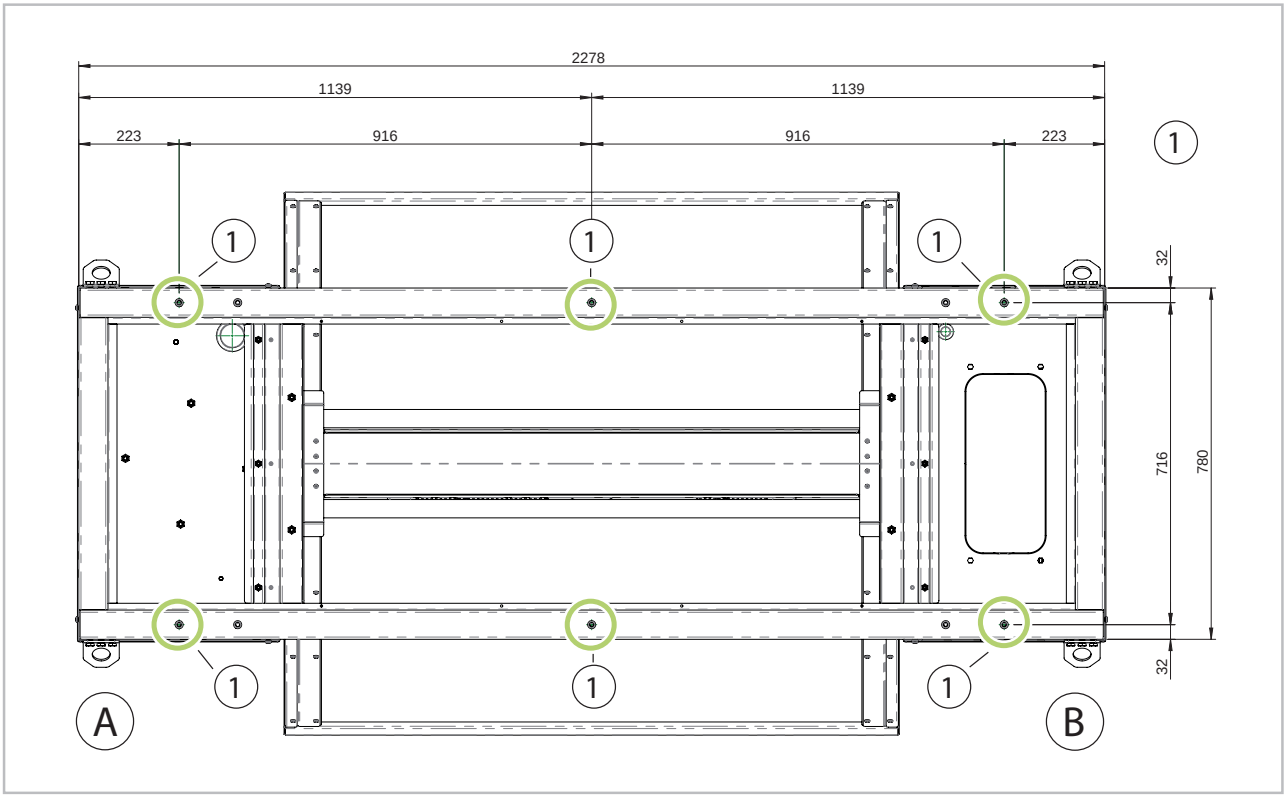
In de volgende afbeelding is de minimale vrije ruimte voor een storingsvrij bedrijf van de apparaten weergegeven. Deze vrije zones dienen voor een onbelemmerde luchtinlaat en luchtuitstroming, om voldoende ruimte te waarborgen voor onderhoud en voor bescherming van het apparaat tegen beschadigingen.



Apparatuur	1	2	3	4
	SQW 400 Enkel	SQW 400 Duo	SQW 400 Trible	SQW 400 Quattro
Afstand in mm				
A	800	800	800	800
B	1000	1000	1000	1000
C	800	800	800	800
D	1000	1000	1000	1000
E	4000	4000	4000	4000

4.8 Montagemateriaal

Het apparaat wordt met behulp van bouten via een trillingsdemper (toebehoren) op de vloer bevestigd.



Afb. 20: Trillingsdemper (aanzicht van onderen, alle gegevens in mm)

A: Compressorzijde
B: Wateraansluitzijde
1: Bevestigingspunten voor oscillatiedemper

4.9 Aansluiting van de mediumleidingen

Algemene instructies

- De aansluiting van de leidingen ter plaatse gebeurt op een hydraulische module van de warmtepomp.
- Voor servicedoeleinden moeten de aansluitingen worden uitgerust met afsluiters.
- Aanvullende automatische ontluchtingskleppen zijn in voor- en terugloop, op het hoogste punt van de installatie aangebracht.
- De mediumleidingen mogen geen statische belastingen uitoefenen op het apparaat.
- De aangesloten leidingen mogen geen thermische of mechanische belasting veroorzaken bij het apparaat. Evt. leiding koelen, resp. met een tweede gereedschap tegenhouden.
- Als het apparaat aanvankelijk eerst met een deel van de complete installatie wordt gebruikt, moet de mediumvolumestroom van het ontbrekende installatieonderdeel door strengregulierkleppen worden gesimuleerd.
- De buisafmeting moet dusdanig worden geplaatst dat de voorgeschreven minimumvolumestroom niet wordt onderschreden.

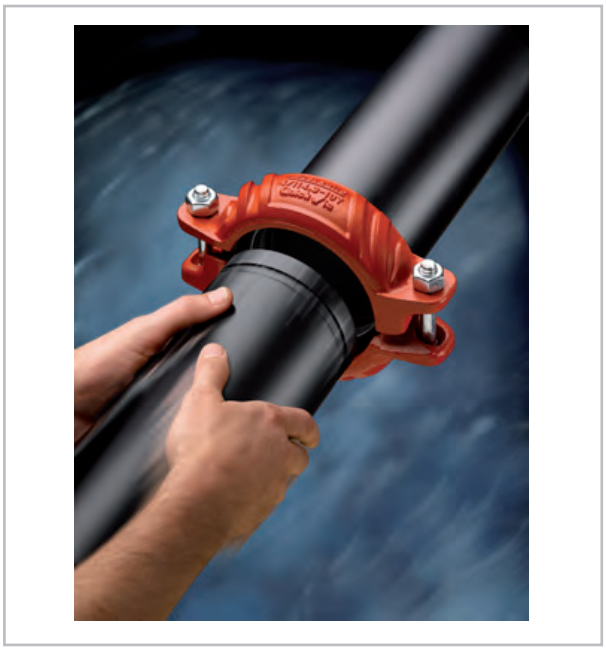
! AANWIJZING!

Voor het realiseren van de minimumvolumestroom moet een continu grote volumestroom veilig worden gesteld.



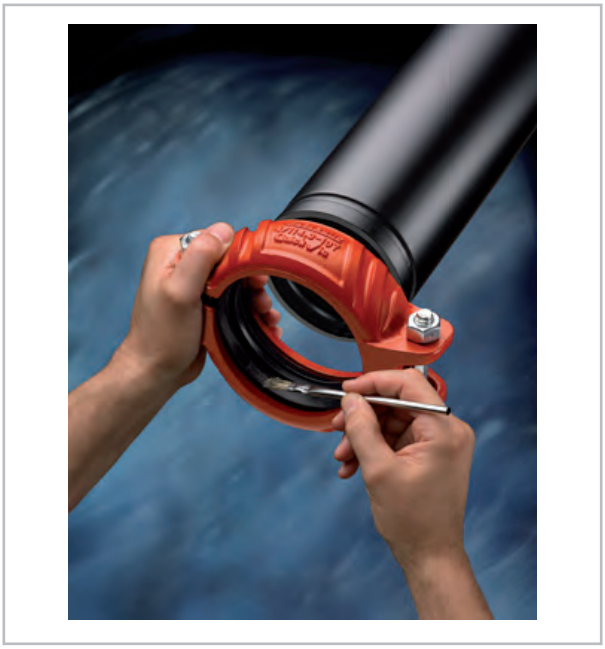
Afb. 21: Buisgeleiding

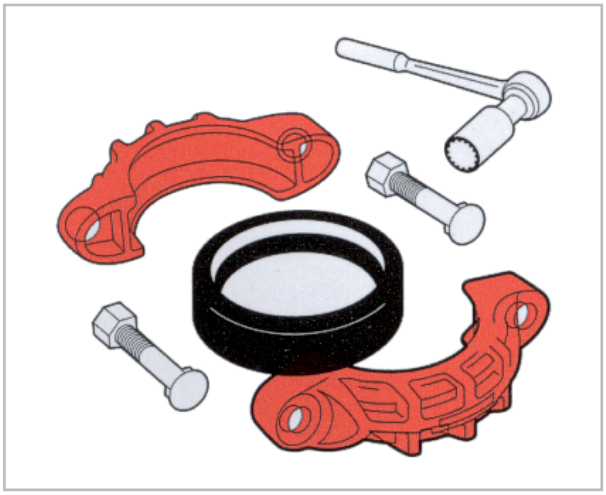




Victaulic verbindingen

Het aansluiten op de apparaten geschiedt middels victaulic-verbindingen. De victaulic-verbindingen bieden veel voordelen, zoals bijv. trilingsverminderingen van de interne buisleidingen op het lokale leidingnetwerk. De buissteunen maakt het lassen of een schroefdraadverbinding met het leidingnetwerk ter plaatse mogelijk. De verbinding wordt in de volgende afbeeldingen weergegeven (bron: Victaulic):





Mediumleidingen

De mediumleidingen kunnen als koper-, staal- of kunststofbuizen zijn uitgevoerd. Om drukverlies te minimaliseren moeten alleen stromingsgunstige fittingen worden gebruikt. Bij het plaatsen moeten de grote volumestromen, hogere drukverliezen als gevolg van een water-glycolmengsel en de minimumvolumestroom van de warmtepomp in acht worden genomen.

Voor het koelbedrijf moet de leiding dampdiffusiedicht worden geïsoleerd. Eventueel de actuele EnEV in acht nemen. Buiten moet een UV-bestendigheid worden gerealiseerd.

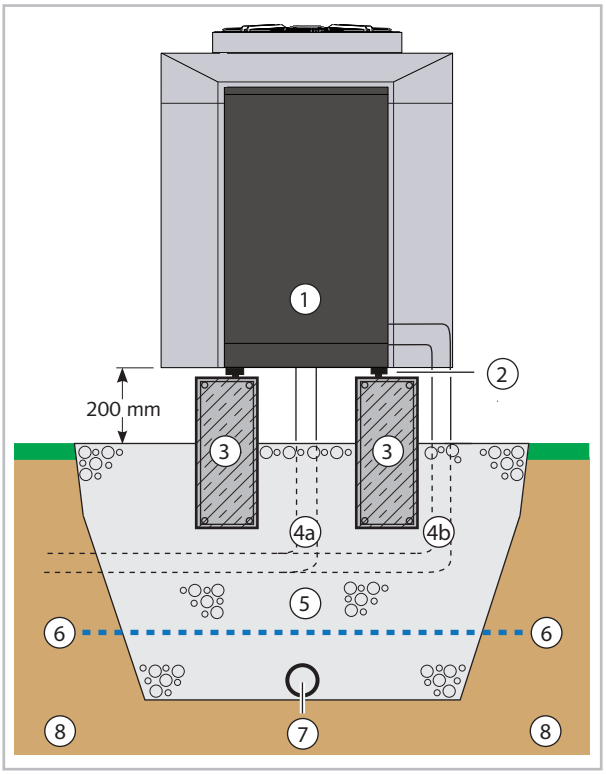
4.10 Condensaataansluiting en gewaarborgde afvoer

Condensaansluiting

Door het verijzen bij de lamellencondensor, ontstaat er tijdens **verwarmingsbedrijf** condens.

- De in het gebouw gemonteerde condensleiding moet gelegd worden met een verval van min. 2 %. Monteer eventueel dampdiffusiedichte isolatie.
- Bij gebruik van het apparaat bij een buitentemperatuur van minder dan 4 °C, moet worden gezorgd voor een vorstvrije plaatsing van de condensafvoer. Daarnaast moeten de onderzijde van de bekleding van de behuizing en de condensopvangbak vorstvrij worden gehouden, om een doorlopende afvoer van condens te waarborgen. Monteer eventueel een lintverwarming langs de leiding.
- Na het leggen controleren op een vrije afvoer van het condens en zorgen voor een permanente lekdichtheid.
- Als een centrale condensafvoer is gewenst, moet ter plaatse een condensaatbak worden geplaatst.

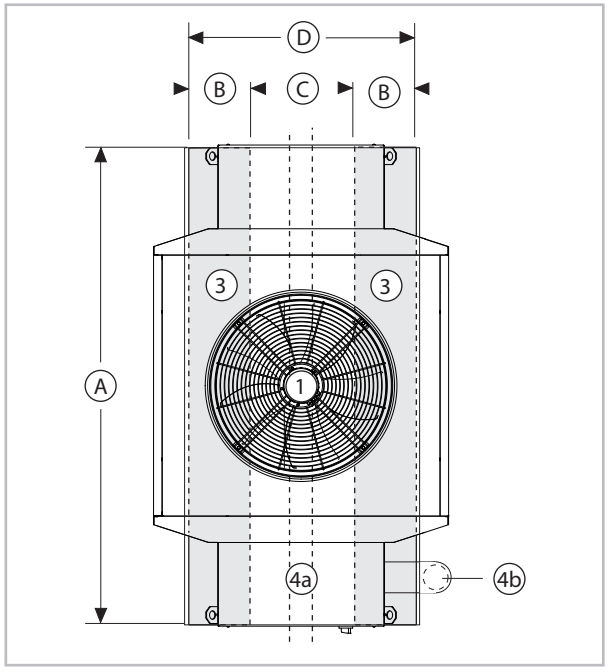
Opstelling van apparaten op een strokenfundering (Single uitvoering)



Afb. 22: Condensafvoer, infiltratie van condens en strokenfundering (doorsnede)

1: Warmtepomp
2: Oscillatiedemper

3: Versterkte strokenfundering
4a: Beschermbuis voor voorloop- en teruglooplei-dingen en elektrische verbindingsleiding (tem-peratuurbestendig tot minimaal 80 °C)aansluitmogelijkheid direct onder de WP
4b: Zoals 4a echter aansluitmogelijkheid zijdelings van de WP
5: Grindlaag voor infiltratie
6: Vorstgrens
7: Drainagebuis
8: Aarde



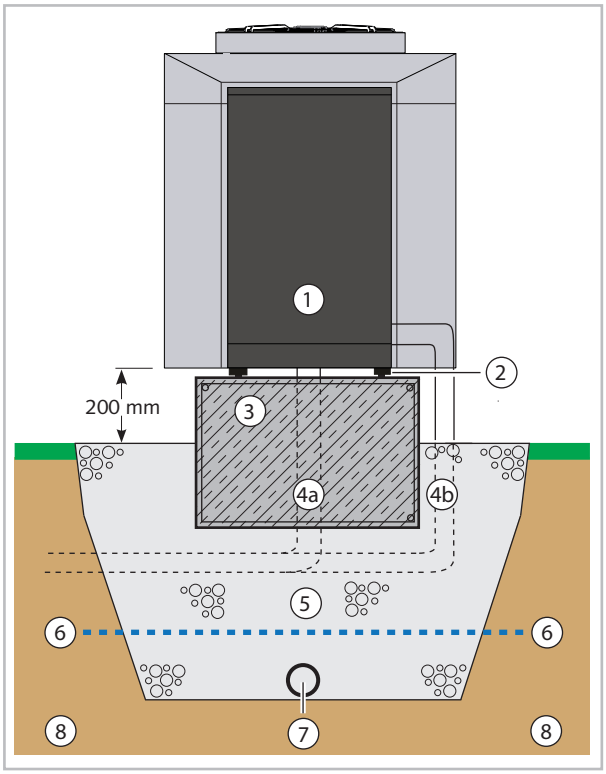
Afb. 23: Afmetingen van de strokenfundering (bovenaanzicht)

De aanduidingen 1 tot 4b kunt u vinden in de legenda van de Afb. 22

afmetingen van strokenfundering (alle waarden in mm)

Maat	SQW 400 (Single uitvoering)
A	2285
B	200
C	580
D	980

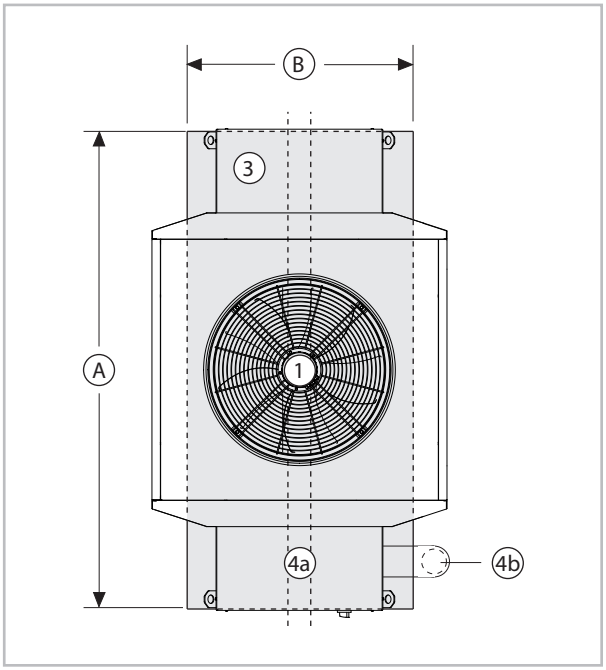
Opstelling van apparaten op een volledige fundering (Single uitvoering)



Afb. 24: Condensafvoer, infiltratie van condens en volledige fundering (doorsnede)

1: Warmtepomp
2: Oscillatiedemper
3: Gewapende volledige fundering HxBxD = 500x980x2285 mm
4a: Beschermbuis voor voorloop- en teruglooplei-dingen en elektrische verbindingsleiding (tem-peratuurbestendig tot minimaal 80 °C)aansluitmogelijkheid direct onder de WP
4b: Zoals 4a echter aansluitmogelijkheid zijdelings van de WP
5: Grindlaag voor infiltratie
6: Vorstgrens
7: Drainagebuis
8: Aarde

REMKO modulaire energiecentrales



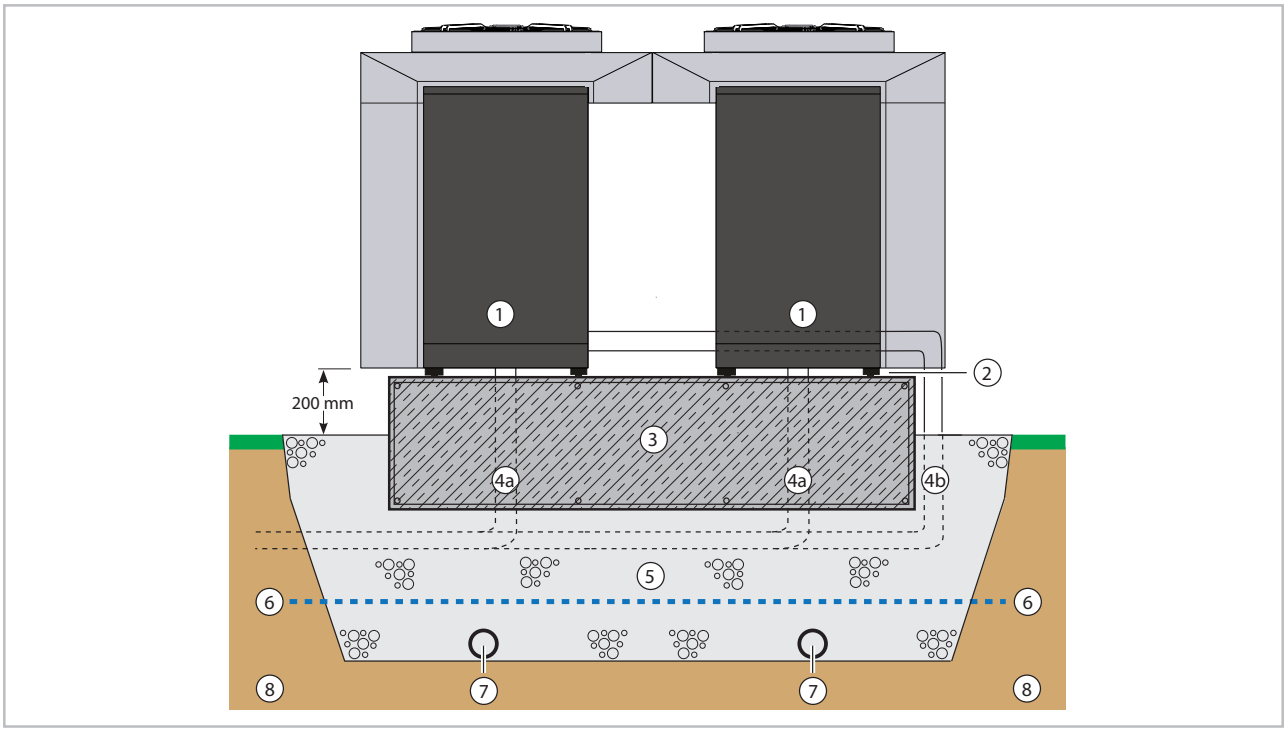
De aanduidingen 1 tot 4b kunt u vinden in de legenda van de Afb. 24

afmetingen van de volledige fundering (alle waarden in mm)

Maat	SQW 400 (Single uitvoering)
A	2285
B	980

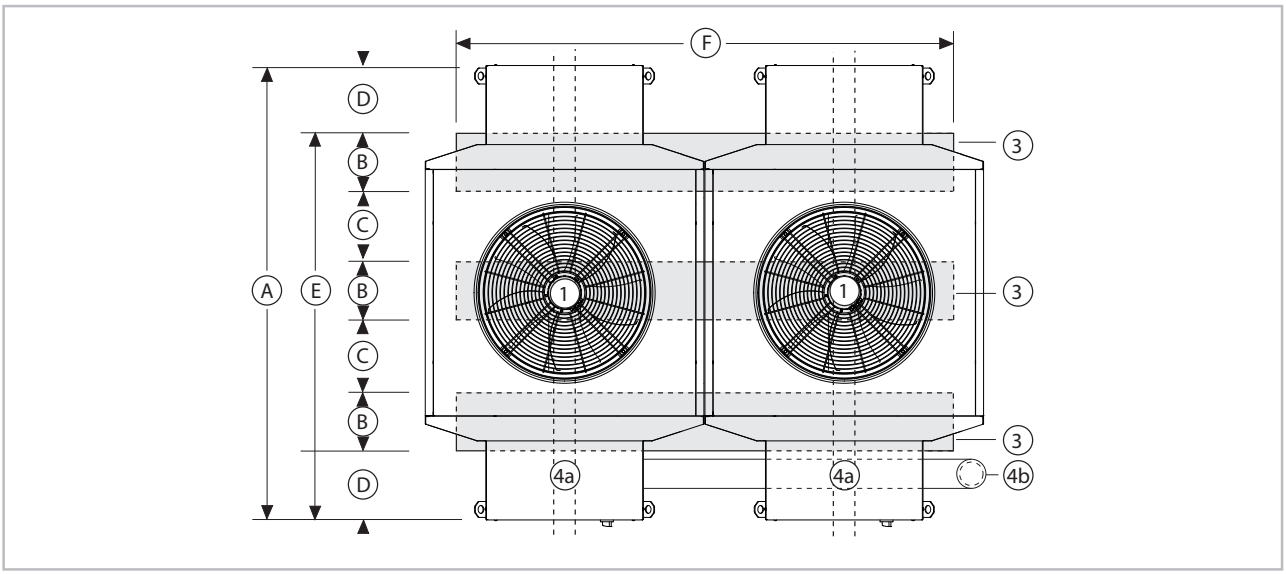
Afb. 25: Afmetingen van de volledige fundering (bovenaanzicht)

Opstelling van apparaten op een strokenfunderingen (Duo uitvoering)



Afb. 26: Condensafvoer, infiltratie van condens en strokenfunderingen (doorsnede)

1: Warmtepomp
2: Oscillatiedemper
3: Versterkte strokenfundering
4a: Beschermbuis voor voorloop- en terugloopleidingen en elektrische verbindingsleiding (temperatuurbestendig tot minimaal 80 °C)aansluitmogelijkheid direct onder de WP
4b: Zoals 4a echter aansluitmogelijkheid zijdelings van de WP
5: Grindlaag voor infiltratie
6: Vorstgrens
7: Drainagebuis
8: Aarde



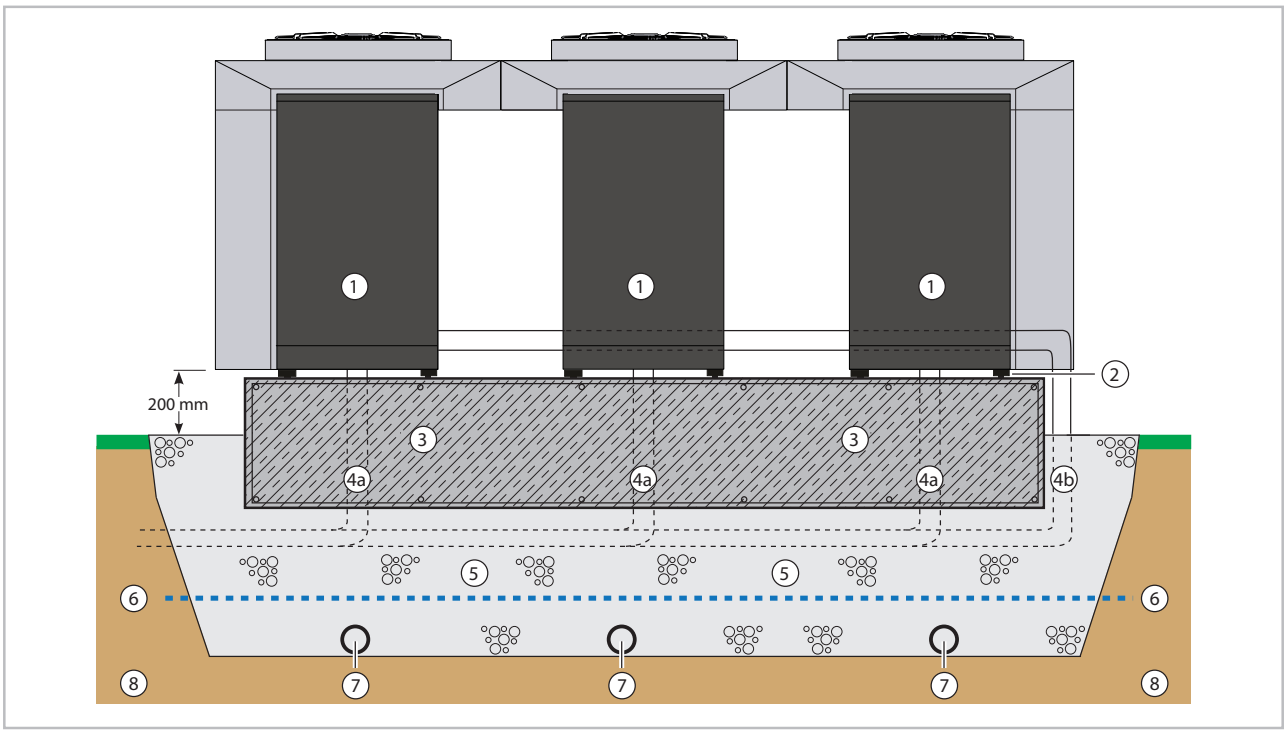
Afb. 27: Afmetingen van de strokenfunderingen (bovenaanzicht)

De aanduidingen 1 tot 4b kunt u vinden in de legenda van de Afb. 26

afmetingen van strokenfunderingen (alle waarden in mm)

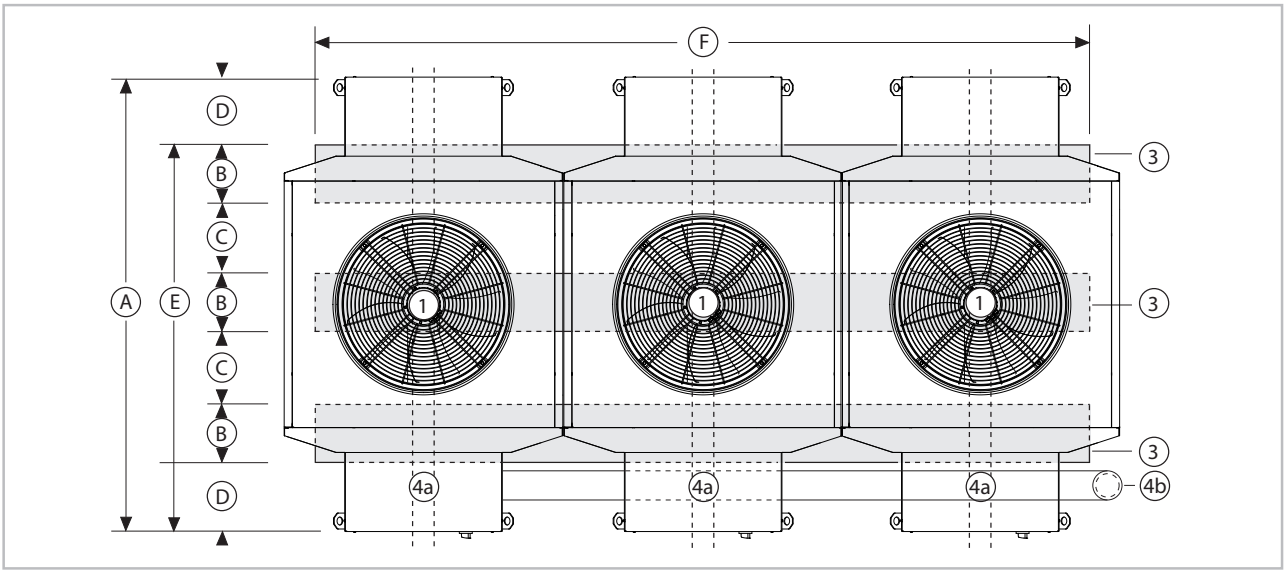
Maat	SQW 400 (Duo uitvoering)
A	2285
B	200
C	716
D	123
E	2155
F	2800

Opstelling van apparaten op een strokenfunderingen (Triple uitvoering)



Afb. 28: Condensafvoer, infiltratie van condens en strokenfunderingen (doorsnede)

1: Warmtepomp
2: Oscillatiedemper
3: Versterkte strokenfundering
4a: Beschermbuis voor voorloop- en terugloopleidingen en elektrische verbindingsleiding (temperatuurbestendig tot minimaal 80 °C)aansluitmogelijkheid direct onder de WP
4b: Zoals 4a echter aansluitmogelijkheid zijdelings van de WP
5: Grindlaag voor infiltratie
6: Vorstgrens
7: Drainagebuis
8: Aarde



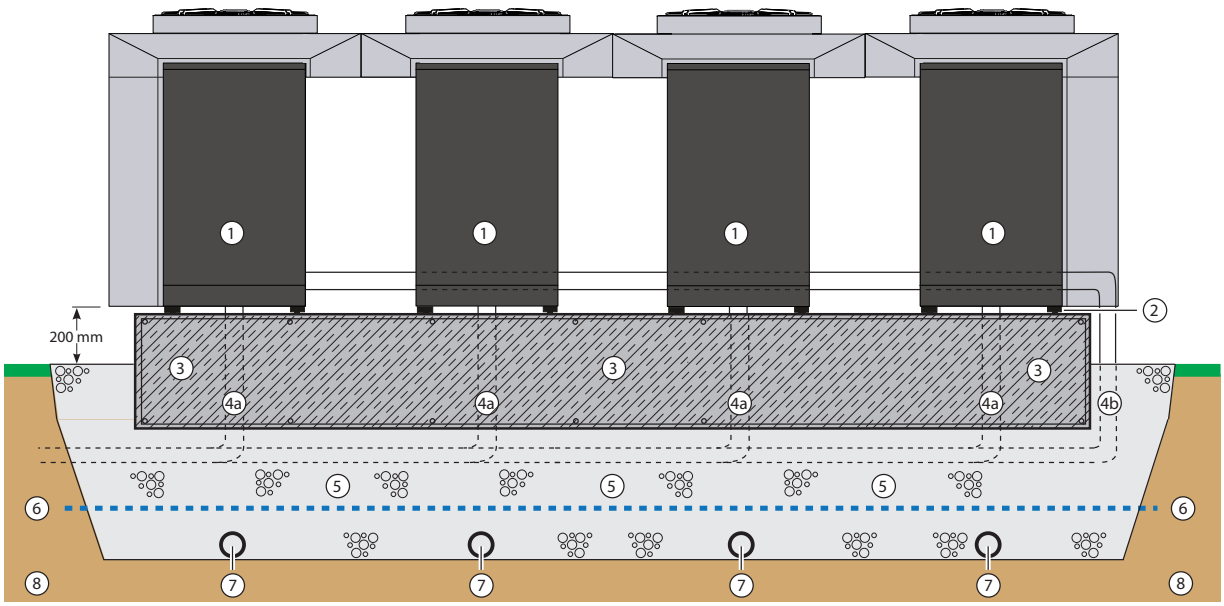
Afb. 29: Afmetingen van de strokenfunderingen (bovenaanzicht)

De aanduidingen 1 tot 4b kunt u vinden in de legenda van de Afb. 28

afmetingen van strokenfunderingen (alle waarden in mm)

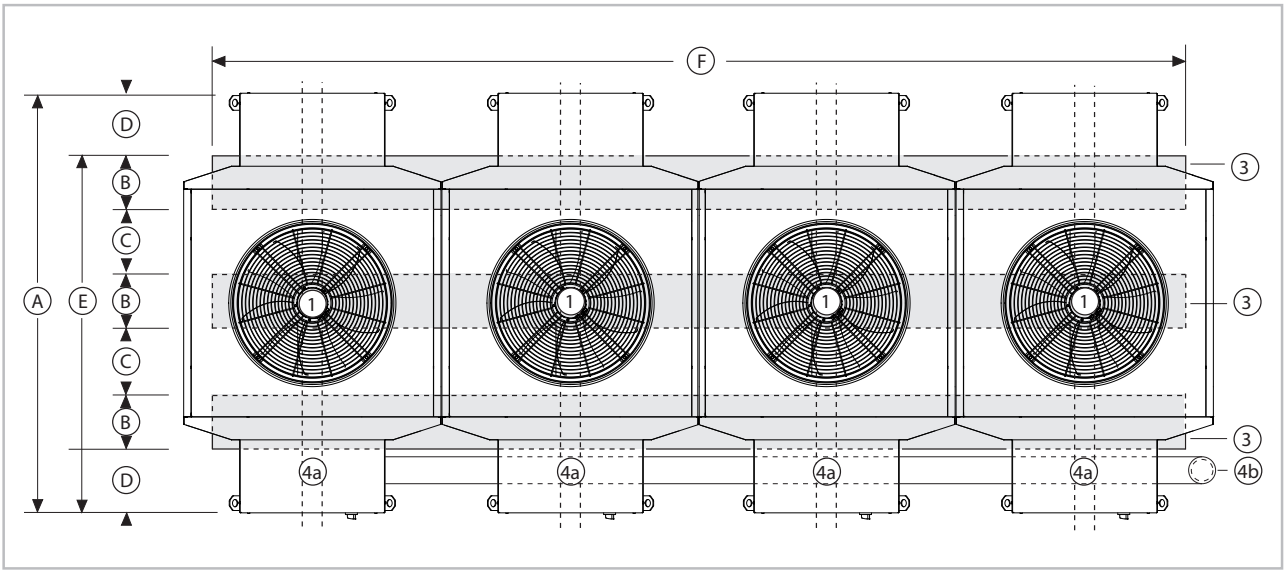
Maat	SQW 400 (Triple uitvoering)
A	2285
B	200
C	716
D	123
E	2155
F	4200

Opstelling van apparaten op een strokenfunderingen (Quattro uitvoering)



Afb. 30: Condensafvoer, infiltratie van condens en strokenfunderingen (doorsnede)

1: Warmtepomp
2: Oscillatiedemper
3: Versterkte strokenfundering
4a: Beschermbuis voor voorloop- en terugloopleidingen en elektrische verbindingsleiding (temperatuurbestendig tot minimaal 80 °C)aansluitmogelijkheid direct onder de WP
4b: Zoals 4a echter aansluitmogelijkheid zijdelings van de WP
5: Grindlaag voor infiltratie
6: Vorstgrens
7: Drainagebuis
8: Aarde



Afb. 31: Afmetingen van de strokenfunderingen (bovenaanzicht)

De aanduidingen 1 tot 4b kunt u vinden in de legenda van de Afb. 28

afmetingen van strokenfunderingen (alle waarden in mm)

Maat	SQW 400 (Quattro uitvoering)
A	2285
B	200
C	716
D	123
E	2155
F	5600

Om extra warmtepompen aan te sluiten, moet de afmeting "F" met 1400 mm per eenheid worden verhoogd (maximaal 4 warmtepompen in serie).

Gewaarborgde afvoer bij lekkages

Met de bij de klant aanwezige olieafscheider wordt voldaan aan de hieronder opgegeven eisen van de lokale voorschriften en wetgeving.

! AANWIJZING!

Regionale voorschriften of wetten betreffende het milieu, bijv. wetgeving betreffende de waterhuishouding (WHG), kunnen bepalingen bevatten dat ongecontroleerde afvoer bij lekken voorkomen dient te worden, zodat uittredende koelmachineolie of potentieel gevaarlijke koelmiddelen veilig afgevoerd kunnen worden.

! AANWIJZING!

Bij aansluiting van een externe afvoer op de olieseparator moet deze vorstvrij worden gehouden.

5 Hydraulische aansluiting

De uitvoering van elke installatie apart dient op de nominale volumestroom te worden afgestemd (zie bijlage: Technische gegevens).

- Om de circuits hydraulisch te kunnen ontkoppelen, moet een bufferreservoir als hydraulische wissel worden gebruikt.
- Voordat de warmtepomp wordt geïnstalleerd, moet een leidingberekening worden uitgevoerd. Nadat de warmtepomp is geïnstalleerd, moeten de circuits opnieuw hydraulisch worden ingeregeld.
- Een vloerverwarming moet tegen te hoge aanvoertemperaturen worden beschermd.
- De leidingdiameter van de aanvoer- en retouraansluitingen van de warmtepomp mag voor de aansluiting op een bufferreservoir niet worden verkleind.
- Op geschikte plaatsen moeten ontluchtingsventielen en aftapkranen worden aangebracht.
- Het gehele leidingnet van de installatie moet voor het aansluiten van de warmtepomp worden doorgespoeld.
- In het ontwerp moeten één of meerdere expansievaten voor het gehele hydraulisch systeem worden voorzien.
- De installatiedruk van het hele leidingnetwerk moet worden aangepast aan de hydrauliek en worden gecontroleerd bij een warmtepomp in rusttoestand. Pas ook de voordruk aan de pompopvoerhoogte aan.
- Wij adviseren een vuilvanger buiten de warmtepomp in de retourleiding aan te brengen. Zorg dat de vuilvanger toegankelijk blijft voor revisiewerkzaamheden.
- Zorg dat voor en achter de vuilvanger een schuifafsluiter wordt gemonteerd. Zo weet u zeker dat de vuilvanger altijd zonder waterverlies kan worden gecontroleerd.
- De vuilvanger moet bij elke onderhoudsbeurt worden gecontroleerd.
- Voor extra ontluchting van de warmtepomp bevindt zich in de hydraulische module een handontluchter.
- Alle zichtbare metalen vlakken moeten nageïsoleerd worden.
- Als de koelfunctie via de circuits wordt gebruikt, dienen alle buizen volledig dampdiffusiedicht geïsoleerd te zijn.

- Alle afgetakte circuits inclusief de aansluiting voor de bereiding van warm water dienen door middel van terugslagkleppen tegen circulerend water te worden afgeschermd.
- Voor de ingebruikstelling dient de installatie grondig te worden doorgespoeld. Er dient een lektest te worden uitgevoerd en verder moet de gehele installatie zorgvuldig worden ontlucht, evt. meerdere keren overeenkomstig DIN.

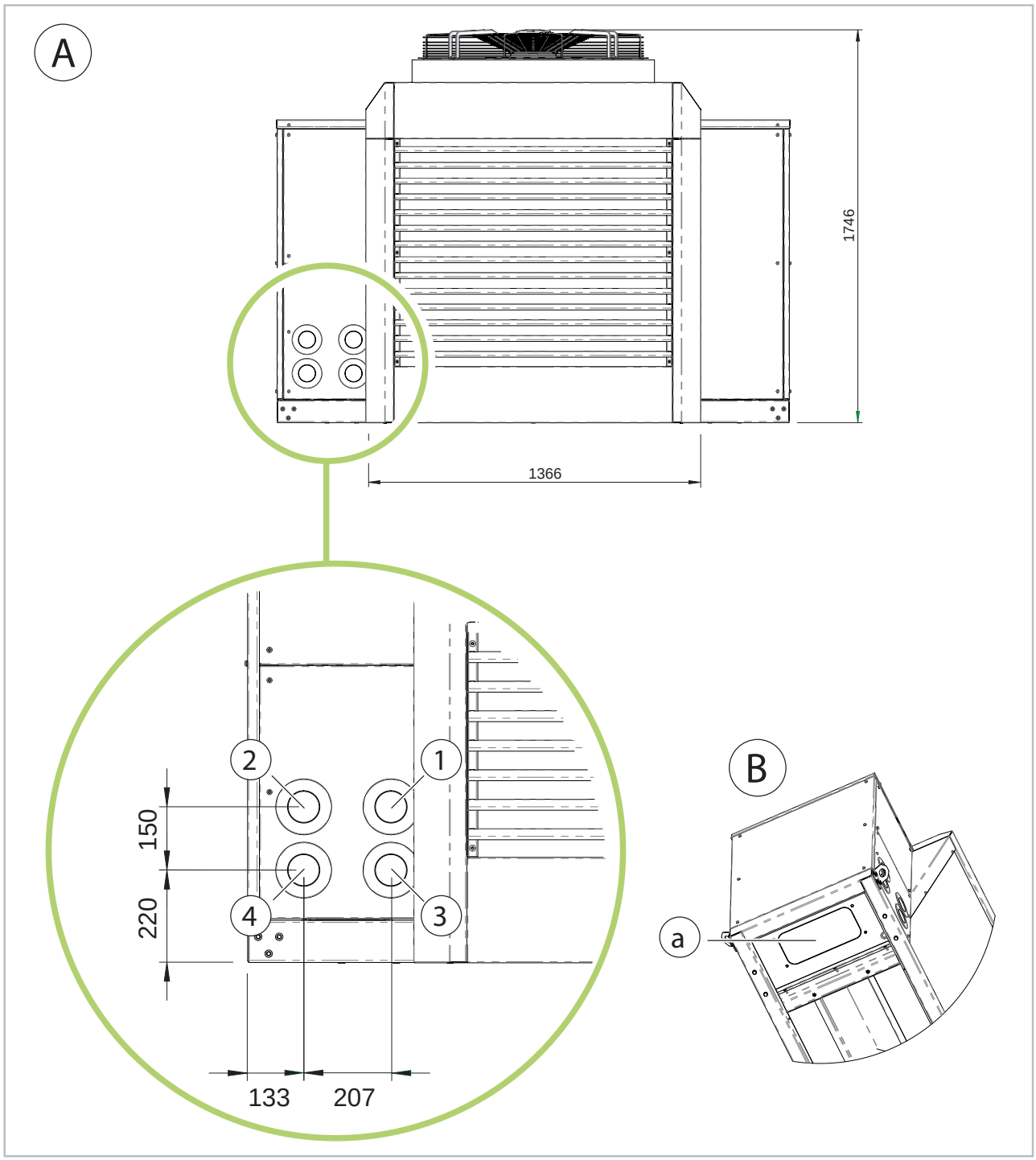
! AANWIJZING!

Neem tijdens het vullen van de installatie de DIN 2035 VE - Water in acht.

Nadere informatie voor het vullen van de installatie vindt u in het hoofdstuk "Anticorrosiemiddel".

De meest recente schema's voor de hydraulische aansluitingen vindt u in het internet onder www.remko.de

Afmetingen van de leidingin- en leidinguitlaat



Afb. 32: Afmetingen van de leidingaansluitingen

A: Zijaanzicht
B: Aanzicht van onderen
a: Vloeropening voor wateraansluitingen voor een onafhankelijke eenheid

1: Warm water terugloop
2: Warmwater voorloop
3: Verwarmen / Koelen terugloop
4: Verwarmen / Koelen voorloop

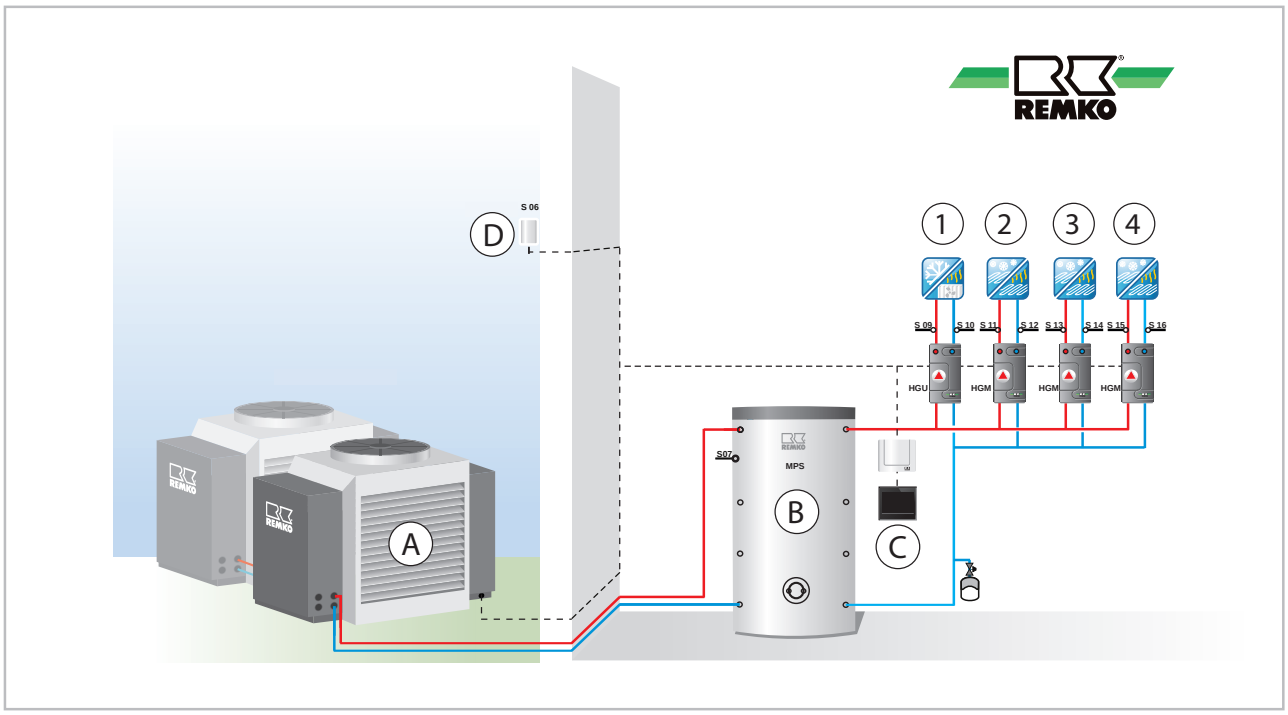
REMKO modulaire energiecentrales

Hydraulisch schema voor de warmtepomp SQW-pakket Köln

Configuratie: Circuit ongemengd, circuit 1 gemengd, circuit 2 gemengd, circuit 3 gemengd, oppervlakkoelen, schoonwaterstation. Bedrijfsmodus: bivalent

De bedrijfsmodus geschiedt hier bivalent kan echter ook mono-energetisch plaatsvinden! Slechts een koel-modus mogelijk. Actieve of passieve koeling. De menger van de gemengde circuits zijn tijdens het koelen zonder functie!

Dit hydraulisch schema dient uitsluitend als ontwerphulp,
de hydrauliek in het gebouw moet door de installateur worden gepland en ontworpen!



Afb. 33: Voorbeeld hydraulisch schema

A: Warmtepomp SQW
B: Reservoir
C: Smart-Control
D: Buitenvoeler

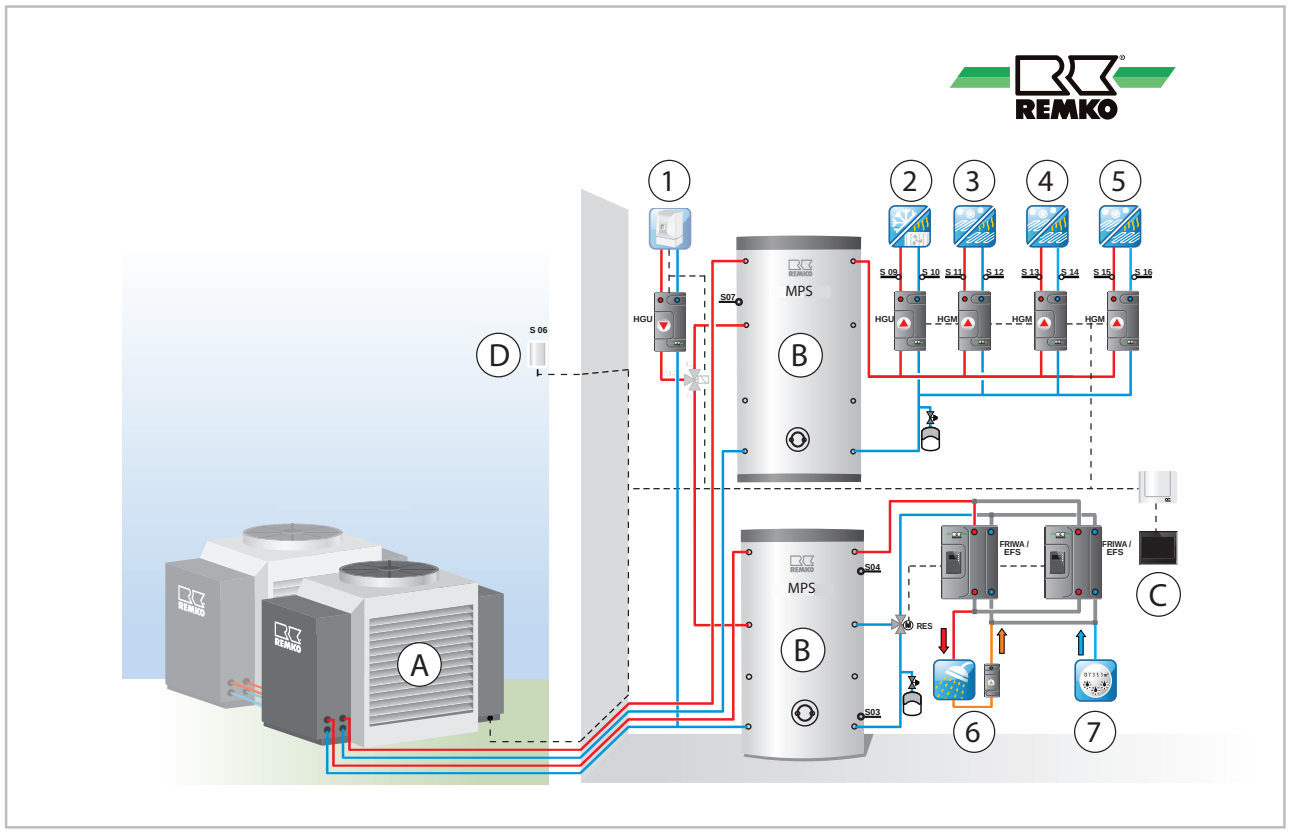
1: Ongemengd circuit
2: Gemengd circuit 1
3: Gemengd circuit 2
4: Gemengd circuit 3

Hydraulisch schema voor de warmtepomp SQW-pakket München cascade

Configuratie: Circuit ongemengd, circuit 1 gemengd, circuit 2 gemengd, circuit 3 gemengd, oppervlakkoelen, schoonwaterstation. Bedrijfsmodus: bivalent

De bedrijfsmodus geschiedt hier bivalent kan echter ook mono-energetisch plaatsvinden! Slechts een koel-modus mogelijk. Actieve of passieve koeling. De menger van de gemengde circuits zijn tijdens het koelen zonder functie!

Dit hydraulisch schema dient uitsluitend als ontwerphulp,
de hydrauliek in het gebouw moet door de installateur worden gepland en ontworpen!



Afb. 34: Voorbeeld hydraulisch schema

A: Warmtepomp SQW
B: Reservoir
C: Smart-Control
D: Buitenvoeler
1: Ketel / wandverwarmingsapparaat
2: Ongemengd circuit
3: Gemengd circuit 1
4: Gemengd circuit 2
5: Gemengd circuit 3
6: Warmwater
7: Koudwater

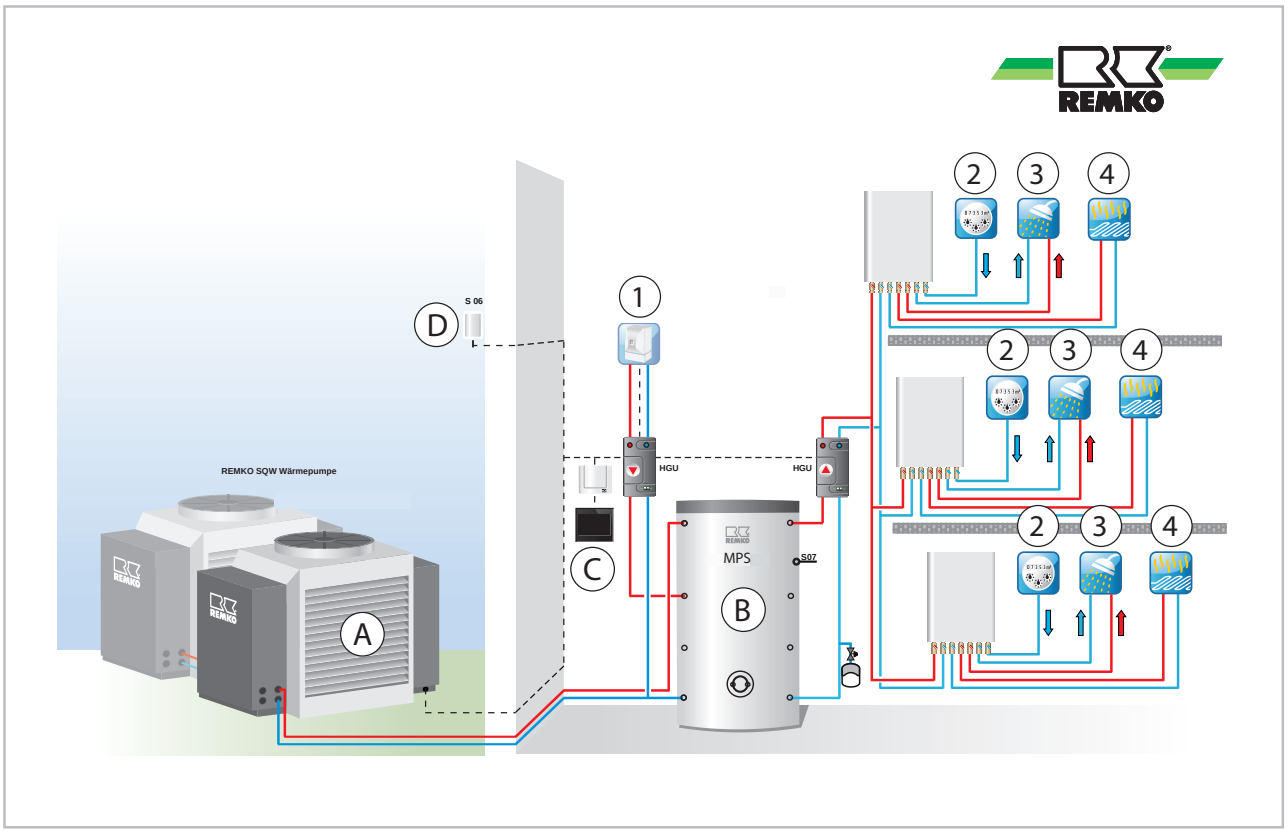
REMKO modulaire energiecentrales

Hydraulisch schema voor de warmtepomp SQW-pakket Köln RWS

Configuratie: Circuit ongemengd, verswaterstation. Bedrijfsmodus: bivalent

De bedrijfsmodus geschiedt hier bivalent kan echter ook mono-energetisch plaatsvinden!

Dit hydraulisch schema dient uitsluitend als ontwerphulp,
de hydrauliek in het gebouw moet door de installateur worden gepland en ontworpen!



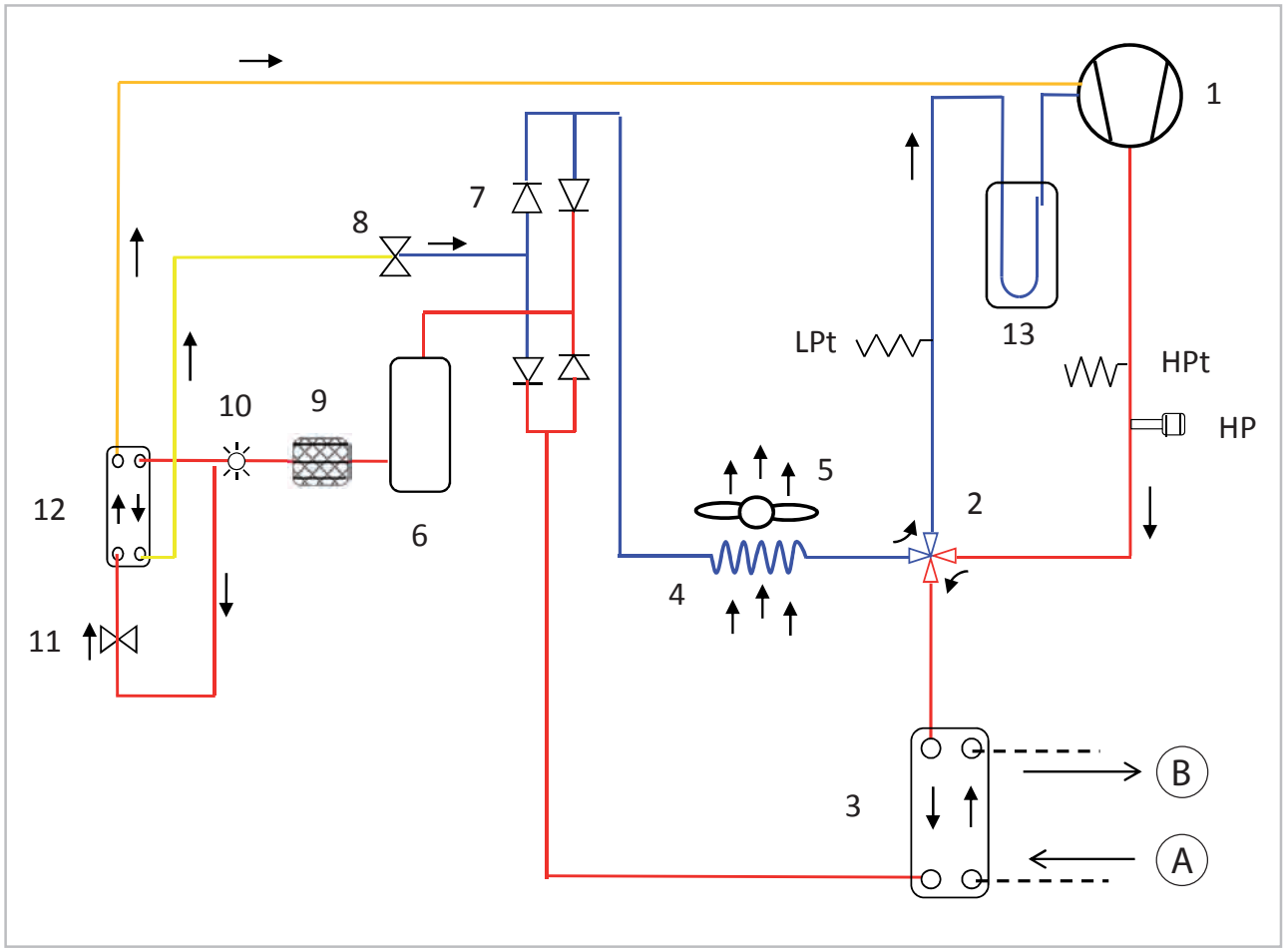
Afb. 35: Voorbeeld hydraulisch schema

A: Warmtepomp SQW
B: Reservoir
C: Smart-Control
D: Buitenvoeler

1: Ketel / wandverwarmingsapparaat
2: Koudwater
3: Tappunt
4: Ongemengd circuit

6 Koelcircuit

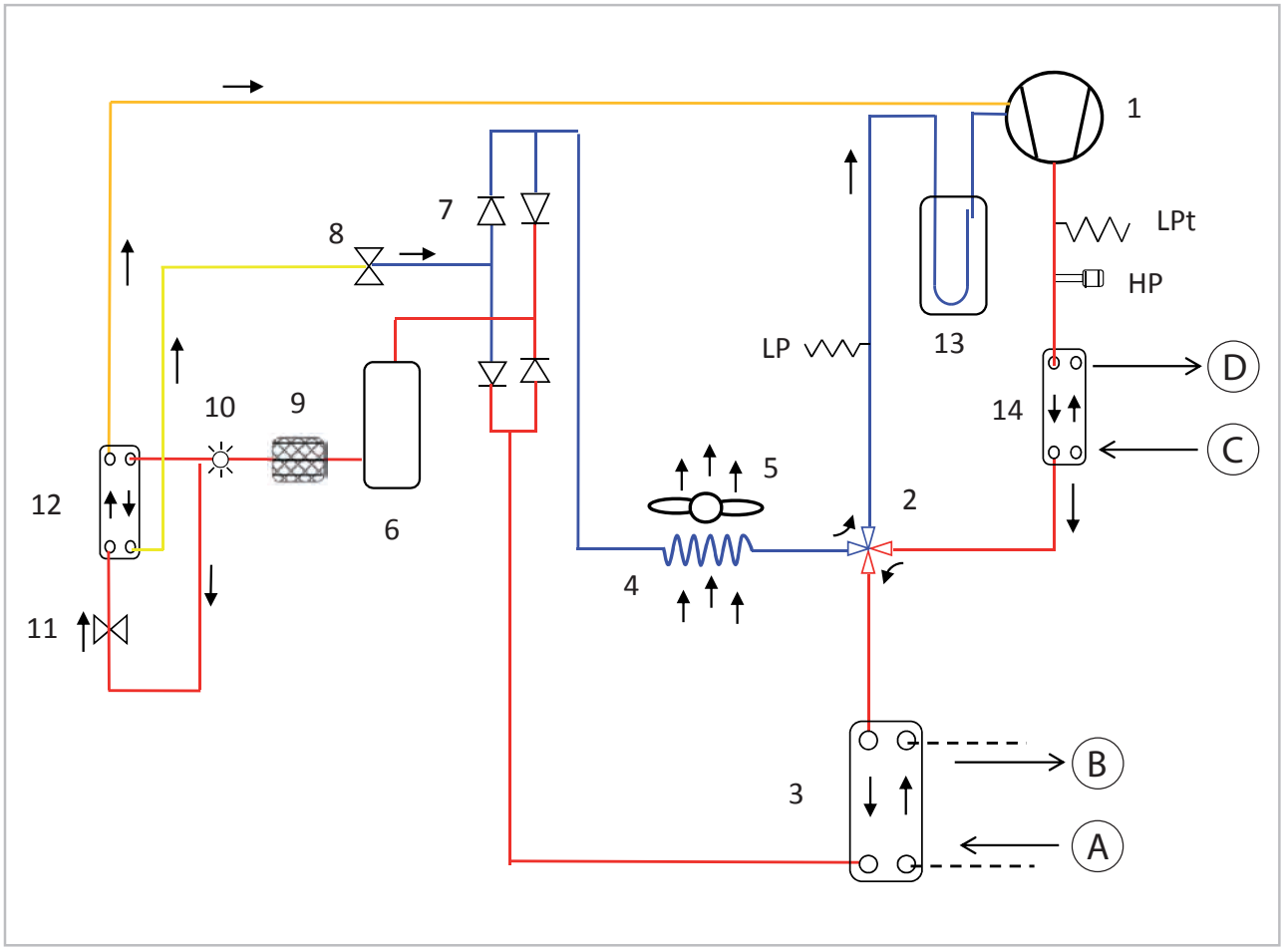
Koelcircuit zonder warmteterugwinning



Afb. 36: Koelcircuit zonder warmteterugwinning

1: Compressor
2: 4-wegklep
3: Plaatwarmtewisselaar
4: Platenwarmtewisselaar
5: Axiale ventilator
6: Vloeistofverzamelaar
7: Veiligheidsklep
8: Elektronische expansieklep
9: Droogfilter
10: Kijkglas
11: EVI elektronische expansieklep
12: Plaatwarmtewisselaar EVI
13: Vloeistofscheider
A: Watervoorloop
B: Waterterugloop
LPt: Druksensor zuigzijde / lage druk
HPt: Druksensor drukzijde / hoge druk
HP: Hogedrukschakelaar

Koelcircuit met warmteterugwinning

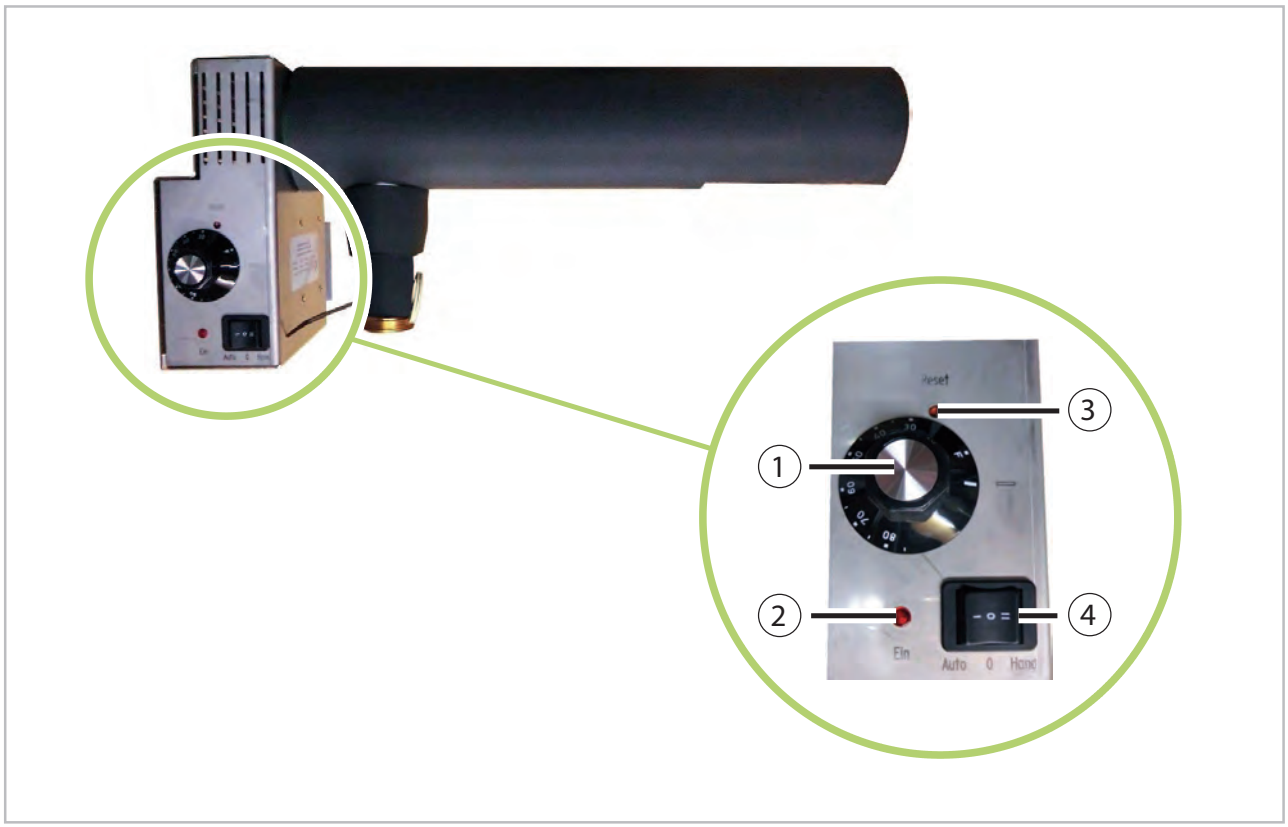


Afb. 37: Koelcircuit met warmteterugwinning

1: Compressor
2: 4-wegklep
3: Plaatwarmtewisselaar
4: Platenwarmtewisselaar
5: Axiale ventilator
6: Vloeistofverzamelaar
7: Veiligheidsklep
8: Elektronische expansieklep
9: Droogfilter
10: Kijkglas
11: EVI elektronische expansieklep
12: Plaatwarmtewisselaar EVI
13: Vloeistofscheider
A: Watervoorloop
B: Waterterugloop
C: Watervoorloop terugwinning
D: Waterterugloop terugwinning
LPt: Druksensor zuigzijde / lage druk
HPt: Druksensor drukzijde / hoge druk
HP: Hogedrukschakelaar

7 Functie van de elektrische verwarmingsstaf

Opbouw van elektrische verwarmingsstaf



Afb. 38: Elektrische verwarmingsstaf, opbouw

1: Thermostaat inclusief veiligheidstemperatuurbegrenzer (VTB)
2: Bedrijfs-LED (aan / uit)
3: Reset VTB
4: Functieschakelaar (0 = uit, I = automatisch, II = handmatige modus)

Functieschakelaar:

Automatisch bedrijf (I)

Bij ingeschakeld automatisch bedrijf wordt de verwarmingsstaaf, afhankelijk van het ingestelde bivalentiepunt of op basis van de verwarmingsbelasting en gekozen aanvoertemperatuur, tijdvertraagd ingeschakeld en ondersteunt deze de warmtepomp in parallelbedrijf.

Handmatig bedrijf (II)

Bij ingeschakeld handmatig bedrijf wordt de verwarmingsstaaf direct ingeschakeld, onafhankelijk van de parameters in de Smart Control. Deze functie kan worden gebruikt bij noodverwarmingsbedrijf of ook voor de voorverwarming bij een niet geïnstalleerde of defecte unit. De temperatuurinstelling gebeurt dan via de thermostaat op de behuizing.

In de handmatige modus van de extra hulpverwarming moet de circulatiepomp in de warmtepomp in gebruik zijn.

LED rood (aan):

Via deze LED is te zien of de verwarmingsstaaf wordt aangestuurd of niet.

Reset STB (reset):

Mocht bij een oververhitting van de verwarmingsstaaf de VTB (veiligheidstemperatuurbegrenzer) zijn aangesproken, kan deze na afkoeling via de knop weer worden gereset. De oorzaak voor het aanspreken moet echter worden bepaald en verholpen.

8 Waterbehandeling

Als zich op de metalen materialen van een verwarmingsinstallatie corrosie vormt, speelt zuurstof een rol. Ook de pH-waarde en het zoutgehalte zijn van belang. De uitdaging: Wie als installateur zijn klanten een warmwater-verwarmingsinstallatie wil bieden die niet aan zuurstofcorrosie blootstaat - zonder hiervoor chemicaliën te gebruiken - moet op de volgende punten letten:

- Correcte systeemconfiguratie door de verwarmingsbouwer/ ontwerper.
- Al naar gelang de geïnstal leerde materialen: Vul de ver warmingsinstallatie met ont hard zacht water of volledig ontzilt gedemineraliseerd wa ter, controleer de pH-waarde na 8 tot 12 weken.

De VDI 2035 geldt voor de hieronder weergegeven installatietypes. Als de richtwaarden betreffende het vulwater, suppletiewater en het watersysteem worden overschreden, moet een waterbehandeling worden uitgevoerd.

Toepassingsbereik van de VDI 2035:

- Drinkwaterverwarmingsinstallaties volgens DIN 4753 (alleen blad 1)
- Warmwaterverwarmingsinstallaties volgens DIN EN 12828 binnen een gebouw tot een voorlooptemperatuur van 100 °C
- Installaties die gebouwen voorzien en waarvan het suppletiewatervolume tijdens de levensduur ten hoogste het tweevoudige van het vulwatervolume bedraagt

De vereisten van de VDI 2035 blad 1 ten aanzien van de totale hardheid vindt u in de volgende tabel.

	Totale hardheid [°dH] afhankelijk van het specifieke installatievolume		
Totaal vermogen in kW	<20 l/kW	≥20 l/kW en <50 l/kW	≥50 l/kW
tot 50 kW	≤16,8 °dH	≤11,2 °dH	≤0,11 °dH

De volgende tabel toont het toegestane zuurstofgehalte in relatie tot het zoutgehalte.

Richtwaarden voor het verwarmingswater volgens VDI 2035 blad 2			
		zoutarm	zouthoudend
Elektrische conductiviteit bij 25°C	µS/cm	< 100	100-1500
Zuurstofgehalte	mg/l	< 0,1	< 0,02
pH-waarde bij 25°C		8,2 - 10,0 *)	

*) Bij aluminium en aluminium-legeringen is het pH-waarde-bereik beperkt: de pH-waarde bij 25°C bedraagt 8,2-8,5 (max. 9,0 voor aluminium-legeringen)

Wwaterbehandeling met chemicaliën

Een waterbehandeling met behulp van chemicaliën dient tot uitzonderingen beperkt te blijven. De VDI 2035 blad 2 vraagt er in punt 8.4.1 zelfs expliciet om, dat alle waterbehandelingsmaatregelen in het installatieboek onderbouwd en gedocumenteerd moeten worden. Dit heeft een reden:

- Onvakkundig gebruik van chemicaliën leidt vaak tot defecten van elastomeermaterialen
- tot verstoppingen en afzettingen door de slakken die zich vormen
- tot defecte glijringafdichtingen bij pompen en
- tenslotte zelfs tot bacteriologische corrosie, hetgeen de warmteoverdracht aanzienlijk verslechtert.

Bij zoutarm water en de juiste pH-waarde kunnen zelfs zuurstofconcentraties tot 0,5 mg/l voor korte tijd getolereerd worden.

! AANWIJZING!

Warmtepompinstallaties en componenten van de firma REMKO moeten met VE-water (volledig ontzout) worden gevuld en gebruikt. Bovendien adviseren wij de door ons aangeboden centrale verwarmingsbeschermer te gebruiken. Bij installaties die worden gebruikt voor koeling, moet de centrale beschermer met glycol worden gebruikt. Bij elk onderhoud, echter ten minste één keer per jaar, moet een controle van het installatiewater worden uitgevoerd. Schade, die voortvloeit uit het niet naleven hiervan, valt niet onder de garantie. Hieronder vindt u een overeenkomstig protocol voor het documenteren van het vullen.

Vullen van de verwarmings-installatie met volledig ontzout water

	Eerste keer vullen	2e jaar	3e jaar	4e jaar
Gevuld op				
Installatievolume [liter]				
°dH-waarde				
pH-waarde				
Geleidbaarheid [µS/cm]				
Conditioneermiddel (naam en hoeveelheid)				
Molybdeengehalte [mg/l]				
Handtekening				

Uw verwarmingsinstallateur:

VDI-richtlijn 2035

Jaarlijkse controlemeting uitvoeren!

Technische wijzigingen en onjuistheden voorbehouden.

Afb. 39: Protocol voor het vullen met volledig ontzout water

Transportmedia van de pompen

Grundfos pomp

De pomp is geschikt voor het circuleren van de volgende media:

- Zuiver, dunvloeibare, niet agressieve en niet explosieve media zonder vaste of langvezelige bestanddelen
- Minerale olievrije koelvloeistoffen
- Onthard water

De kinematische viscositeit van water is ϑ = 1 mm^2/s (1 cSt) bij 20 °C. Als u de pomp voor het transporteren van vloeistoffen met een andere viscositeit gebruikt, wordt het transportvermogen van de pomp verminderd.

Voorbeeld: Een water-glycol mengsel met 50% glycolaandeel heeft bij 20 °C een viscositeit van ca. 10 mm^2/s (10 cSt). Dan is het transportvermogen met ca. 15 % verminderd.

Er mogen aan het water geen toevoegingen worden toegevoegd die de werking van de pomp beïnvloeden.

Bij de vervaardiging van de pomp moet rekening worden gehouden met de viscositeit van het transportmedium.

Wilo pomp De pomp kan worden gebruikt voor het transporteren van water- glycol mengsels met een glycolaandeel van max. 50%.

Voorbeeld voor een water-glycol mengsel:

Maximale toegestane viscositeit: 10 tot 50 cSt. Dit komt overeen met een water-ethyleenglycol mengsel met een glycolaandeel van ca. 50 % bij -10 °C.

De pomp wordt geregeld via een vermogensbegrenzende werking die beschermd tegen overbelasting.

Het transporteren van glycolmengsels heeft invloed op de MAX-karakteristiek omdat het transportvermogen afhankelijk van het glycolgehalte en de mediatemperatuur overeenkomstig wordt verminderd.

Opdat de werking van glycol niet verminderd, moeten temperaturen boven de voor het medium aangegeven nominale temperatuur worden vermeden. Over het algemeen moet de bedrijfsduur met hoge mediatemperaturen worden geminimaliseerd.

Voor het toevoegen van het glycolmengsel moet de installatie absoluut worden gereinigd en gespoeld.

Om corrosie of uitval te vermijden, moet het glycolmengsel regelmatig worden gecontroleerd en evt. worden vervangen. Moet het glycolmengsel verder worden verdund, moeten de gegevens van de fabrikant van de glycol in acht worden genomen.

9 Vorstbescherming

Bij warmtepompinstallaties, waarbij een vorstvrijheid niet kan worden gewaarborgd, moet een aftapmogelijkheid zijn aangebracht. Voor zover regeling en verwarmingscirculatiepomp bedrijfsklaar zijn, werkt de vorstbeschermingsfunctie van de regelaar. Bij het buiten werking stellen van de warmtepomp of bij stroomuitval moet de installatie worden geleegd. Bij warmtepompinstallaties waarop een stroomuitval niet kan worden gedetecteerd (bijv. vakantiehuis) moet het verwarmingscircuit met een geschikt antivriesmiddel worden gebruikt.

Comfortregeling

De warmtepomp van de serie SQW beschikt over twee geïntegreerde vorstbeschermingsfuncties, die actief worden zodra de systeemtemperatuur onder 5 °C komt en de compressor inactief is of als een storing van de installatie is opgetreden. Als de systeemtemperatuur lager is dan 5 °C wordt automatisch de geïntegreerde circulatiepomp met volledig vermogen ingeschakeld, zodat de systeemtemperatuur met de energie uit het bufferreservoir wordt verwarmd. Als de systeemtemperatuur door het eerste niveau niet stijgt, wordt bij een systeemtemperatuur van lager dan 2 °C aanvullend de elektrische verwarmingsstaaf bijgeschakeld. Na het bereiken van een systeemtemperatuur van 5 °C schakelt deze automatisch uit. Als er geen elektrische verwarmingsstaaf moet worden ingebouwd, kan de uitgang met een aanvullend relais bijvoorbeeld voor een lintverwarming worden gebruikt.

De temperatuurgrenswaarden zijn instelbaar en ook uitschakelbaar.

Smart-Control

Alle functies van de comfortregeling gelden ook voor de Smart-Controlregeling. De Smart-Controlregeling beschikt bovendien over een uitgang, welke bij storing bij een temperatuur van minder dan 0 °C gedurende 10 minuten wordt aangestuurd, bijvoorbeeld voor een externe ruimteverwarming.

De temperatuurgrenswaarde en de looptijd zijn instelbaar.

10 Elektrische aansluiting

10.1 Belangrijke aanwijzingen

Informatie betreffende de elektrische aansluitingen van de warmtepomp, via de klemtoewijzing van de I/O-module alsook de elektrische aansluitschema's vindt u in de afzonderlijke gebruikshandleidingen "Elektrische aansluiting" en "WP Manager Smart-Control"

AANWIJZING!

Bij een aanwezige sperring van de warmtepomp door het energiebedrijf (EB-schakeling), moet het besturingscontact S40 van de Smart Control regelaar worden gebruikt.

11 Inbedrijfstelling

11.1 Bedieningspaneel en instructie voor de inbedrijfstelling

De standaardvariant voor het regelen van de complete installatie is de Comfort-basisregeling.

Optioneel kan de installatie ook met de regelaar de Smart-Control plaatsvinden.

Met de Smart-Control wordt de volledige verwarmingsinstallatie bediend en aangestuurd. De bediening van de Smart-Control verloopt via de bedieningseenheid.

De bedieningseenheid wordt als wanduitvoering geleverd en kan centraal worden gemonteerd.

Neem voor de inbedrijfstelling de volgende punten in acht:

- De verwarming is gevuld conform VDI 2035 met VE-water (volledig ontzout). Wij raden het toevoegen van REMKO volledige verwarmingsbescherming aan (zie hoofdstuk "Waterbehandeling").
- Er moet een water- resp. systeemtemperatuur van min. 20 °C in de retourleiding worden gewaarborgd (bijv. door middel van verwarmingsstaaf / noodverwarmingsbedrijf).
- Het volledige verwarmingsnetwerk is gespoeld, gereinigd en ontlucht (incl. hydraulische afstelling).
- **De warmtepomp wordt niet vrijgegeven als de buitentemperatuur onder 10 °C op de buitensensor wordt gemeten en de waterinlaattemperatuur (retour) onder 15 °C is.**

AANWIJZING!

Bij het niet in acht nemen van bovenvermelde punten kan de inbedrijfsstelling niet plaatsvinden. De hieruit voortvloeiende schade valt niet onder de garantie!

AANWIJZING!

Alle aansluitingen moeten overeenkomstig geldende normen deskundig worden geïsoleerd.

12 Verzorging en onderhoud

Een regelmatige verzorging en het opvolgen van enkele basisvoorwaarden, garandeert een storingsvrij gebruik en een lange levensduur van het apparaat.

GEVAAR!

Vóór alle werkzaamheden aan het apparaat moet de netvoeding worden uitgeschakeld en beveiligd tegen onbevoegd herinschakelen!

Verzorging

- Houd het apparaat vrij van vuil, begroeiing en andere afzettingen.
- Reinig het apparaat alleen met een vochtige doek. Gebruik geen bijtende, schurende of oplosmiddelen bevattende reinigingsmiddelen. Gebruik geen waterstraal.
- Reinig vóór een langere stilstandperiode de lamellen van het apparaat.

Onderhoud

- We adviseren een onderhoudsovereenkomst voor een jaarlijkse onderhoudsbeurt met een gespecialiseerd bedrijf af te sluiten.

Op deze manier is de bedrijfszekerheid van de installatie altijd gegarandeerd!

AANWIJZING!

Wettelijke voorschriften eisen een jaarlijkse lektest van de koudekringloop in relatie tot de koudemiddelvulhoeveelheid. De controle en het documenteren hiervan moet gebeuren door het betreffende vakpersoneel.

Aard van de werkzaamheden Controle/Onderhoud/Inspectie	Inbedrijf-stelling	Maande-lijks	Halfjaar-lijks	Jaarlijks
Algemeen	●			
Vuilvanger reinigen	●			●
Mediumvulling controleren	●		●	
Circulatiepomp controleren	●		●	
Vervuiling beschadiging condensor	●	●		
Kwaliteit van glycol controleren	●	●		
Spanning en stroom controleren	●			●
Draairichting controleren	●			●
Compressor controleren	●			●
Ventilator controleren	●			●
Vulhoeveelheid koudemiddel controleren	●		●	
Condensafvoer controleren	●		●	
Isolatie controleren	●			●
Lektest koudekringloop	●			●[1)]

[1)] Zie instructie hierboven

13 Buiten bedrijf stellen

Tijdelijk buiten bedrijf stellen

1. Schakel het apparaat uit via de interne regelaar van de warmtepomp (resp. de afstandsbediening).
2. Controleer het procentuele aandeel aan glycol.
3. Controleer het apparaat op zichtbare beschadigingen en reinig het zoals in het hoofdstuk "Verzorging en onderhoud" is beschreven.
4. Dek het apparaat indien mogelijk af met een kunststoffolie om deze tegen weersinvloeden te beschermen.

> **! AANWIJZING!**
>
> Als voor het mediumcircuit alleen water en geen mengsel van water en glycol wordt gebruikt, moet uit de installatieonderdelen in vorstgevoelige bereiken het water tijdens stilstand worden afgetapt. Voor de in gebruik name moet het afgetapte watervolume weer worden bijgevuld!

Langdurig buiten bedrijf stellen

Het afvoeren van de apparaten en componenten moet volgens de lokaal geldende voorschriften, bijv. door geautoriseerde gespecialiseerde bedrijven op het gebied van afvalverwerking en recycling of inzamelpunten, worden uitgevoerd.

De firma REMKO GmbH & Co. KG of haar vertegenwoordigers verwijzen u graag naar een gespecialiseerd bedrijf bij u in de buurt.

14 Verhelpen van storingen en klantenservice

14.1 Algemeen storingzoeken

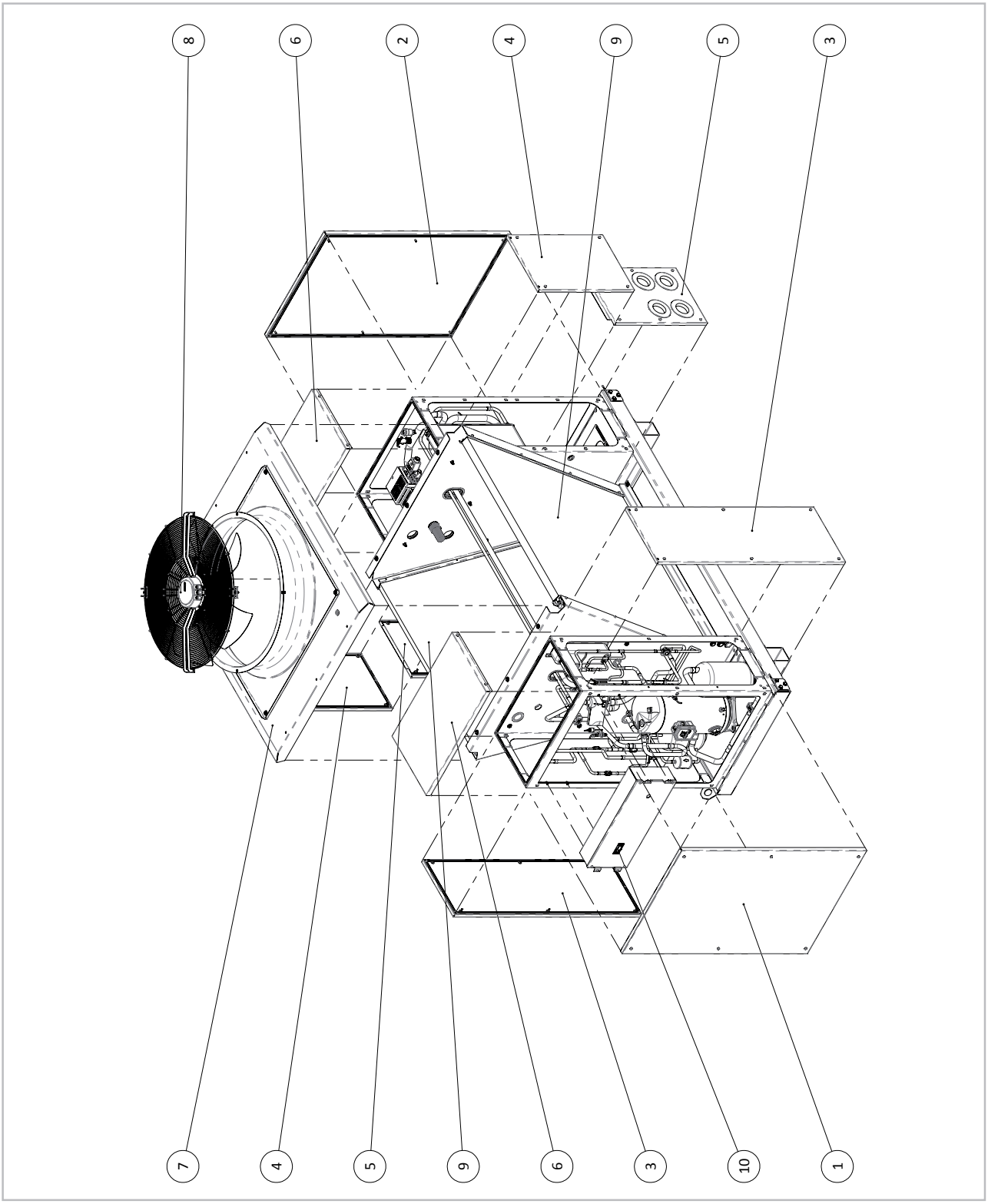
Het apparaat is volgens de modernste productiemethoden geproduceerd en meerdere keren op een probleemloze werking gecontroleerd. Mochten desondanks toch storingen ontstaan, controleer dan de werking van het apparaat volgens de onderstaande lijst. Zijn alle controles uitgevoerd en werkt het apparaat nog steeds niet probleemloos, neem dan contact op met een gespecialiseerd bedrijf.

Storing	Mogelijke oorzaken	Oplossing
De warmtepomp start niet of schakelt zelfstandig uit	Stroomuitval, onderspanning	Spanning controleren en eventueel wachten op herinschakelen
	Netzekering defect, hoofdschakelaar uitgeschakeld	Netzekering vervangen, hoofdschakelaar inschakelen
	Netkabel beschadigd	Laten repareren door een vakbedrijf
	EB-spertijd	Wacht tot EB-spertijd is verstreken en de warmtepomp bij vraag weer start
	Gebruikstemperatuurgrenzen over- resp. onderschreden	Houd rekening met het temperatuurbereik
	Insteltemperatuur overschreden, verkeerde bedrijfsmodus	De insteltemperatuur moet boven de warmtebrontemperatuur liggen, controleer de bedrijfsmodus
		Unit vrijgeven, daarna de aansluitingen in de juiste volgorde aansluiten volgens het aansluitschema. Unit weer met de spanning verbinden. Let ook op het op de juiste wijze aansluiten van de aardleider
Circuitpomp schakelt niet uit	Verkeerde pompschakeling	Laat de pompschakeling op het specialistenniveau "Circuit" controleren
Circuitpompen schakelen niet in	Verkeerde bedrijfsmodus ingesteld	Controleer de bedrijfsmodus
	De zekering van de besturingsprintplaat in de schakelkast van de binnenunit is defect	Zekering aan de linkerkant van de besturingsprintplaat vervangen
	Verkeerd verwarmingsprogramma ingesteld	Controleer het verwarmingsprogramma. In de koude tijd van het jaar adviseren wij de bedrijfsmodus "Verwarmen"
	Tegenstrijdige temperaturen, bijv. buitentemperatuur hoger dan ruimtetemperatuur	Temperatuurbereiken controleren. Sensortest!
Rood controlelampje	De warmtepomp heeft een storing	Contact opnemen met klantenservice

Overige bedrijfs- en storingsmeldingen kunt u vinden in het regelaarhandboek Smart-Control of in de regelaarhandleiding van de Smart-Control-basis.

15 Apparaatafbeelding en reserveonderdelen

15.1 Weergave apparaat algemeen



Afb. 40: Explosietekening

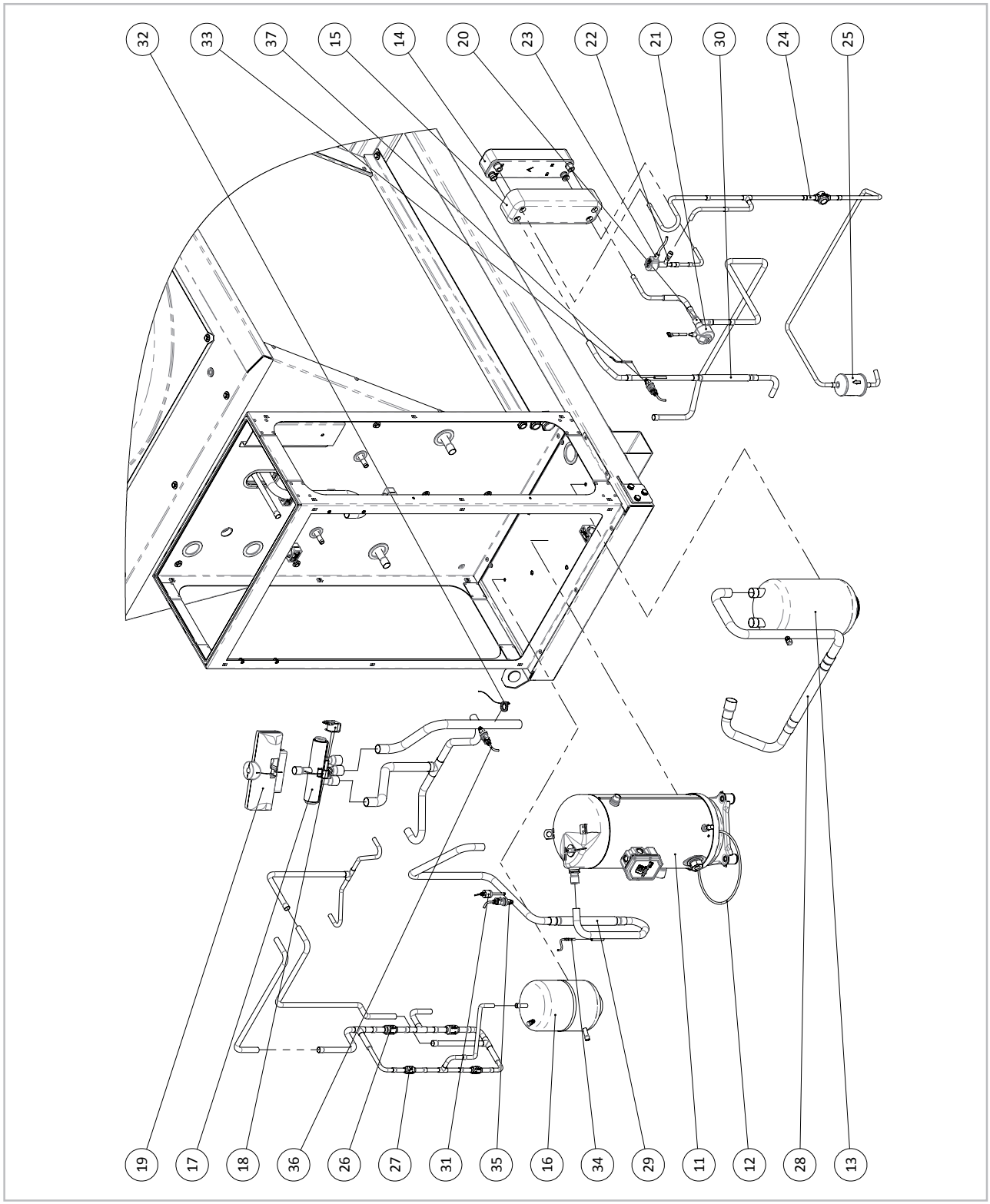
Wijzigingen in de afmetingen en de constructie, door de technische vooruitgang, voorbehouden.

15.2 Reserveonderdelen algemeen

Nr.	Omschrijving	SQW 400
1	Deur koelmodule	Op aanvraag onder vermelding van het serie-nummer
2	Deur hydraulische module	
3	Zijplaat R/L koelmodule	
4	Bovenste zijplaat hydraulische module	
5	Onderste zijplaat	
6	Deksel hydraulische / koelmodule	
7	Deksel	
8	Ventilator	
9	Verdamper	
10	Bedieningsonderdeel Carel	
	Zonder afbeelding	
	Besturingsprintplaat Carel	
	Communicatieprintplaat Carel	
	Klephuis warmwater	
	Stelmotor warmwater	
	Victaulic manchet 2 "	
	Fasebewakingsrelais	
	Schakelbeveiliging	
	Motorbeveiligingsschakelaar	
	Hoofdschakelaar	
	Inschroefklemmen hydraulische- of koelmodule	
	Schroeven voor inschroefklemmen	

Bij reserveonderdeelbestellingen naast het EDV-nr. graag ook altijd het apparaatnummer en apparaattype (zie typeplaatje) opgeven!

15.3 Apparaatweergave koelmiddel



Afb. 41: Explosietekening

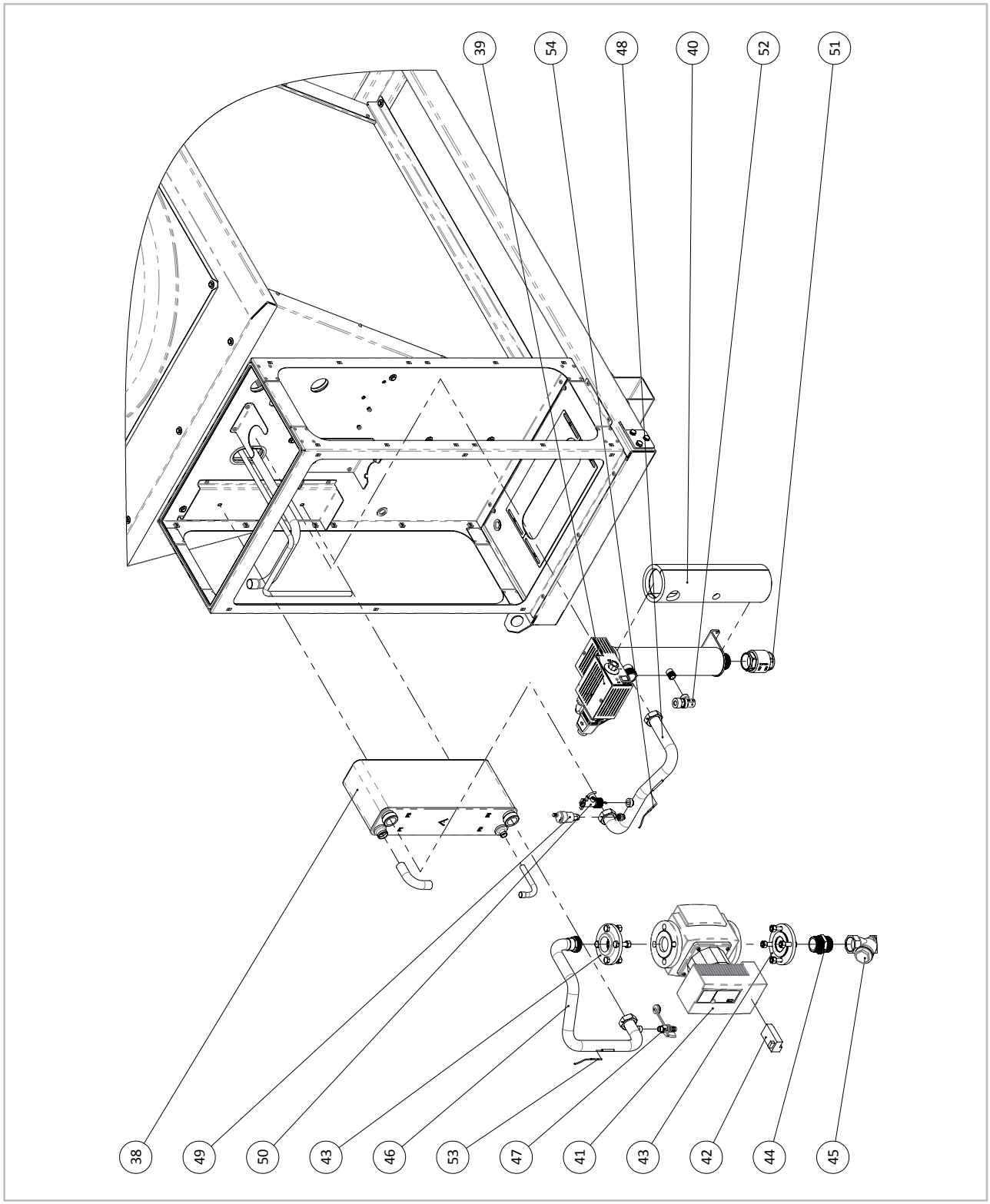
Wijzigingen in de afmetingen en de constructie, door de technische vooruitgang, voorbehouden.

15.4 Reserveonderdelen koelmiddel

Nr.	Omschrijving	SQW 400
11	Compressor	Op aanvraag onder vermelding van het serie-nummer
12	Carterverwarming compressor	
13	Vloeistofscheider	
14	Plaatwarmtewisselaar warmteterugwinning	
15	Isolatie voor plaatwarmtewisselaar warmteterugwinning	
16	Koelmiddelopvangbak	
17	4-wegschakelklep	
18	Spoel 4-wegschakelklep	
19	Isolatie 4-wegschakelklep	
20	Elektronische expansieklep Carel	
21	Spoel voor elektronische expansieklep Carel	
22	Elektronische expansieklep Carel EVI inspuiting	
23	Spoel voor elektronische expansieklep Carel EVI inspuiting	
24	Kijkvenster koelmiddel	
25	Filterdroger koelmiddel	
26	Terugslagklep 16 mm	
27	Terugslagklep 12 mm	
28	Trillingsdemper aanzuigzijde	
29	Trillingsdemper drukzijde	
30	Trillingsdemper EVI-inspuiting	
31	Hogedrukschakelaar	
32	Sensor zuigzijde	
33	Sensor EVI-inspuiting	
34	Sensor heetgas	
35	Druksensor drukzijde / hoge druk	
36	Druksensor zuigzijde / lage druk	
37	Druksensor EVI-inspuiting	
	Zonder afbeelding	
	Verbindingskabel voor druksensoren	

Bij reserveonderdeelbestellingen naast het EDV-nr. graag ook altijd het apparaatnummer en apparaattype (zie typeplaatje) opgeven!

15.5 Apparaatweergave hydraulische module



Afb. 42: Explosietekening

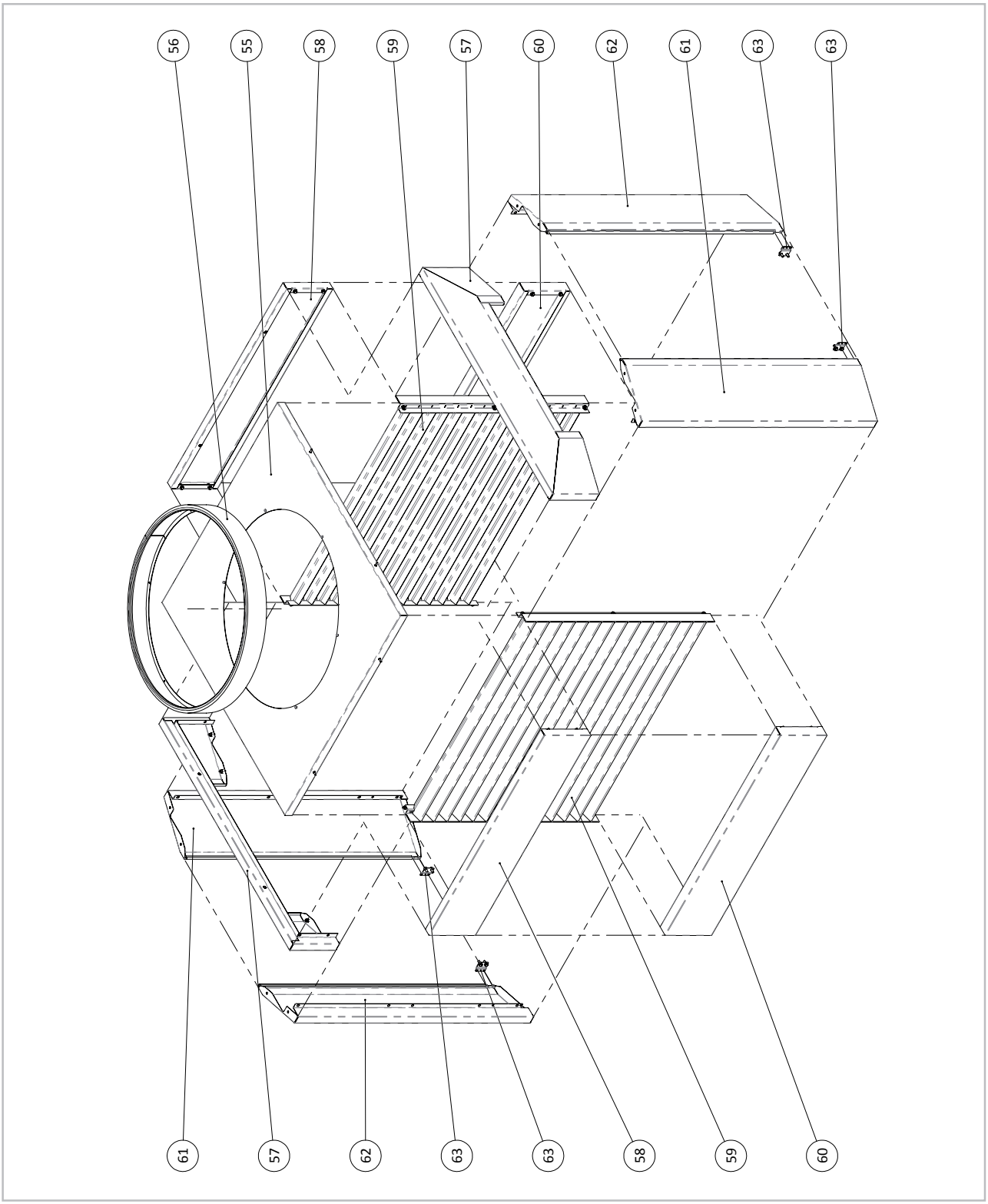
Wijzigingen in de afmetingen en de constructie, door de technische vooruitgang, voorbehouden.

15.6 Reserveonderdelen hydraulische module

Nr.	Omschrijving	SQW 400
38	Plaatwarmtewisselaar condensor	Op aanvraag onder vermelding van het serie-nummer
39	Verwarmingsstaaf 9 kW	
40	Isolatie verwarmingsstaaf 9 kW	
41	Circulatiepomp Wilo Stratos 40-12	
42	0-10V module voor circulatiepomp	
43	Flens voor circulatiepomp	
44	6/4" overgangsnippel	
45	Vuilvanger	
46	Verbindingsbuis pomp-plaatwarmtewisselaar condensor	
47	Vulkraan	
48	Verbindingsbuis verwarmingsstaaf-plaatwarmtewisselaar condensor	
49	Automatische ontluchter	
50	Elektr. doorstroomsensor	
51	Terugslagklep	
52	Veiligheidsklep 3 bar	
53	Sensor waterterugloop / inlaat	
54	Sensor watervoorloop / uitlaat	
	Zonder afbeelding	
	Kleplichaam warmwater	Op aanvraag onder vermelding van het serie-nummer
	Stelmotor warmwater	
	Victaulik manchette	

Bij reserveonderdeelbestellingen naast het EDV-nr. graag ook altijd het apparaatnummer en apparaattype (zie typeplaatje) opgeven!

15.7 Apparaatweergave designkap



Afb. 43: Explosietekening

Wijzigingen in de afmetingen en de constructie, door de technische vooruitgang, voorbehouden.

15.8 Reserveonderdelen designkap

Nr.	Omschrijving	SQW 400
55	Deksel designkap	Op aanvraag onder vermelding van het serie-nummer
56	Ring ventilator	
57	Zijgedeelte deksel	
58	Zijdeel bovenste plaat	
59	Rooster met lamellen Au	
	Rooster met lamellen camera	
60	Zijdeel onderste plaat	
61	Zijdeel links	
62	Zijdeel rechts	
63	Houderbeugel	
	Zonder afbeelding	
	Designkap compleet van aluminium (Single)	Op aanvraag onder vermelding van het serie-nummer
	Designkap compleet Camura (Single)	
	Designkap compleet van Alu (apparaat)	
	Designkap cascade camera (buitenste apparaat)	
	Designkap cascade (middelste apparaat)	

Bij reserveonderdeelbestellingen naast het EDV-nr. graag ook altijd het apparaatnummer en apparaattype (zie typeplaatje) opgeven!

16 Termen (algemeen)

Ontdooien

Vanaf buitentemperaturen van onder 5 °C kan zich ijs op de verdamper van lucht / water-warmtepompen vormen. Het verwijderen hiervan geschiedt al naar gelang de tijd en behoefte door warmtetoevoer in de ontdooistand. Lucht / water-warmtepompen met kringloopomkering worden gekenmerkt door een snelle en energiezuinige ontdooiïng aangepast aan de behoefte.

Bivalent bedrijf

De warmtepomp levert de volledige warmte tot een bepaalde buitentemperatuur (bijv. -3 °C). Als de temperatuur onder deze waarde zakt, gaat de warmtepomp uit en produceert de tweede warmtegenerator, bijv. een verwarmingsketel de warmte voor de verwarming.

Lektest

Overeenkomstig de Verordening betreffende de ozonlaag afbrekende stoffen (EU-VO 2037/2000) en de Verordening inzake HFK-koudemiddelen (EU-VO 842/2006) zijn alle exploitanten van koel- / koude- en airconditioninginstallaties verplicht, het uittreden van koude- / koelmiddelen te verhinderen. Bovendien moet tenminste eenmaal jaarlijks een inspectie en een lekdichtheidscontrole plaatsvinden voor koelinstallaties die meer dan 3 kg koelmiddel bevatten.

EB-uitschakeling

De energieleveranciers (EVU) bieden speciale tarieven aan voor het gebruik van warmtepompen. De speciale tarieven zijn doorgaans gekoppeld aan spertijden. Hierbij mogen wettelijk max. 3 blokkeertijden per dag met max. 2 uur aan één stuk worden geschakeld.

Bij het uitschakelen van de voeding bedrijven alleen op de barrière in contact is enige vereiste van een warmtebron (warmtepomp) wordt geblokkeerd. Worden uitgeschakeld mono-energetische werking van de voeding van de elektrische verwarmingselement.

Expansieventiel

Component van de warmtepomp waarmee de condensatiedruk op de verdampingsdruk wordt gereduceerd. Bovendien regelt het expansieventiel de hoeveelheid ingespoten koelmiddel al naar gelang de belasting van de verdamper.

Grenstemperatuur / bivalentiepunt

Buitentemperatuur, waarbij de 2e warmtegenerator in het bivalente bedrijf wordt geschakeld.

Verwarmingsvermogen

Warmtestroom die vanuit de condensor aan de omgeving wordt afgegeven. De verwarmingscapaciteit is de som van het door de compressor opgenomen elektrische vermogen en de aan de omgeving onttrokken warmtestroom.

Jaarrendement

De verhouding tussen de door de warmtepompinstallatie afgegeven hoeveelheid warmte en de in een jaar toegevoerde elektrische energie komt overeen met het jaarrendement. Dit is niet hetzelfde als het capaciteitsgetal. Het jaarrendement is de omgekeerde waarde van de jaarinvestering.

Jaarinvestering

Met de jaarinvestering wordt aangegeven welke investering (bijv. elektrische energie) nodig is, om een bepaald voordeel (bijv. verwarmingsenergie) te verkrijgen. De jaarinvestering behelst ook de energie voor hulpaandrijvingen. De jaarinvestering wordt berekend volgens de VDI – richtlijn 4650.

Koelvermogen

Warmtestroom die in de verdamper aan de omgeving (lucht, water of aarde) wordt onttrokken.

Compressor (verdichter)

Aggregaat waarmee gassen mechanisch getransporteerd en verdicht worden. Door compressie stijgen de druk en de temperatuur van het medium aanzienlijk.

Warmtebron

Medium waaraan met de warmtestroom warmte wordt onttrokken, dus de aarde, de lucht en het water.

Mono-energetisch gebruik

Met de warmtepomp wordt het grootste gedeelte van de warmtevraag gedekt. Op enkele dagen per jaar wordt de warmtepomp bij zeer lage buitentemperaturen aangevuld door een elektrische verwarmingsstaaf. Bij lucht / water-warmtepompen wordt de dimensionering over het algemeen afgestemd op een grenstemperatuur (ook bivalentiepunt genoemd) van ca. -5 °C.

REMKO modulaire energiecentrales

Vermogenscoëfficiënt

De momentele verhouding tussen het door de warmtepomp afgegeven warmtevermogen en het opgenomen elektrische vermogen wordt capaciteitsgetal (COP) genoemd, dat onder genormeerde randvoorwaarden in het laboratorium volgens EN 255 / EN 14511 wordt gemeten. Een capaciteitsgetal of COP van 4 betekent, dat het 4-voudige van het elektrisch vermogen als bruikbare warmte wordt afgegeven.

Koudemiddel

Het werkmedium van een koeltechnische installatie, bijv. een warmtepomp, wordt koelmiddel of koudemiddel genoemd. Het koelmiddel is een fluïdum dat voor warmteoverdracht in een koelinstallatie wordt toegepast en bij lage temperatuur en lage druk warmte door verandering van de aggregaattoestand opneemt. Bij een hogere temperatuur en hogere druk wordt de warmte door de hernieuwde verandering van aggregaattoestand weer afgegeven.

Monovalent gebruik

Het gebouw wordt het hele jaar door uitsluitend door middel van een warmtepomp verwarmd. Met name aardwarmte / water- of water / water-warmtepompen worden monovalent gebruikt.

Bufferreservoir

Het inbouwen van een bufferreservoir voor verwarmingswater wordt doorgaans voorgeschreven, om langere looptijden van de warmtepomp bij weinig warmtevraag te bereiken. Bij lucht / water-warmtepompen is een bufferreservoir nodig om de ontdooiingsenergie te overbruggen.

Geluid

Geluidsgolven verspreiden zich in een medium al lucht of water. Er zijn in wezen twee soorten geluidsgolven: luchtgeluid en contactgeluid. Luchtgeluid is geluid dat zich via de lucht verplaatst. Contactgeluid verplaatst zich door vaste stoffen of vloeistoffen en wordt gedeeltelijk als luchtgeluid uitgestraald. Het hoorbare bereik van het geluid ligt tussen 20 en 20.000 Hz.

Verdamper

Warmtewisselaar van een koeltechnische installatie die door het verdampen van een werkmedium bij lage temperaturen warmte-energie aan de omgeving (bijvoorbeeld buitenlucht) onttrekt.

Geluidsdrukniveau

Het geluidsdrukniveau is een vergelijkbaar kengetal voor het uitgestraald akoestisch vermogen van een machine, bijvoorbeeld een warmtepomp. Het geluidsimmissieniveau bij bepaalde afstanden en akoestische omgevingen kan worden gemeten. De norm gebruikt het geluidsdrukniveau als geluidskengetal.

Condensor

Warmtewisselaar van een koeltechnische installatie die door het condenseren van een werkmedium warmte-energie aan de omgeving (bijvoorbeeld het verwarmingscircuit) afgeeft.

Voorschriften en richtlijnen

Het plaatsen, installeren en de inbedrijfstelling van warmtepompen dient door gekwalificeerde vaklui te worden uitgevoerd. Diverse normen en verordeningen spelen hierbij een rol.

Berekening warmtebehoefte

Voor een optimaal rendement dient bij warmtepompinstallaties op een exacte dimensionering te worden gelet. De warmtebehoefte wordt berekend aan de hand van de nationaal geldende normen. Schattingswijze kan de warmtebehoefte van het specifieke soort gebouw in W/m² in tabellen worden opgezocht en met het te verwarmen woonoppervlak worden vermenigvuldigd. Het resultaat is de totale warmtebehoefte, waarin zowel de transmissie- als de ventilatiewarmtebehoefte zijn opgenomen.

Warmtepompinstallatie

Een warmtepompinstallatie bestaat uit de warmtepomp en de warmtebroninstallatie. Bij aardwarmte- en water / water-warmtepompen moet de warmtebroninstallatie apart worden aangelegd.

Warmtedrager

Vloeibaar of gasvormig medium (bijv. water, glycol of lucht) waarmee de warmte wordt getransporteerd.

17 Index

A

Aantal luchtverversingen 17
Afvoeren van de apparaten en componenten . . . 7
Afvoeren van de verpakking 7
Average condition 10

B

Beschrijving van het apparaat 20
Buisinlaat 39
Buisuitlaat 39

C

Colder condition 10
Condensaataansluiting en gewaarborgde afvoer 30
COP 9

D

Definitie van de gevarenzone 26
Drijfgas volgens Kyoto-protocol 9
Dynamische koeling 19

G

Garantie 7
Geluidsisolatie 24
Gevarenzone 26
Gewaarborgde afvoer bij lekkages 37

I

Installatielocatie kiezen 23

K

Keuze van de installatielocatie 23
Koelbedrijf 19

L

Laadpomp, karakteristieken 12
Laadpomp, motorbeveiliging 12

M

Milieubescherming 7
Minimale afstanden 27
Minimale vrije ruimte 27
Montage
- Strokenfundering 30, 32, 34, 36
- Volledige fundering 31

Montagemateriaal 28

O

Onderhoud 50
Oscillatiedemper 28

R

Recycling 7
Reserveonderdelen bestellen 54, 56, 58, 60

S

Stille koeling 19
Storingzoeken
- Algemeen storingzoeken 52

Systeemopbouw
- Afzonderlijk apparaat 21
- Cascade 21

T

Toepasselijk gebruik 7
Transmissiewarmtebehoefte 17

V

Veiligheid
- Algemene 5
- Gevaren bij het niet-opvolgen van de veiligheidsvoorschriften 5
- Kwalificaties van het personeel 5
- Markering van instructies 5
- Veiligheidsbewust werken 6
- Veiligheidsvoorschriften voor de exploitant . . . 6
- Veiligheidsvoorschriften voor inspectiewerkzaamheden 6
- Veiligheidsvoorschriften voor montage 6
- Veiligheidsvoorschriften voor onderhouds . . . 6
- Zelfstandige ombouw 6
- Zelfstandige vervaardiging van reserveonderdelen 6

Ventilatiewarmtebehoefte 17
Verwarmen
- Economisch verwarmen 15
- Milieubewust verwarmen 15

Verwarmingsstaaf, functie 45
Verwarmingsvermogendiagram 18
Verwarmingvermogenscoëfficiënt 9
Verzorging en onderhoud 50

W

Warmer condition 10
Warmtedoorgangscoëfficiënt 17
Warmtepomp
- Bedrijfsmodi 17
- Eigenschappen van de inverter-warmtepomp 18
- Ontwerp 17
- Ontwerpvoorbeeld 17
- Werking van de warmtepomp 16

Waterbehandeling 46

REMKO KWALITEIT MEET SYSTEEM

Air-Conditioning | Warmte | Nieuwe energievormen

REMKO GmbH & Co. KG
Klima- und Wärmetechnik

Im Seelenkamp 12
32791 Lage

Telefoon +49 (0) 5232 606-0
Fax +49 (0) 5232 606-260

E-mail info@remko.de
Internet www.remko.de

Hotline Nationaal
+49 (0) 5232 606-0

Hotline Internationaal
+49 (0) 5232 606-130



Technische wijzigingen voorbehouden, gegevens onder voorbehoud!