

Technisch Handboek



Uw comfort, onze missie!

Uiteraard streven wij perfectie na, maar natuurlijk kan het voorkomen dat er desondanks onvolkomenheden in dit Technisch Handboek staan. Wij kunnen niet aansprakelijk gesteld worden voor eventuele drukfouten in de tekst en/of illustraties. Wij staan open voor kritiek, tips en adviezen, dus mocht u iets tegengekomen zijn wat u met ons wilt delen, dan houden wij ons graag aanbevolen.

Voor de recentste uitgaven van de onderwerpen uit dit Technisch Handboek verwijzen wij u graag naar onze website www.wth.nl. Op deze website treft u tevens onze documentatie digitaal aan.



WTH
VLOERVERWARMING & -KOELING



Inhoudsopgave

1 Algemeen

Binnenklimaat en duurzame energie	blz. 6
Alternatieve energievoorziening en laagtemperatuursysteem	blz. 7
Een greep uit duurzaam bouwen-projecten	blz. 7

2 Vloerverwarming

Ontwerp vloerverwarming algemeen	blz. 8
Behaaglijkheid	blz. 9
Warmteafgifte van vloerverwarming onder tapijt	blz. 10
Warmteafgifte van vloerverwarming onder parket	blz. 11
Warmteafgifte van vloerverwarming onder plavuizen	blz. 12
Opwarmtijden Hoofdverwarming	blz. 13
Correctietabel capaciteit bij afwijkende watertemperatuur	blz. 14
Vloerverwarming in grote ruimten	blz. 14
Verwarmen door middel van zonne-energie	blz. 14
Hydraulisch neutrale vloerverwarmingsunit	blz. 15
Laagtemperatuursysteem	blz. 16
Inregelen hoofdverwarming	blz. 18
Inregelstanden	blz. 20
Voorbeeld inregelstaat	blz. 20
Drukverlies per meter WTH-buis 20/3,4 mm	blz. 20
Inregelen Herz GP en TS-98-V	blz. 21
Aansluitwaarde vloer- en wandverwarmingsunit type RUH-R/RUB-R	blz. 22
Warmtewisselaarinstallaties	blz. 23
Warmtewisselaars en aansluiting	blz. 24
Warmtewisselaar-unitcombinaties	blz. 24

3 Wandverwarming

Ontwerp wandverwarming	blz. 25
Warmte wand op een met stucwerk afgewerkte wand	blz. 25
Afgifte wandverwarming	blz. 27

4 Stadsverwarming

Voorschriften stadsverwarming	blz. 28
-------------------------------	---------

5 Vloer- en wandkoeling

Vloer- en wandkoeling	blz. 29
-----------------------	---------

6 Vriescel en opritverwarming

Ontwerp vriescel ijsbescherming	blz. 31
Opritverwarming	blz. 32

Inhoudsopgave



Maatschetsen en schema's

7

Bijverwarming		blz. 33
RUBK-R	Regelunit badkamer- of keukenverwarming (maatschets en schema)	blz. 33
RUB-R	Regelunit bijverwarming 1 t/m 4 groepen (maatschets en schema)	blz. 35
RUB-RT	Regelunit bijverwarming 100% hydraulisch neutraal 1 t/m 4 groepen (schema)	blz. 37
RUB-R	Regelunit bijverwarming 5 t/m 20 groepen (maatschets en schema)	blz. 38
RUB-RT	Regelunit bijverwarming 100% hydraulisch neutraal 5 t/m 20 groepen (schema)	blz. 40
Hoofdverwarming		blz. 41
RUH-R	Regelunit hoofdverwarming met thermostatische watertemperatuurregeling (maatschets)	blz. 41
RUH-R	Regelunit hoofdverwarming met bovenaansluiting (maatschets)	blz. 42
RUH-R/TH7420	Regelunit hoofdverwarming met thermostatische watertemperatuurregeling (schema)	blz. 43
RUH-R/KT24	Regelunit hoofdverwarming inclusief directe ketelregeling (schema)	blz. 44
RUH-RT/KT24	Regelunit hoofdverwarming inclusief directe ketelregeling 100% hydraulisch neutraal (schema)	blz. 45
RUH-R/KT220	Regelunit hoofdverwarming inclusief regeling met toevoerbegrenzing (schema)	blz. 46
	Verwarmen of koelen met een RUH-R Regelunit (schema)	blz. 47
RUH-S	Regelunit stadsverwarming (maatschets en schema)	blz. 48
Laag-temperatuur		blz. 50
LT	Verdeler laag-temperatuursysteem (maatschets en schema)	blz. 50
LTS	Verdeler laag-temperatuursysteem speciaal (maatschets en schema)	blz. 52
LT	LT verwarmen of HT koelen met een LT/LTS Regelunit (schema)	blz. 54
KMV	Verdeler laag-temperatuursysteem kunststof (maatschets)	blz. 55
Speciale toepassingen		blz. 56
LT-VK	Regelunit voor gelijktijdig verwarmen en koelen (maatschets)	blz. 56
LT-VK	Regelunit voor gelijktijdig verwarmen en koelen met een warmtepomp (schema)	blz. 57
LT-VK	Regelunit voor gelijktijdig verwarmen en koelen (schema)	blz. 58
RU-WW	Regelunit voorzien van warmtewisselaar voor verwarmen of koelen (maatschets en schema)	blz. 59
RU-WK	Regelunit voorzien van een warmte-wisselaar voor gescheiden systeem verwarmen en koelen (maatschets en schema)	blz. 61
RU-EE	Regelunit voorzien van elektrische elementen (maatschets en schema)	blz. 63
RUV	Regelunit voor vriescelverwarming (maatschets en schema)	blz. 65

Radiatoraansluitsysteem

8

Ontwerp Thermolink	blz. 67
VSK Thermolink-verdeler	blz. 68
Drukverlies Thermolink	blz. 69

Bouwkundige voorzieningen

9

Vloerafwerking, parket, tapijt e.d.	blz. 70
Toelaatbare oppervlaktetemperatuur	blz. 72
Globale Rc waarden parketsoorten	blz. 72
Merkenoverzicht	blz. 73



Algemeen



Binnenklimaat en duurzame energie

Een goed binnenklimaat hoeft niet ten koste te gaan van het milieu en de energievoorraden. De belangstelling voor een gezond binnenklimaat is toegenomen door de problemen met het zogenaamde sick-buildingsyndroom. Duurzaam bouwen heeft die belangstelling alleen maar versterkt.

Duurzaam bouwen

Bij duurzaam bouwen spelen materiaalkeuze en energiegebruik een belangrijke rol. Het milieu wordt immers ontzien door de toepassing van natuurlijke en recyclebare materialen, materialen met een lage milieubelasting en een geringe energie-inhoud en materialen van niet-eindige grondstoffen. Het is raadzaam om bij de bouw van een pand rekening te houden met een zo laag mogelijk energiegebruik. Dit aspect wordt gestimuleerd door de Energie Prestatie Normering, afgekort EPN. Laagtemperatuurverwarmingssystemen en hoogtemperatuurkoelsystemen zijn daarbij van groot belang.



De juiste keuze

De juiste vochtregulerende bouwmaterialen kunnen de ventilatiebehoefte verminderen. Met de juiste keuze van de bouwwijze kan de installatie eenvoudiger en dus goedkoper worden uitgevoerd. Met als resultaat dat het geheel hoger zal scoren qua tevredenheid van de gebruiker. In het (digitale) rapport 'Op weg naar Ecolonia' van de Erasmus Universiteit staat hiervan een helder voorbeeld. Bij woningen met wandverwarming had de eenvoudigste installatie het laagste energieverbruik en de hoogste waardering van de gebruiker.

Stralingstemperatuur

Bij wand- en vloerverwarming zorgt straling voornamelijk voor het overdragen van de warmte. Wand- en vloerverwarming verhogen namelijk de stralingstemperatuur van de omgeving. Het resultaat is gelijkblijvende behaaglijkheid bij lagere luchttemperatuur. Het gevolg is een aangenamer binnenklimaat en een lager energieverbruik door een lager ventilatie- en transmissieverlies. Vloer- en wandkoeling verlagen de stralingstemperatuur bij een hoge luchttemperatuur. De gevolgen zijn evident. Een aangenaam leefklimaat en een laag energieverbruik als belangrijk bijkomend voordeel.

De temperatuur van het verwarmingswater is maximaal 50 °C. Dat biedt de mogelijkheid gebruik te maken van alternatieve energiebronnen met als positief gevolg minder CO₂-uitstoot. De temperatuur van het koelwater is in verhouding tot gangbare koelinstallaties hoog (> 14 °C). Dat heeft hetzelfde positieve gevolg voor het energieverbruik en de CO₂-uitstoot.

Betonkernactivering

WTH Vloerverwarming houdt zich al jaren bezig met Thermische Betonkernactivering. Dit is het beïnvloeden van de temperatuur van de bouwmassa met als doel een aangenaam en weldadig binnenklimaat te creëren met een minimum aan energiegebruik.

Voor alle technische informatie over Thermische Betonkernactivering verwijzen wij u graag verder naar het handboek Thermische Betonkernactivering, wat hiervoor speciaal is geschreven.

Algemeen



Alternatieve energievoorziening en laagtemperatuursysteem

De belangstelling voor alternatieve energievoorziening is de afgelopen jaren steeds verder toegenomen.

Bij de combinatie van klimaatinstallaties met een alternatieve energievoorziening is het de bedoeling de installatie efficiënt te ontwerpen. Dat wil zeggen: een lage mediumtemperatuur voor verwarming en een hoge mediumtemperatuur voor koeling. Het gebruik van dergelijke installaties wordt dan ook beloond in de EPN-regeling.

Wand- en vloerverwarming en -koeling zijn hiervoor de meest geschikte installaties. Ze hebben immers een groot oppervlak (zie NEN 5128 en ISSO-publicatie 49). WTH heeft ruime ervaring op het gebied van laagtemperatuursystemen voor verwarming en hoogtemperatuursystemen voor koeling. Desgewenst te combineren met zonne-energie, warmtepompen, hoog- en laagtemperatuurstadsverwarming, enzovoorts. In het overzicht 'Een greep uit duurzaambouwen-projecten' vindt u tal van voorbeelden.



Een greep uit duurzaambouwen-projecten

Inmiddels zijn al duizenden projecten uitgevoerd met een WTH-laagtemperatuursysteem voor verwarmen (max. 50 °C) en in sommige gevallen gecombineerd met een hoogtemperatuursysteem voor koelen (min. 14 °C). De dubio projecten, voorzien van installaties gekoppeld aan gasgestookte ketels en hoogtemperatuur stadsverwarming, zijn niet opgenomen.

naam	plaats	soort project	warmtecap.	warmte/koude	inst. in:
Avio Diepen	Alphen a/d Rijn	bedrijfspan	100 kW	wp bc	w v
Gemeentearchief	Rotterdam	kantoor	250 kW	wp aq aq	v
Pey	Posterholt	diverse	200 kW	wp bc bc	v
Kodi	Heerhugowaard	bedrijfspan	80 kW	wp pc pc	v
Zuurbier	Lutjewinkel	bedrijfspan	80 kW	wp pc pc	v p
Hertekolk	Epe	opleid. centrum	56 kW	wp	w v
Zonnwoud	Beneden-Leeuwen	42 woningen	10 kW	wp bc	v
Waluwe	Zaltbommel	45 woningen	10 kW	wp aq	w
Molengronden	Lochem	49 woningen	10 kW	wp bc	w
Fontana	Doetinchem	28 woningen	280 kW	wp bc	w
De Groene Leguaan	Stavoren	11 woningen	5 kW	wp bc	w v
Visveld	Lent	88 woningen	880 kW	wp bc	v
Energie-balans	Amersfoort	1 woning	10 kW	wp bc bc	w v
Carisborg	Heerlen	54 woningen	10 kW	zonnegascombi	w
Herperduin	Herpen	13 woningen	10 kW	zonnegascombi	w
Ecosolar	Goes	15 woningen	10 kW	zonnegascombi	w v
Daalkampen	Borger	20 woningen	10 kW	zonnegascombi	w v
Weerselostraat	Den Haag	78 woningen	10 kW	lt stadsverw.	v
Cirkelwoningen	Tilburg	3 woningen	10 kW	lt stadsverw.	w

wp = warmtepomp

aq = aquifer

bc = bodemcollector

lt = laagtemperatuur

pc = paalcollector (heipaal)

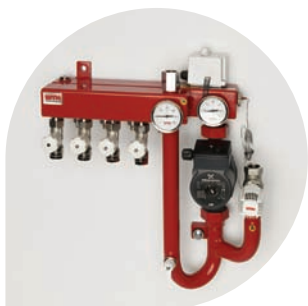
w = wand

v = vloer

p = plafond



Vloerverwarming



Ontwerp vloerverwarming algemeen

Voor vloerverwarming kennen we twee systemen:

- vloerverwarming als bijverwarming
- vloerverwarming als hoofdverwarming

Bijverwarming

Het ontwerp van vloerverwarming als bijverwarming is eenvoudig. De verwarmingsleidingen worden op gelijke onderlinge afstand (max. 30 cm hart op hart) in een meander- of slakkenhuispatroon geprojecteerd. De regeling vindt plaats op basis van watertemperatuur. De vloerverwarming zorgt voor een aangename vloertemperatuur. De hoofdverwarming (bijvoorbeeld radiatoren) zorgt voor het bereiken en onderhouden van de vertrektemperatuur. De capaciteit van radiatoren kan verminderd worden met 50 W per m² vloerverwarmingsoppervlak. De aanvoertemperatuur van de vloerverwarming is maximaal 50 °C. Bij een laagtemperatuursysteem moet de warmtebrontemperatuur minimaal 50 °C zijn. Een universeel systeem type RUB-R vraagt om een minimale temperatuur van 60 °C.

Hoofdverwarming

Voor het ontwerpen van een hoofdverwarmingsinstallatie is het noodzakelijk eerst een transmissieberekening te maken. De norm hiervoor is ISSO 51, 53 en 57. Bij het maken van deze berekening kunt u het vloeraandeel weglaten.

Hoe te berekenen?

U stelt allereerst het netto-vloerverwarmingsoppervlak in m² vast. Deel vervolgens het warmteverlies door het netto-oppervlak. Nu hebt u de capaciteit van de vloerverwarming in W/m². Met dit gegeven kunt u uit de warmteafgiftetabel de hart-op-hartafstand van de vloerverwarmingsleidingen bepalen.

De tabellen op pagina 10, 11 en 12 zijn gebaseerd op een gemiddelde watertemperatuur van 45 °C en een standaardvloeropbouw zonder tussenisolatie. Daarnaast is de vloertemperatuur aangegeven.

De maximale vloertemperatuur voor verschillende ruimten vindt u in de tabel 'Optimale en maximale vloertemperatuur'. De verwarmingsleidingen worden op onderlinge afstand in een meander- of slakkenhuispatroon geprojecteerd.

Om de warmtebrontcapaciteit te bepalen vermeerderd u de vloerverwarmingscapaciteit voor woonhuizen met 50% en voor utiliteiten met 30%. Deze toeslagen compenseren het vloerverlies en het extra aanwarmvermogen.

Het regelen van de vloerverwarming gebeurt over het algemeen op basis van ruimtetemperatuur, al dan niet gecombineerd met buitentemperatuurafhankelijke voorregeling.

Vloerverwarming



Behaaglijkheid

De behaaglijkheid van het systeem hangt af van:

- luchttemperatuur
- luchtsnelheid
- stralingstemperatuur
- vochtgehalte

De gemiddelde stralingstemperatuur is de som van de producten van de oppervlakten in een ruimte (plafond, vloer, wanden, vensters e.d.) en de daarbijbehorende oppervlaktetemperatuur gedeeld door het totaaloppervlak van deze ruimte. Deze berekening gaat slechts op voor één punt in het centrum van het vertrek.

Deze formule is gebaseerd op de gemiddelde ruimteluchttemperatuur θ_l en de gemiddelde stralings-temperatuur θ_{st} .

Voor genoemde vertrekken dient te worden voldaan aan:

$$19\text{ °C} \leq \frac{\theta_l + \theta_{st}}{2} \leq 20\text{ °C}$$

Het verschil tussen gemiddelde ruimteluchttemperatuur en gemiddelde stralingstemperatuur mag niet groter zijn dan 5 °C. De gemiddelde stralingstemperatuur geldt voor een gemiddeld comfort. Plaatselijk kan er echter een afwijking zijn. Wij adviseren u dan ook om bij schuifpuien e.d. warmere vloerstroken aan te brengen. Daarmee compenseert u namelijk de lagere stralingstemperatuur bij het glas. Maar u kunt natuurlijk ook langs de gehele buitengevel een warme strook van circa 80 cm breedte aanbrengen. Bij een glaspui compenseert u daarmee de koude tot een transmissie- en infiltratieverlies van maximaal 230 W per meter gevellengte. Daarbij gaan we uit van een normale schuifpui met HR glas in een gevel van een vertrek met een binnenwerkse hoogte van 2,60 m. Een exacte berekening is te maken met de formule uit de ISSO 49.

Optimale en maximale vloeroppervlaktetemperaturen

(conform ISSO 49)

toepassing van de ruimte	T optimaal	T maximaal
men is voortdurend in beweging:		
• gang	22 °C	25 °C
er wordt langdurig stilgestaan:		
• tekenkamer	23 °C	27 °C
men zit er voornamelijk stil:		
• woonkamer, kerk, school	25 °C	29 °C
natte ruimtes:		
• badkamer, zwembad	27 °C	31 °C
er wordt nauwelijks verbleven:		
• koude stroken langs glas, hal	29 °C	34 °C
• stallen	22-29 °C	
• wegenbouw		2 °C

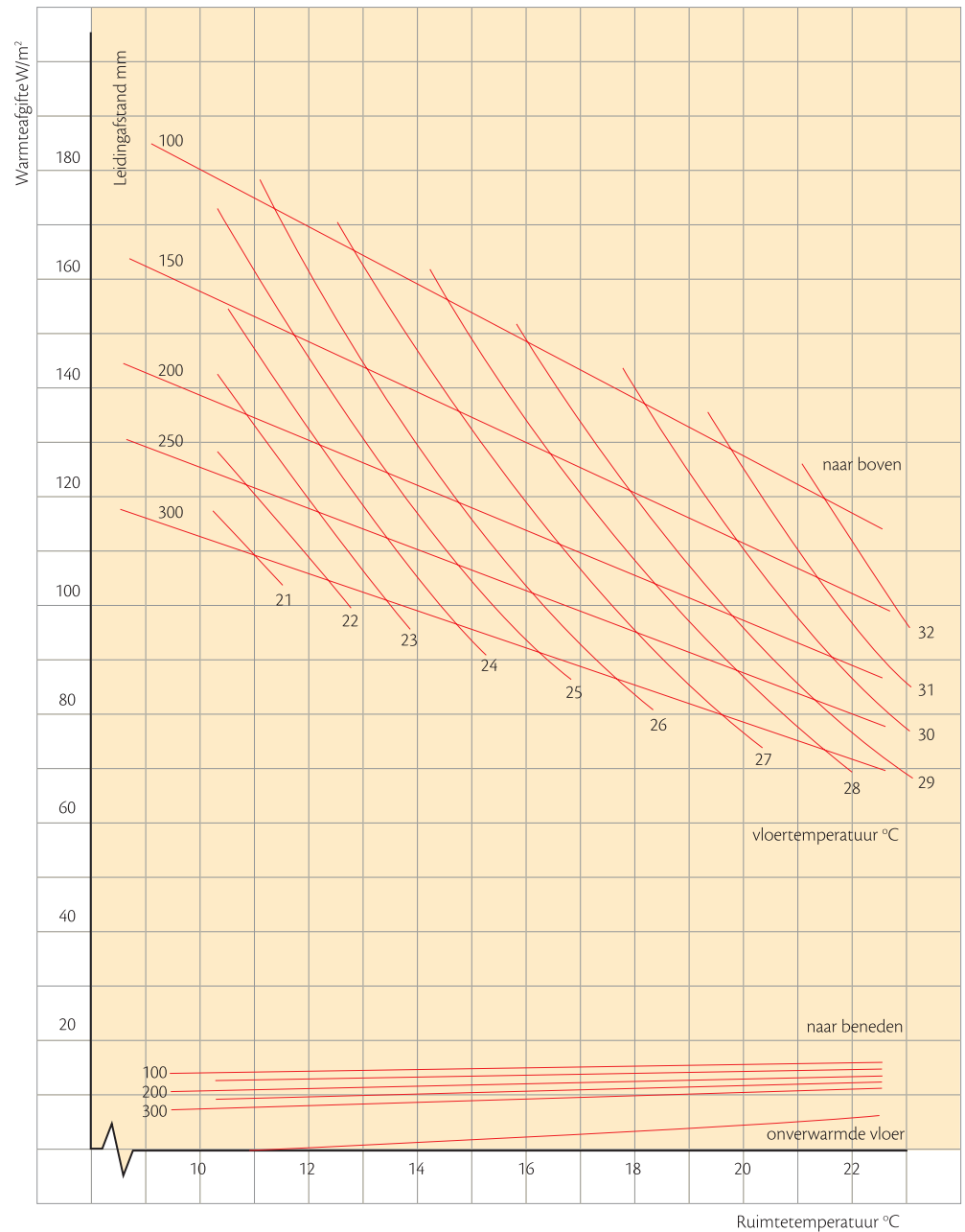




Vloerverwarming



Warmteafgifte van vloerverwarming onder tapijt



Uitgangspunten:

Tapijt R_c 0,09 $m^2 \cdot K/W$

Constructievloer R_c 2,5 $m^2 \cdot K/W$

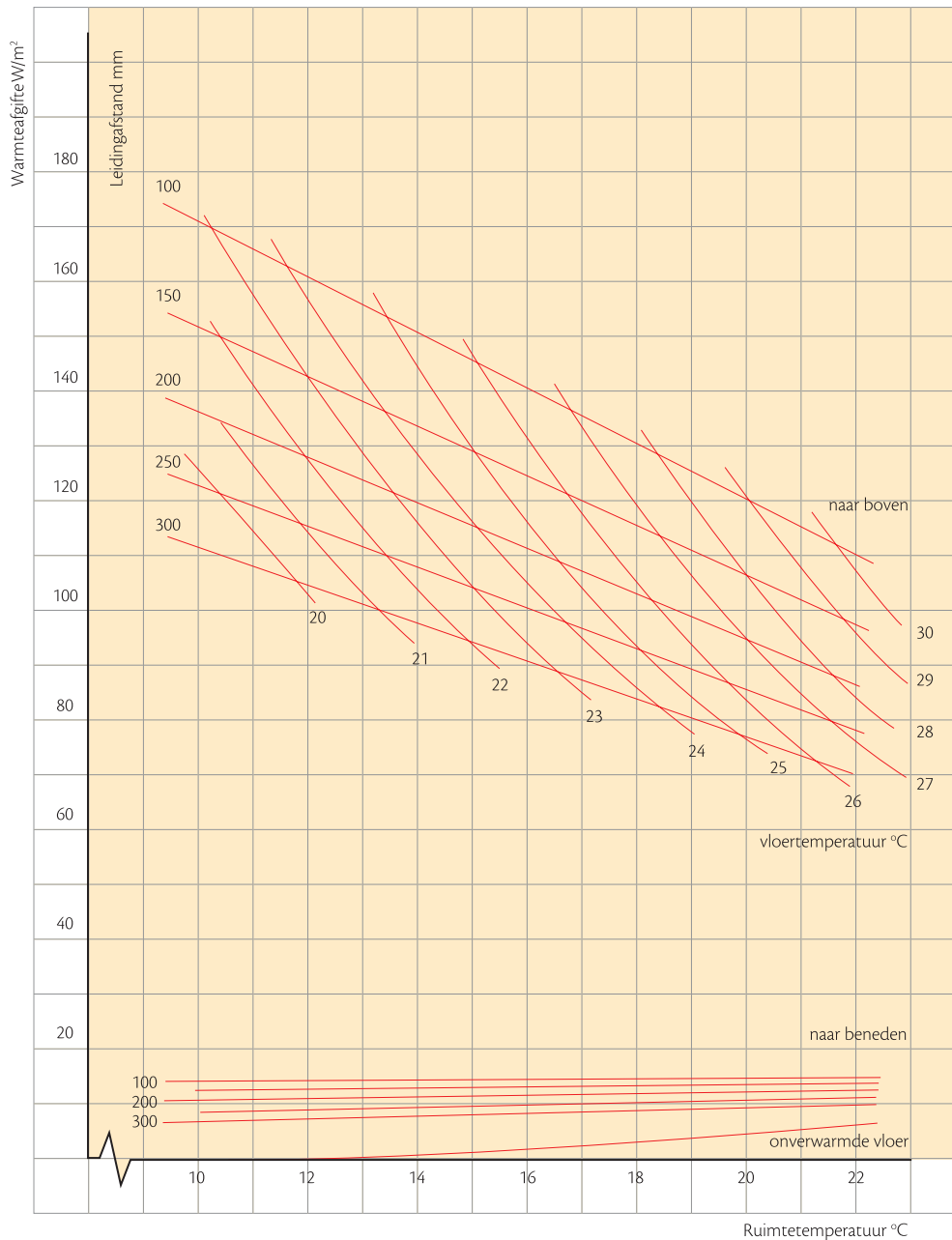
50 mm dekvloer

Gemiddelde watertemperatuur 45 °C

Vloerverwarming



Warmteafgifte van vloerverwarming onder parket



Uitgangspunten:

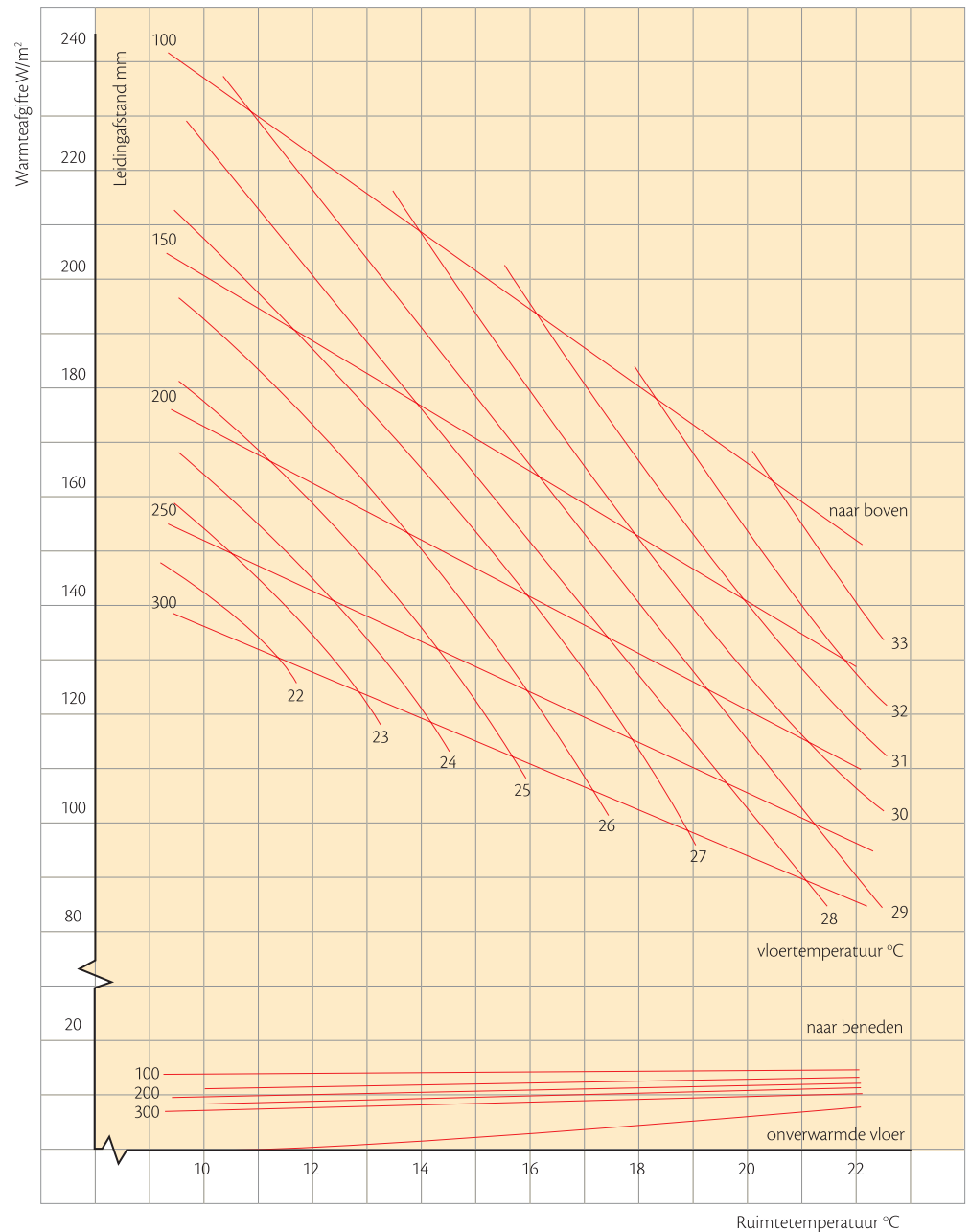
- Parket R_c 0,07 m².K/W
- Constructievloer R_c 2,5 m².K/W
- 50 mm dekvloer
- Gemiddelde watertemperatuur 45 °C



Vloerverwarming



Warmteafgifte van vloerverwarming onder plavuizen



Uitgangspunten:

Plavuiz R_c 0,02 $m^2 \cdot K/W$

Constructievloer R_c 2,5 $m^2 \cdot K/W$

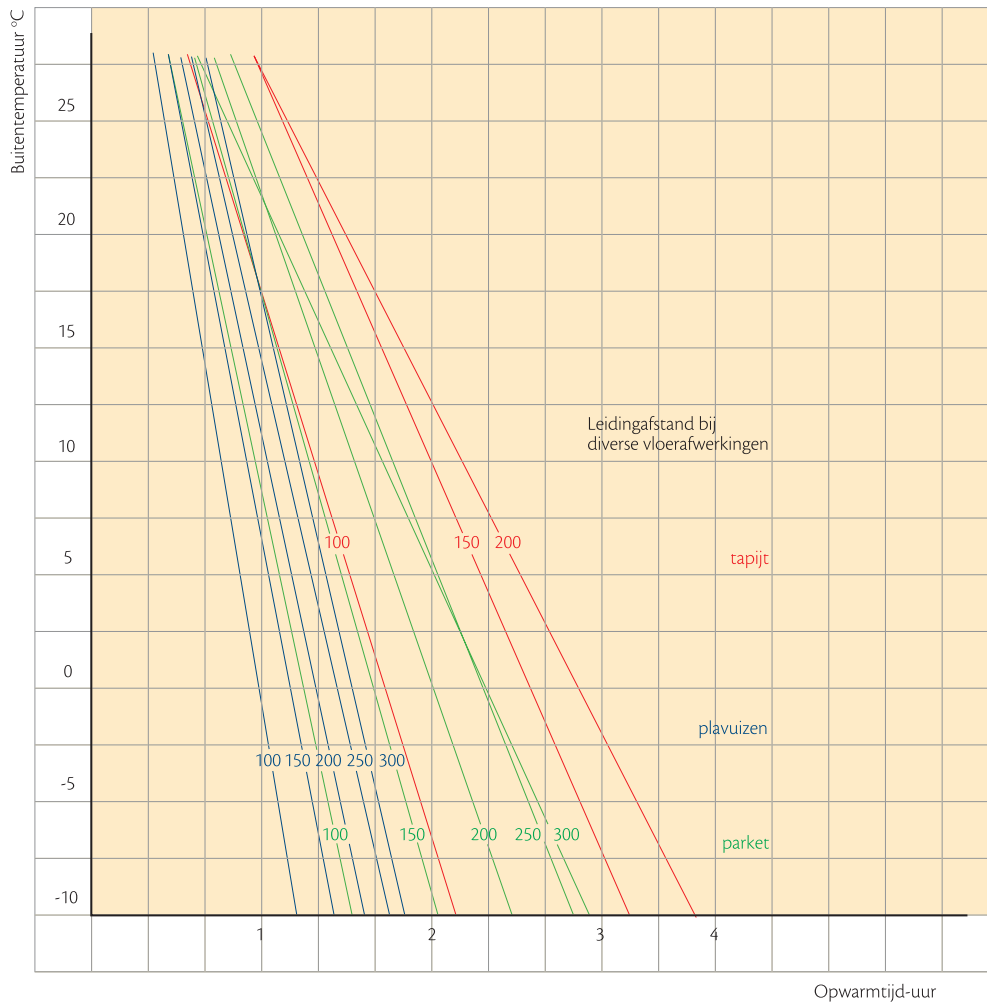
50 mm dekvloer

Gemiddelde watertemperatuur 45 $^{\circ}C$

Vloerverwarming



Opwarmtijden hoofdverwarming



- opwarming
- temperatuurstijging 1 K

Bovenstaande grafiek kunt u gebruiken in standaard bouwkundige situaties en bij de normaal door WTH gehanteerde watertemperaturen. Afwijkingen hiervan kunnen de uitkomst van opwarmtijden beïnvloeden.

Uitgangspunten:

Zoals bij de grafieken hiervoor genoemd.



Vloerverwarming



Correctietabel capaciteit bij afwijkende watertemperatuur

Correctietabel voor bepaling van de afgifte van vloer- en wandverwarming bij afwijkende watertemperaturen.

Uitgangspunten zijn:

Gemiddelde watertemperaturen boven 50 °C zijn alleen toegestaan bij wandverwarming en vloerverwarming in bedrijfshallen en dergelijke. De aanvoertemperatuur mag maximaal 55 °C bedragen. Voorwaarde is dan wel dat de werkdruk maximaal 3 bar bedraagt.

Warmteafgifte in % t.o.v. een gemiddelde watertemperatuur van 45 °C

h.o.h. maat	gem. watertemperatuur				
	50 °C	40 °C	35 °C	30 °C	25 °C
10 cm	118%	78%	58%	39%	20%
15 cm	118%	76%	57%	37%	18%
20 cm	118%	80%	57%	36%	17%
25 cm	120%	77%	58%	36%	16%
30 cm	122%	78%	59%	36%	16%

Bij een lagere watertemperatuur is de afgifte van de vloerverwarming lager. De watertoevoer van de ketel naar de unit kan ook kleiner zijn dan de standaardhoeveelheid. U berekent de hoeveelheid door de warmteafgifte van de vloerverwarmingsgroep in hoofd- en nevenruimten met 10% te verhogen. Een kleinere watertoevoer kan echter wel tot een tragere opwarming leiden.

Vloerverwarming in grote ruimten

- lengte van de vloerverwarmingsgroep, groeps lengte 165 m buis 20 x 3,4 mm
- aanvoer 55 °C
- retour 25 °C

Verwarming door middel van zonne-energie

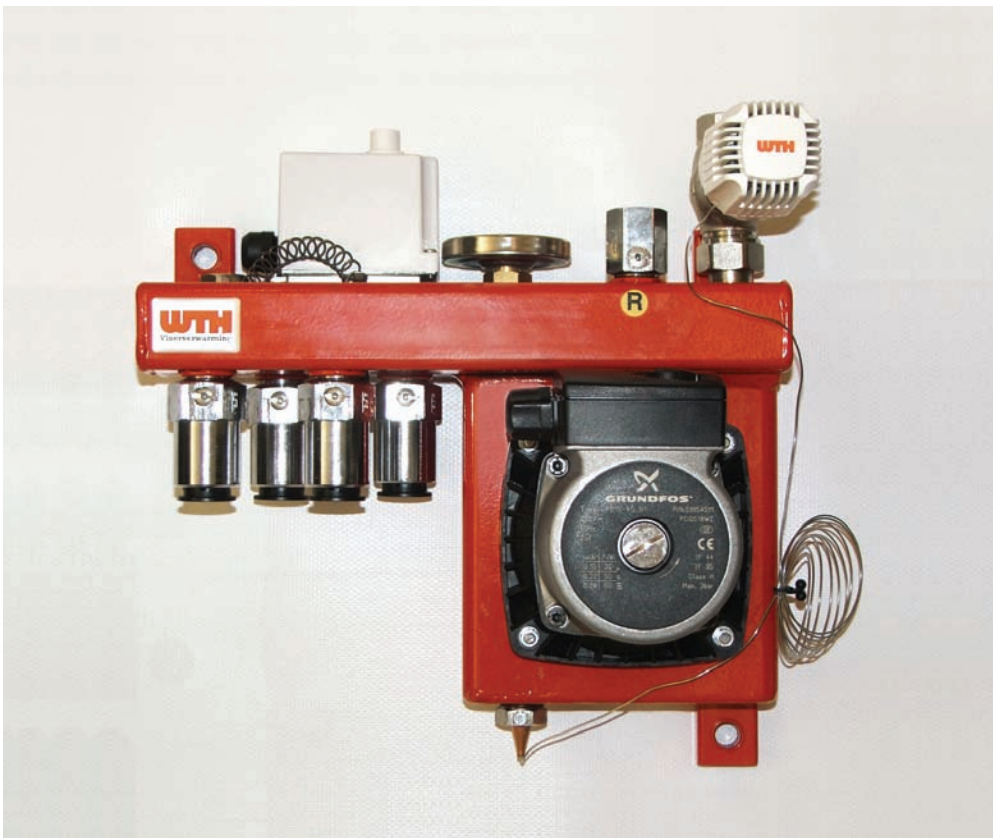
Zonne-energie is zeer geschikt om het verbruik van fossiele brandstoffen en de nadelen die hieraan kleven te verminderen. In de eerste plaats is de zogenaamde passieve winning (glas op het zuiden e.d.) belangrijk. Daarnaast is de toepassing van tapwaterverwarming rendabel. De regelunits van WTH zijn uitstekend geschikt voor de toepassing van zonne-energie.

Vloerverwarming



Hydraulisch neutrale vloerverwarmingsunit

De WTH-R-vloerverwarmingsunits zijn uitgevoerd met de cv-aansluitingen aan de zuigzijde van de pomp. Hoewel de unit hierdoor nagenoeg hydraulisch neutraal is, voldoet dit bij enkele soorten ketels toch niet. Met name ketels waar cv-zijdig geen driewegklep voor het warmwaterbedrijf is ingebouwd. Deze ketels vragen om een 100% hydraulisch neutrale vloerverwarmingsunit, zeker als deze dicht bij de ketel is geplaatst. Hoe voorkomt WTH dat in de ruststand van de ketel de vloerverwarming toch warmte aan de ketel onttrekt? Met een 100% hydraulisch neutrale unit in twee types: de RUB-RT voor bijverwarming en de RUH-RT voor hoofdverwarming. De unit is voorzien van een drukgestuurde klep. De klep sluit als de ketelpomp stopt en opent als de pomp in bedrijf komt. De klep hoeft niet elektrisch te worden aangesloten. Deze unit kunt u prima toepassen in combinatie met de volgende ketels: Agpo (alle typen), Intergas Combi-compact, Radson Multicom en Maxicom, en eventuele andere ketels met een gelijk werkingsprincipe. Vraag de ketelfabrikant om een beoordeling.





Vloerverwarming



Laagtemperatuursysteem

Laagtemperatuurverwarming in combinatie met een warmtepomp

De laatste tijd neemt de vraag naar dit systeem sterk toe, onder andere bij de combinatie van vloer- of wandverwarming met een warmtepomp. Wij raden u aan te letten op de capaciteit en de opvoerhoogte van de circulatiepomp in de warmtepomp. Soms voldoet deze pomp niet en moet een andere pomp ingebouwd worden. Daarbij stemt u de capaciteit van de pomp af op een capaciteit die overeenstemt met een temperatuurverschil van 10 K. Daarnaast is het een voorwaarde dat de opvoerhoogte zowel de weerstand in de vloerverwarmingsregisters als de weerstand in het leidingnet kan overwinnen. De maximumtemperatuur is meestal niet hoger dan 50 °C, dus temperatuurbeveiliging is niet aan de orde.

Laagtemperatuurverwarming in combinatie met een cv-ketel

Een combinatie die eveneens aan populariteit wint. In principe gaan voor deze installatie dezelfde regels op als hierboven vermeld. Maar daarnaast is het raadzaam om aandacht te besteden aan de temperatuurregeling en de beveiliging. De cv-ketels tot 50 kW vermogen zijn over het algemeen voorzien van een cv-pomp. Deze pomp moet een capaciteit en een restopvoer hoogte hebben, die corresponderen met de behoefte van de vloerverwarming. Globaal komt dit neer op een capaciteit van 2 l/h per m¹ vloerverwarmingsbuis en een opvoerhoogte van 35 kPa vermeerderd met het drukverlies van de aansluitleidingen. Past u groepsregeling via een gemotoriseerd TS-ventiel toe, dan ligt het drukverlies 5 kPa hoger. U kunt er ook voor kiezen de ketelpomp niet te vervangen. Bedenk dan wel dat u de vloerverwarming moet aanpassen. Dat komt neer op het toepassen van kortere registers of het accepteren van een groter temperatuurverschil dan 10 K.

Laat in verband met het waarborgen van de minimale doorstroming van de ketel minimaal drie groepen geopend. Deze groepen moeten zich voornamelijk bevinden in de ruimte waar de kamerthermostaat is geplaatst of in andere permanent verwarmde ruimten. Bijvoorbeeld twee groepen in de woonkamer en één groep in de badkamer.

De temperatuurbewaking en -beveiliging is een heel belangrijk punt. Een te hoge watertemperatuur kan namelijk schade toebrengen aan de vloer en de installatie.

Voor de temperatuurbeveiliging brengt u een klemthermostaat aan op de aanvoerverdeler van de vloerverwarming. Deze thermostaat moet de ketel vertraagd uitschakelen en vergrendelen bij een watertemperatuur hoger dan 55 °C. Voor de watertemperatuurregeling kunt u desgewenst ook een dompelthermostaat of een dompelvoeler aanbrengen. U houdt de ketelwatertemperatuur goed in de hand als de ketel aan de volgende voorwaarden voldoet:

- een modulerende branderregeling
- een interne instelling van de keteltemperatuur op 50 °C (taptemperatuur 60 °C)
- een minimale cv- waterinhoud van de combiketel met warmtewisselaar van 3 liter
- een interval (bij combiketel) tussen tap- en cv-programma van minimaal 3 minuten

Is de vloer- of wandverwarmingsunit beneden opgesteld en plaatst u de ketel niet direct bij de vloer- of wandverwarmingsunit maar bijvoorbeeld op zolder, dan zijn de laatste twee eisen minder belangrijk.

Vloerverwarming



Elektrische aansluiting

Voor de elektrische aansluiting van de beveiligingsthermostaat en de eventuele regelthermostaat op de ketel raden wij u aan een 5/8" loze buisleiding op te nemen van de ketel naar de unit. Deze thermostaten kunt u in serie met de kamerthermostaat op de ketel aansluiten.

Combinatie met radiatoren

Voor een gelijkmatig klimaat in de hele woning is een volledige vloer- of wandverwarmingsinstallatie de beste keuze. Maakt u toch een combinatie met radiatoren, dan moeten de radiatoren berekend zijn op een lage watertemperatuur. U moet de mogelijkheid hebben om de radiatoren goed in te regelen en ze moeten voorzien zijn van thermostatische radiatorkranen. Tot slot is een nauwkeurig ontwerp van het leidingstelsel een vereiste.

Regeling

Voor de regeling van de vloerverwarming heeft WTH 2 standaard mogelijkheden. De KT24 regeling is een klokthermostaat die op basis van de ruimtetemperatuur de warmtebron schakelt. De KT220 regeling bediend op een signaal van de klokthermostaat een servo gestuurde afsluiter in de aanvoerleiding.

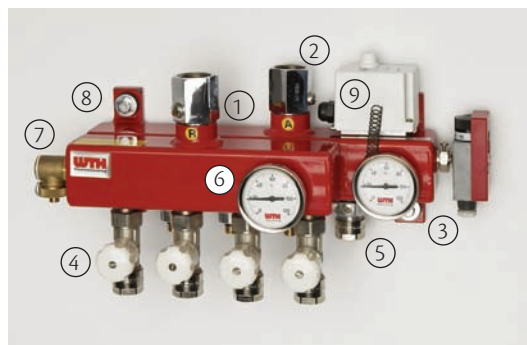
groepen	ventieltype	doorlaat	drukverlies kPa	WTH art.nr.
2 t/m 4	Hertz TS-E	1/2"	5	D 563
5 t/m 8	Hertz TS-E	3/4"	5 *	D 560
9 t/m 10	Hertz TS-E	3/4"	10	D 566
11 t/m 15	Hertz TS-E	1"	20	D 561

* standaardmotor 230 V

	WTH art.nr.
• voor 24 V	D 522
• voor 230 V	D 521
• Eindcontact	D 450

In bedrijf stellen

Voor het in bedrijf stellen verwijzen wij u graag naar de montagehandleiding. Wel vragen wij uw bijzondere aandacht voor het opstoken. U verstelt hiervoor de ketelwatertemperatuur overeenkomstig de vloerverwarmingsaanvoertemperatuur in de genoemde handleiding.



1. Retouraansluiting kogelafsluiter met binnendraad 1"
2. Aanvoeraansluiting kogelafsluiter met binnendraad 1"
3. Dompelthermostaat of voeler (optie)
4. Afsluiter met buiskoppeling
5. Kogelafsluiter met buiskoppeling
6. Thermometer
7. Vul- en aftapkraan
8. Spuikraan op aanvoerszijde (niet zichtbaar)
9. Maximaal thermostaat (optie)



Vloerverwarming

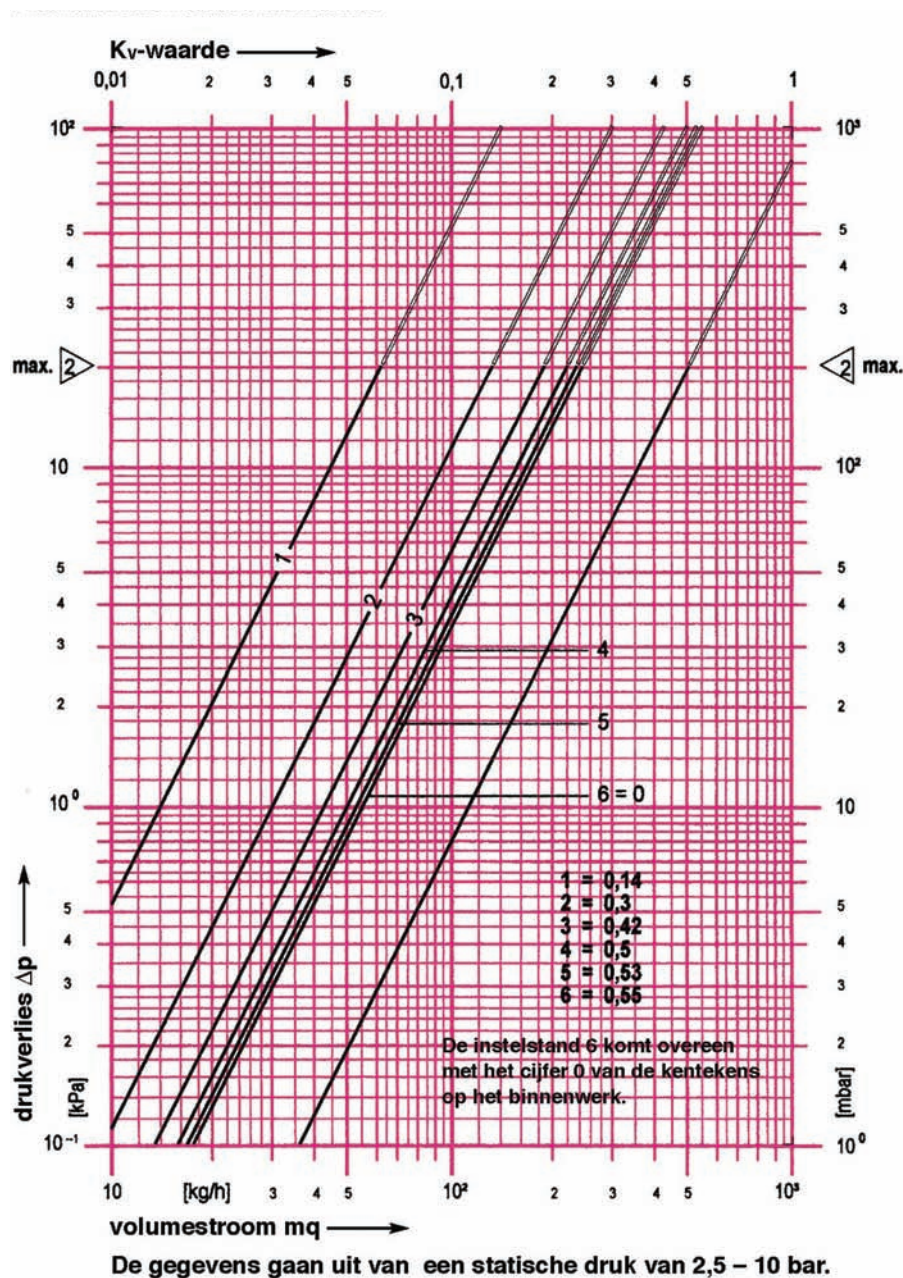


Inregelen hoofdverwarming

Net als in iedere klimaatinstallatie is het inregelen van een vloerverwarming en/ of -koelingsinstallatie zeer belangrijk. Daarom is iedere hoofdverwarmingsunit standaard uitgerust met voorinstelbare afsluiters, type Herz GP. Zo kunt u per groep de volumestroom op de maximale waarde inregelen met de slagbegrenzing in de afsluiter. Met een schroevendraaier kunt u de handknop weghalen.

U stelt daarna de slagbegrenzing eenvoudig in met een inbussleutel 1,5. Voor de regelunits met naregeling zijn eveneens voorinstelbare afsluiters geplaatst, type Herz TS-98-V. De afsluiters stelt u in via een instelschroef met schaalindeling. WTH heeft hiervoor een speciaal sleuteltje voor u klaarliggen.

Herz TS-98V 1/2"



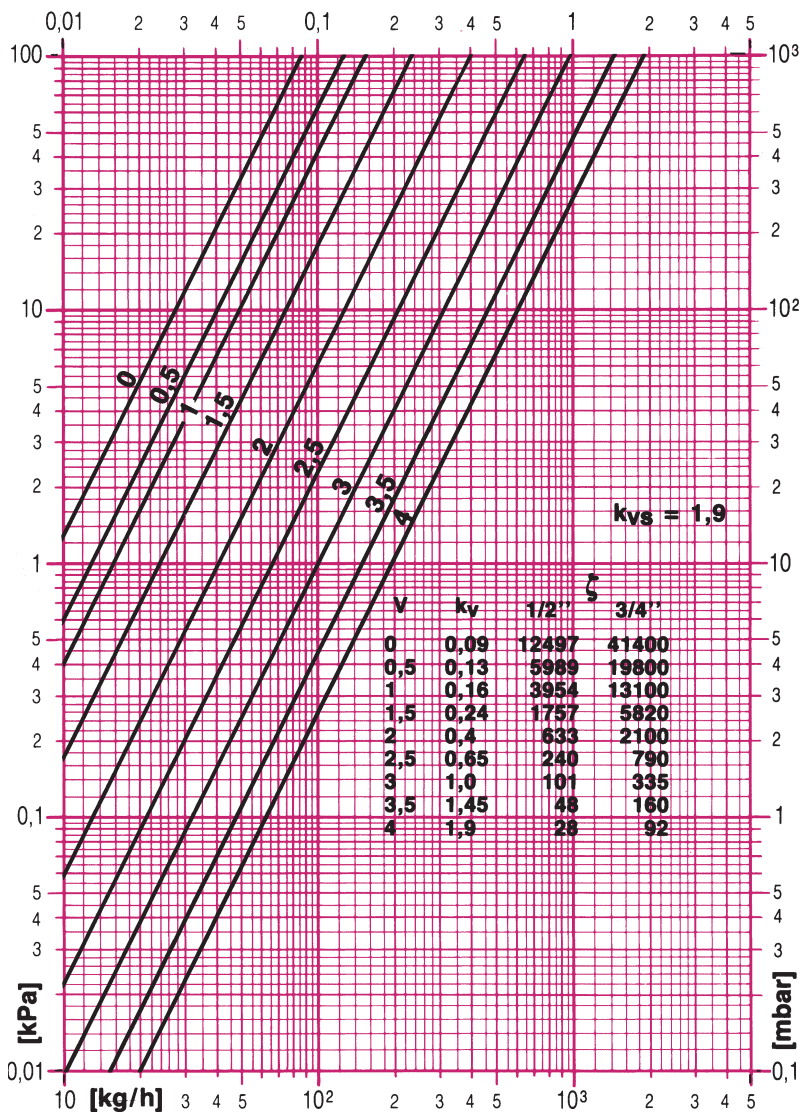
Vloerverwarming



Inregelgrafieken downloaden

U kunt de inregelgrafieken ook van de betreffende afsluiters via internet downloaden (www.herz.nl of www.durinck.nl/pdf/NB-5523-24-nl.pdf en [NB-TS-98-V-nl.pdf](http://www.durinck.nl/pdf/NB-TS-98-V-nl.pdf)). Het uitgangspunt voor inregelen is de groep met de meeste weerstand. De afsluiters in de overige groepen regelt u daarna in, zodat per groep ongeveer dezelfde weerstand bij de gewenste volumestroom (flow) verkregen wordt.

Herz GP 1/2"





Vloerverwarming

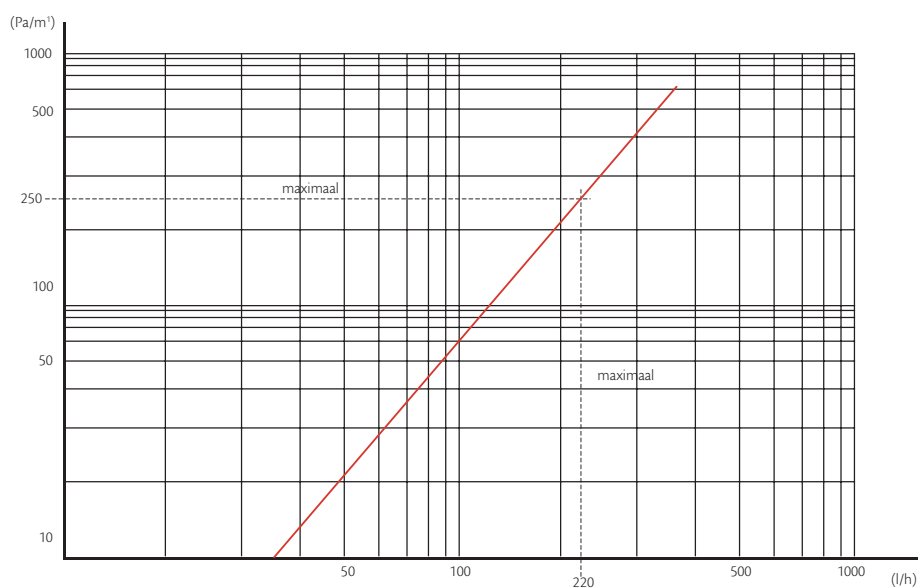
Inregelstanden

Als WTH de montagetekening van het betreffende werk maakt, kunnen wij uiteraard ook de benodigde inregelstanden voor u verzorgen. Bedenk daarbij wel dat een verstrekte inregelstaat slechts een theoretische inregeling is. De werkelijke waardes kunnen in de praktijk afwijken door verschillen tussen het oorspronkelijke ontwerp en de aanleg.

Voorbeeld inregelstaat

	LTVK REGELUNIT				verwarmen				koelen								
Groep	Lengte	Warmte afgifte	dT	Debiet	drukverlies (Pa)				Voor-instel.	Warmte opname	dT	Debiet	drukverlies (Pa)				Voor-instel.
	<i>m</i>	<i>W</i>	<i>K</i>	<i>l/h</i>	<i>leiding</i>	<i>Kogel</i>	<i>TS-V</i>	<i>Tot</i>	<i>TS-V</i>	<i>W</i>	<i>K</i>	<i>l/h</i>	<i>leiding</i>	<i>Kogel</i>	<i>TS-V</i>	<i>Tot</i>	<i>TS-V</i>
1,1	106	1816	10	172	17088	12	9753	26853	6	732	4	173	17317	12	9904	27233	5
1,2	121	1458	10	138	13350	7	6287	19644	3	541	4	128	11734	6	5410	17150	2
1,3	98	1463	10	138	10877	7	6330	17214	2	781	4	185	17916	13	11274	29204	6
1,4	84	1611	10	152	11007	9	7675	18692	3	779	4	184	15289	13	11216	26518	4
1,5	117	849	10	80	5136	3	2132	7270	1	445	4	105	8123	4	3660	11788	2
1,6	61	1752	10	166	9241	11	9078	18330	3	0	4	0	0	0	0	0	Dicht
1,7	96	956	10	90	5151	3	2703	7857	1	210	4	50	1886	1	815	2702	1
Tot	683	9905	10	937	26853					3488	4	825	29204				

Drukverlies per meter WTH-buis 20/3,4 mm



Om het drukverlies per groep te kunnen bepalen moet het debiet over de groep bekend zijn. Deze mag maximaal 220 l/h zijn. Via de grafiek kan dan de weerstand per meter WH-buis worden afgelezen. Vermenigvuldigd met de leidinglengte van de groep geeft dit het totale drukverlies van die groep.

Vloerverwarming



Inregelen Herz GP

De voorinstelling kunt u instellen via slagbegrenzing met een op de afsluiter aangebrachte moer.

Op basis van de weerstandtabel:

1. Sluit de afsluiter.
2. Draai de schroef uit de handgreep en trek de handgreep eraf.
3. Draai de inbusbout los met een binnenzeskantsleutel SW 1,5 (6618).
4. Draai de moer met de klok mee tot de aanslag (komt overeen met voorinstelstand V=0).
5. Instellen van de gewenste instelstand:
Draai de moer tegen de klok in. Eén slag komt overeen met één instelstand volgens de Herz-drukverliestabel; V=2 komt overeen met 2 slagen, enzovoorts.
6. Zet de moer vast door de inbusbout matig aan te draaien.
7. Plaats de handgreep en zet hem vast met de schroef.

Voor naregelen:

1. Draai de afsluiter zo ver dicht totdat de installatie in evenwicht is.
2. Verwijder de handgreep.
3. Draai de inbusbout een halve slag los met een binnenzeskantsleutel SW 1,5 (6618).
4. Draai de moer tot de aanslag.
5. Zet de inbusbout vast.
6. Plaats de handgreep en zet hem vast met de schroef.

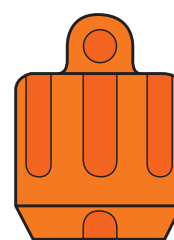
Inregelen Herz TS-98-V

U kunt de voorinstelling instellen door de instelknop rondom de spindel van de afsluiter te verdraaien.

Op basis van de weerstandtabel:

1. Verwijder de oranje bouwkap of het regelement
2. Draai de instelknop tegen de klok in naar '0' (fabrieksmatig ingesteld tussen '4' en '5'). Wij raden u aan hiervoor de Herz-instelsleutel (6819) te gebruiken
3. Draai de instelknop naar de gewenste stand tussen '0' en '6'
4. Plaats het regelement of de handknop

Nu hebt u de instelling vastgelegd en kunnen onbevoegden niets veranderen.



Voorinstelsleutel 6819



Vloerverwarming



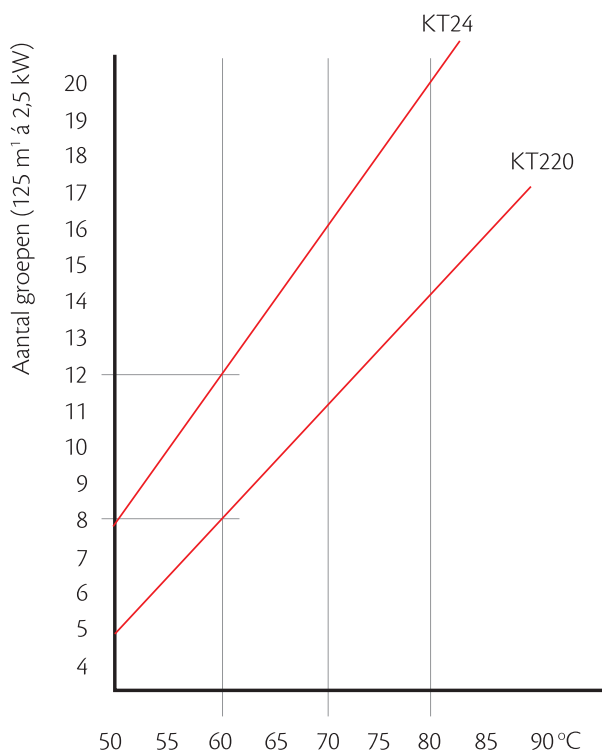
Aansluitwaarde vloer- en wandverwarmingsunit type RUH-R/RUB-R

Voor de KT24 hebt u een aanvoertemperatuur van minimaal 60 °C nodig. De KT220 en bijverwarming vragen om een aanvoertemperatuur van minimaal 70 °C. Bij de standaardberekening gaan wij uit van een drukverschil van 15 kPa op de aansluitingen van de unit.

De watertoevoer van de ketel naar de unit per vloerverwarmingsgroep van 125 meter lengte en 2,5 kW capaciteit bedraagt bij een aanvoertemperatuur van 60 °C 125 l/h. Voor een aanvoertemperatuur van 70 °C is de watertoevoer 84 l/h.

In geval van wandverwarming met een verhoogde aanvoertemperatuur van 55 °C naar de wand wordt ook de aanvoertemperatuur 5 K hoger.

Bovengenoemde standaardgegevens gelden alleen voor type KT24 tot 12 groepen en voor type KT220 tot 10 groepen (125 meter/2,5 kW per vloerverwarmingsgroep). Bij grotere capaciteiten moet u de ketelwatertemperatuur verhogen (zie grafiek).



Aanvoertemperatuur van ketel naar unit uitgaande van 15 kPa diff. 7 K.
Bij wandverwarming verhogen met 5 K.

Vloerverwarming



Modulerende HR-ketels met eigen ruimtethermostaat eventueel in combinatie met weersafhankelijke regeling hebben de eigenschap op te warmen met een lage aanvoertemperatuur. Een en ander staat in verband met de haalbaarheid van het rendement van 97%. Worden deze ketels gecombineerd met een vloerverwarming als hoofdverwarming, dan moet u uitgaan van de temperatuurlijn van 60 °C (zie grafiek).

U kunt daardoor alleen de volgende units toepassen:

max. 12 groepen van 125 meter of 30 kW

max. 8 groepen van 125 meter of 20 kW

Naar schatting 75% van de nieuwbouwwoningen en utiliteiten tot een ketelcapaciteit van 60 kW wordt op dit moment al uitgerust met een dergelijke regeling. Dat percentage zal in de toekomst alleen nog maar stijgen. Wij raden u daarom aan voor deze projecten uit te gaan van onderstaande gegevens, tenzij duidelijk vastgesteld is dat het om een installatie met een hogere aanvoertemperatuur gaat. Dat moet dan wel in de offerte worden vermeld.

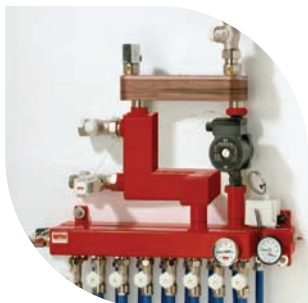
groepen v.v. unit	totale leidinglengte van ketel naar unit	leiding ø
2 t/m 7 groepen	tot 14 meter	22 mm
	≥ 14 meter	28 mm
8 t/m 10 groepen	tot 4 meter	22 mm
	≥ 4 meter	28 mm
11 t/m 20 groepen	-	28 mm

Warmtewisselaarinstallaties

Vloerverwarmingsunits voorzien van warmtewisselaars noemen wij gesloten of gescheiden systemen. Ze worden toegepast als het water in de vloerverwarming niet door de ketel mag stromen. Dit kan het geval zijn bij water-antivriesmengsel of bij niet-diffusiedichte vloerverwarmingsleiding. WTH levert complete vloerverwarmingsunits voorzien van een warmtewisselaar. Bij deze units moet de pomp meer water verplaatsen dan bij een standaarduitvoering, namelijk 375 l/h/groep 125 m, tegen 250 l/h normaal. En het extra drukverlies in de warmtewisselaar moet ook worden opgevangen. De beste oplossing? Handhaaf de standaardpompen en beperk de aan te sluiten capaciteit ofwel leidinghoeveelheid. Omdat vrijwel nooit de totale leidinglengte van alle groepen wordt benut, is dat in de praktijk meestal toch al het geval. Bij toepassing van water kan een maximale groeps lengte worden aangehouden van 125 m; bij water met 25% antivries 90 m.



Vloerverwarming



Warmtewisselaars en aansluiting

De warmtewisselaars in de WTH-warmtewisselaarunits RU-WW en RU-WK zijn speciaal geselecteerd om goed te functioneren met een lagere primaire watertemperatuur bij verwarmen of een hogere primaire watertemperatuur bij koelen. Daarnaast blijft de weerstand over de primaire aansluitingen laag. De maximale capaciteit van deze units wordt al bereikt bij een primaire wateraanvoertemperatuur van 50 °C.

U vindt hieronder de gegevens voor een leidinglengte aanvoer + retour rechtstreeks vanaf de ketel naar de unit zonder aftakkingen (voor bijvoorbeeld radiatoren). Bij deze gegevens zijn wij uitgegaan van een primaire weerstand over de warmtewisselaar van 15 kPa. Zijn er wel aftakkingen van de leiding gemaakt, bereken dan de diameter van de gezamenlijke aansluitleiding.

ø in mm	leidinglengte max. in m	aantal groepen
22	20	5
22	10	7
28	20	12
28	10	15
32	20	20

Expansievaten:

2 t/m 7 groepen	inhoud vat 4 liter
8 t/m 15 groepen	inhoud vat 8 liter
16 t/m 20 groepen	inhoud vat 12 liter

Uitgaande van een maximale statische hoogte van 15 meter en een maximale werkdruk van 3 bar.

Warmtewisselaar-unitcombinaties

In bepaalde projecten worden meerdere vloerverwarmingsinstallaties gecombineerd met een warmtewisselaar. Worden er meerdere warmtewisselaar-units in één project toegepast, dan verdient het voorkeur om deze units in uitvoering LT te combineren op één warmtewisselaar. Voorwaarde is dat de leidinglengte tussen de unit en de warmtewisselaar niet langer is dan totaal 50 meter per unit. Langere leidingen vragen om een gedegen kostenafweging.

Tot 50 kW kunt u de bestaande warmtewisselaarselectie aanhouden. Selecteer bij grotere capaciteiten de warmtewisselaar per geval. De uitgangspunten zijn hierbij dezelfde als bij de normale warmtewisselaarselectie. Houd bij de keuze van de pomp echter wel rekening met de weerstand van de leiding tussen warmtewisselaar en unit en de weerstand van de regelkleppen. De regeling en beveiliging komen overeen met de normale warmtewisselaarunits. Bij warmtewisselaars tot 50 kW kunt u de TS-E-ventielen gebruiken. Plaats eventueel meerdere ventielen dan wel parallel (zie schema).

Wandverwarming



Ontwerp wandverwarming

Het ontwerp van wandverwarming komt grotendeels overeen met het vloerverwarmingsontwerp. Wij verwijzen u dan ook graag naar 'Ontwerp vloerverwarming algemeen' op pagina 8.

Bepaal het warmteverlies per vertrek exclusief het warmteverlies over de verwarmde wand. Bepaal de warmteafgifte per m² wandoppervlak, overeenkomstig met vloerverwarming met een steenachtige afwerking. De standaard-h.o.h.-afstand van de leidingen in de wanden is 150 mm. Houd voor de ruimtetemperatuur 3 K lager aan dan bij een radiatorenverwarming. De afgifte van de wandverwarming in een woonkamer is 150 W/m². Daarbij gaan wij uit van een luchttemperatuur van 19 °C en een gemiddelde watertemperatuur van 45 °C. Voor afwijkende watertemperaturen verwijzen wij u naar de correctietabel 'Afwijkende watertemperatuur'. Bij wandverwarming wordt over het algemeen gewerkt met een watertemperatuur van 50-40 °C of 55-45 °C. Maar houd die hogere temperaturen alleen aan als de werkdruk van de installatie niet hoger is dan 3 bar. Anders wordt de levensduur van de buis aanzienlijk bekort. De gemiddelde watertemperatuur is in het voorkomende geval 50 °C en de afgifte is 18% hoger dan eerstgenoemde waarde. Pas de hogere temperatuur niet toe bij alternatieve energievoorziening. Hierbij wordt veelal met een lagere temperatuur gewerkt.

U kunt het aantal m² warmtewandoppervlak per ruimte berekenen door het warmteverlies per ruimte te delen door de warmteafgifte per m² warmtewandoppervlak. Heeft een vertrek meer dan 50% van het wandoppervlak als warmtewand, gebruik dan een toeslag van 10% op het wandoppervlak in verband met de plaatsing van kasten en dergelijke.

Laat de warmtewand zo veel mogelijk aansluiten op vensters en dergelijke. Projecteer de aanvoerleiding van de wandverwarmingsgroep aan de vensterzijde. Met vloerverwarming kunnen eventuele warmtetekorten gedekt worden. Houd bij de passage van vloeren dan wel ruime vloersparingen aan die tot in de wand doorlopen. Wij raden u aan om in de hoeken van het vertrek een sleuf vrij te houden om te korte bochten tegen te gaan en elektrische zakleidingen te plaatsen.

De standaard sleuf in de wandverwarmingsstenen is 20 mm. Dezelfde diameter geldt daarom voor de standaardleiding.

Warmtewand op een met stucwerk afgewerkte wand

Voor algemene gegevens over klimaatwanden verwijzen wij u graag naar onze warmtewanddocumentatie. Bijvoorbeeld voor de Ecobrick-warmtewand, een ontwikkeling van Wienerberger en WTH. Maar in samenwerking met Archi Service en Silka heeft WTH ook een kalkzandsteenwarmtewand ontwikkeld.

Een warmtewand met stucafwerking is op iedere stevige en vochtabsorberende ondergrond aan te brengen. Bijvoorbeeld wanden van baksteen, gips, gipskarton, kalkzandsteen, houtwolcement en chipwood. Betonwanden zijn daarentegen niet absorberend. Breng hierop eerst een hechtmiddel aan (bijv. Betoncontact Knauf IK 454, zie voor verwerking Knauf-blad P 617). De maximaal toelaatbare watertemperatuur in de wandverwarming is 50 °C. Een isolatiewaarde van $R \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de buitenwand heeft de voorkeur. Is dit niet het geval, dan kunt u bij een bestaande wand aan de binnenkant een stevige en vochtabsorberende isolatie aanbrengen, bijvoorbeeld houtwolcementplaten (dikte min. 50 mm). Zachte isolatie van min. 50 mm dikte is eveneens mogelijk. Denk daarbij aan steenwol of glaswol met een voorzetwand. Deze materialen zijn in de bouwmarkt te verkrijgen.





Wandverwarming



Werkwijze

Breng de WTH-verwarmingsbuis op de wand of isolatie aan. U kunt hiervoor het best kunststof beugels of kunststof bevestigingsstrips gebruiken (van WTH). Bevestig deze ter plaatse van de bochten en met een maximale onderlinge afstand van 1 m. Breng afhankelijk van de zuigkracht van de ondergrond in één of twee fasen een stuclaag aan tot de voorkant van de buis. Plak vervolgens op deze laag een juten of glasvlies wapening. De lagen moeten ruw zijn in verband met de hechting van de volgende laag. Als de eerste laag hard is, brengt u de volgende stuclaag van 10 mm dikte aan. Deze laag kunt u glad uitvoeren. De stucmortel bestaat uit kalk, zand en cement in de verhouding 6:30:1. Tenslotte kunt u een toplaag aanbrengen, zoals bij een normale wand gebruikelijk is. U kunt iedere gangbare wandafwerking gebruiken. Een uitzondering daarop vormen isolerende afwerkingen, zoals textiel en kurk. Laat de wand gedurende 4 weken uitharden en verwarm daarna de wand volgens de procedure zoals vermeld in de montagehandleiding.

Ontwerp en binnenklimaat

WTH ontwerpt graag voor u de warmtewand. Toepasbaar als plaatselijke stralingswand of als aanvulling op vloerverwarming of radiatorenverwarming. Uitvoering als hoofdverwarming is een prima mogelijkheid voor een binnenmilieu met hoge kwaliteit. De laagtemperatuurwand met een watertemperatuur van 50-40°C is een bekende variant. Toch laten wij deze verder buiten beschouwing, omdat de techniek al wordt toegepast bij de normale warmtewanden. De hoogtemperatuurwand met een watertemperatuur van 70-55°C kenmerkt zich door een hoge oppervlaktetemperatuur (circa 36 °C) en een hoge warmteafgifte circa 230 W/m² bij een luchttemperatuur van 19°C. De hoge oppervlaktetemperatuur resulteert in een zeer aangenaam stralings-effect, waardoor er maar een klein wandoppervlak nodig is. En dat beperkt weer de investeringskosten. De lage luchttemperatuur veroorzaakt een circa 15% hogere luchtvochtigheid dan bij een radiatorenverwarming. Goed voor huid, longen en planten. De lucht is nauwelijks in beweging. Stofverplaatsing behoort tot het verleden.

De hoogste oppervlaktetemperatuur van plaatselijk 50 °C blijft ruimschoots beneden de stofschroeigrens. Er is dus nooit sprake van een benauwde lucht. De wand warmt zeer snel op, circa 11 K per halfuur. In een goed geïsoleerde woning kan globaal als warmtewandoppervlak 30% van het vloeroppervlak worden aangehouden. WTH verzorgt kosteloos een nauwkeurig ontwerp.

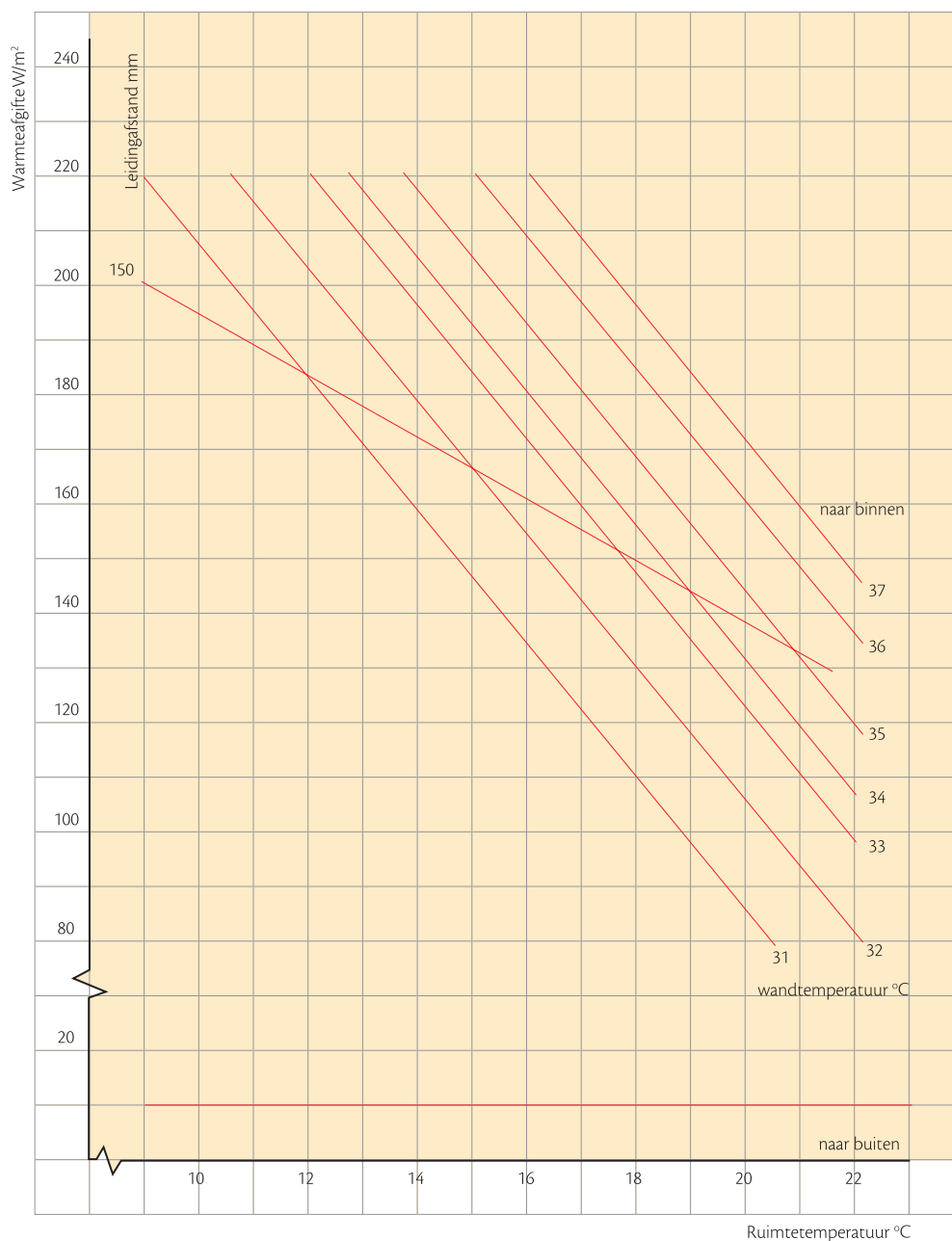
Energie

Het wandverwarmingssysteem heeft geen circulatiepomp en verbruikt daardoor geen stroom. De hoge stralingstemperatuur resulteert in een behaaglijk klimaat. De luchttemperatuur is circa 3 K lager dan bij een radiatorenverwarming. Maar ook de retourtemperatuur is lager, waardoor er een brandstofbesparing van circa 20% kan worden bereikt.

Wandverwarming



Afgifte wandverwarming h.o.h. 15 cm (zonder isolerende binnenafwerking)





Stadsverwarming



Voorschriften stadsverwarming

De stadsverwarmingsleveranciers stellen aanvullende eisen aan onze producten om deze goed te laten functioneren met hun systeem. Omdat de eisen per leverancier verschillen (zie de tabel), is het raadzaam om vooraf te weten wie in een project als leverancier gaat optreden.

Als alternatief biedt WTH een regelunit met warmtewisselaar RU-WW. Het bijplaatsen van de TS-E met retourbegrenzer 37 °C blijft dan als enige eis over.

Tabel stadsverwarming

energieleverancier	NUON	Eneco	Delta	Essent	REMU
terugslagklep	ja	ja	ja	ja	
extra TS-E met retourbegrenzer 37 °C	ja				ja
extra TS-E met thermomotor in de retourleiding inclusief aanlegthermostaat			ja	ja	
thermomotor i.p.v. TH7420					ja
inregelmeetnippels					ja
maximaalthermostaat	ja	ja	ja	ja	ja
buis	20 x 3,4	20 x 3,4	16 x 2	16 x 2	20 x 3,4

Vloer- en wandkoeling



Vloer- en wandkoeling

Bij het ontwerpen van vloer- en wandkoeling is de minimale oppervlaktetemperatuur bepalend voor het op te nemen vermogen. Volgens de NEN 7730 mag de temperatuur van de vloer niet beneden 19°C komen, tenzij de aanwezige mensen altijd volop in beweging zijn. Voor de wand geldt een minimale temperatuur van 15°C bij een maximaal toelaatbare stralingsasymmetrie van 10°C.

Wordt bij vloer- en/of wandverwarming door voldoende stralingswarmte de behaaglijkheid al bij lagere ruimtetemperaturen bereikt, bij vloer- en/of wandkoeling blijft een ruimte langer behaaglijkheid bij oplopende ruimtetemperatuur.

Doordat bij deze manier van koelen gebruik kan worden gemaakt van accumulatie in de gebouwconstructies kan met kleine koude-opwekkers behoorlijke koelvermogens geleverd worden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het zelfregelende effect van de installatie. Helaas wordt hiermee in een aantal koellastberekeningen geen rekening gehouden. Tevens wordt een veel constantere luchttemperatuur verkregen dan bij koeling d.m.v. lucht. Voor bepaling van de behaaglijkheid met deze systemen verwijzen wij u graag naar ons Handboek Thermische Betonactivering, waarin het thermofysisch model van Fanger staat beschreven.

Een belangrijk punt bij vloer- en/of wandkoeling is het voorkomen van condens op of in de constructie (bij vochtdoorlatende constructies zou condens gevormd kunnen worden op de kunststof buis). Daarom is een goede bewaking op condensvorming een vereiste. Het bijkomend voordeel bij een goed aangebrachte condensbewaking is dat de installatiedelen dan niet meer dampdicht geïsoleerd hoeven te worden.

Wordt vloerverwarming toegepast in combinatie met een warmtepomp, dan is de koeling in de meeste gevallen gratis. De kosten voor pompenergie voor oppompen van het bronwater staan in geen verhouding tot de opslag van energie voor nuttig gebruik in de koude periode. Hiermee wordt de meerinvestering van de alternatieve installatie op korte termijn terugverdiend.



Vloer- en wandkoeling

Ook is het mogelijk om bestaande vloer- en/of wandverwarmingsinstallaties uit te breiden met koeling. WTH levert hiervoor een serie koudwatermachines voor zowel binnen- als buitenopstelling, die rechtstreeks op de voedingsleidingen naar de regelunit kunnen worden aangesloten. Voor specificaties verwijzen wij u graag naar de documentatie van deze apparaten.

Bij de buiten opgestelde units moet ervoor zorg gedragen worden dat de aansluitleidingen niet kunnen bevriezen. Omwikkelen met elektrische tracing en daarna isoleren is een mogelijke oplossing, alternatief kan in het gebouw een scheidingswisselaar geplaatst worden en het koudwaternet gevuld worden met een mengsel van water en antivries.

Voor regeling van installaties voor zowel verwarmen als koelen is het gewenst een regelaar toe te passen met dode zone tussen verwarmen en koelen van minimaal 2K, om energievernietiging te voorkomen. Er kan ook voor een handmatige omschakeling tussen verwarmen en koelen gekozen worden, waarbij de gebruiker zelf mag inschatten of er energievernietiging kan optreden.



Vriescel- en opritverwarming



Ontwerp vriescel ijsbescherming

Een vloerverwarmingsinstallatie onder de isolatie van de vriescelvloer voorkomt opvriezing van de bodem onder de vriescel. Daarvoor kan de condensor van de koelmachine als warmtewisselaar worden gebruikt. Kortom: de afvalwarmte van de koelmachine verwarmt de vloer.

De ideale capaciteit is 10-12 W/m². Breng daarvoor de vloerverwarmingsleiding h.o.h. 50 cm aan. De benodigde leidinglengte is 2,2 m¹/m². U kunt 50 vol. % antivries toevoegen voor bescherming tegen bevriezing tot -33 °C. De retourtemperatuur van de vloerverwarming is minimaal 5 °C. De aanvoertemperatuur wordt circa 12,5 °C bij een register met een lengte van 125 meter en circa 20 °C bij 250 meter.

De standaardvriescelunit van WTH Vloerverwarming is berekend op een aanvoertemperatuur van 30 °C. Wij verzoeken u vriendelijk dit in de offerte-aanvraag te vermelden. Die aanvoertemperatuur is haalbaar bij een condensortemperatuur van 45 °C. Een normale temperatuur voor freon; bij ammoniak ligt de temperatuur echter lager. Pas bij lagere aanvoertemperaturen een LT-unit toe.

U vindt op pagina 65, 66 hoe de standaard vriescel vloerverwarming kan worden uitgevoerd.

Houd bij het dimensioneren van de aansluitleiding rekening met de viscositeit en warmte-inhoud van het waterkoelmiddelmengsel.

De flow over de leiding en de warmtewisselaar bedraagt 41 l/h per register van 125 meter en 82 l/h per register van 250 meter. Het drukverlies is 1,25 x het drukverlies bij toepassing van water. Vermenigvuldig in verband met het water-antivriesmengsel het verwarmde oppervlak van de warmtewisselaar/condensor met 1,8 t.o.v. de watertoepassing. U hoeft geen pomp tussen de warmtewisselaar en de vloerverwarmingsunit te plaatsen, zolang de weerstand van de warmtewisselaar en het leidingnet onder de 20 kPa blijft. Isoleer de retourleiding van de vloerverwarming naar de condensor wel dampdicht. Tot slot moet de koelunit voldoende capaciteit hebben en regelmatig in bedrijf zijn.



Vriescel- en opritverwarming

Opritverwarming

Bij een opritverwarming telt in het bijzonder het doorgang kunnen vinden van de bedrijfsvoering. De economische schade doordat het transport stopt bij een gladde oprit weegt vaak niet op tegen het verbruik van energie om de oprit begaanbaar te houden. De benodigde capaciteit bedraagt ca. 200W/m². Met de opritverwarming van WTH kan tot ruim 25 mm sneeuwval per uur weggesmolten worden en tot -7°C buitentemperatuur de helling ijsvrij worden gehouden. Voor opritten uitgevoerd als brugconstructie (ook koude aan de onderzijde) gelden andere waarden, afhankelijk van de uitvoering. Door het toepassen van een regelaar met sneeuw- en ijsdetectie zal de installatie alleen werken als dit echt nodig is en het energieverbruik tot een minimum beperkt blijven.

Omdat in dit systemen bevriezing van het water kan optreden door de lage omgevingstemperatuur worden dergelijke verwarmingsinstallaties in de regel uitgevoerd met warmtewisselaar, als gescheiden systeem, waardoor een mengsel van water en antivries kan worden toegepast. Is er (nog) geen warmtebron beschikbaar dan kan gekozen worden voor een warmtewisselaarunit met elektrisch(e) element(en), zie ook pag. 63.

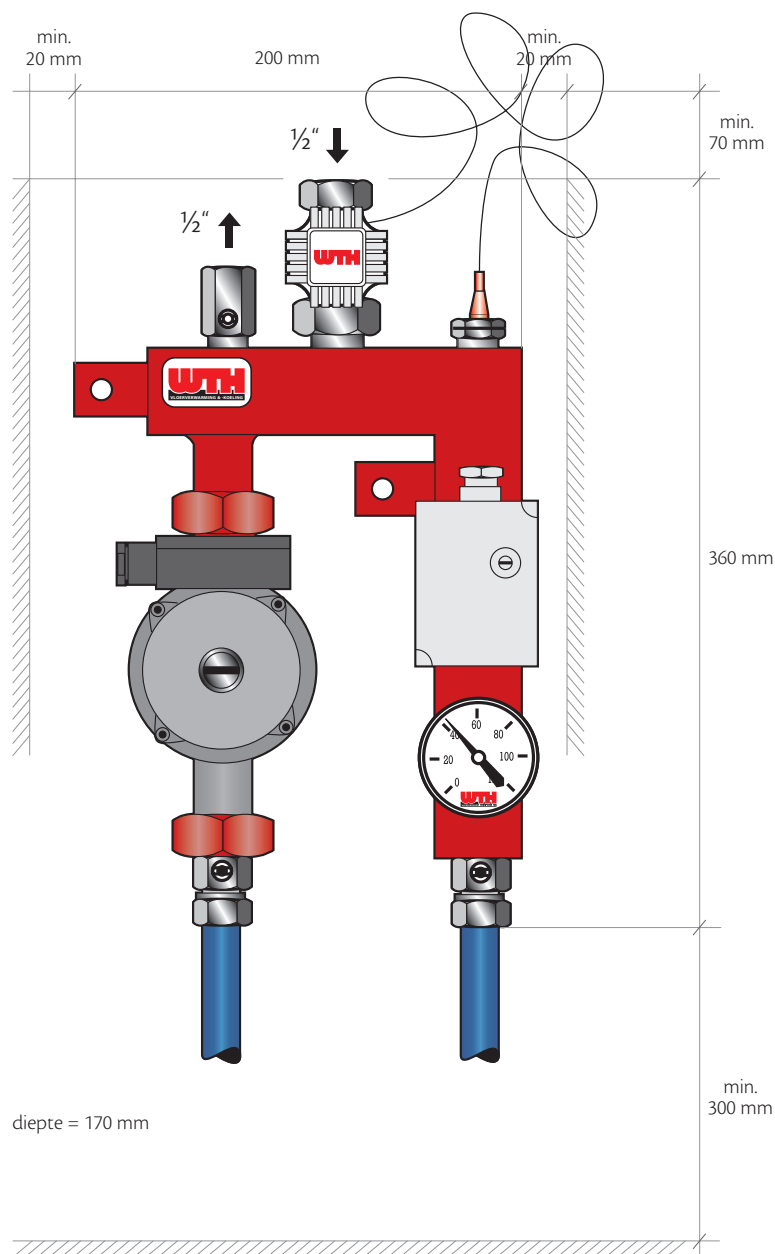


Maatschetsen en schema's

Bijverwarming



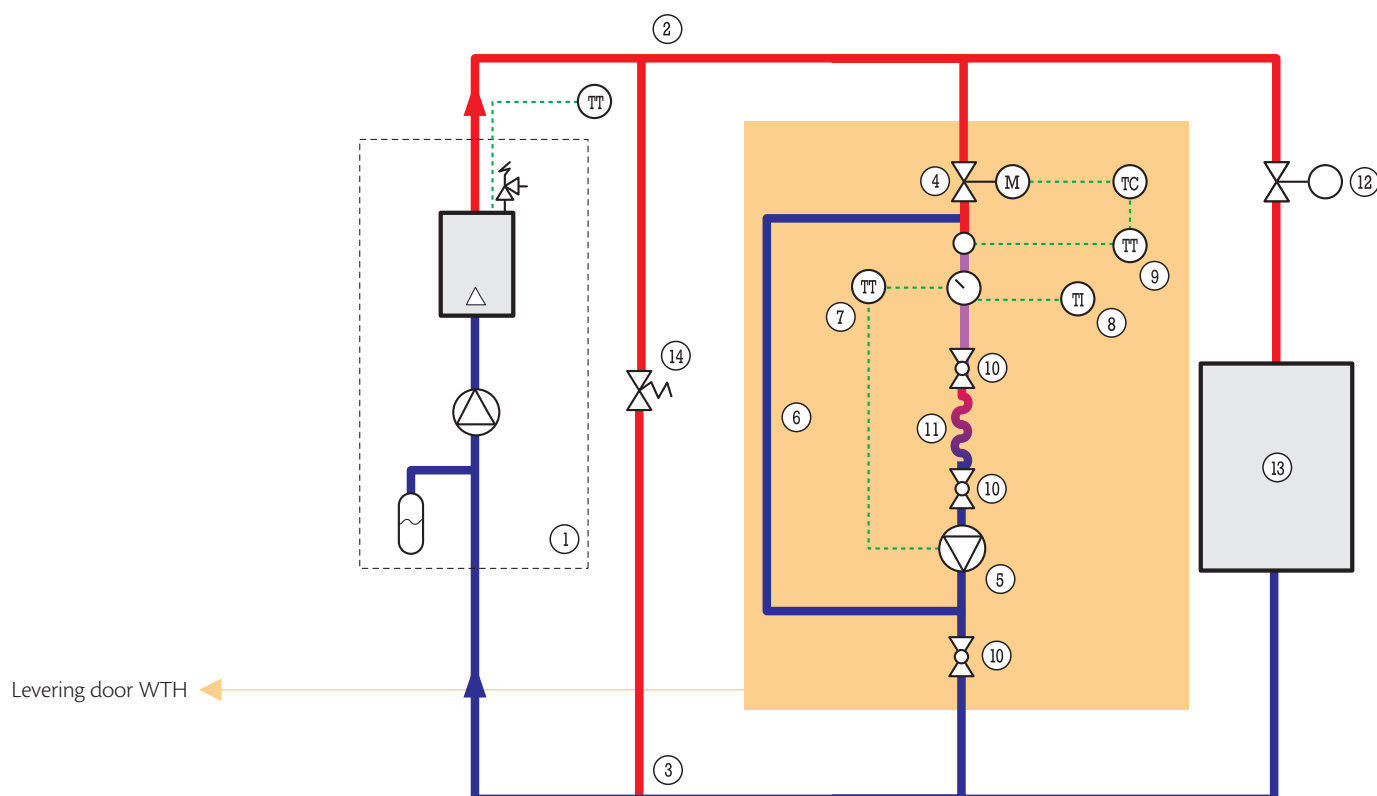
Maatschets RUBK-R Regelunit badkamer- of keukenverwarming





Maatschetsen en schema's Bijverwarming

Schema RUBK-R Regelunit badkamer- of keukenverwarming



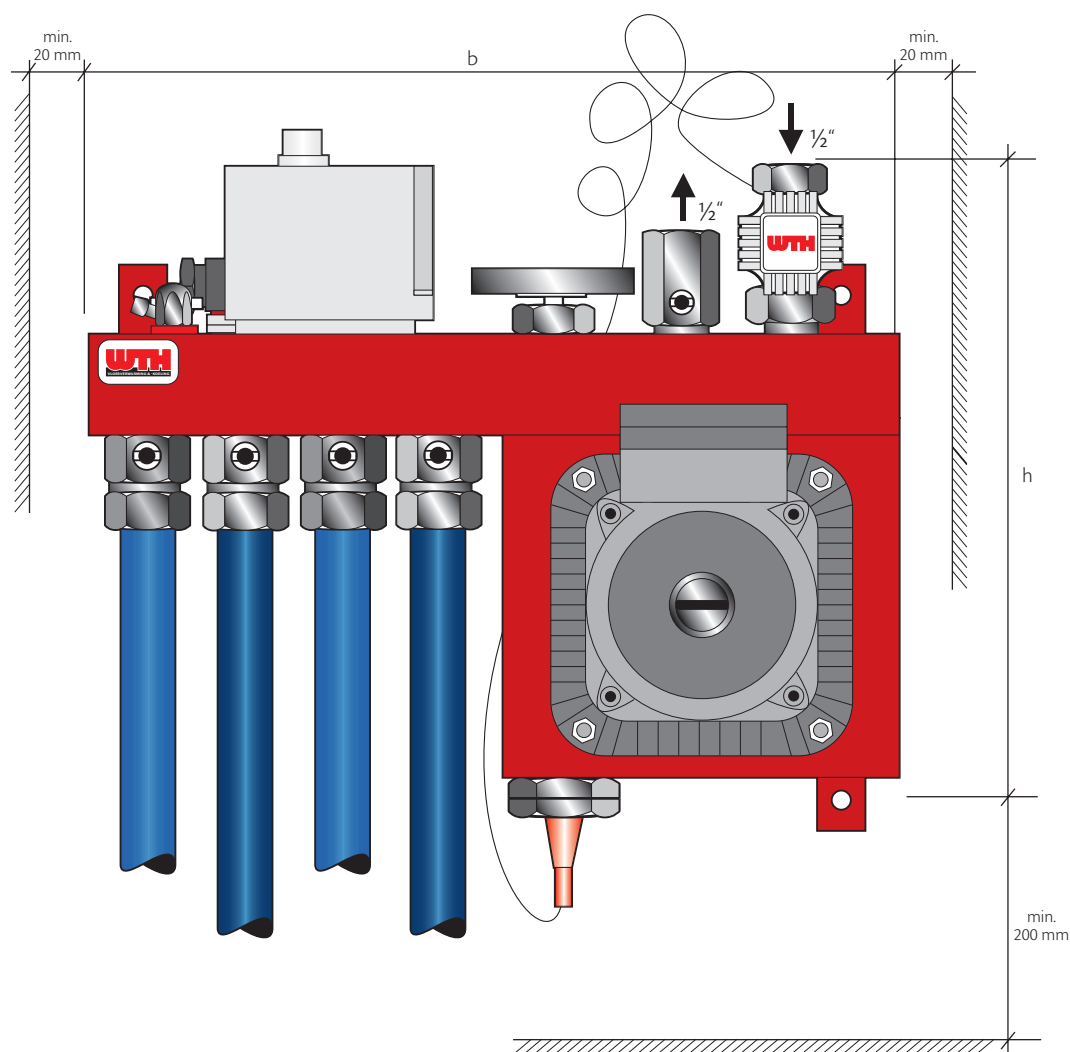
- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Ketel en toebehoren | 9. Dompelvoeler |
| 2. Aanvoerleiding | 10. Kogelafsluiter |
| 3. Retourleiding | 11. Vloerverwarmingsregister |
| 4. Thermostatisch ventiel | 12. (Thermostatisch) radiatorventiel |
| 5. Circulatiepomp | 13. Radiatoren |
| 6. Verdeler | 14. Bypass met drukverschilregeling
(optie, zie eisen ketelfabrikant) |
| 7. Maximaalthermostaat | |
| 8. Thermometer | |

Maatschetsen en schema's

Bijverwarming



Maatschets RUB-R Regelunit bijverwarming 1 t/m 4 groepen

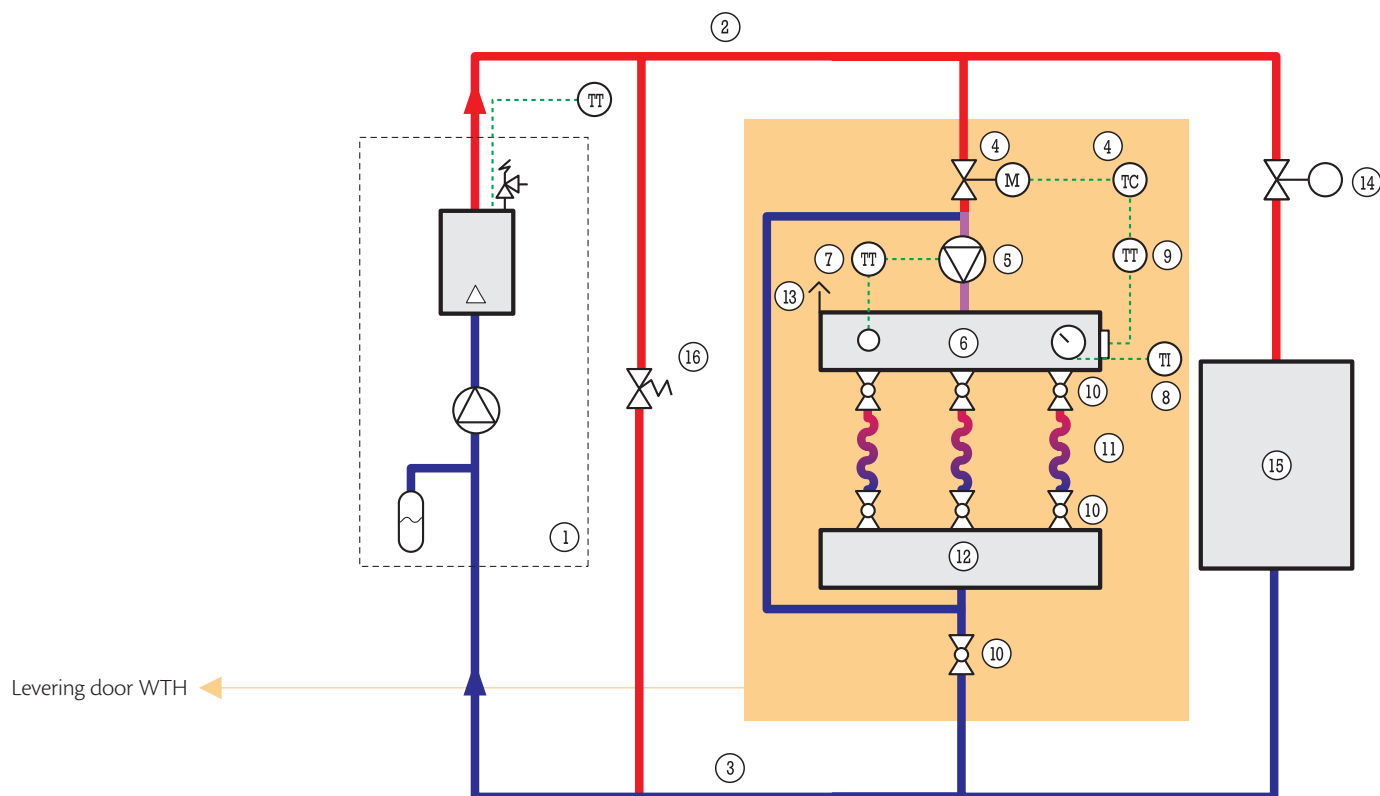


maten in mm	h	x	b	x	d
RUB-R 1	280	x	300	x	185
RUB-R 2	280	x	300	x	185
RUB-R 3	280	x	420	x	185
RUB-R 4	280	x	420	x	185



Maatschetsen en schema's Bijverwarming

Schema RUB-R Regelunit bijverwarming 1 t/m 4 groepen



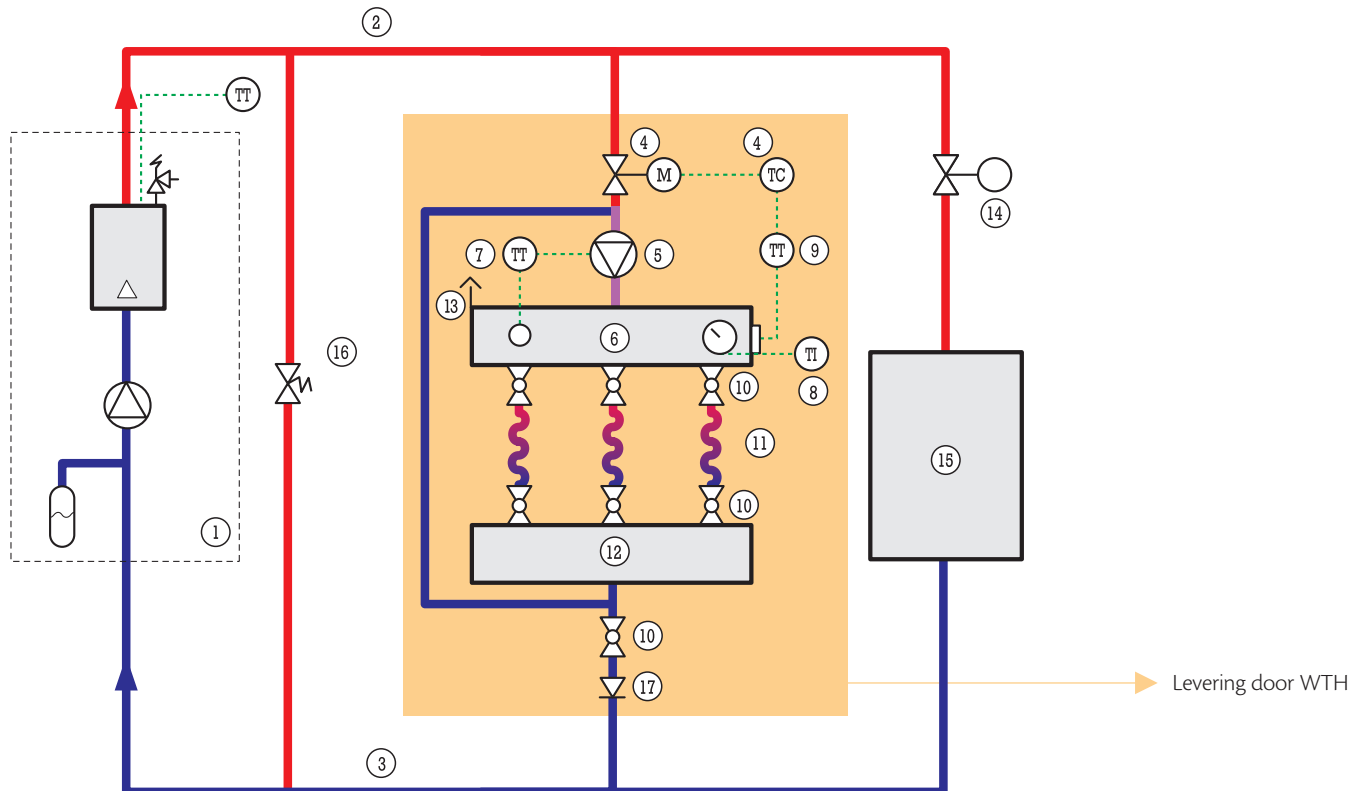
- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Ketel en toebehoren | 9. Dompelvoeler |
| 2. Aanvoerleiding | 10. Kogelafsluiter |
| 3. Retourleiding | 11. Vloerverwarmingsregister |
| 4. Thermostatisch ventiel | 12. Verzamelaar |
| 5. Circulatiepomp | 13. Ontluchter |
| 6. Verdeler | 14. (Thermostisch) radiatorventiel |
| 7. Maximaalthermostaat | 15. Radiatoren |
| 8. Thermometer | 16. Bypass met drukverschilregeling
(optie, zie eisen ketelfabrikant) |

Maatschetsen en schema's

Bijverwarming



Schema RUB-RT Regelunit bijverwarming 100% hydraulisch neutraal 1 t/m 4 groepen

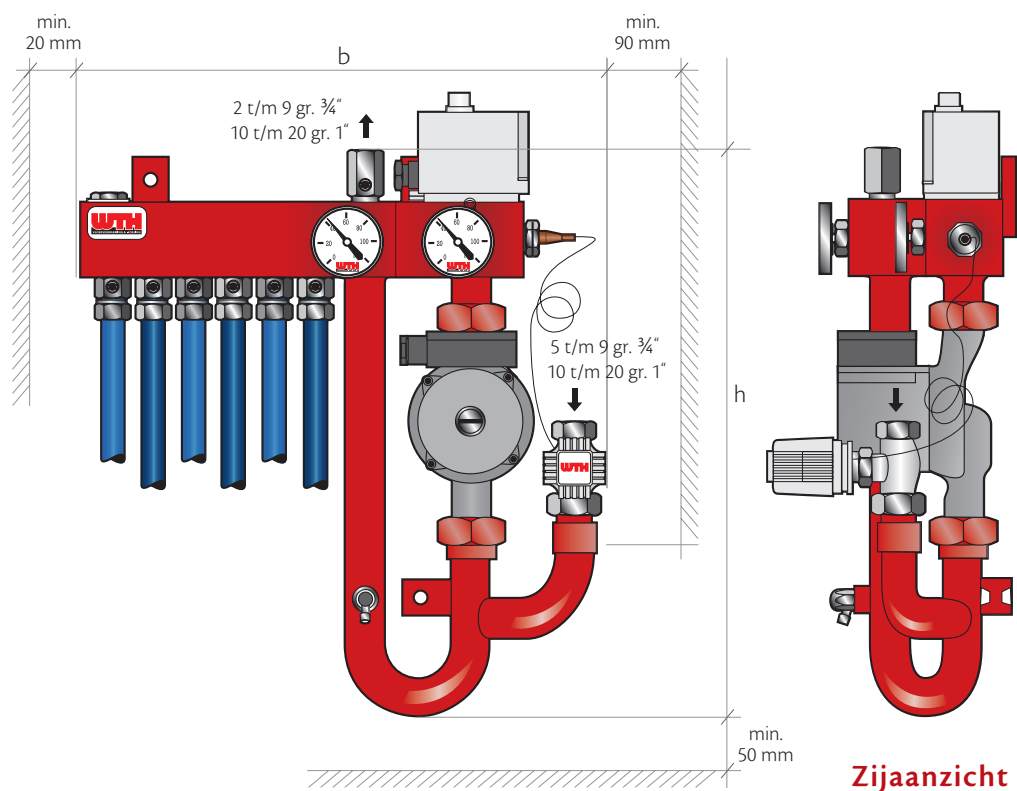


- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. Ketel en toebehoren | 10. Kogelafsluiter |
| 2. Aanvoerleiding | 11. Vloerverwarmingsregister |
| 3. Retourleiding | 12. Verzamelaar |
| 4. Thermostatisch ventiel | 13. Ontluchter |
| 5. Circulatiepomp | 14. (Thermostatisch) radiatorventiel |
| 6. Verdelers | 15. Radiatoren |
| 7. Maximaalthermostaat | 16. Bypass met drukverschilregeling |
| 8. Thermometer | 17. Drukgestuurde klep |
| 9. Dompelvoeler | |



Maatschetsen en schema's Bijverwarming

Maatschets RUB-R Regelunit bijverwarming 5 t/m 20 groepen



maten in mm	h	x	b	x	d
RUB-R 5	470	x	520	x	260
RUB-R 6	470	x	580	x	260
RUB-R 7	470	x	640	x	260
RUB-R 8	470	x	700	x	260
RUB-R 9	470	x	760	x	260
RUB-R 10	500	x	850	x	260
RUB-R 11	500	x	910	x	260
RUB-R 12	500	x	970	x	260

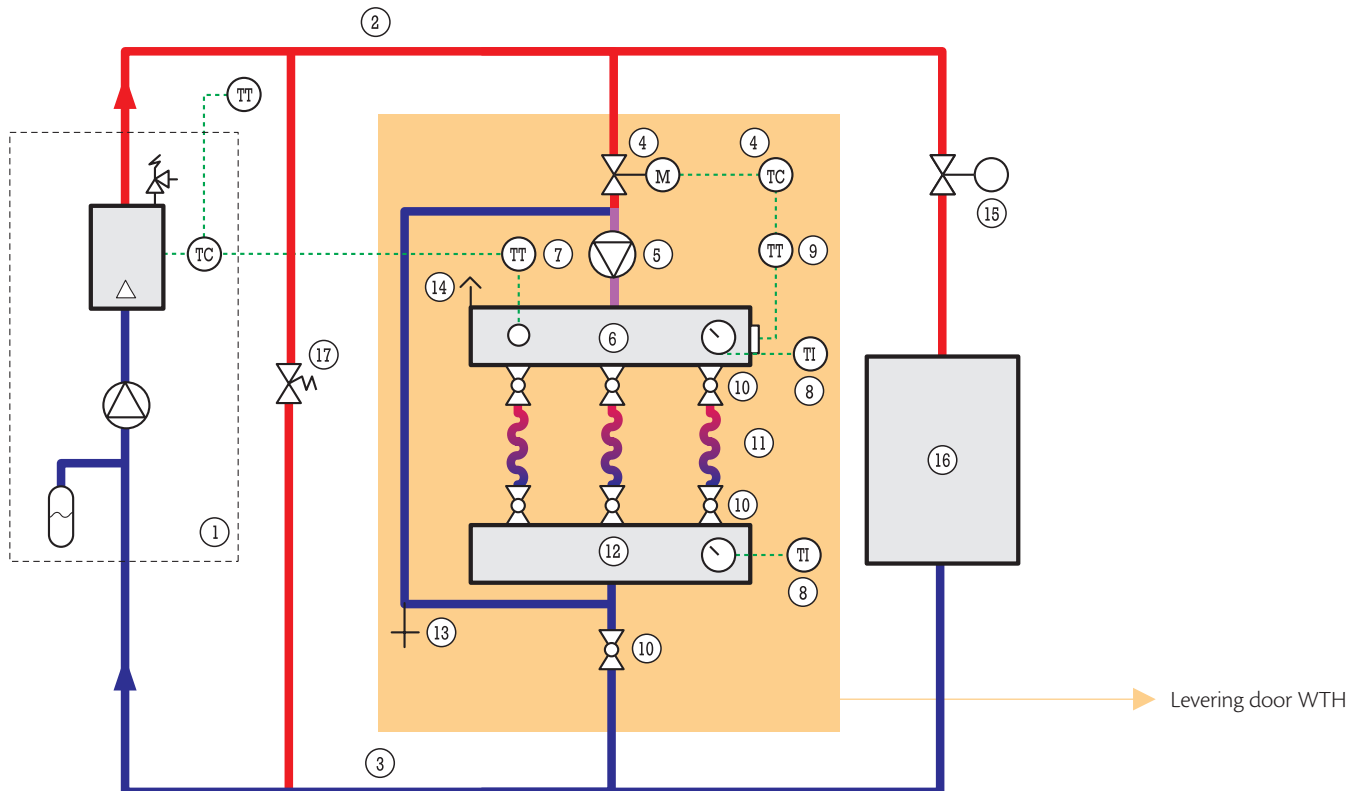
maten in mm	h	x	b	x	d
RUB-R 13	500	x	1030	x	260
RUB-R 14	500	x	1090	x	260
RUB-R 15	500	x	1150	x	260
RUB-R 16	500	x	1210	x	260
RUB-R 17	500	x	1270	x	260
RUB-R 18	500	x	1330	x	260
RUB-R 19	500	x	1390	x	260
RUB-R 20	500	x	1450	x	260

Maatschetsen en schema's

Bijverwarming



Schema RUB-R Regelunit bijverwarming 5 t/m 20 groepen

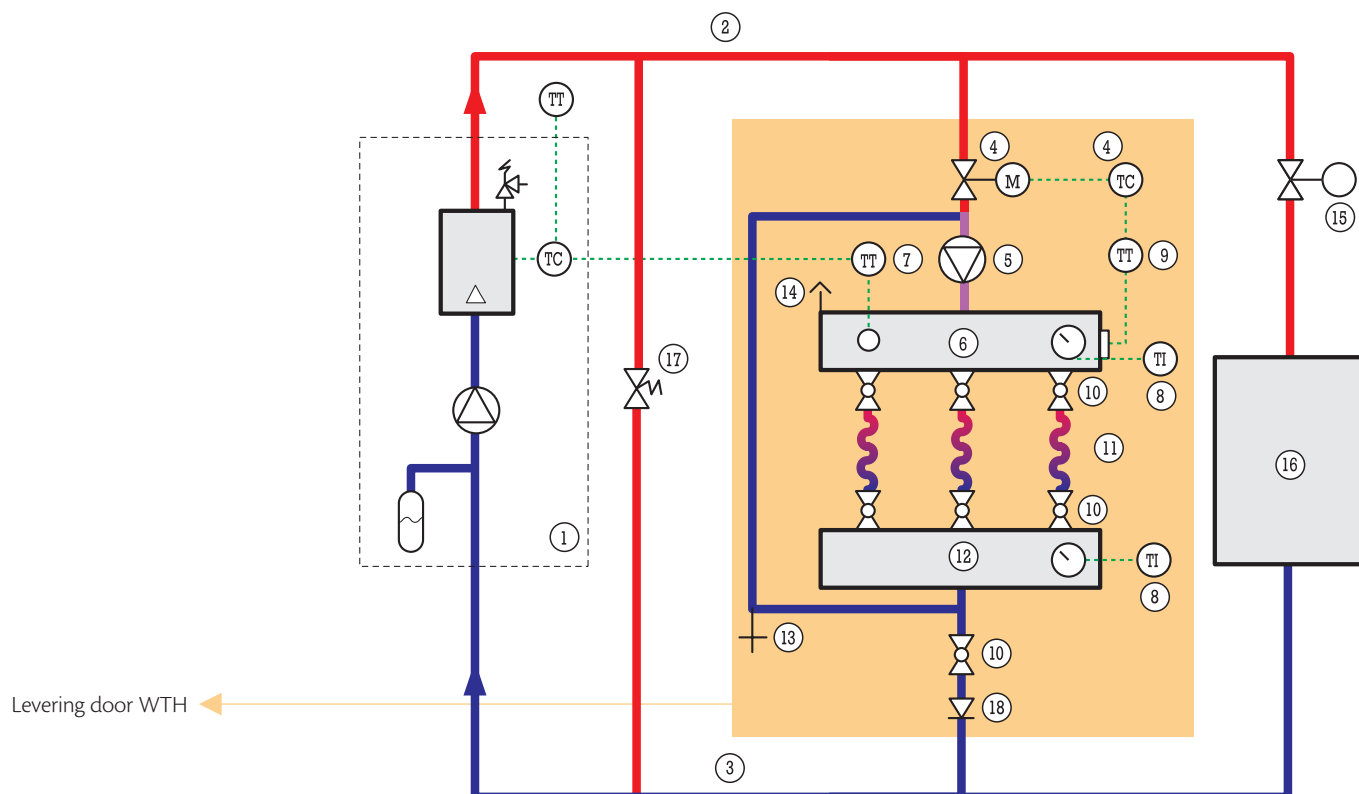


- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Ketel en toebehoren | 10. Kogelafsluiter |
| 2. Aanvoerleiding | 11. Vloerverwarmingsregister |
| 3. Retourleiding | 12. Verzamelaar |
| 4. Thermostatisch ventiel | 13. Aftapkraan |
| 5. Circulatiepomp | 14. Ontluchter |
| 6. Verdeler | 15. (Thermostatisch) radiatorventiel |
| 7. Maximaalthermostaat | 16. Radiatoren |
| 8. Thermometer | 17. Bypass met drukverschilregeling
(optie, zie eisen ketelfabrikant) |
| 9. Dompelvoeler | |



Maatschetsen en schema's Bijverwarming

Schema RUB-RT Regelunit bijverwarming 100% hydraulisch neutraal 5 t/m 20 groepen



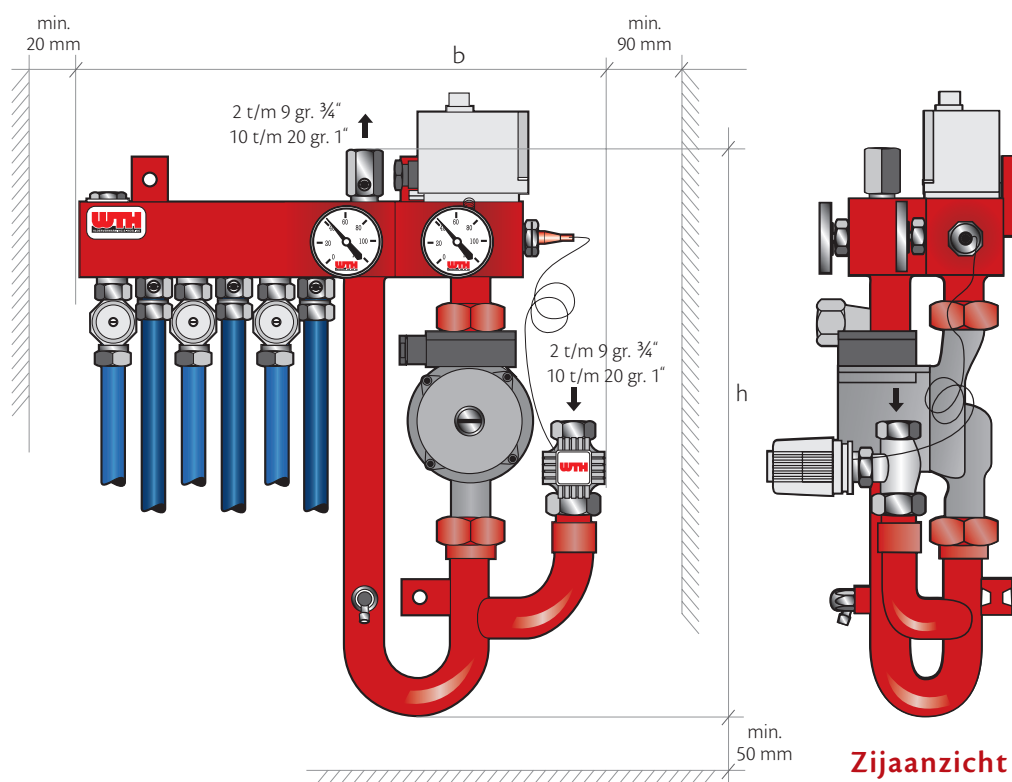
- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Ketel en toebehoren | 11. Vloerverwarmingsregister |
| 2. Aanvoerleiding | 12. Verzamelaar |
| 3. Retourleiding | 13. Aftapkraan |
| 4. Thermostatisch ventiel | 14. Ontluchter |
| 5. Circulatiepomp | 15. (Thermostatisch) radiatorventiel |
| 6. Verdelers | 16. Radiatoren |
| 7. Maximaalthermostaat | 17. Bypass met drukverschilregeling
(optie, zie eisen ketelfabrikant) |
| 8. Thermometer | 18. Drukgestuurde klep |
| 9. Dompelvoeler | |
| 10. Kogelafsluiter | |

Maatschetsen en schema's

Hoofdverwarming



Maatschets RUH-R Regelunit hoofdverwarming met thermostatische watertemperatuurregeling



maten in mm	h	x	b	x	d
RUH-R 2	470	x	340	x	260
RUH-R 3	470	x	400	x	260
RUH-R 4	470	x	460	x	260
RUH-R 5	470	x	520	x	260
RUH-R 6	470	x	580	x	260
RUH-R 7	470	x	640	x	260
RUH-R 8	470	x	700	x	260
RUH-R 9	470	x	760	x	260
RUH-R 10	500	x	850	x	260
RUH-R 11	500	x	910	x	260

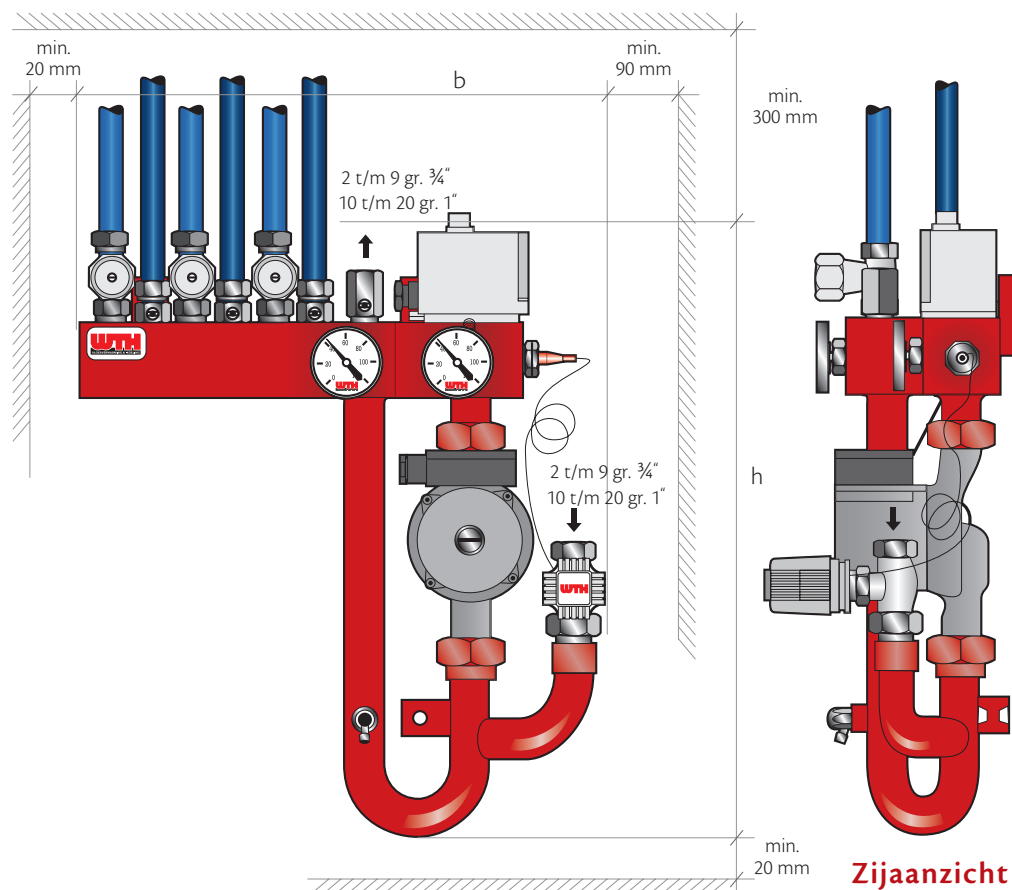
maten in mm	h	x	b	x	d
RUH-R 12	500	x	970	x	260
RUH-R 13	500	x	1030	x	260
RUH-R 14	500	x	1090	x	260
RUH-R 15	500	x	1150	x	260
RUH-R 16	500	x	1210	x	260
RUH-R 17	500	x	1270	x	260
RUH-R 18	500	x	1330	x	260
RUH-R 19	500	x	1390	x	260
RUH-R 20	500	x	1450	x	260



Maatschetsen en schema's

Hoofdverwarming

Maatschets RUH-R Regelunit hoofdverwarming met bovenaansluiting



maten in mm	h	x	b	x	d
RUH-R 2	520	x	340	x	260
RUH-R 3	520	x	400	x	260
RUH-R 4	520	x	460	x	260
RUH-R 5	520	x	520	x	260
RUH-R 6	520	x	580	x	260
RUH-R 7	520	x	640	x	260
RUH-R 8	520	x	700	x	260
RUH-R 9	520	x	760	x	260
RUH-R 10	520	x	850	x	260
RUH-R 11	520	x	910	x	260

maten in mm	h	x	b	x	d
RUH-R 12	520	x	970	x	260
RUH-R 13	520	x	1030	x	260
RUH-R 14	520	x	1090	x	260
RUH-R 15	520	x	1150	x	260
RUH-R 16	520	x	1210	x	260
RUH-R 17	520	x	1270	x	260
RUH-R 18	520	x	1330	x	260
RUH-R 19	520	x	1390	x	260
RUH-R 20	520	x	1450	x	260

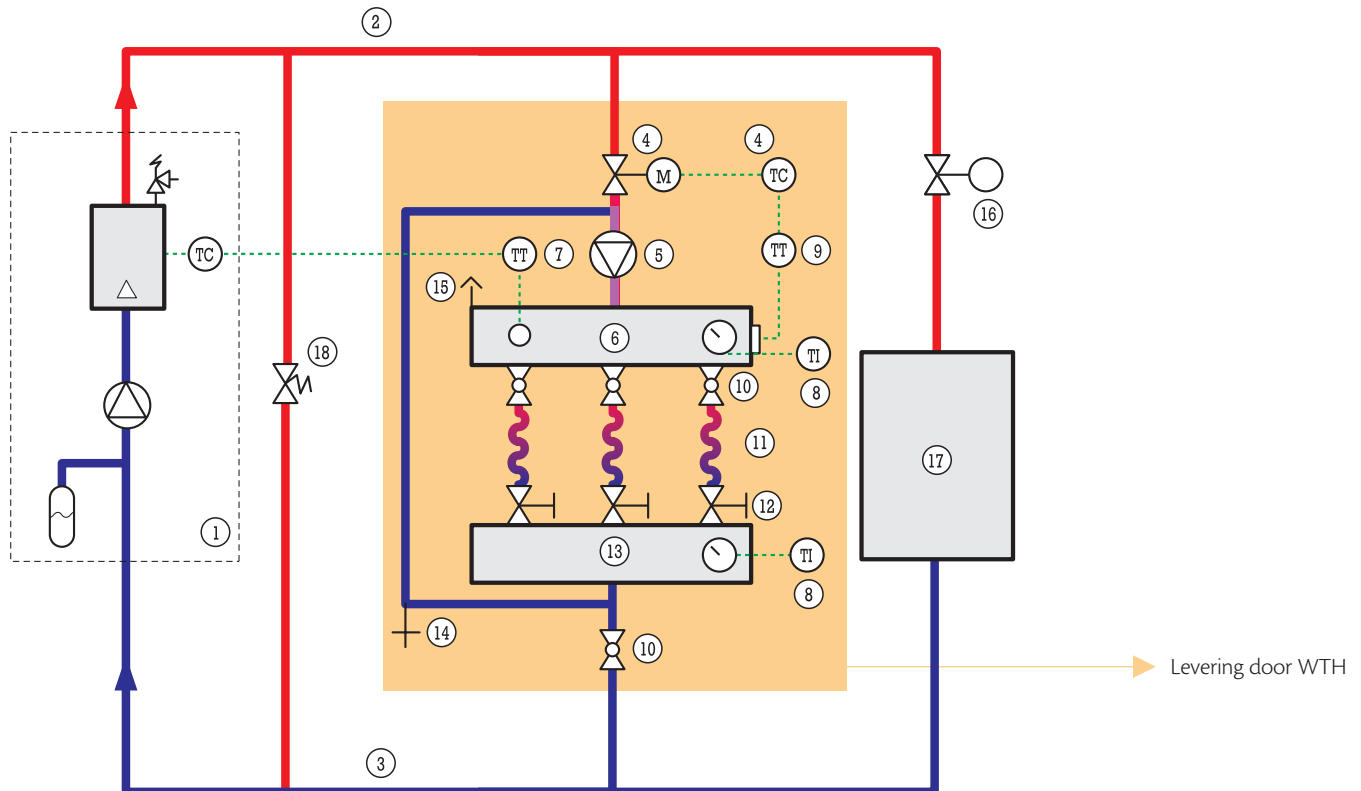
Zijaanzicht

Maatschetsen en schema's

Hoofdverwarming



Schema RUH-R/TH7420 Regelunit hoofdverwarming met thermostatische watertemperatuurregeling

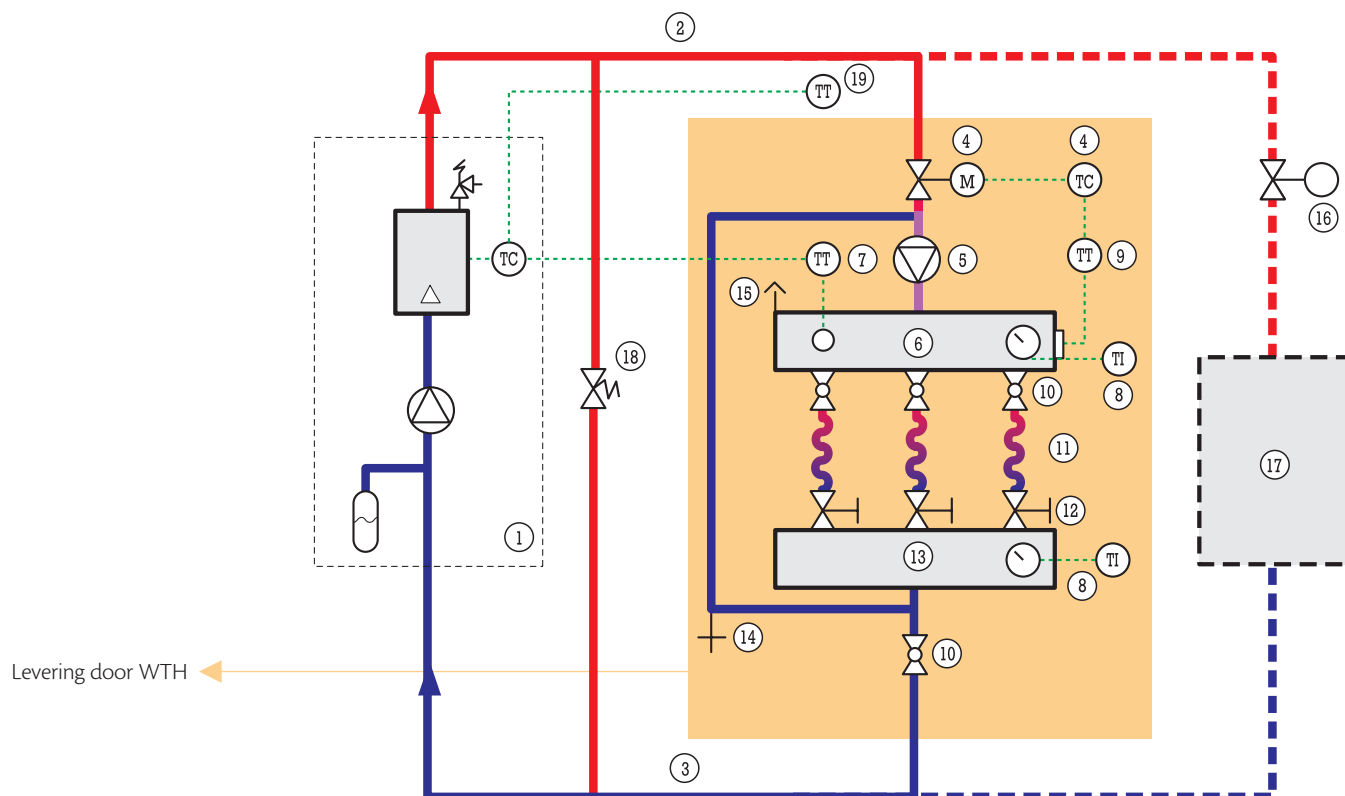


- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Ketel en toebehoren | 10. Kogelafsluiter |
| 2. Aanvoerleiding | 11. Vloerverwarmingsregister |
| 3. Retourleiding | 12. Regelventiel |
| 4. Thermostatisch ventiel | 13. Verzamelaar |
| 5. Circulatiepomp | 14. Aftapkraan |
| 6. Verdeler | 15. Ontluchter |
| 7. Maximaalthermostaat | 16. (Thermostatisch) radiatorventiel |
| 8. Thermometer | 17. Radiatoren |
| 9. Dompelvoeler | 18. Bypass met drukverschilregeling
(optie, zie eisen ketelfabrikant) |



Maatschetsen en schema's Hoofdverwarming

Schema RUH-R/KT24 Regelunit hoofdverwarming inclusief directe ketelregeling



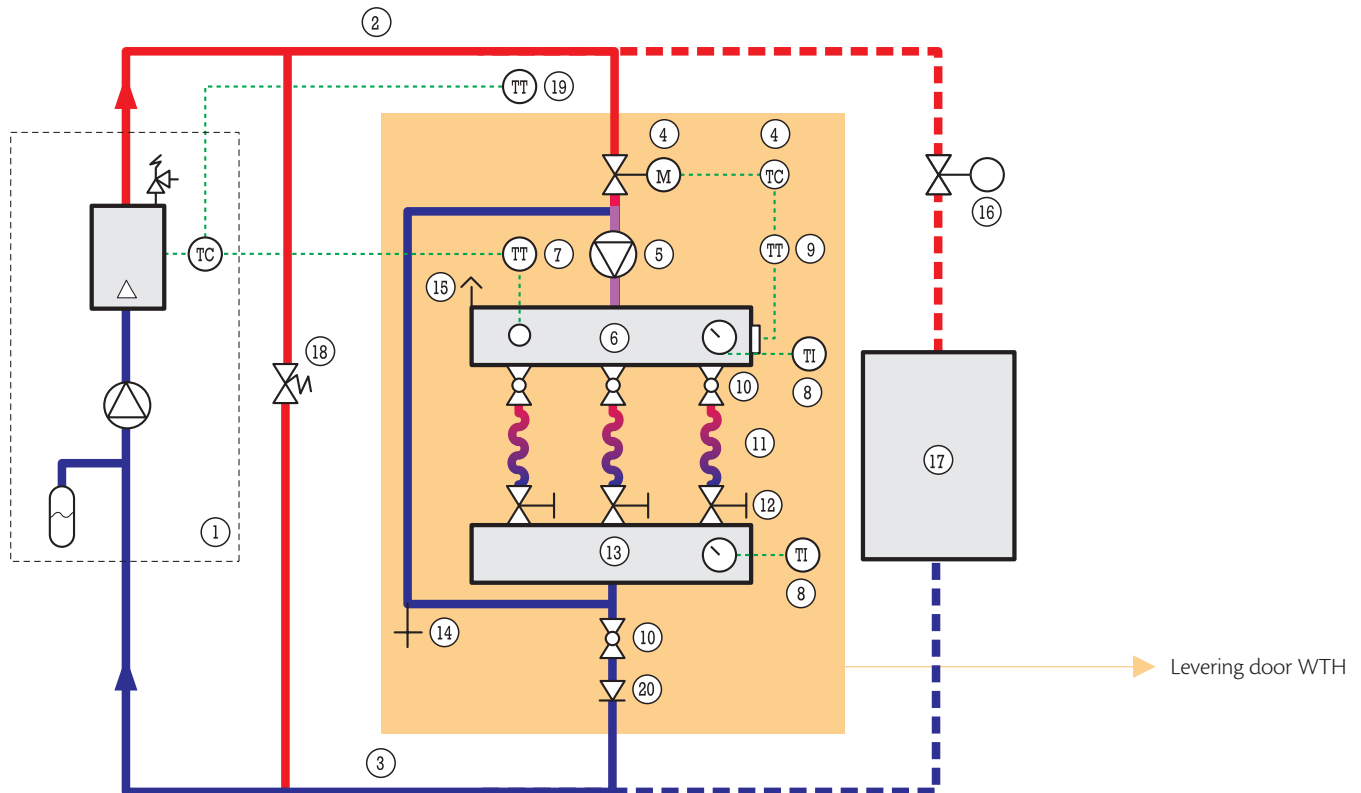
- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Ketel en toebehoren | 11. Vloerverwarmingsregister |
| 2. Aanvoerleiding | 12. Regelventiel |
| 3. Retourleiding | 13. Verzamelaar |
| 4. Thermostatisch ventiel | 14. Aftapkraan |
| 5. Circulatiepomp | 15. Ontluchter |
| 6. Verdelers | 16. (Thermostatisch) radiatorventiel |
| 7. Maximaalthermostaat | 17. Radiatoren |
| 8. Thermometer | 18. Bypass met drukverschilregeling
(optie, zie eisen ketelfabrikant) |
| 9. Dompelvoeler | 19. Ruimtethermostaat |
| 10. Kogelafsluiter | |

Maatschetsen en schema's

Hoofdverwarming



Schema RUH-RT/KT24 Regelunit hoofdverwarming inclusief directe ketelregeling 100% hydraulisch neutraal



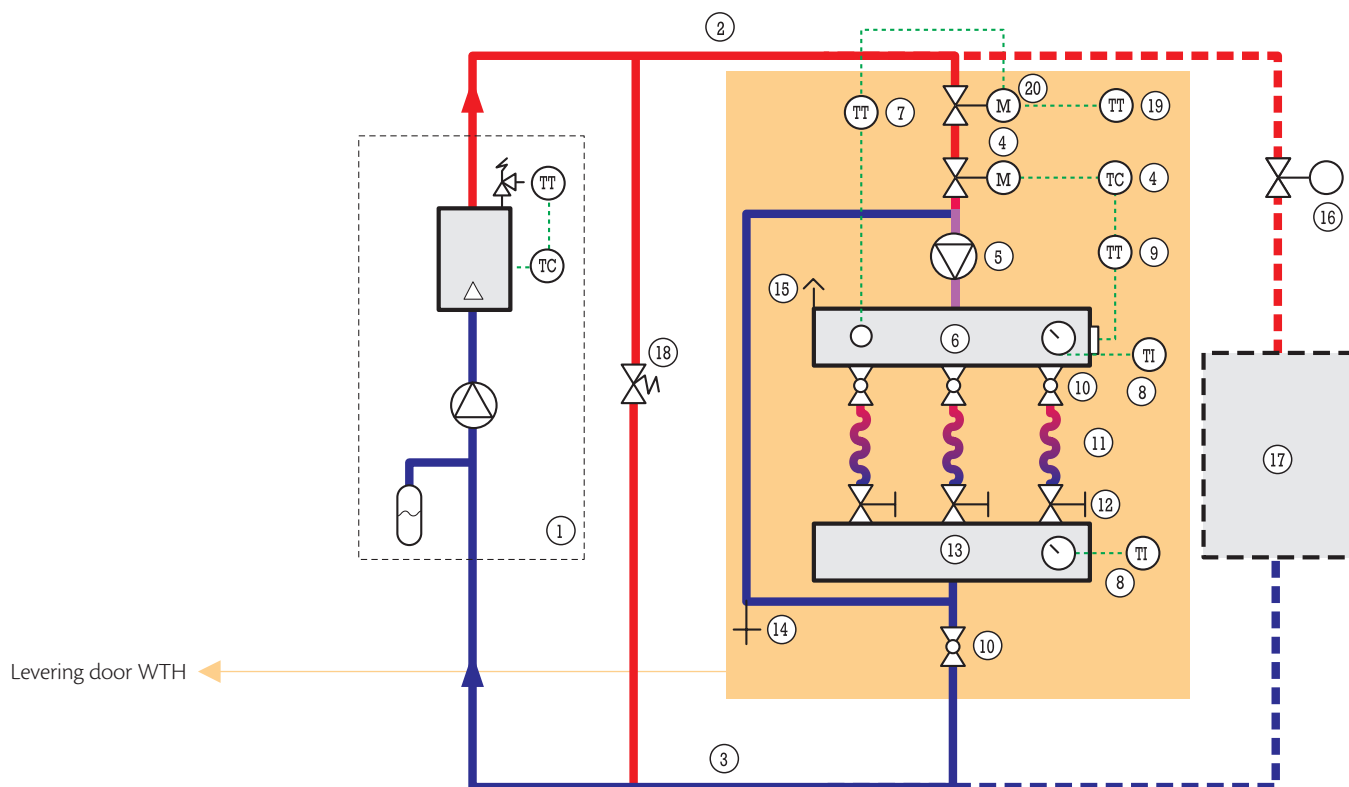
- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Ketel en toebehoren | 12. Regelventiel |
| 2. Aanvoerleiding | 13. Verzamelaar |
| 3. Retourleiding | 14. Aftapkraan |
| 4. Thermostatisch ventiel | 15. Ontluchter |
| 5. Circulatiepomp | 16. (Thermostatisch) radiatorventiel |
| 6. Verdelers | 17. Radiatoren |
| 7. Maximaalthermostaat | 18. Bypass met drukverschilregeling
(optie, zie eisen ketelfabrikant) |
| 8. Thermometer | 19. Ruimtethermostaat |
| 9. Dompelvoeler | 20. Drukgestuurde klep |
| 10. Kogelafsluiter | |
| 11. Vloerverwarmingsregister | |



Maatschetsen en schema's

Hoofdverwarming

Schema RUH-R/KT220 Regelunit hoofdverwarming inclusief regeling met toevoerbegrenzing



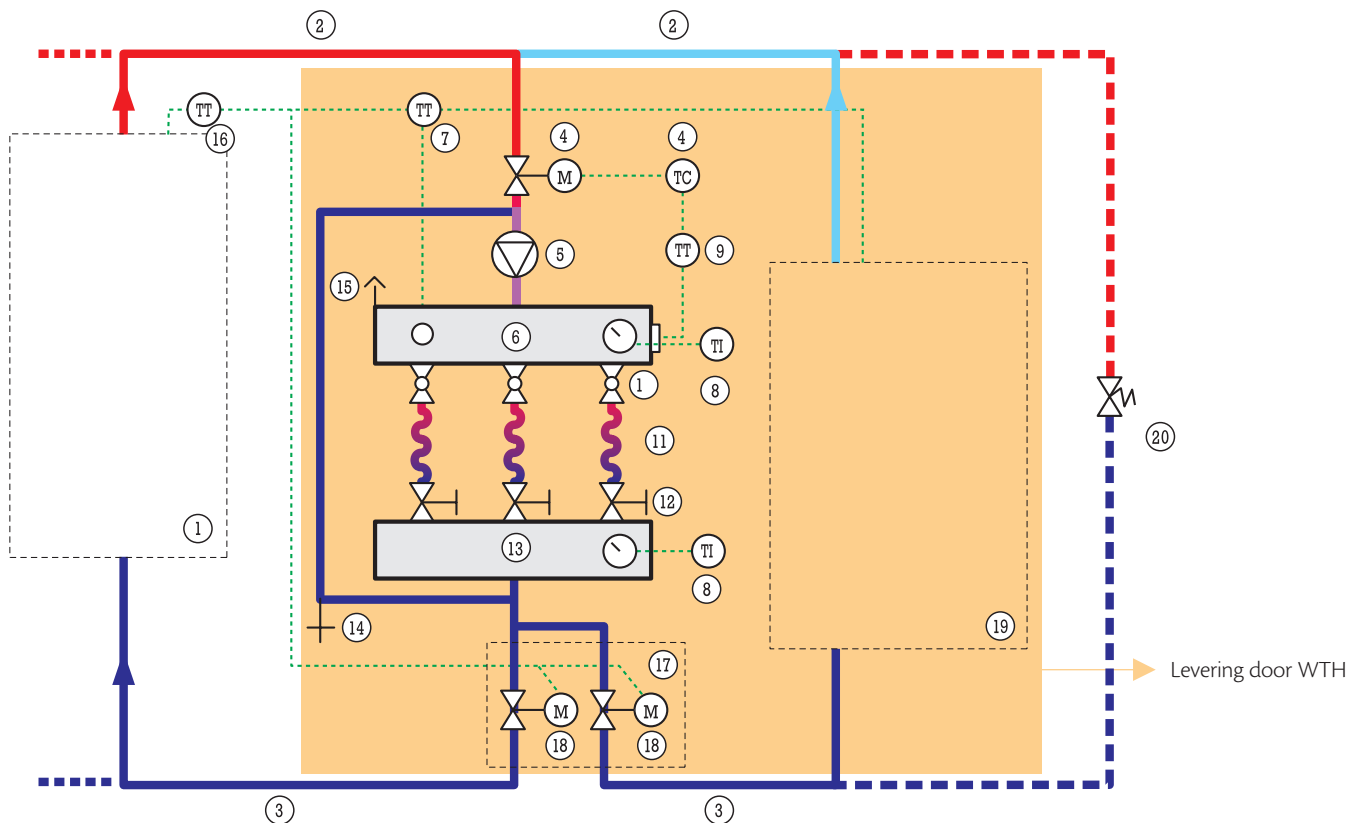
- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Ketel en toebehoren | 12. Regelventiel |
| 2. Aanvoerleiding | 13. Verzamelaar |
| 3. Retourleiding | 14. Aftapkraan |
| 4. Thermostatisch ventiel | 15. Ontluchter |
| 5. Circulatiepomp | 16. (Thermostatisch) radiatorventiel |
| 6. Verdeler | 17. Radiatoren |
| 7. Maximaalthermostaat | 18. Bypass met drukverschilregeling
(optie, zie eisen ketelfabrikant) |
| 8. Thermometer | 19. Ruimtethermostaat |
| 9. Dompelvoeler | 20. Ventiel met thermostaat |
| 10. Kogelafsluiter | |
| 11. Vloerverwarmingsregister | |

Maatschetsen en schema's

Hoofdverwarming



Verwarmen of koelen met een RUH-R Regelunit



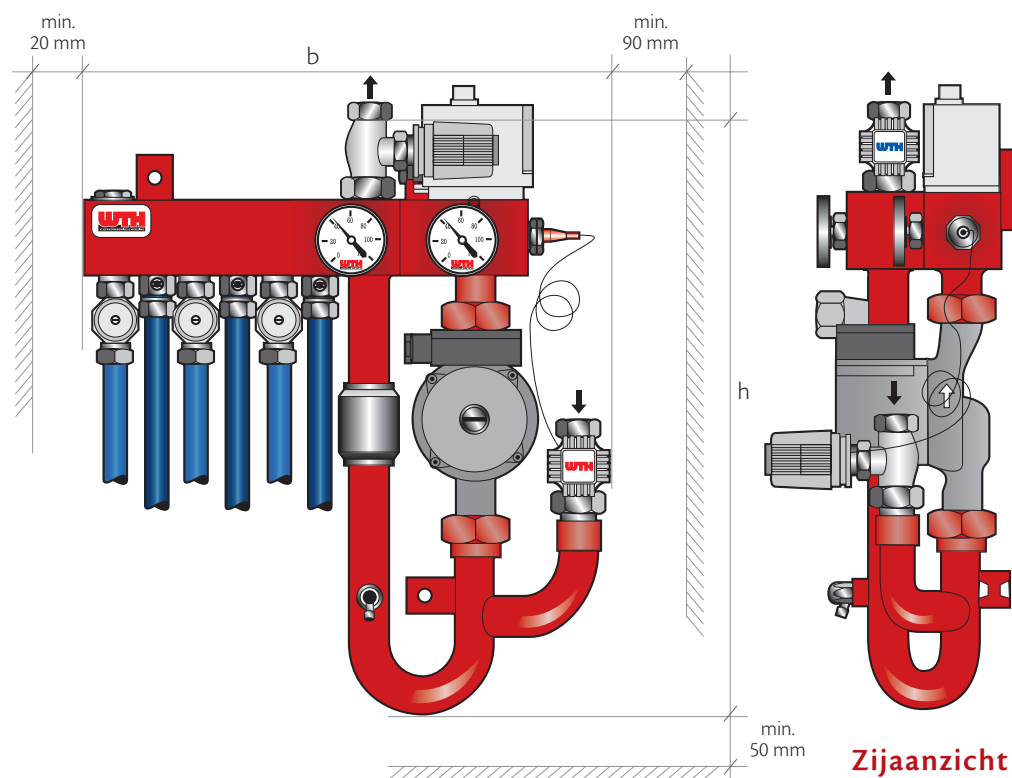
- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Warmtebron en toebehoren | 11. Vloer- en wandverwarming/-koelingsregister |
| 2. Aanvoerleiding | 12. Regelventiel |
| 3. Retourleiding | 13. Verzamelaar |
| 4. Thermostatisch ventiel | 14. Aftapkraan |
| 5. Circulatiepomp | 15. Ontluchter |
| 6. Verdeler | 16. Ruimtethermostaat |
| 7. Maximaalthermostaat | 17. Aanpassing regelunit verwarmen/koelen |
| 8. Thermometer | 18. Ventiel met thermomotor en eindcontact |
| 9. Dompelvoeler | 19. Koudebron en toebehoren |
| 10. Kogelafsluiter | 20. Bypass met drukverschilregeling |



Maatschetsen en schema's

Hoofdverwarming

Maatschets RUH-S Regelunit stadsverwarming
(afgebeeld is de hoofdverwarmingsunit)



maten in mm	h	x	b	x	d
RUH-S 2	470	x	340	x	260
RUH-S 3	470	x	400	x	260
RUH-S 4	470	x	460	x	260
RUH-S 5	470	x	520	x	260
RUH-S 6	470	x	580	x	260
RUH-S 7	470	x	640	x	260
RUH-S 8	470	x	700	x	260
RUH-S 9	470	x	760	x	260
RUH-S 10	500	x	850	x	260
RUH-S 11	500	x	910	x	260

maten in mm	h	x	b	x	d
RUH-S 12	500	x	970	x	260
RUH-S 13	500	x	1030	x	260
RUH-S 14	500	x	1090	x	260
RUH-S 15	500	x	1150	x	260
RUH-S 16	500	x	1210	x	260
RUH-S 17	500	x	1270	x	260
RUH-S 18	500	x	1330	x	260
RUH-S 19	500	x	1390	x	260
RUH-S 20	500	x	1450	x	260

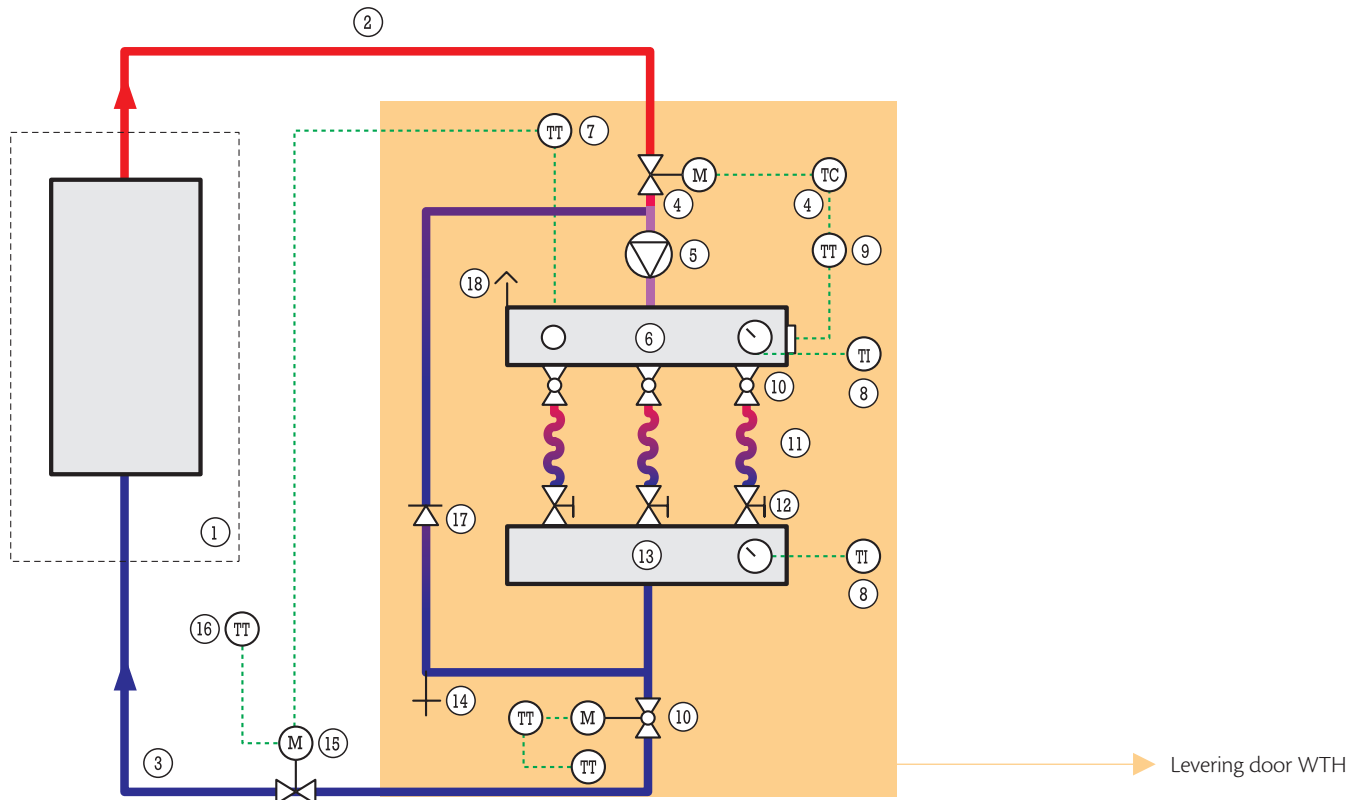
Zijaanzicht

Maatschetsen en schema's

Hoofdverwarming



Schema RUH-S Regelunit stadsverwarming



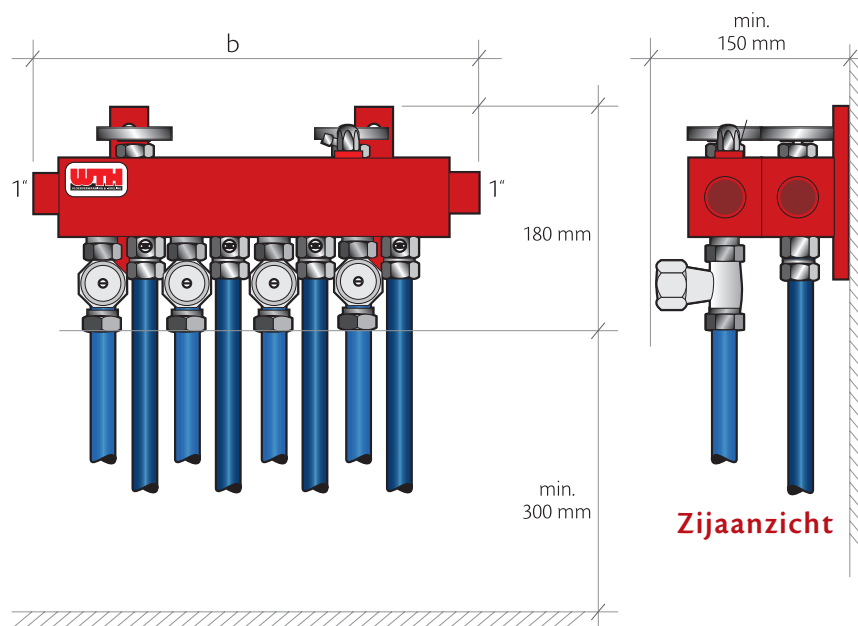
- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. Stadsverwarming | 10. Retourbegrenzer |
| 2. Aanvoerleiding | 11. Vloerverwarmingregister |
| 3. Retourleiding | 12. Regelventiel |
| 4. Thermostatisch ventiel | 13. Verzamelaar |
| 5. Circulatiepomp | 14. Aftapkraan |
| 6. Verdeler | 15. Ventiel met thermomotor |
| 7. Maximaal thermostaat | 16. Ruimtethermostaat |
| 8. Thermometer | 17. Terugslagklep |
| 9. Dompelvoeler | 18. Ontluchter |



Maatschetsen en schema's

Laag-temperatuur

Maatschets LT Verdeler laag-temperatuursysteem



maten in mm	breedte
LT 2	320
LT 3	320
LT 4	380
LT 5	440
LT 6	500
LT 7	560
LT 8	620
LT 9	680
LT 10	740
LT 11	800

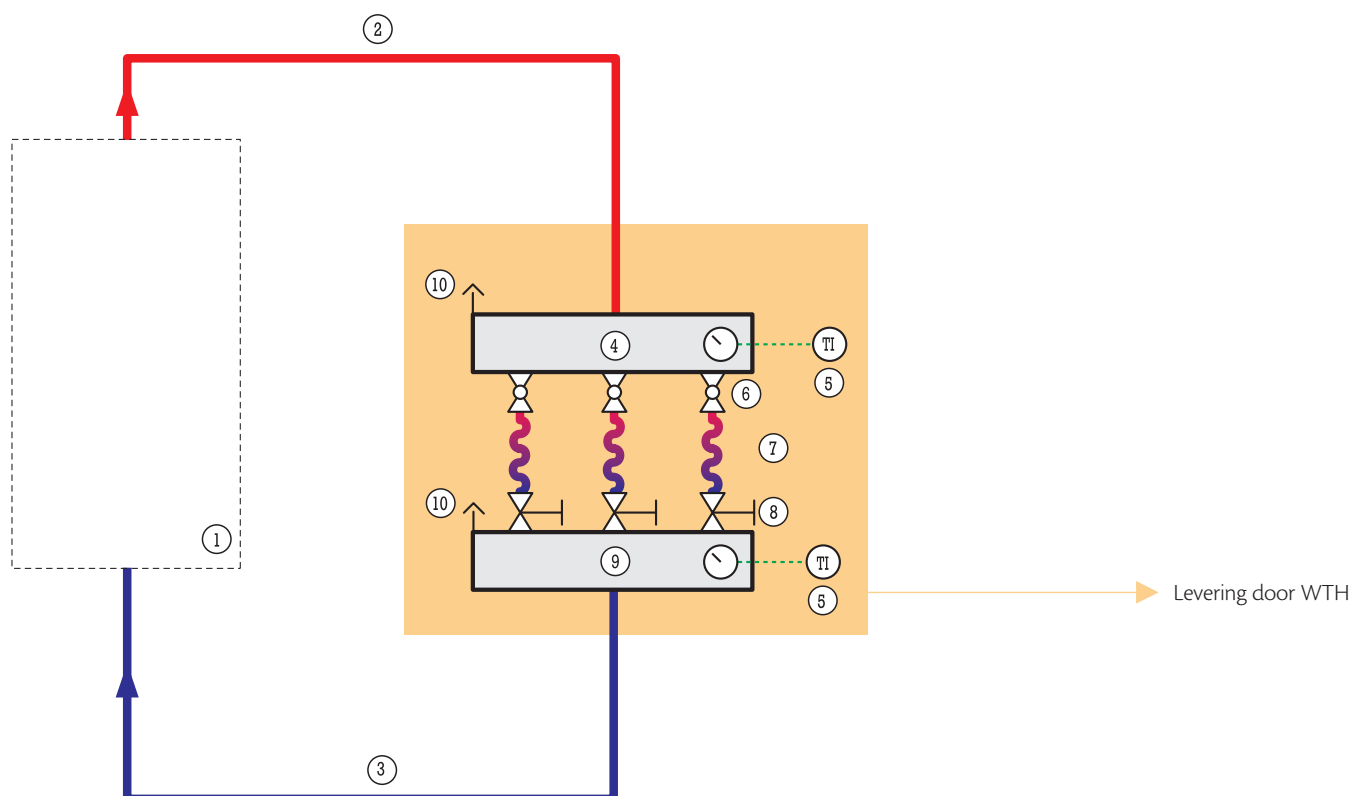
maten in mm	breedte
LT 12	860
LT 13	920
LT 14	980
LT 15	1040
LT 16	1100
LT 17	1160
LT 18	1220
LT 19	1280
LT 20	1340

Maatschetsen en schema's

Laag-temperatuur



Schema LT Verdeler laag-temperatuursysteem



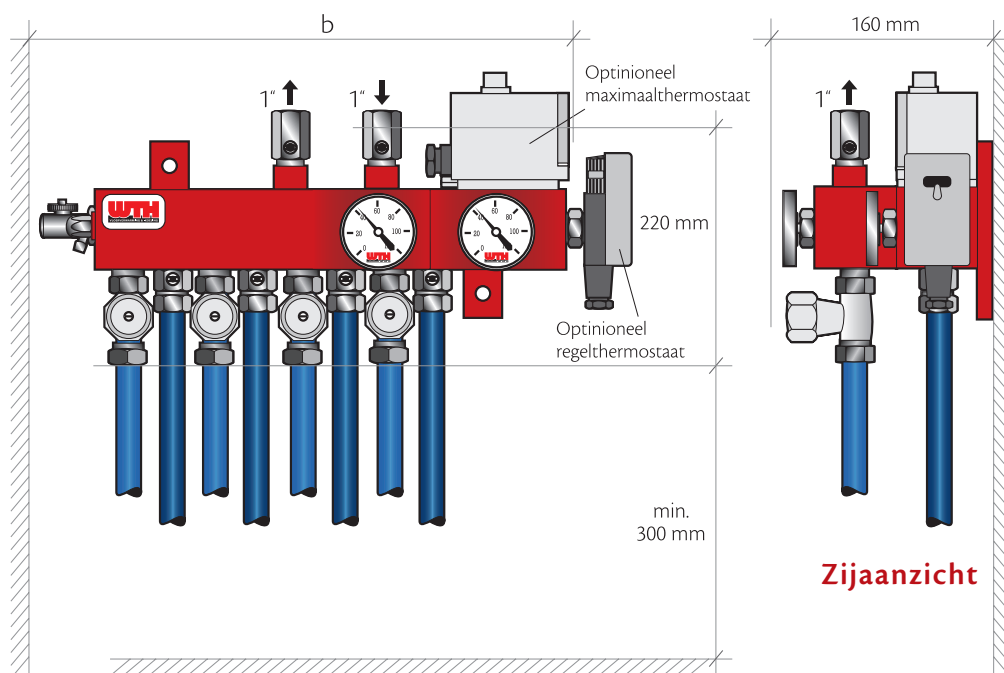
- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Warmtebron en toebehoren | 6. Kogelafsluiter |
| 2. Aanvoerleiding | 7. Vloerverwarmingregister |
| 3. Retourleiding | 8. Regelventiel |
| 4. Verdeler | 9. Verzamelaar |
| 5. Thermometer | 10. Ontluchter |



Maatschetsen en schema's

Laag-temperatuur

Maatschets LTS Verdeler laag-temperatuursysteem speciaal



maten in mm	breedte
LTS 2	400
LTS 3	400
LTS 4	400
LTS 5	460
LTS 6	520
LTS 7	580
LTS 8	640
LTS 9	700
LTS 10	760
LTS 11	820

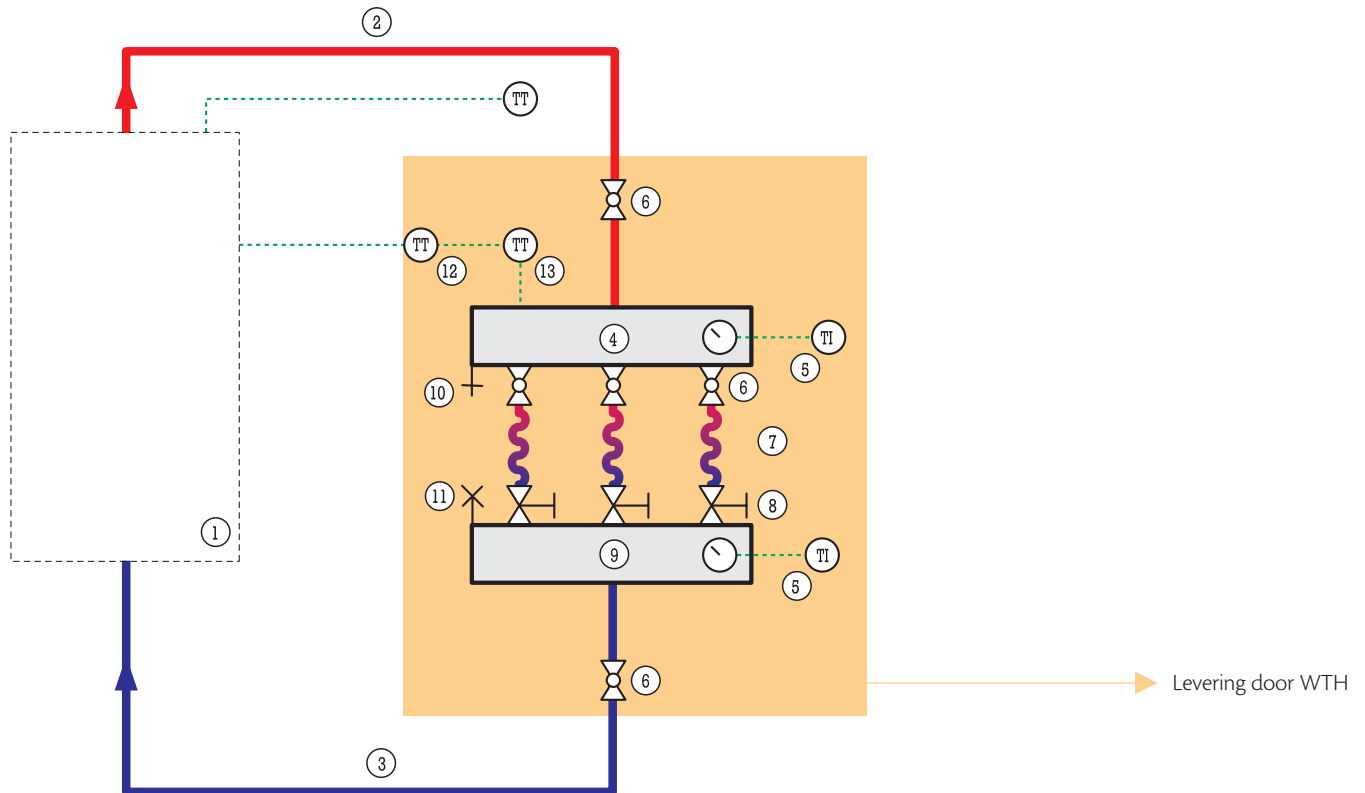
maten in mm	breedte
LTS 12	880
LTS 13	940
LTS 14	1000
LTS 15	1060
LTS 16	1120
LTS 17	1180
LTS 18	1240
LTS 19	1300
LTS 20	1360

Maatschetsen en schema's

Laag-temperatuur



Schema LTS Verdeler laag-temperatuursysteem speciaal



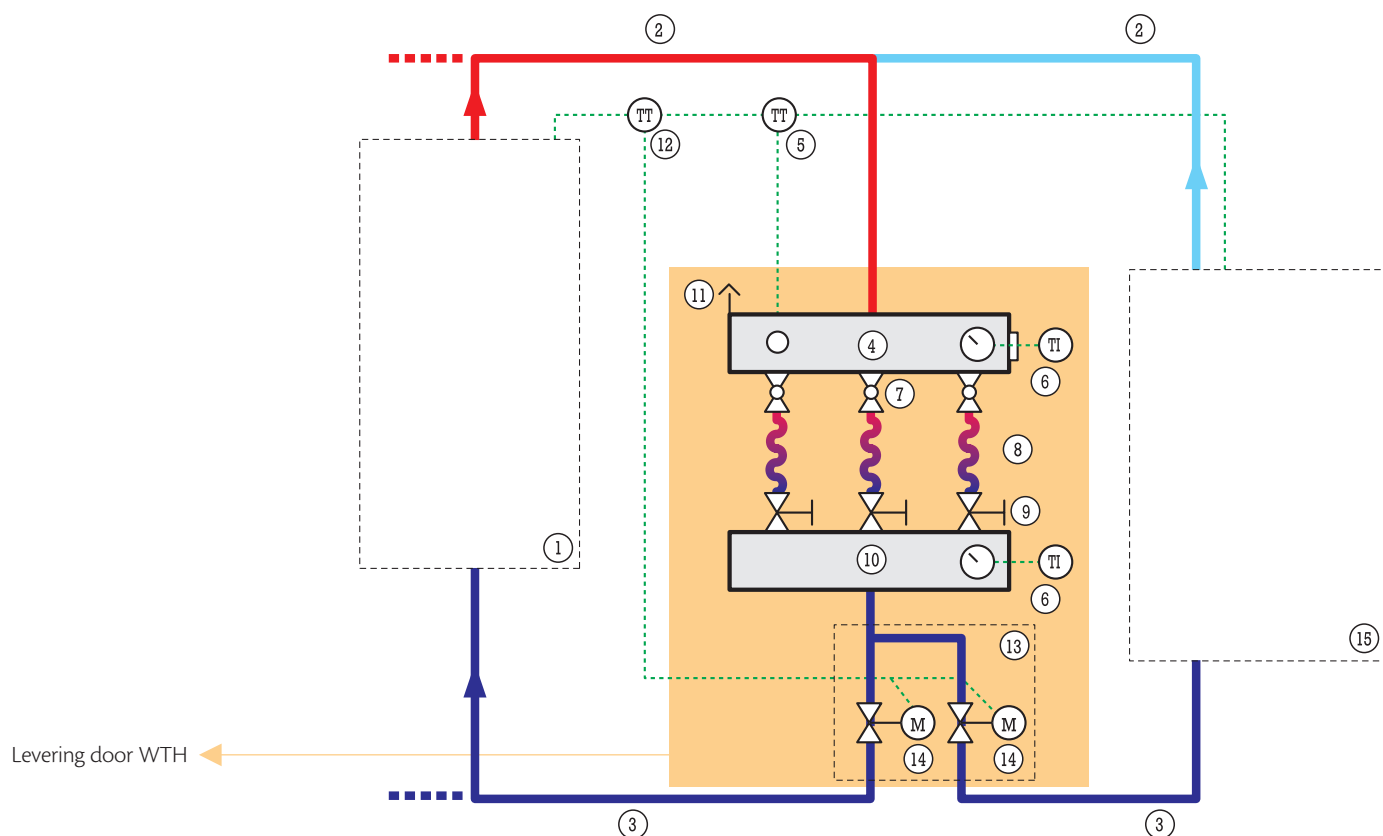
- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. Warmtebron en toebehoren | 8. Regelventiel |
| 2. Aanvoerleiding | 9. Verzamelaar |
| 3. Retourleiding | 10. Vul- en aftapkraan |
| 4. Verdeler | 11. Spuikraan |
| 5. Thermometer | 12. Maximaalthermostaat (optie) |
| 6. Kogelafsluiter | 13. Regelthermostaat (optie) |
| 7. Vloerverwarmingregister | |



Maatschetsen en schema's

Laag-temperatuur

LT verwarmen of HT koelen met een LT/LTS Regelunit



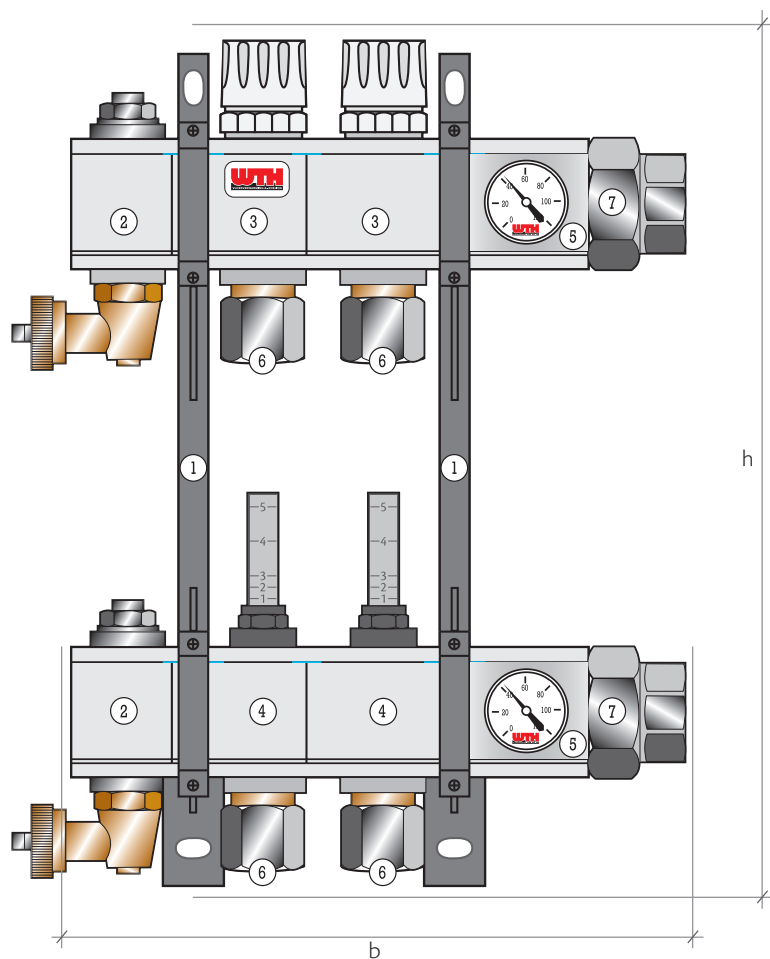
- | | |
|---|---|
| 1. Warmtebron en toebehoren | 9. Regelventiel |
| 2. Aanvoerleiding | 10. Verzamelaar |
| 3. Retourleiding | 11. Ontluchter |
| 4. Verdeler | 12. Ruimtethermostaat |
| 5. Maximaalthermostaat | 13. Aanpassing regelunit verwarmen/koelen |
| 6. Thermometer | 14. Ventiel met themomotor en eindcontact |
| 7. Kogelafsluiter | 15. Koudebron en toebehoren |
| 8. Vloer- en wandverwarming/-koelingsregister | |

Maatschetsen en schema's

Laag-temperatuur



Maatschets KMV Verdelers laag-temperatuursysteem kunststof



1. wand-montagebeugel
2. Eindmodule met ontluchting en vul- aftapkraan
3. Tussenmodule met geïntegreerde afsluiter
4. Tussenmodule met geïntegreerde flowinstelling/uitlezing
5. Beginmodule met thermometer, aansluiting 5/4"
6. Overgangskoppeling 3/4" euroconus naar buisaansluiting
7. Aansluitkoppeling 5/4" * 1"

maten in mm	h	x	b	x	d
KMV 2	340	x	254	x	130
KMV 3	340	x	308	x	130
KMV 4	340	x	362	x	130
KMV 5	340	x	416	x	130
KMV 6	340	x	470	x	130
KMV 7	340	x	524	x	130
KMV 8	340	x	578	x	130

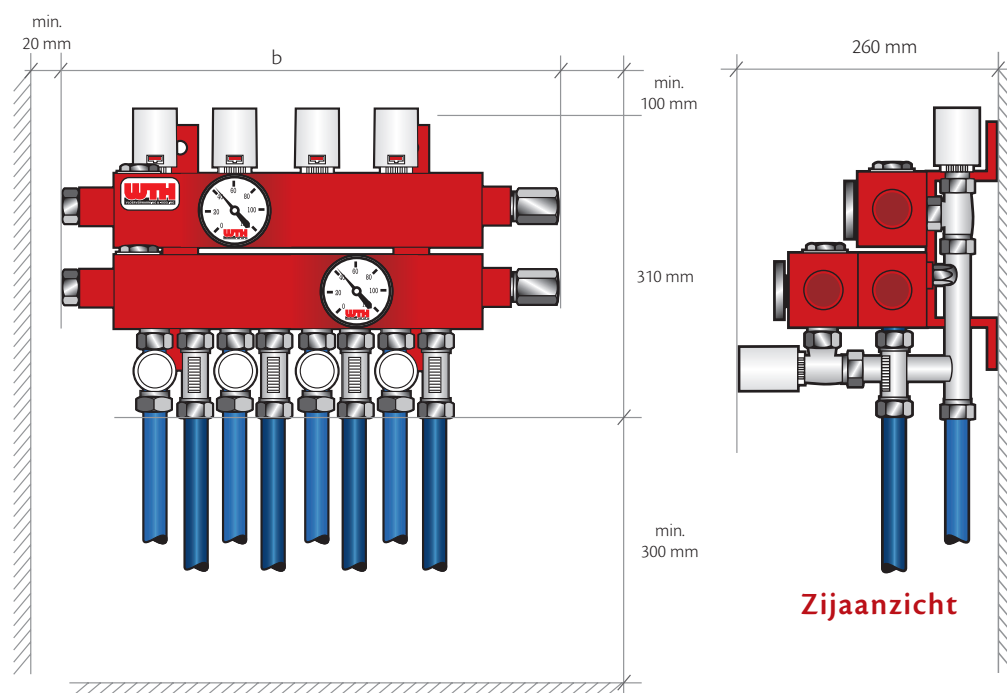
maten in mm	h	x	b	x	d
KMV 9	340	x	632	x	130
KMV 10	340	x	686	x	130
KMV 11	340	x	740	x	130
KMV 12	340	x	794	x	130
KMV 13	340	x	848	x	130
KMV 14	340	x	902	x	130
KMV 15	340	x	956	x	130



Maatschetsen en schema's

Speciale toepassingen

Maatschets LT-VK Regelunit voor gelijktijdig verwarmen en koelen



maten in mm	breedte
LT-VK 2	510
LT-VK 3	510
LT-VK 4	510
LT-VK 5	510
LT-VK 6	570
LT-VK 7	630
LT-VK 8	690
LT-VK 9	750
LT-VK 10	810

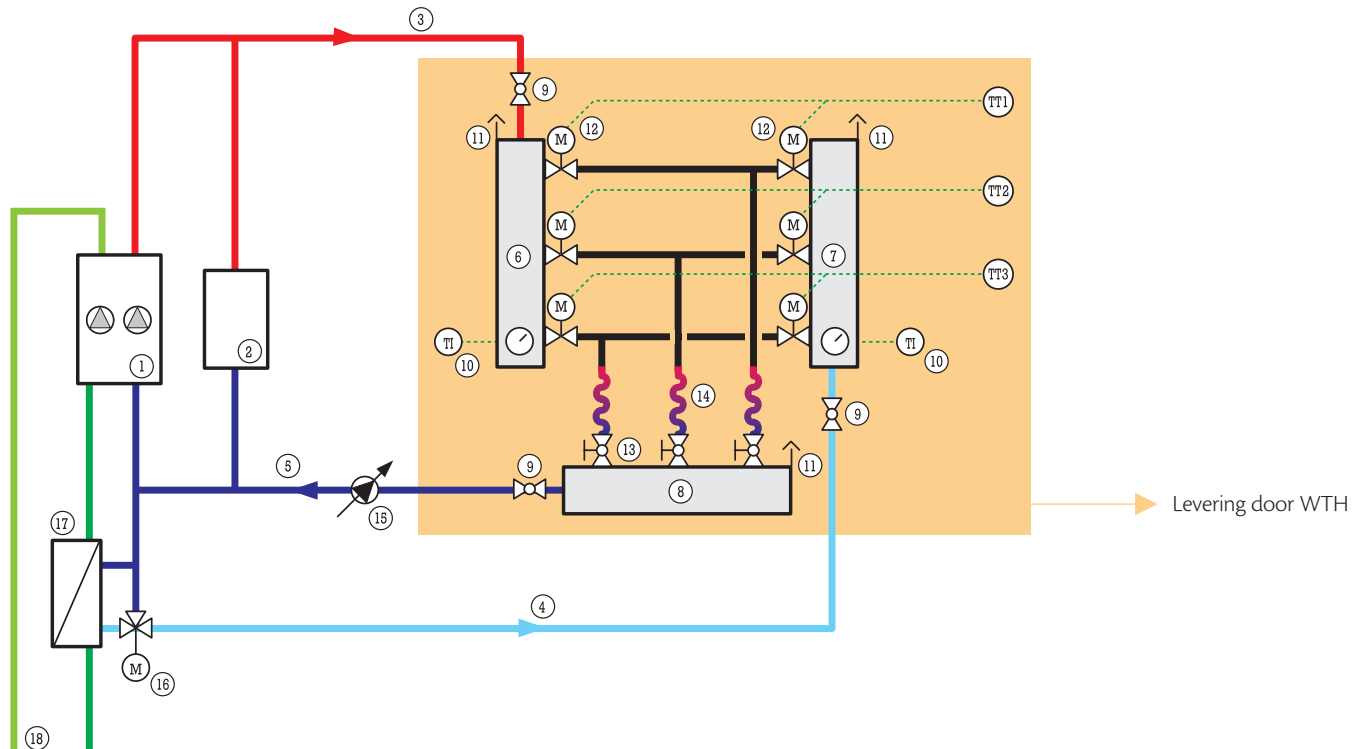
maten in mm	breedte
LT-VK 12	930
LT-VK 13	990
LT-VK 14	1050
LT-VK 15	1110
LT-VK 16	1170
LT-VK 17	1230
LT-VK 18	1290
LT-VK 19	1350
LT-VK 20	1410

Maatschetsen en schema's

Speciale toepassingen



Schema LT-VK Regelunit voor gelijktijdig verwarmen en koelen met een warmtepomp

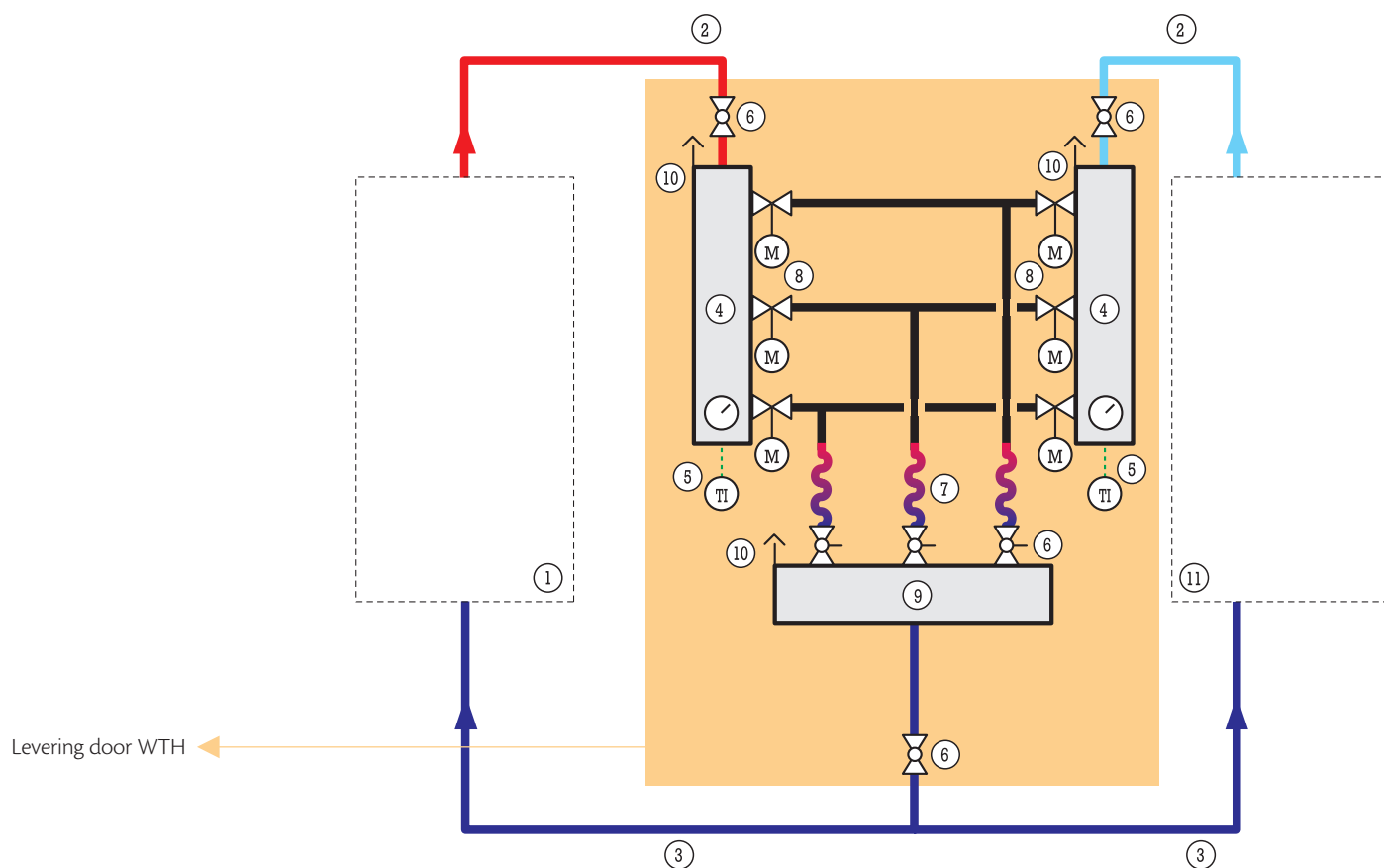


- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Warmtepomp | 11. ontluchter |
| 2. Buffervat | 12. Regelafluiser met thermomotor |
| 3. Aanvoerleiding verwarmd | 13. Kogelafluiser met flowindicatie |
| 4. Aanvoerleiding gekoeld | 14. Vloer- en/of wandregisters |
| 5. Retourleiding gezamenlijk | 15. Circulatiepomp toerengeregeld |
| 6. Verdelers verwarmd | 16. Driewegafsluiter |
| 7. Verdelers gekoeld | 17. Warmtewisselaar |
| 8. Verzamelaar | 18. (Gesloten) bron |
| 9. Kogelafluiser | |
| 10. Thermometer | |



Maatschetsen en schema's Speciale toepassingen

Schema LT-VK Regelunit voor gelijktijdig verwarmen en koelen



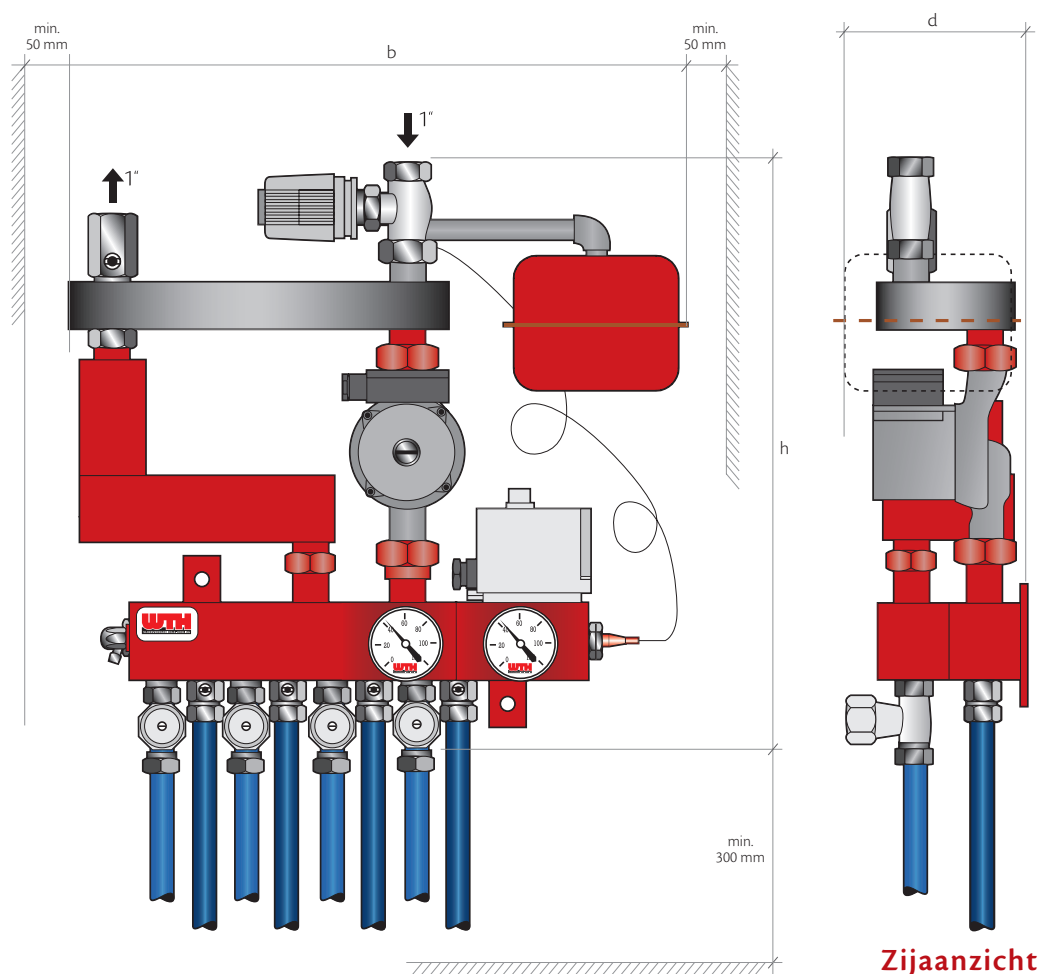
- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. Warmtebron en toebehoren | 7. Vloerverwarmingsregister |
| 2. Aanvoerleiding | 8. Regelventiel met thermometer |
| 3. Retourleiding | 9. Verzamelaar |
| 4. Verdeler | 10. Ontluchter |
| 5. Thermometer | 11. Koudebron en toebehoren |
| 6. Kogelafsluiter | |

Maatschetsen en schema's

Speciale toepassingen



Maatschets RU-WW Regelunit voorzien van een warmte-wisselaar voor verwarmen of koelen



Zijaanzicht

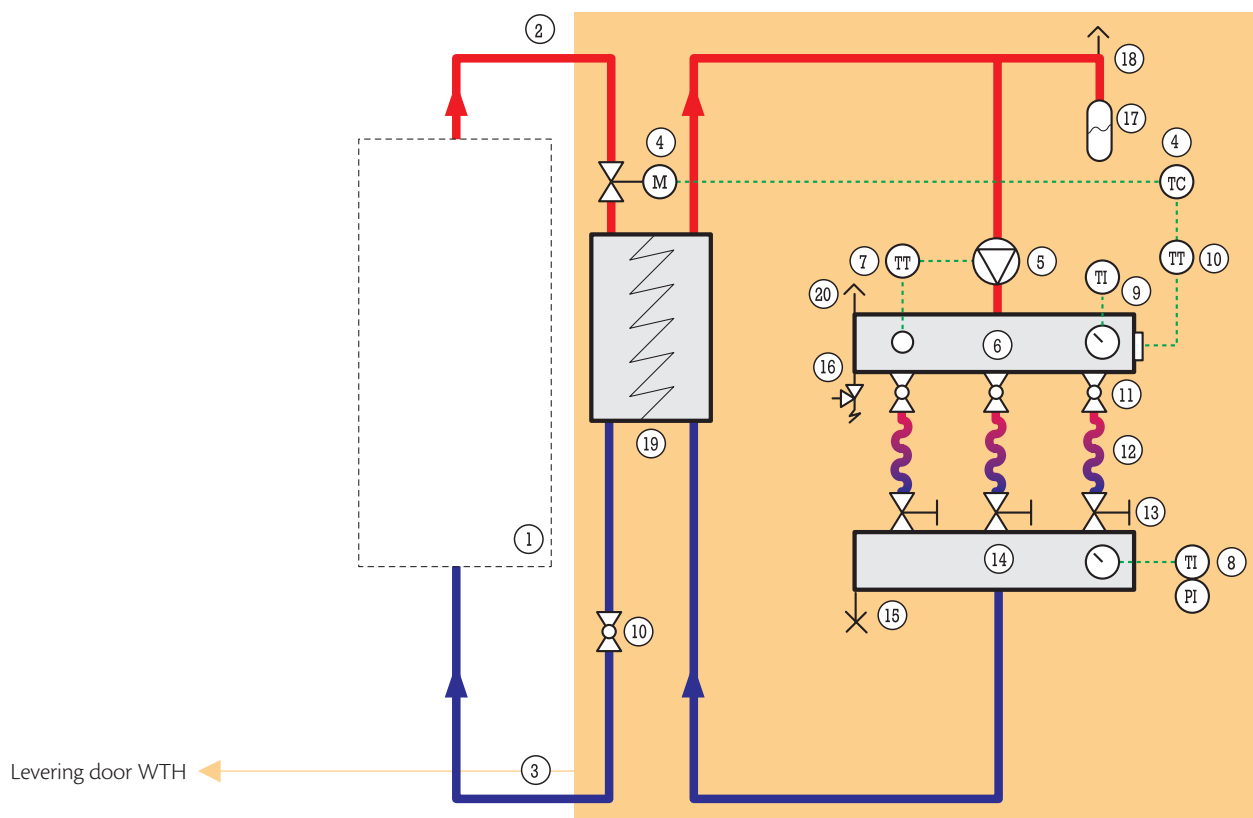
maten in mm	h	x	b	x	d
RU-WW 2	660	x	570	x	260
RU-WW 3	660	x	570	x	260
RU-WW 4	660	x	570	x	260
RU-WW 5	660	x	630	x	260
RU-WW 6	660	x	690	x	260
RU-WW 7	680	x	750	x	260
RU-WW 8	680	x	810	x	260
RU-WW 9	680	x	870	x	260
RU-WW 10	680	x	930	x	260
RU-WW 11	680	x	990	x	260

maten in mm	h	x	b	x	d
RU-WW 12	680	x	1050	x	260
RU-WW 13	680	x	1110	x	260
RU-WW 14	680	x	1170	x	260
RU-WW 15	680	x	1230	x	260
RU-WW 16	700	x	1350	x	320
RU-WW 17	700	x	1410	x	320
RU-WW 18	700	x	1470	x	320
RU-WW 19	700	x	1530	x	320
RU-WW 20	700	x	1590	x	320



Maatschetsen en schema's Speciale toepassingen

Schema RU-WW Regelunit voorzien van een warmte- wisselaar voor verwarmen of koelen



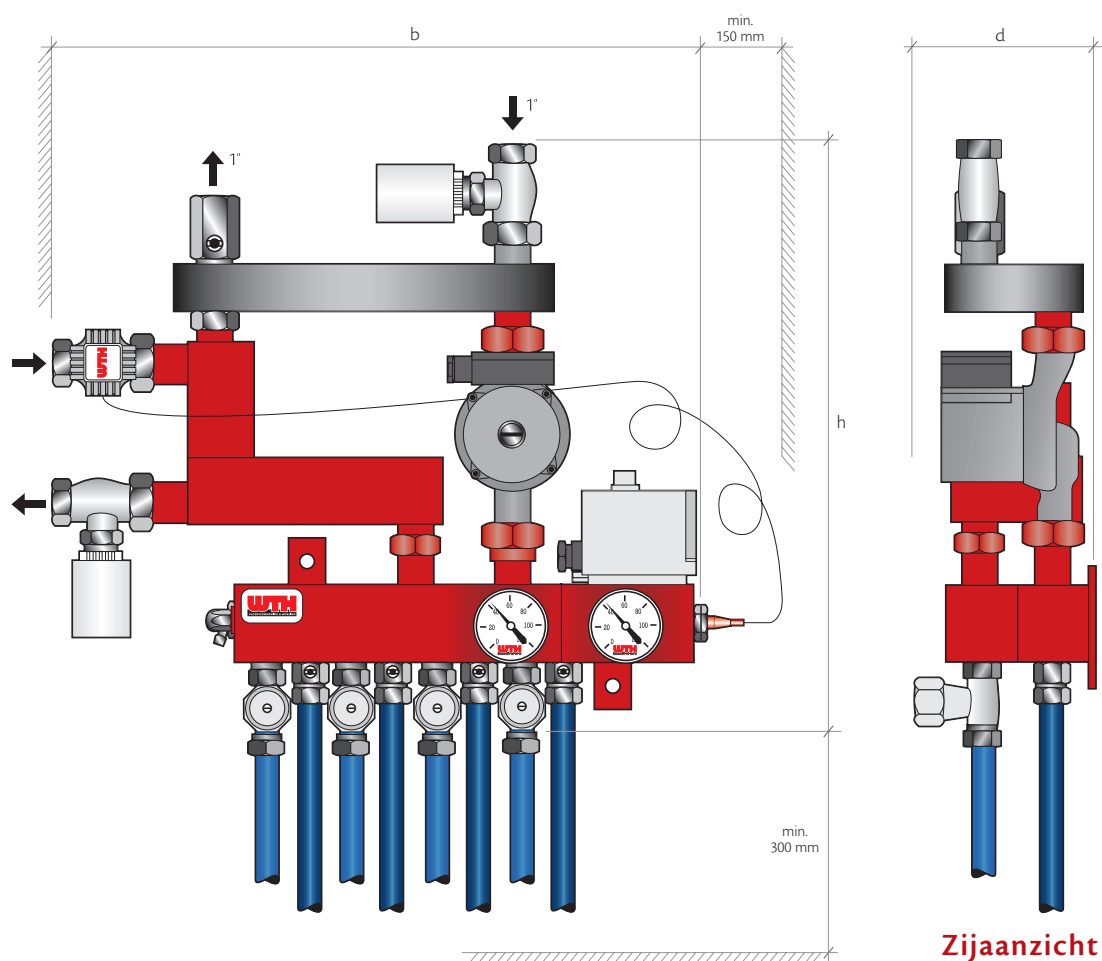
- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Warmtebron en toebehoren | 11. Kogelafsluiter |
| 2. Aanvoerleiding | 12. Vloerverwarmingsregister |
| 3. Retourleiding | 13. Regelventiel |
| 4. Thermostatisch ventiel | 14. Verzamelaar |
| 5. Circulatiepomp | 15. Vul- en aftapkraan |
| 6. Verdeler | 16. Overstortventiel |
| 7. Maximaalthermostaat | 17. Expansievat |
| 8. Thermo-/manometer | 18. Ontluchter |
| 9. Thermometer | 19. Warmtewisselaar |
| 10. Dompelvoeler | |

Maatschetsen en schema's

Speciale toepassingen



Maatschets RU-WK Regelunit voorzien van een warmte-wisselaar voor gescheiden systeem verwarmen en koelen



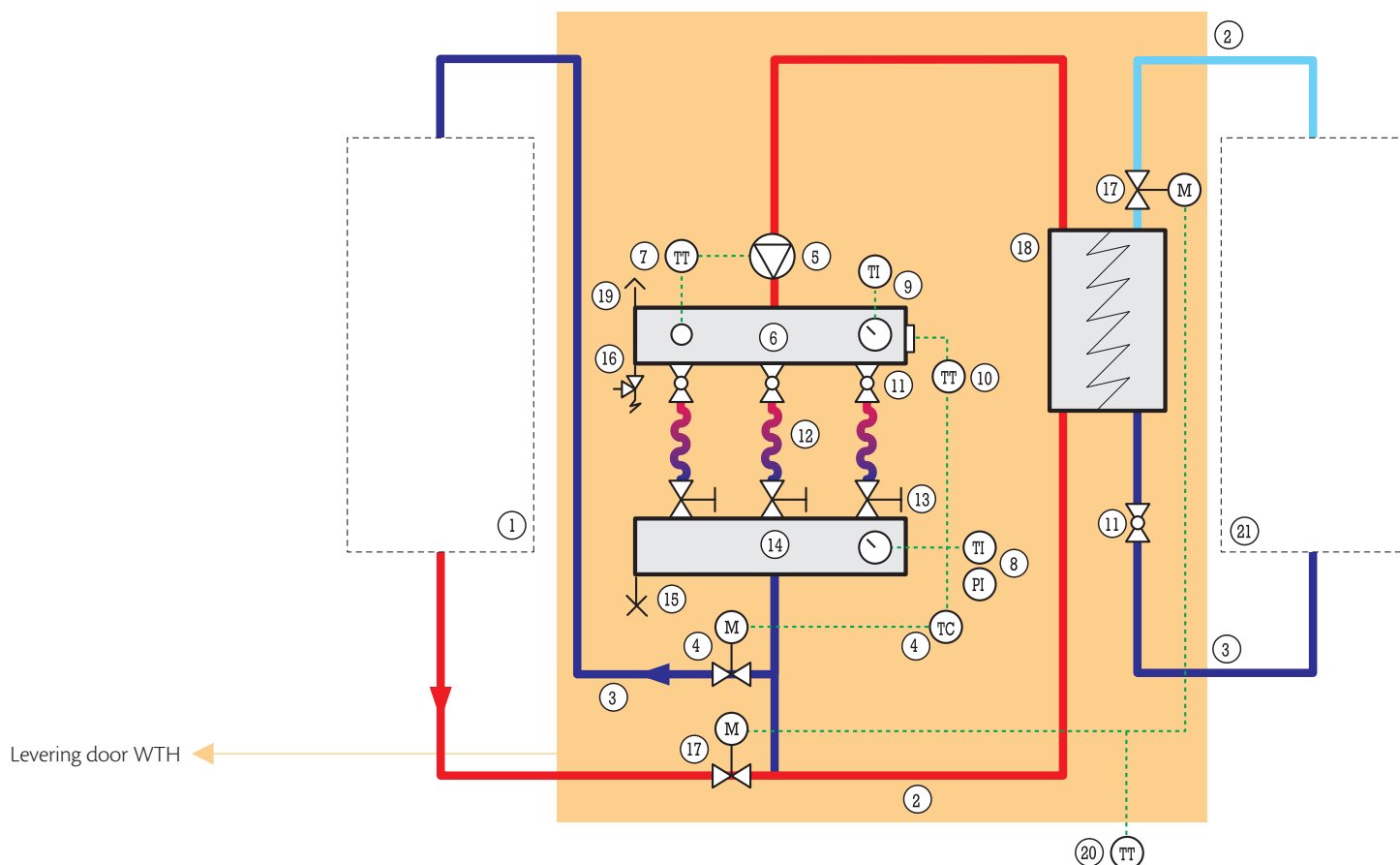
maten in mm	h	x	b	x	d
RU-WK 2	660	x	590	x	230
RU-WK 3	660	x	590	x	230
RU-WK 4	660	x	590	x	230
RU-WK 5	660	x	590	x	230
RU-WK 6	660	x	590	x	230
RU-WK 7	680	x	630	x	230
RU-WK 8	680	x	690	x	230
RU-WK 9	680	x	750	x	230
RU-WK 10	680	x	810	x	230
RU-WK 11	680	x	870	x	230

maten in mm	h	x	b	x	d
RU-WK 12	680	x	930	x	230
RU-WK 13	680	x	990	x	230
RU-WK 14	680	x	1050	x	230
RU-WK 15	680	x	1110	x	230
RU-WK 16	700	x	1230	x	230
RU-WK 17	700	x	1290	x	230
RU-WK 18	700	x	1350	x	230
RU-WK 19	700	x	1410	x	230
RU-WK 20	700	x	1470	x	230



Maatschetsen en schema's Speciale toepassingen

Schema RU-WK Regelunit voorzien van een warmtewisselaar voor een gescheiden systeem verwarmen en koelen



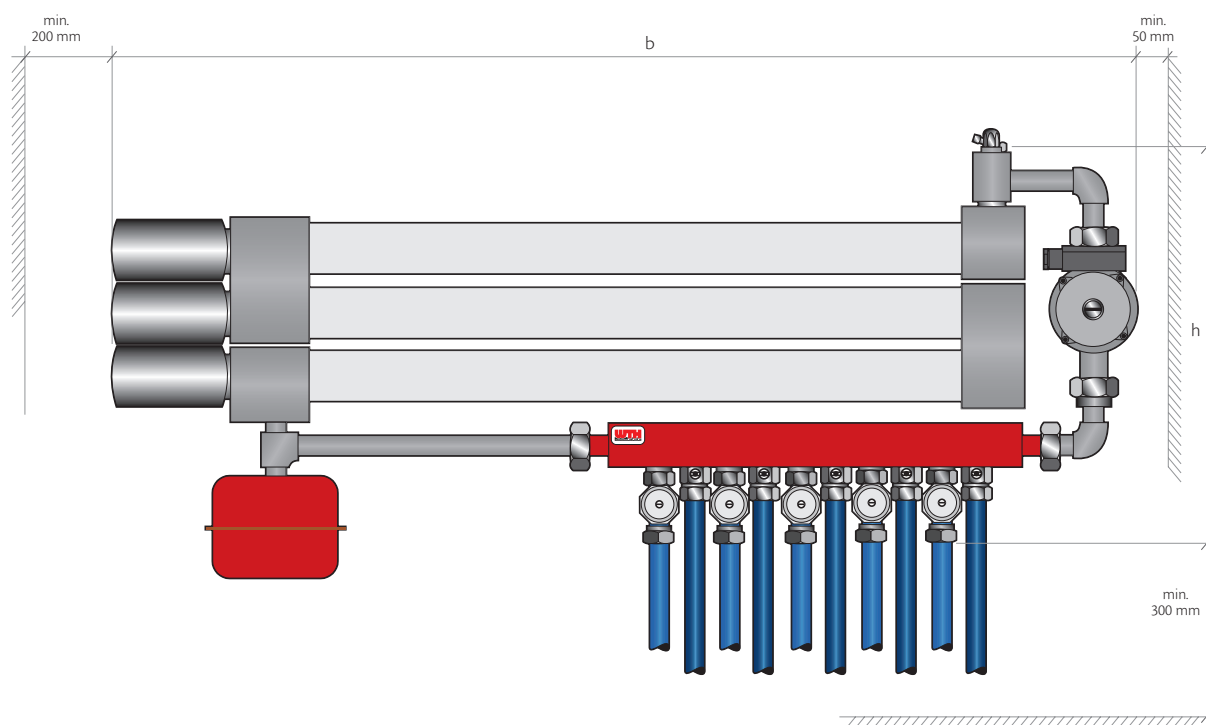
- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. Warmtebron en toebehoren | 12. Vloerverwarmingsregister |
| 2. Aanvoerleiding | 13. Regelventiel |
| 3. Retourleiding | 14. Verzamelaar |
| 4. Thermostatisch ventiel | 15. Vul- en aftapkraan |
| 5. Circulatiepomp | 16. Overstortventiel |
| 6. Verdeler | 17. Regelventiel met thermometer |
| 7. Maximaalthermostaat | 18. Warmtewisselaar |
| 8. Thermo-/manometer | 19. Ontluchter |
| 9. Thermometer | 20. Ruimtethermostaat |
| 10. Dompelvoeler | 21. Koudebron en toebehoren |
| 11. Kogelafsluiter | |

Maatschetsen en schema's

Speciale toepassingen



Maatschets RU-EE Regelunit voorzien van elektrische elementen



maten in mm	h	x	b	x	d
RU-EE 2	500	x	1240	x	260 - 6 kW
RU-EE 3	500	x	1240	x	260 - 6 kW
RU-EE 4	580	x	1240	x	260 - 12 kW
RU-EE 5	580	x	1240	x	260 - 12 kW
RU-EE 6	580	x	1240	x	260 - 12 kW
RU-EE 7	660	x	1240	x	260 - 18 kW
RU-EE 8	660	x	1240	x	260 - 18 kW
RU-EE 9	660	x	1240	x	260 - 18 kW
RU-EE 10	740	x	1240	x	260 - 24 kW
RU-EE 11	740	x	1240	x	260 - 24 kW

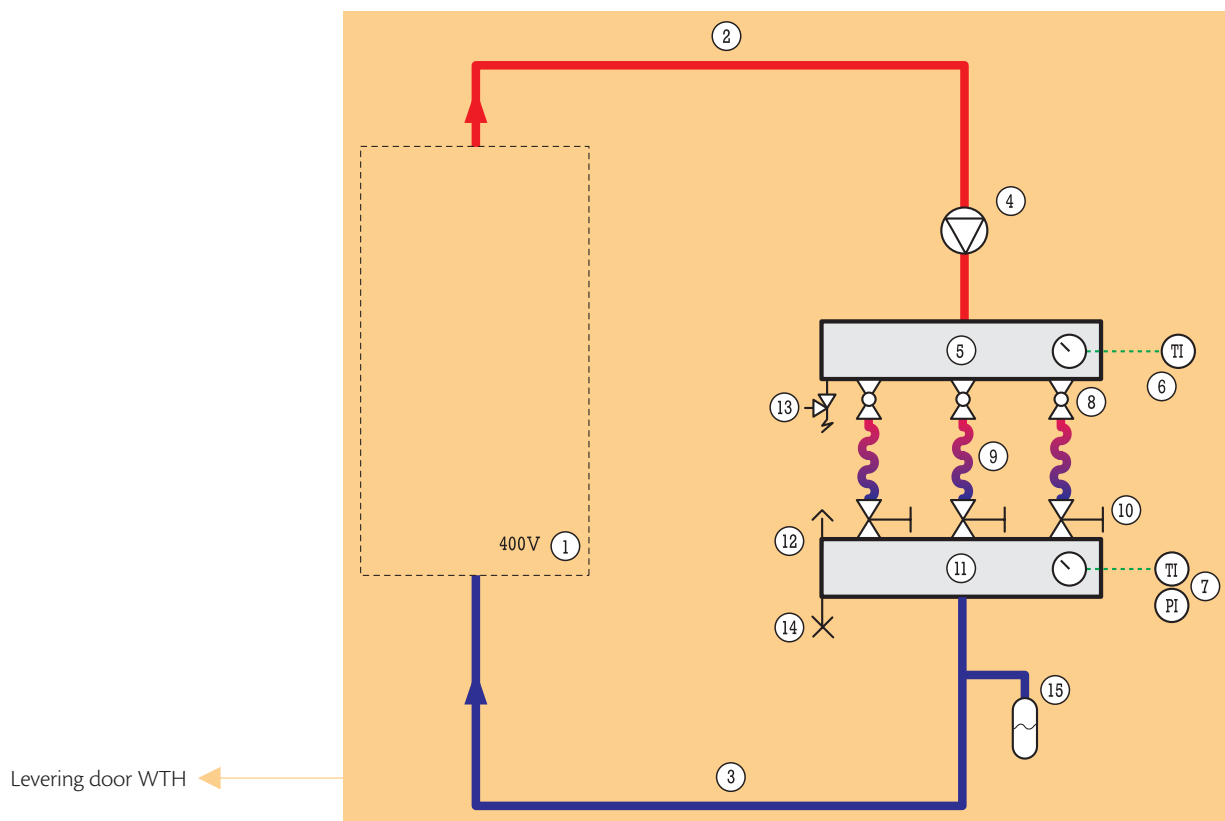
maten in mm	h	x	b	x	d
RU-EE 12	720	x	1240	x	260 - 24 kW
RU-EE 13	820	x	1240	x	260 - 30 kW
RU-EE 14	820	x	1240	x	260 - 30 kW
RU-EE 15	820	x	1300	x	260 - 30 kW
RU-EE 16	900	x	1360	x	320 - 36 kW
RU-EE 17	900	x	1420	x	320 - 36 kW
RU-EE 18	900	x	1480	x	320 - 36 kW
RU-EE 19	900	x	1540	x	320 - 36 kW
RU-EE 20	900	x	1600	x	320 - 36 kW



Maatschetsen en schema's

Speciale toepassingen

Schema RU-EE Regelunit voorzien van elektrische elementen



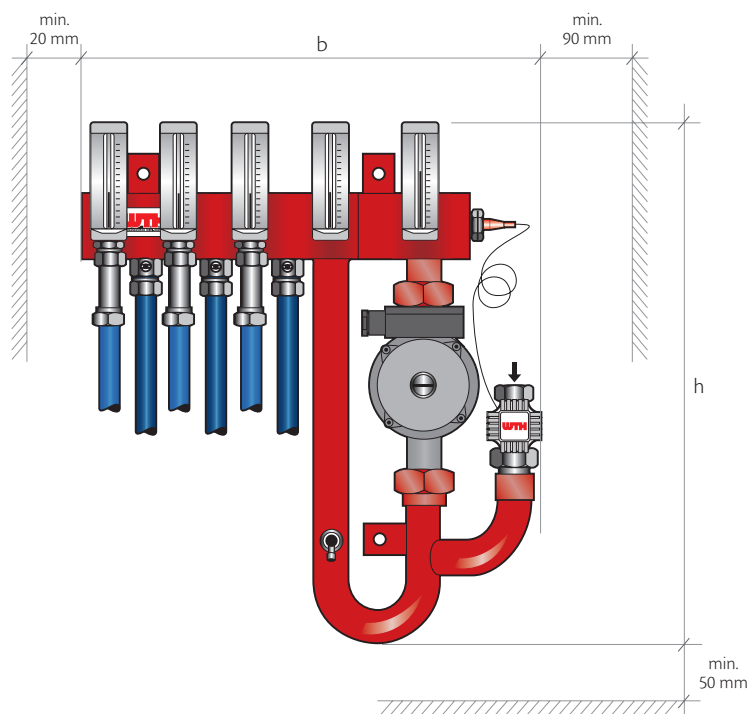
- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. Elektrisch element | 9. Vloerverwarmingsregister |
| 2. Aanvoerleiding | 10. Regelventiel |
| 3. Retourleiding | 11. Verzamelaar |
| 4. Circulatiepomp | 12. Ontluchter |
| 5. Verdeler | 13. Overstortventiel |
| 6. Thermometer | 14. Vul- en aftapkraan |
| 7. Thermo-/manometer | 15. Expansievat |
| 8. Kogelafsluiter | |

Maatschetsen en schema's

Speciale toepassingen



Maatschets RUV Regelunit voor vriescelverwarming



maten in mm	h	x	b	x	d
RUV 2	520	x	340	x	260
RUV 3	520	x	400	x	260
RUV 4	520	x	460	x	260
RUV 5	520	x	520	x	260
RUV 6	520	x	580	x	260
RUV 7	520	x	640	x	260
RUV 8	520	x	700	x	260
RUV 9	520	x	760	x	260
RUV 10	520	x	850	x	260
RUV 11	520	x	910	x	260

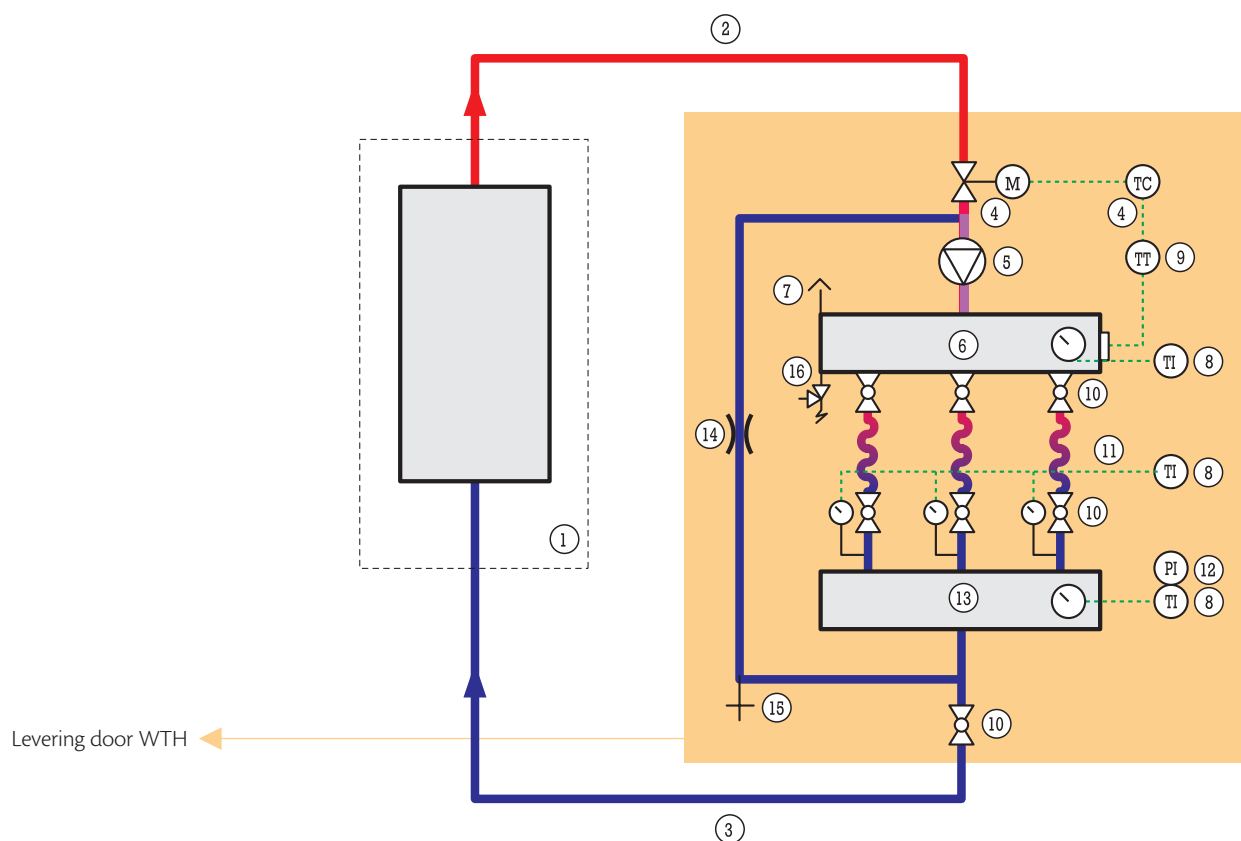
maten in mm	h	x	b	x	d
RUV 12	520	x	970	x	260
RUV 13	520	x	1030	x	260
RUV 14	520	x	1090	x	260
RUV 15	520	x	1150	x	260
RUV 16	520	x	1210	x	260
RUV 17	520	x	1270	x	260
RUV 18	520	x	1330	x	260
RUV 19	520	x	1390	x	260
RUV 20	520	x	1450	x	260



Maatschetsen en schema's

Speciale toepassingen

Schema RUV Regelunit voor vriescelverwarming



- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. Condensor koelmachine | 9. Dompelvoeler |
| 2. Aanvoerleiding | 10. Kogelafsluiter |
| 3. Retourleiding | 11. Vloerverwarmingregister |
| 4. Thermostatisch ventiel | 12. Manometer |
| 5. Circulatiepomp | 13. Verzamelaar |
| 6. Verdeler | 14. Inwendige weerstand |
| 7. Ontluchter | 15. Vul- en aftapkraan |
| 8. Thermometer | 16. Overstortventiel |

Radiatoraansluitsysteem



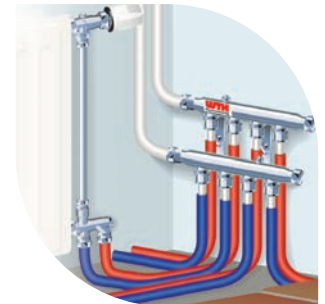
Ontwerp Thermolink

WTH Thermolink is een compleet radiatoraansluitsysteem voor zowel radiatoren als convectoren. Wij maken daarbij gebruik van hoogwaardige dubbelwandige kunststof buizen, die in de afwerking van de vloer worden verwerkt. WTH Vloerverwarming verzorgt de volledige berekening en technische uitwerking van het systeem. De kunststof buis is een dikwandige, naadloze zuurstofdichte elektronenvernetzpolyethyleen leiding in de afmetingen 14 x 2 mm en 16 x 2 mm. De appendages voor aansluiting op de radiator zijn van het fabrikaat Herz.

Voor de berekening van de leidinglengte en diameter Thermolink-radiatoraansluitsysteem (2-pijpsysteem), geven wij u graag een overzicht van de toe te passen leidinglengte en diameter bij een bepaalde grootte van de radiator (zie tabel).

Uitgangspunten bij de berekening:

- aanvoertemperatuur cv 85 °C
 - retourtemperatuur cv 65 °C
 - beschikbare opvoerhoogte van de pomp 16 kPa
 - opgegeven leidinglengte is de totale lengte (aanvoer + retour)
- Zie het drukverliesdiagram op pagina 69.

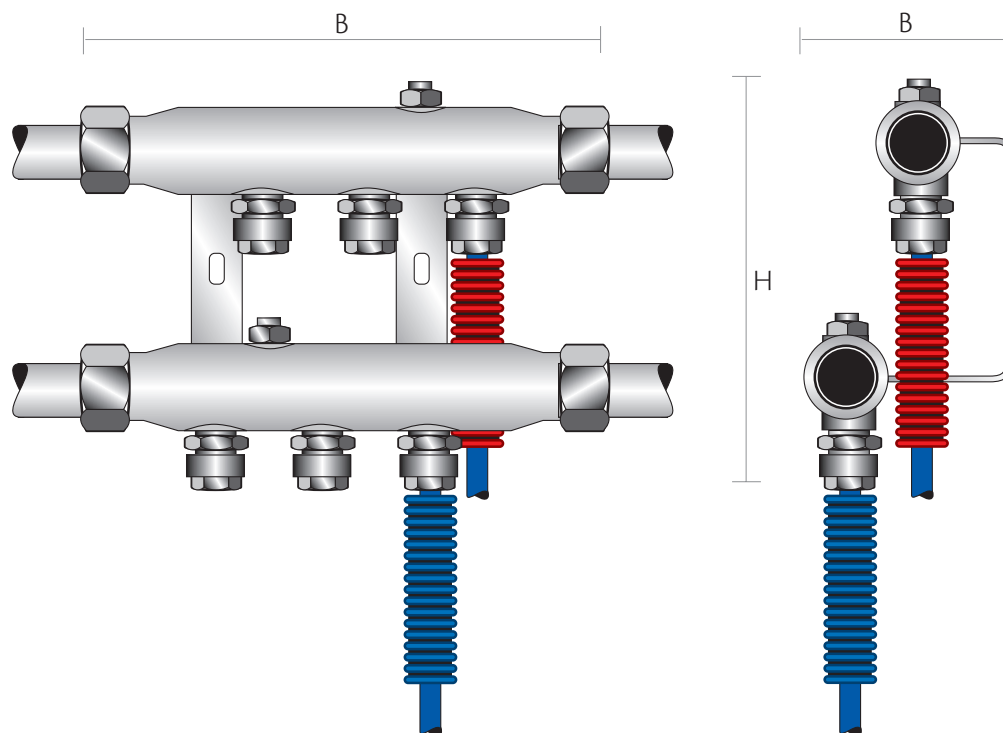


14 x 2 mm		16 x 2 mm	
rad. cap.	leidinglengte	rad.cap.	leidinglengte
2000 W	98 m	3000 W	90 m
2100 W	90 m	3100 W	84 m
2200 W	82 m	3200 W	80 m
2300 W	75 m	3300 W	75 m
2400 W	70 m	3400 W	71 m
2500 W	65 m	3500 W	67 m
2600 W	60 m	3600 W	64 m
2700 W	56 m	3700 W	60 m
2800 W	52 m	3800 W	57 m
2900 W	49 m	3900 W	56 m
3000 W	46 m	4000 W	52 m
3100 W	43 m	4100 W	50 m
3200 W	41 m	4200 W	47 m
3300 W	38 m	4300 W	45 m
3400 W	36 m	4400 W	43 m
3500 W	34 m	4500 W	42 m
3600 W	32 m	4600 W	40 m
3700 W	31 m	4700 W	38 m
3800 W	29 m	4800 W	37 m
3900 W	27 m	4900 W	35 m
4000 W	26 m	5000 W	34 m
4100 W	25 m	5100 W	33 m
4200 W	24 m	5200 W	31 m
4300 W	23 m	5300 W	30 m
4400 W	22 m	5400 W	29 m
4500 W	21 m	5500 W	28 m
4600 W	20 m	5600 W	27 m
4700 W	19 m	5700 W	26 m
4800 W	18 m	5800 W	25 m
4900 W	17 m	5900 W	24 m
5000 W	16 m	6000 W	23 m
5100 W	15 m	6100 W	22 m
5200 W	14 m	6200 W	21 m



Radiatoraansluitsysteem

VSK Thermolink-verdeler

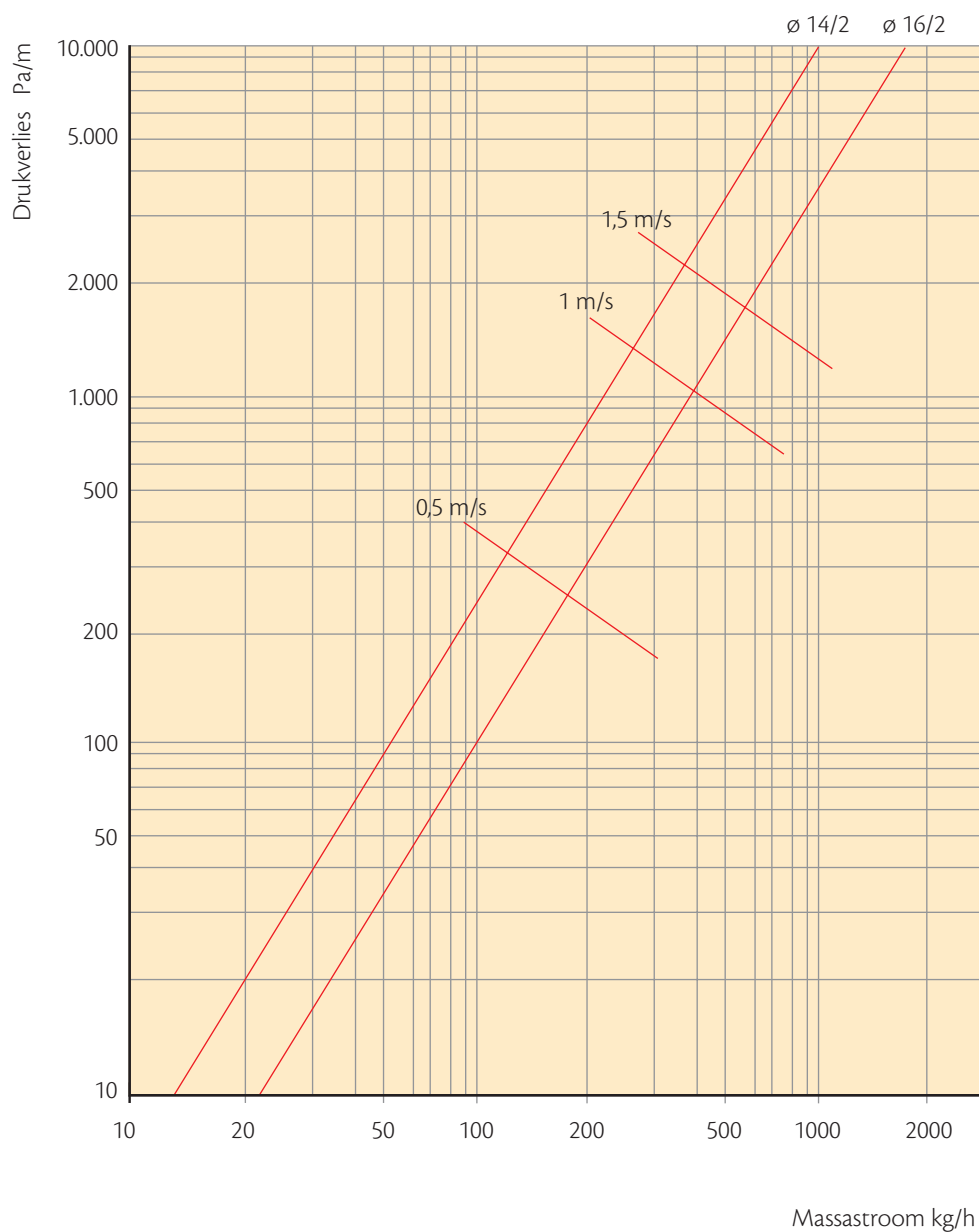


type	breedte	diepte	hoogte
VSK 2	195 mm	102 mm	195 mm
VSK 3	245 mm	102 mm	195 mm
VSK 4	295 mm	102 mm	195 mm
VSK 5	345 mm	102 mm	195 mm
VSK 6	395 mm	102 mm	195 mm
VSK 7	445 mm	102 mm	195 mm
VSK 8	495 mm	102 mm	195 mm
VSK 9	545 mm	102 mm	195 mm
VSK 10	595 mm	102 mm	195 mm
VSK 11	645 mm	102 mm	195 mm
VSK 12	695 mm	102 mm	195 mm

Radiatoraansluitsysteem



Drukverlies Thermolink





Bouwkundige voorzieningen



Vloerafwerking parket, tapijt e.d.

De combinatie van vloerverwarming en parket komt steeds meer voor. Wij raden u aan om bij de verwerking van het parket altijd de instructies van de fabrikant te volgen. De fabrikant bepaalt uiteindelijk of het parket geschikt is voor deze toepassing. Ook verwijzen wij u graag naar de aanbevelingen in de folder 'Vloeropbouw' van WTH Vloerverwarming B.V. Bij het ontwerpen van een vloerverwarming in combinatie met parket gaan wij uit van een verminderde warmteafgifte van de vloerverwarming.

De warmteafgifte wordt bepaald door de volgende factoren:

- Toelaatbare oppervlaktetemperatuur van de deklaag onder het parket en eventueel de maximale aanvoertemperatuur van het vloerverwarmingswater. Deze temperatuur is afhankelijk van het soort parket, de tussenlaag en eventuele verlijming op de vloer. De parketfabrikant is verplicht die temperatuur op te geven.
- Warmtegeleidingsweerstand van het parket en de tussenlaag, op te geven door de parketfabrikant.

Daarnaast gelden de volgende voorwaarden:

- Parket met een maximale warmtegeleidingsweerstand $R_c = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W}$, in blok- of strookvorm gelijmd of zwevend gelegd op de deklaag, is toepasbaar in combinatie met hoofdverwarming.
- Zwevend parket met een maximale warmtegeleidingsweerstand $R_c = 0,14 \text{ m}^2\text{K/W}$ (incl. eventuele tussenlagen) is toepasbaar in combinatie met bijverwarming. Tussenlagen als vilt en foam verminderen de warmteoverdracht.
- Geheel of gedeeltelijk zachthouten parket is niet geschikt voor vloerverwarming. In sommige gevallen is het uitsluitend geschikt voor bijverwarming, afhankelijk van de opgave van de fabrikant.



Bouwkundige voorzieningen



Geluid in appartementen

Gebruik voor toepassing van vloerverwarming en parket onze geluiddempende isolatie, die een viltlaag overbodig maakt.

Variso Akoestische Isolatie

Variso Akoestische Isolatie biedt uitkomst voor toepassingen van vloerverwarming met een harde vloer-afwerking in gestapelde bouw. Variso Akoestisch geeft een uitstekende akoestische en thermische isolatie. Het heeft een geringe dikte van 20 mm en is voorzien van een Durotham-folielaag met een blauwbedrukt raster van 50 x 50 mm. Wordt Variso Akoestisch toegepast in combinatie met een zand-cementafwerkvloer, dan is de geluidsvermindering maar liefst 25 dB. Dat terwijl de norm 10 dB aangeeft!



Vloerkoeling

De combinatie van vloerkoeling en parket is mogelijk, mits condensbewaking wordt toegepast. De koelcapaciteit wordt wel sterk negatief beïnvloed door een parketvloer.



Berekening

De standaardcapaciteitsberekening van de vloerverwarming is gebaseerd op een steenachtige afwerkvloer, bijvoorbeeld plavuizen. Is er in de offerte rekening gehouden met toepassing van parket, dan is als warmtegeleidingsweerstand $R_c = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W}$ aangehouden tenzij anders vermeld.

De maximaal haalbare warmteafgifte Q van het parket kan als volgt berekend worden:

Uitgangspunt is op de dekvloer gelijkde parketvloer.

T_o = maximaal toelaatbare oppervlaktetemperatuur van de dekvloer onder het parket
(opgave parketfabrikant)

R_c = warmtegeleidingsweerstand van de parketvloer (opgave parketfabrikant)

T_r = ruimtetemperatuur

R_l = warmteoverdrachtsweerstand = 0,083

$Q = (T_o - T_r) \times 1 / R_c + R_l$



Bouwkundige voorzieningen

Tabel 1

Warmte-afgiftes en vloeroppervlakttemperaturen van parket bij een ruimtetemperatuur van 20°C

Toelaatbare oppervlaktetemperatuur

max.* (°C)	Rc-waarde parket										H.O.H. afstand**	
	0,06		0,08		0,1		0,12		0,14			
	(m²K/W)		(m²K/W)		(m²K/W)		(m²K/W)		(m²K/W)			
	Q***	T	Q	T	Q	T	Q	T	Q	T	50-40°C	40-30°C
	(W/m²)	(°C)	(W/m²)	(°C)	(W/m²)	(°C)	(W/m²)	(°C)	(W/m²)	(°C)	(cm)	(cm)
27	49	24,0	44	23,5	38	23,0	35	23,0	32	22,5	30	20
28	56	25,0	50	24,0	44	23,5	40	23,5	36	23,0	30	20
29	63	25,5	56	24,5	50	24,0	45	24,0	41	23,5	30	15
30	70	26,0	62	25,0	55	24,5	50	24,0	46	24,0	30	15
31	77	26,5	69	25,5	61	25,0	55	24,5	50	24,0	30	onvold.
32	84	27,0	75	26,0	67	25,5	60	25,0	55	24,5	25	onvold.
33	91	27,5	81	26,5	72	26,0	65	25,5	60	25,0	25	onvold.
34	98	28,0	87	27,0	78	26,5	70	26,0	64	25,5	20	onvold.
35	105	29,0	94	28,0	83	27,0	75	26,0	68	25,5	20	onvold.
36	112	29,5	100	28,5	89	27,5	80	26,5	73	26,0	15	onvold.

* Maximaal toelaatbare dekvloertemperatuur (onder parket) (°C)

** Hartafstand (H.O.H.) vloerverwarmingsleidingen bij een vloerverwarmingstemperatuurtraject van 50-40°C en 40-30°C

*** Q = Warmte afgifte T = Parket temperatuur

Globale Rc-waarden parketsoorten

soort parket	dikte	Rc-waarde	verwarming	max. temp. dekvloer	aanvoer
hardhout op zachthout	15 mm	0,1	BV	30 °C	40 °C
hardhout	8 mm	0,04	BV/HV	30-36 °C	50 °C
hardhout	22 mm	0,105	BV	30-36 °C	50 °C
hardhout op spaanplaat	10 mm	0,07	BV/HV	30 °C	50 °C
idem	15 mm	0,1	BV/HV	30 °C	50 °C

Bamboe is vergelijkbaar met hardhout.

Kurk van 4 mm dik is vergelijkbaar met hardhout van 10 mm dik.

Bouwkundige voorzieningen



Hieronder vindt u een tabel met enige parketmerken en -soorten.

Op-/ondertemp. geeft de temperaturen aan die de vloerverwarmingsinstallatie haalt aan de bovenzijde en onderzijde van het parket. Deze temperaturen zijn in samenspraak met de parketleveranciers bepaald om de garantie op het parket te kunnen waarborgen. Een en ander in combinatie met de ernaast aangegeven maximale aanvoertemperatuur van het vloerverwarmingswater. Voor niet in de tabel genoemde merken of soorten kan de parketleverancier aan de hand van deze temperaturen bepalen of hij garantie verleent.

Onder **afgifte** vindt u de te realiseren verwarmingscapaciteit per m² en de daarvoor benodigde onderlinge afstand van de vloerverwarmingsleidingen. Deze capaciteit geldt bij een ruimtetemperatuur van 20 °C en de aangegeven maximale aanvoerwatertemperatuur. Aan de hand hiervan kan berekend worden of de vloerverwarming voldoende capaciteit heeft voor verwarming van de ruimte. Zo niet, dan moet er aanvullende verwarming worden bijgeplaatst.

Bij een extra onderlaag moet de warmteweerstand van het betreffende parket vermeerderd worden met de weerstand van deze laag. Dit heeft wel een negatieve invloed op de warmteafgifte.

Volg altijd de voorschriften van de parketleverancier/-fabrikant op!

fabrikant/ leverancier	soort parket / legmethode	dikte parket (mm)	Rc (m ² .K/W) excl. evt. folie of vilt	op-/onder- temp. (°C)	aanvoer- temp. (°C)	afgifte (W/m ²) / h.o.h afstand (mm)
Bruynzeel	Montablocks	8	0,04	27 / 30	40	84 / 150
	Monta Parket	10	0,065	27 / 30	40	84 / 150
	Monta Parket	13	0,10	24,5 / 30	40	55 / 150
	Tapis 6 mm op mozaïek 8 mm	14	0,113	25 / 30	40	62 / 150
	Systeem Parket (zwevend)	15	0,10	24,5 / 30	40	55 / 150
Parket- meester	Mozaïek/ vast/ Castel blocks	8	0,04	30 / 35	45	110 / 150
	Massief/vast 1-2 lg	14	0,08	27,5 / 35	45	92 / 150
	Massief/vast 1-2 lg	17	0,1	27 / 35	45	82 / 150
	Massief	22	0,105	24,5 / 30	40	52 / 150
	Lamel/zwevend	15	0,14	24 / 30	40	46 / 150
Forbo	Artofloor/zwevend	9	0,06	28 / 34	50	96 / 200
Kieskurk	Wicanders/zwevend	9	0,11	24,5 / 30	40	55 / 150
	Wicanders/vast	3,2	0,04	28 / 31	40	96 / 150
Iso Parquet	Stroken/vast	8	0,10	25,5 / 32	40	67 / 150
Rowi	Appartementsparket	14	0,09	27	50	82 / 200
	Lamel/zwevend		incl. vilt			
Diverse	Laminaat/zwevend		0,09 incl. onderlaag	26 / 29	40	72 / 150



Bouwkundige voorzieningen

Merkenoverzicht tapijt, linoleum, etc.

Lijst toe te passen productweerstand voor onderstaande vloerbedekkingen op een aangegeven vloer.

fabrikant/ vertegenwoordiger	naam vloerbedekking	toepassing	R-waarde in m ² .K/W
Smeets Herfst & Co.b.v.	Gala woonk./kant.		0.077
Amstel 135	Silka woonk./kant.		0.069
Amsterdam	Carrera	woonk./kant.	0.063
(tapijten)	Classica	woonk./kant.	0.077
	Futura	woonk./kant.	0.060
Krommenie B.V.	6 mm kurklinoleum	sportvloer	0.155
Padlaan 31	op 6 mm kurkment		
Krommenie			
	2 mm coloflor op 6 mm kurkment	sportvloer	0.104
	2 mm linoleum	woonk./kant.	0.011
	2,5 mm linoleum	woonk./kant.	0.014
	3,2 mm linoleum	woonk./kant.	0.017
• Linoleum	Marmoleum		
	dikte 2.0 mm		0.012
	2.5 mm		0.014
	3.2 mm		0.018
	Linoflex Effen Walton		0.014
	dikte 2.0 mm		0.012
	3.2 mm		0.018
	Kurklinoleum		
	dikte 3.2 mm		0.032
	4.5 mm		0.045
	6.0 mm		0.060
	Kurkment		
	dikte 2.0 mm		0.031
	3.2 mm		0.050
	6.0 mm		0.094
• pvc	Sure Step		0.012
	Smaragd		0.011
	Coloflor		0.015
	Colorex DF		0.012
	Traffic		0.040
	Optica		0.028
	Colovinyl		0.009
	Novilon		0.020-0.060

Bouwkundige voorzieningen



fabrikant/ vertegenwoordiger	naam vloerbedekking	R-waarde in m².K/W
• Projecttapijt	Arsenal	0.13
	Pavillon	0.14
	Object	0.13
	Magistra	0.14
	Markant	0.12
	Compact	0.09
	Carrera	0.10
	Budget	0.11
	Forbofelt Standard	0.09
	Forbofelt Extra	0.09
	Forbofelt Rustic	0.12
Tapijtfabriek	Desso Decor	0.14
H. Dessaux Belgie N.V.	Sparta	0.14
Dendermonde	Remo	0.13
	Desso Europa	0.16
	Desso Effekt	0.085
	Frappant	0.1
	Buro	0.1
	Intensa	0.12
	Katoen Tapijt	0.12
	Libra	0.17
	Merano	0.13
	Mariot	0.15
	Projekta	0.094
	Resonance	0.17
	Utilon	0.1
	Desso-Progressa	0.09
	Desso-Nivo 1	0.09
	Desso-Klimaks	0.12
	Desso-Konkreta	0.11
	Desso-Figure B	0.14
	Desso-Figure C	0.1
	Desso-Figure D	0.09
Hedoos Tapijt Fabr. B.V.	Fortissimo	0.16
Apeldoorn	Hamap	0.23
	Herzar	0.3
	Hasaid	0.21
	Harad	0.27
	Hatama	0.12



Bouwkundige voorzieningen

fabrikant/ vertegenwoordiger	naam vloerbedekking	R-waarde in m².K/W
Gebr. Boers	Adula	0.16
Veenendaal B.V.	Antalis	0.09
Silvester	Bankia	0.09
	Minolia	0.1
Hatéma B.V.	Andante EKF	0.08
Carpeting	Askara TBF	0.17
	Avance SNF	0.09
	Balance TIF	0.07
	Bergerac RLD	0.3
	Denset Plus ESF	0.13
	Ekstra TEA	0.13
	Frison TPF	0.15
	Itec PMF	0.11
	Hamara HGF	0.17
	Kamir EDF	0.13
	Master PMF	0.11
	Natura Plus Ex	0.22
	Nomade RFB	0.15
	Shantung GPP	0.13
	Standard+RBF	0.13
	Trend TMB	0.14
	Miltona	0.12
	Kazam JBO	0.24
	Plantage FZO	0.13
	Monast RGB	0.21
	Voltan THB	0.15
	Heavy HGB	0.08
	Nobles HFO	0.15
	Ducora HDF	0.13
	Entree GiB	0.11
	Ekstra TEF	0.15
	Study HAF	0.11
	Ascot HTF	0.16
	Charme HSF	0.14
	Eleganza HVO	0.15
	Topas HPF	0.14
	Fresco CPH	0.08
	Ultra HHF	0.11
Interfloor tapijt B.V.	Inter-Perlis	0.09
Zwartsluis	Inter-Silhouet	0.11
	Inter-Zenith	0.14
	Inter-Mercur	0.14
	Inter-Carrera	0.08
	Inter-Jupiter	0.12
	Inter-Safari	0.11
	Inter-Chateaux	0.14

Bouwkundige voorzieningen



fabrikant/ vertegenwoordiger	naam vloerbedekking	R-waarde in m².K/W
M.I.D.	Wolmoquette 23	0.14
Deventer	Wolmoquette 26	0.17
	Wolmoquette 28	0.2
	Carole 9M	0.21
	Cardino 9M	0.2
	Cassate 9M	0.2
	Badelux (wol)	0.16
	Dralon Frisé 26	0.12
	Wolmoquette 26 Design	0.17
	Wolboucle 23	0.14
	Marillo 23	0.14
	Tristar Frise 26	0.15
	Saga 15 Boucle	0.21
	Saga 15 Velours	0.21
	Smyrna 15M	0.21
	Nabucco 15M	0.21
	Orca 15M	0.21
Louis de Poortere	Andres	0.1
	Peiem	0.16
	Caldas	0.13
	Cantora	0.12
	Cyrano Top.	0.07
	Godiva	0.15
	Gordon	0.09
	Hadim	0.13
	Isarem	0.15
	Khartum	0.15
	Lorelei	0.14
	Mexicana/Missouri	0.1
	Murillo	0.17
	Oregon	0.08
	Parsifal	0.09
	Petunia	0.09
	Talmass	0.09
	Tilbury	0.11
	Meteore	0.09
	Mexistad	0.14

Bovenvermelde gegevens zijn ons aangereikt door de producenten/leveranciers van de omschreven producten. Wij realiseren ons dat deze lijst verre van compleet is, maar hij geeft wel een goed beeld van de mogelijkheden in combinatie met vloerverwarming/vloerkoeling.



Referenties



1. Olympisch stadion



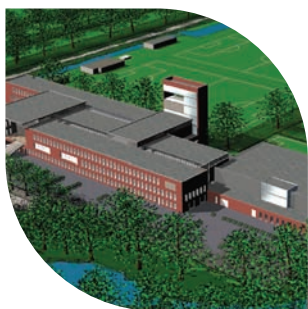
2. Detroit



7. Garage Hessing



11. Euroborg FC Groningen



12. IHS



13. ROC Aventus



15. Milieuhuis



16. Daimler Chrysler



17. Château St. Gerlach



19. Knook Landrover



22. Inholland



23. 't Domein



24. Olierook



25. Leon van Gelderschool

Referenties



	naam	plaats	soort project
1	Olympisch stadion	Amsterdam	Stadion
2	Detroit	Amsterdam	Woningen
3	Plan Witbrant-West	Tilburg	Woningen
4	Havenbaron	Rotterdam	Woningen
5	Hof van Twente	Goor	Gemeentehuis
6	Garage Rüttchen	Breda	Garage
7	Garage Hessing	Utrecht	Garage
8	Woonzorgcentrum	Etten-Leur	Woonzorgcomplex
9	Woonzorgcomplex Huis ter Heijden	Ter Heijden	Woonzorgcomplex
10	Avoord Zorg en Wonen	Etten-Leur	Woonzorgcomplex
11	Euroborg FC Groningen	Groningen	Stadion
12	IHS	Den Haag	School
13	ROC Aventus	Apeldoorn	School
14	Musis Kwartier	Arnhem	Woningen
15	Milieuhuis	Zoetermeer	Woningen
16	Daimler Chrysler	Utrecht	Garage
17	Château St. Gerlach	Houthem	Hotel
18	Gevangenis­museum	Veenhuizen	Museum
19	Knook Landrover	Breda	Garage
20	De Admirant	Eindhoven	Woontoren
21	Smalle Haven	Eindhoven	Woontoren
22	Inholland	Rotterdam	School
23	't Domein	Houten	Appartementen
24	Olierook	Poeldijk	Woningen
25	Leon van Gelderschool	Groningen	School



Technisch Handboek

Dit technisch handboek is bedoeld als aanvulling op de bekende WTH-productinformatiemap. In deze map vindt u de gangbare gegevens, zoals prijslijsten, productinformatie, montagehandleidingen en vloeropbouwgegevens.

Het doel van dit handboek is meer achtergrondinformatie te verschaffen over het ontwerp van de diverse systemen. Voor de niet-standaardsituaties verwijzen wij u graag naar onze website. Desgewenst kunnen wij u deze informatie ook per fax of e-mail toesturen. Hebt u nog vragen of opmerkingen, neem dan gerust contact met ons op.



Alles in één hand

Doe uw voordeel met dé marktleider in vloerverwarming en -koeling. Met WTH heeft u immers het hele proces in één hand. Ontwerp, calculaties, engineering, projectmanagement en montage; WTH beheerst het gehele traject.

Maar WTH biedt u nog meer! Uw vragen zijn voor ons de ultieme uitdaging. En voor extra ondersteuning of servicecontracten kunt u altijd terecht bij onze serviceafdeling.



Uw comfort, onze missie!

WTH Vloerverwarming en -koeling is de toonaangevende leverancier van vloer- en wandsystemen voor verwarmen en koelen.

Al meer dan 30 jaar ontwikkelt, produceert en verkoopt WTH met succes kwalitatief hoogwaardige systemen die een bijdrage leveren aan een laag energieverbruik en een optimaal comfort. Zowel in bedrijfsgebouwen als in de woningbouw.

WTH Vloerverwarming B.V.
Mijlweg 75
Postbus 491
3300 AL Dordrecht

Tel : (078) 651 06 40
Fax : (078) 618 42 82
Mail : info@wth.nl
Web : www.wth.nl

