

# Fonterra Reno

## Planning

### Systeembeschrijving

#### Algemeen

Vloerverwarmingssysteem met 18 mm dikke gipsvezelplaten met ingefreesde buisgeleidingssleuven voor de opname van de polybuteenbuizen 12 x 1,3 mm.

Door de geringe opbouwhoogte zeer geschikt voor renovatie- en saneringsprojecten. De basisplaten in combinatie met kopplaten maken een optimale aanpassing aan de ruimtegeometrie mogelijk.

Voor de verwerking van het Fonterra Reno systeem zijn er drie mogelijkheden:

- Afbouwplaat
- Direct betegelen
- Gietmassa

Indien een afbouwplaat over de Reno systeemplaat wordt gelegd, kunnen alle vloerbedekkingen daarop worden aangebracht.

Direct betegelen van de Reno platen is met name geschikt bij geringe opbouwhoogte met tegelvloer en korte montagetijden.

De verdere ontwikkeling van het Fonterra Reno systeem met gietmassa biedt een snelle beloopbaarheid en bekleedbaarheid voor alle vloerbedekkingen bij een hoge egaliteitstolerantie en geringe opbouwhoogten.



Afb. 23

## Kenmerken

### Algemeen

- Gering oppervlaktegewicht
- Droogbouwsysteem, er komt geen vocht in het bestaande gebouw
- Eenvoudige en snelle montage van de systeemplaten
- Lusvormig leggen van de buizen met een afstand van 100 mm
- DIN-gekeurde systeembetrouwbaarheid

### Afbouwplaat

- Opbouwhoogten vanaf 28 mm mogelijk
- Geschikt voor alle vloerbedekkingen
- Geen wachttijden







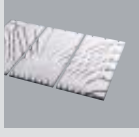






### Direct betegelen

- Opbouwhoogten vanaf 21 mm mogelijk
- Geschikt voor tegelvloer
- Geen wachttijden

### Gietmassa

- Opbouwhoogten vanaf 21 mm mogelijk
- Geschikt voor alle vloerbedekkingen
- Aanbrengen van een primer en gietmassa
- Beloopbaar na 2 tot 4 uur na het aanbrengen van de gietmassa
- Afwerking na 24 uur bij tegels, pvc of tapijt en drie dagen bij laminaat of parket

**Systeemcomponenten**

Platen/ buis	Accessoires	Gereedschap
 <p>Fonterra Reno basisplaat 620x1000 mm</p>	 <p>Montagelijm</p>	 <p>Rubberen rakel</p>
 <p>Fonterra Reno kopplaat 310x620 mm</p>	 <p>Primer</p>	 <p>Stiftrakel</p>
 <p>Fonterra Reno Verdelerplaat 3-delig</p>	 <p>Gietmassa</p>	
 <p>Fonterra Reno gipsvezelplaat voor restoppervlakken 620x1000 mm</p>	 <p>Dilatatievoegbescherming 12 voor verbinding sleidingen</p>	
 <p>PB-buis 12x1,3 mm</p>	 <p>Randisolatiestrook</p>	
	 <p>Snelbouwschroeven</p>	

Tab. 2

## Systemcomponenten

Omschrijving	Artikelnummer
Verwarmingsbuis PB 12, 240 m	615680
Verwarmingsbuis PB 12, 650 m	616502
Fonterra Reno basisplaat 1000x620x18 mm	657437
Fonterra Reno kopplaat 310x620x18 mm	657420
Fonterra Reno verdelerplaat 3-delig	673154
Fonterra Reno gipsvezelplaat 1000x620x18 mm	615567
Randisolatiestrook 150/8 mm	609474
Randisolatiestrook 150/10 mm	609481
Dilatatievoegprofiel	609542
Dilatatievoegbescherming 12	609511
Fonterra buisgeleidingsbocht 12/17	609498
Snelbouwschroeven 25 mm	615574
Persschroefkoppeling 12x3/4	614584
Perskoppeling 12x1,3	614676
Schroefverbinding 12x3/4	614508
Vloermontagelijm	624903
Reno/Reno XL gietmassa	664428
Reno/Reno XL primer	668914

Tab. 3

## Gereedschappen

Omschrijving	Artikelnummer
Buishaspel	562359
Buissnijder voor kunststofbuizen	652005
Persmachine, bijv. accu Picco	622404
Handpersgereedschap 12	401436
Persbek 12	616915
Rubberen rakel	668938
Stiftrakel	668921

Tab. 4

## Systeembenodigheden

### Groeps lengten en montagetijden Fonterra Reno

		Legafstand [mm]
		100
<b>Max. groeps lengte Reno</b>		80 m/8 m <sup>2</sup>
<b>Montagetijden<sup>1)</sup></b>		
	<b>direct betegelen</b>	25
	<b>met afbouwplaat</b>	25 t/m 30
	<b>met gietmassa</b>	30 t/m 35

<sup>1)</sup> in groepsminuten/m<sup>2</sup>

Tab. 5

### Benodigd materiaal Fonterra Reno

Artikelomschrijving	Evenredig benodigd	Artikelnummer	Aantal- len/VE
Reno basisplaat 1000 x 620 mm	1,60 st./m <sup>2</sup> 1)	657437	30 st.
Reno kopplaat 310 x 620 mm	5,20 st./m <sup>2</sup> 2)	657420	30 st.
Verdelerplaat 3 x 310 x 620 mm	1,0 st./verdeler 5)	673154	1 st.
Viega PB-buis 12 x 1,3 mm	10,0 m/m <sup>2</sup>	615680	240/650m
Randisolatiestrook 150/10	1,0 m/m <sup>2</sup>	609481	200 m
Snelbouwschroeven 25 mm	20 st./m <sup>2</sup> 3)	615574	1000 st.
Vloermontagelijm	100 g/m <sup>2</sup> 3)	624903	1000 g
Gietmassa	10 kg/m <sup>2</sup> 4)	664428	25 kg
Primer	75 g/m <sup>2</sup> 4)	668914	1,0 kg

<sup>1)</sup> komt overeen met een aandeel van ca. 80 % aan de totale actieve oppervlakte

<sup>2)</sup> komt overeen met een aandeel van ca. 20 % aan de totale actieve oppervlakte

<sup>3)</sup> bij uitvoering met droogbouwelement

<sup>4)</sup> bij uitvoering met gietmassa en 3 mm laagdikte

<sup>5)</sup> vanaf 4 verwarmingscircuits

Tab. 6

## Technische gegevens

### Technische gegevens systeemplaten

Reno plaat	
Afmetingen kopplaat	620 x 310 x 18 mm
Afmetingen basisplaat	1000 x 620 x 18 mm
Afmetingen verdelerplaat 3-delig	620 x 310 mm per plaat
Materiaal	gipsvezel
Brandklasse	A1 volgens NEN EN 13501-1 A2 volgens DIN 4102-1
Gewicht kopplaat	ca. 15 kg/m <sup>2</sup>
Gewicht basisplaat	ca. 19 kg/m <sup>2</sup>
Gewicht incl. gietmassa	ca. 35 kg/m <sup>2</sup>
Buisafstand	100 mm
Max. toegestane aanvoertemperatuur	50 °C
Max. groeps lengte	80 m/8 m <sup>2</sup>
Dilatatievoeg	vanaf een ruimtelengte van 15 m
Vochtige ruimten	geschikt in huiselijke omgeving, zonder extra maatregelen

Tab. 7

### Technische gegevens systeembuis

Systeembuis		Fonterra Reno
Afmetingen	[mm]	12 x 1,3
Minimale buigradius		5 x d <sub>buiten</sub>
Max. bedrijfsdruk <sup>1)</sup>	[bar]	10
Max. bedrijfstemperatuur <sup>1)</sup>	[°C]	95
Montagetemperatuur	[°C]	> -5
Waterinhoud	[l/m]	0,069
Warmtegeleidbaarheid λ	[W/(m·K)]	0,22
lineaire uitzettingscoëfficiënt	[K <sup>-1</sup> ]	1,3 x 10 <sup>-4</sup>
Gewicht	[g/m]	50

<sup>1)</sup> Deze waarden zijn max. waarden en gelden niet in combinatie

Tab. 8

## Toepassingsgebieden

### Loodrechte nuttige vloerbelasting

Max. puntbelastingbereik [kN]	Categorie [conform DIN 1055-3]	Nuttige belasting [kN/m <sup>2</sup> ]*	Gebruiksvoorbeelden
1,0	A2	1,5	Woon-/verblijfsruimten en gangen in woongebouwen incl. keukens en badkamers, bedzalen in ziekenhuizen, hotelkamers
	A3	2,0	
2,0	B1	2,0	Kantooroppervlakken, dokterspraktijken, stationsruimten, verblijfsruimten en bijbehorende gangen
	D1	2,0	Oppervlakken van verkoopruimten tot 50 m <sup>2</sup> grondoppervlakte in woon-, kantoor- en vergelijkbare gebouwen
3,0	B2	3,0	Gangen in ziekenhuizen, hotels, bejaardentehuizen, internaten, kinderdagverblijven enz.; keukens en behandelruimten incl. operatiekamers zonder zwaar apparaat
4,0	B3	5,0	Gangen in ziekenhuizen, hotels, bejaardentehuizen, internaten enz.; keukens en behandelruimten incl. operatiekamers met zwaar apparaat
	C1	3,0	Oppervlakken met tafels; bijv. schoolklassen, cafés, restaurants, eetzalen, leeszalen, ontvangstruimten
	C2	4,0	Oppervlakken met vaste stoelen; bijv. oppervlakken in kerken, theaters of bioscopen, congressalen, gehoorzalen, vergaderruimten, wachtkamers
	C3	5,0	Vrij beloopbare oppervlakken; bijv. museumoppervlakken, tentoonstellingsoppervlakken enz. en entreegedeelten in openbare gebouwen en hotels
	C5	5,0	Oppervlakken voor grote mensenmassa's; bijv. concertzalen, entreegedeelten, tribunes met vaste stoelen
	D2	5,0	Verkoopruimten in winkels en warenhuizen

\* 1 kN/m<sup>2</sup> = 100 kg/m<sup>2</sup>

Tab. 9

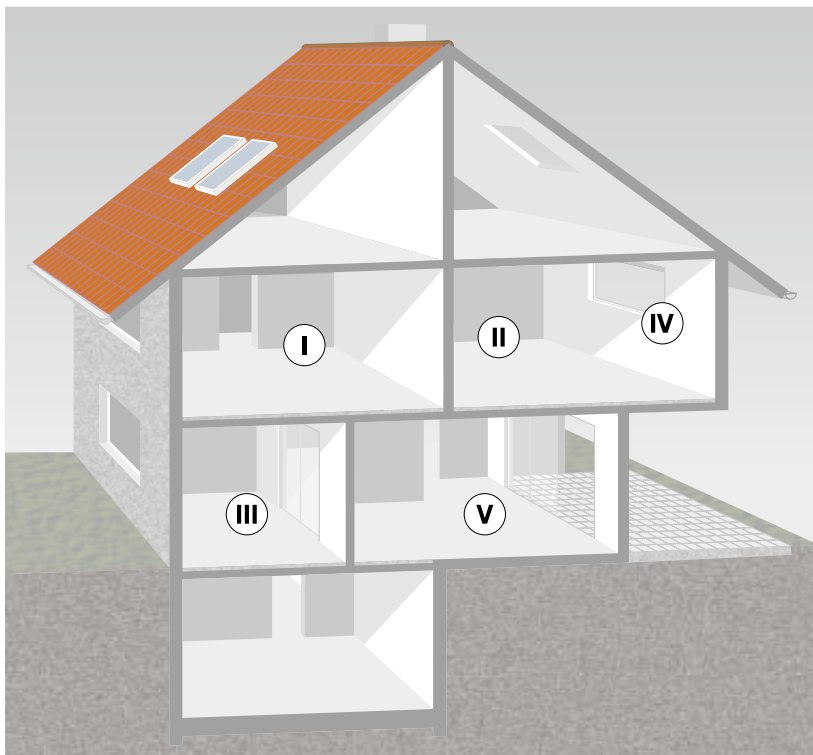
### Definitie isolatielagen conform NEN EN 13163 en NEN EN 13164

<b>EPS</b>	geëxpandeerd polystyreen
<b>XPS</b>	geëxtrudeerd polystyreen hardschuim
<b>DEO</b>	bovenzijdige tussenisolatie van plafond/vloerplaat onder afwerkvloer zonder eisen voor geluidsisolatie
<b>DES</b>	bovenzijdige tussenisolatie van plafond/vloerplaat onder afwerkvloer met eisen voor geluidsisolatie
<b>sm</b>	Contactgeluidsisolatie gemiddelde samendrukbaarheid ≤ 3 mm
<b>sg</b>	Contactgeluidsisolatie geringe samendrukbaarheid ≤ 2 mm

Tab. 10

## Vloerconstructies

### Inbouwsituaties volgens NEN EN 1264-4



Afb. 24

### Minimale warmtegeleidingsweerstand van de isolatielaag onder de leidingen van het vloerverwarmings- of koelsysteem conform NEN EN 1264-4 <sup>3)</sup>

	Positie	Warmtegeleidingsweerstand $R_{\text{isolatie}}$ [m <sup>2</sup> K/W]
I	boven verwarmde ruimte	0,75
II	boven onregelmatig verwarmde ruimte	1,25
III	boven onverwarmde ruimte	1,25
IV	tegen buitenlucht <sup>1)</sup>	2,0
V	tegen grond <sup>2)</sup>	1,25

<sup>1)</sup> - 5 °C > T<sub>a</sub> ≥ -15 °C

<sup>2)</sup> Bij een grondwaterpeil ≤ 5 m moet deze waarde worden verhoogd.

<sup>3)</sup> Deze eisen gelden voor verwarmings- en koelsystemen.

Voor systemen die uitsluitend voor koeling zijn bedoeld, worden deze waarden echter slechts geadviseerd.

Tab. 11

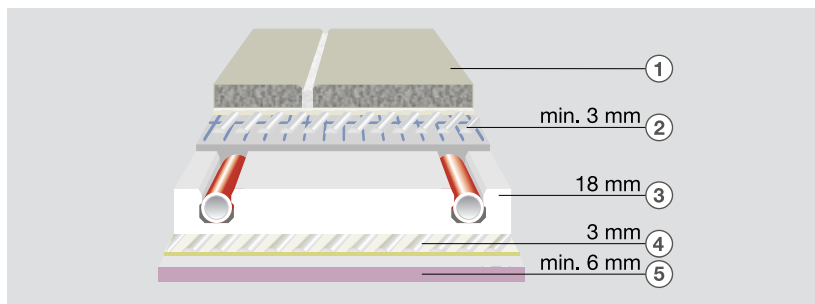
Er wordt rekening gehouden met de warmtegeleidingsweerstand van het plafond bij het bepalen van de verliezen naar beneden.



### Constructieve opbouw van de vloerverwarming

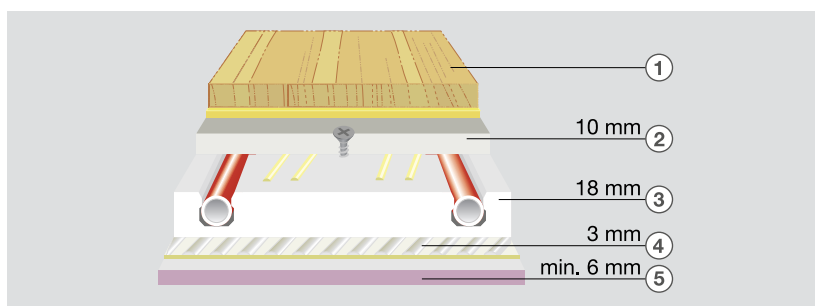
Om warmteverlies naar aangrenzende ruimten te minimaliseren of geluids-overlast te voorkomen, moeten vloeropbouwten zijn uitgevoerd volgens de eisen van NEN EN 1264.

#### Laagste vloeropbouw op PCI-hardschuimplaat



Afb. 25

- ① Tegelvloer
- ② Flex-lijm en wapeningsmat
- ③ Fonterra systeemplaat
- ④ Flex-lijm
- ⑤ PCI-hardschuimplaat

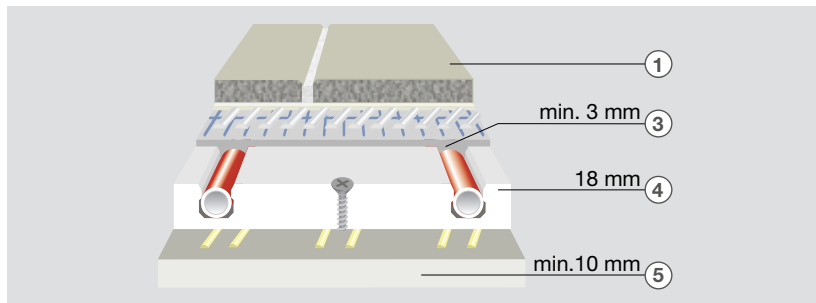


Afb. 26

- ① Variabele vloerbedekking en hechtlaag
- ② Gipsvezel-afbouwplaat
- ③ Fonterra systeemplaat
- ④ Flex-lijm
- ⑤ PCI-hardschuimplaat

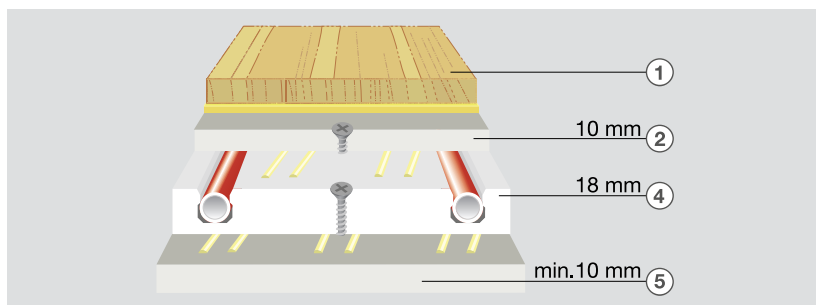
Deze en onderstaande vloeropbouwten voldoen niet aan de minimumvereisten van de warmte-isolatie conform NEN EN 1264-4 en moeten in het specifieke geval worden berekend.

Laagste vloeropbouw op gipsvezel-afbouwplaat



Afb. 27

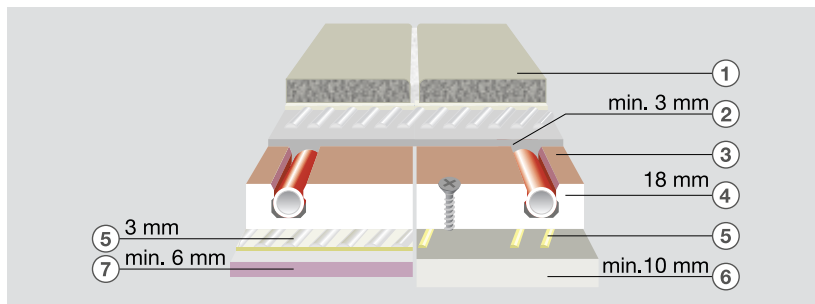
- ① Tegelvloer
- ③ Flex-lijm en wapeningsmat
- ④ Fonterra systeemplaat
- ⑤ Gipsvezel-afbouwplaat



Afb. 28

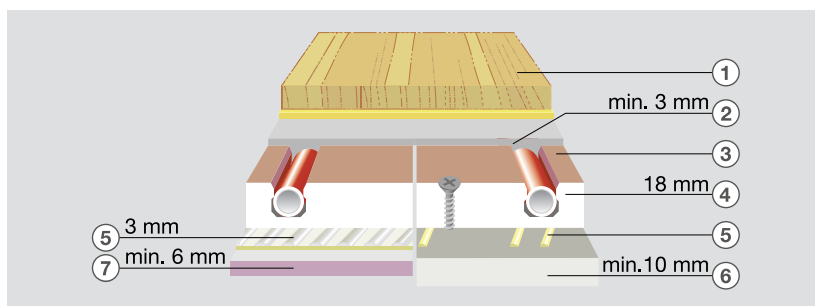
- ① Variabele vloerbedekking en hechtlaag
- ② Gipsvezel-afbouwplaat
- ④ Fonterra systeemplaat
- ⑤ Gipsvezel-afbouwplaat

## Laagste vloeropbouw bij gietmassa



Afb. 29

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| ① Variabele vloerbedekking en hechtlaag | ④ Fonterra systeemplaat |
| ② Gietmassa                             | ⑤ Hechtlaag             |
| ③ Primer                                | ⑥ Gipsvezel-afbouwplaat |
|   | ⑦ PCI-hardschuimplaat   |

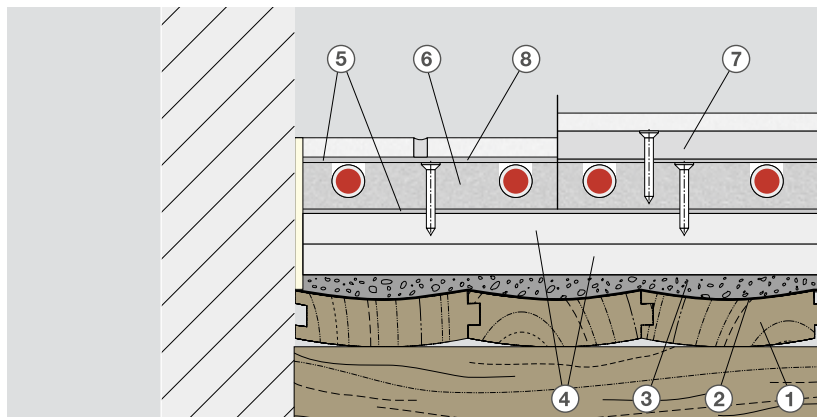


Afb. 30

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| ① Variabele vloerbedekking en hechtlaag | ④ Fonterra systeemplaat |
| ② Gietmassa                             | ⑤ Hechtlaag             |
| ③ Primer                                | ⑥ Gipsvezel-afbouwplaat |
|   | ⑦ PCI-hardschuimplaat   |

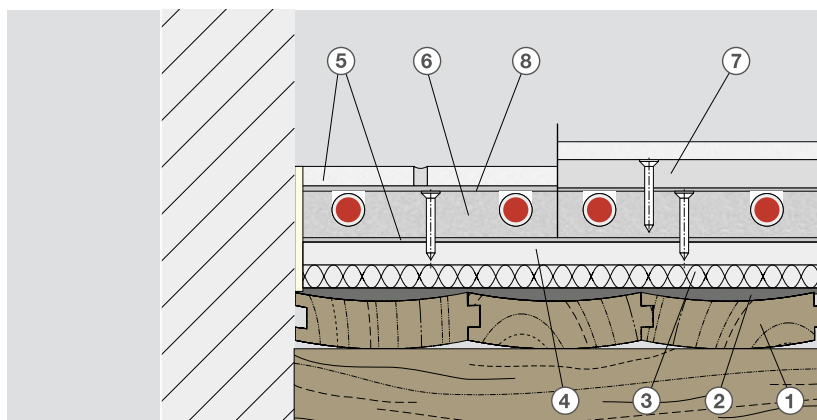
Voor alle beschreven vloeropbouw is een egale, vlakke, dragende en niet trillende ondergrond vereist.

## Vloerconstructies op houten vloer



Afb. 31

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| ① Houten vloer           | ⑤ Hechtlaag                            |
| ② Beschermingsfolie      | ⑥ Fonterra systeemplaat                |
| ③ Stortlaag              | ⑦ Gipsvezel-afbouwplaat minstens 10 mm |
| ② Gipsvezel-vloerelement | ⑧ Flex-lijm en wapeningsmat            |



Afb. 32

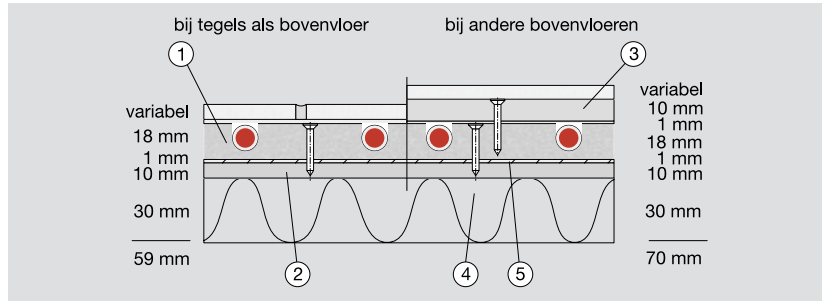
- |  |  |
|--|--|
| ① Houten vloer                         | ⑤ Hechtlaag                            |
| ② Nivelleermassa                       | ⑥ Fonterra systeemplaat                |
| ③ Isolatie EPS DEO max. 30 mm          | ⑦ Gipsvezel-afbouwplaat minstens 10 mm |
| ④ Gipsvezel-afbouwplaat minstens 10 mm | ⑧ Flex-lijm en wapeningsmat            |

## Fonterra Reno systeemopbouw

### Inbouwsituatie I (volgens NEN EN 1264-4)

boven verwarmde ruimte,  $R_{\lambda\text{isolatie}} = 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

Fonterra Reno op Fermacell-platten 10 mm

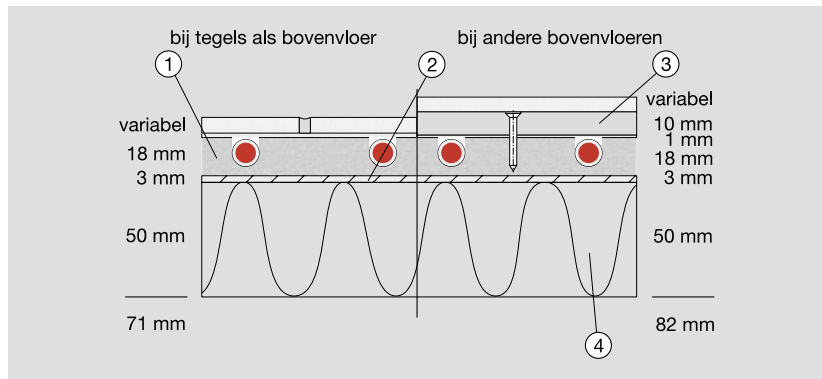


Afb. 33

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| ① Fonterra systeemplaat | ④ Polystyreen EPS 040 DEO |
| ② Fermacell afbouwplaat | max. 30 mm                |
| ③ Fermacell afbouwplaat | ⑤ Montagelijm             |
| minstens 10 mm          |                           |

### Inbouwsituatie II+III+V (volgens NEN EN 1264-4)

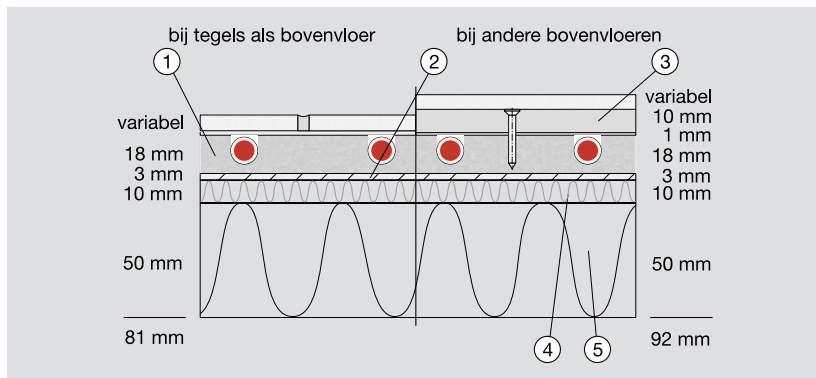
boven onregelmatig verwarmde ruimte, boven onverwarmde ruimte en tegen grond,  $R_{\lambda\text{isolatie}} = 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$



Afb. 34

- |                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| ① Fonterra systeemplaat           | ③ Fermacell afbouwplaat |
| ② Flex-lijm (bijv. PCI-Nanolight) | minstens 10 mm          |
|                                   | ④ PCI-hardschuimplaat   |
|                                   | (Pecidur) 50 mm         |

**Inbouwsituatie IV (volgens NEN EN 1264-4)**

 tegen buitenlucht,  $R_{\lambda\text{isolatie}} = 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ 


Afb. 35

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| ① Fonterra systeemplaat                   | ④ PCI-hardschuimplaat 10 mm |
| ② Flex-lijm (bijv. PCI-Nanolight)         | ⑤ Isolatie, bijv. PUR 53 mm |
| ③ Fermacell afbouwplaat<br>minstens 10 mm |                             |

### Vermogensdiagrammen

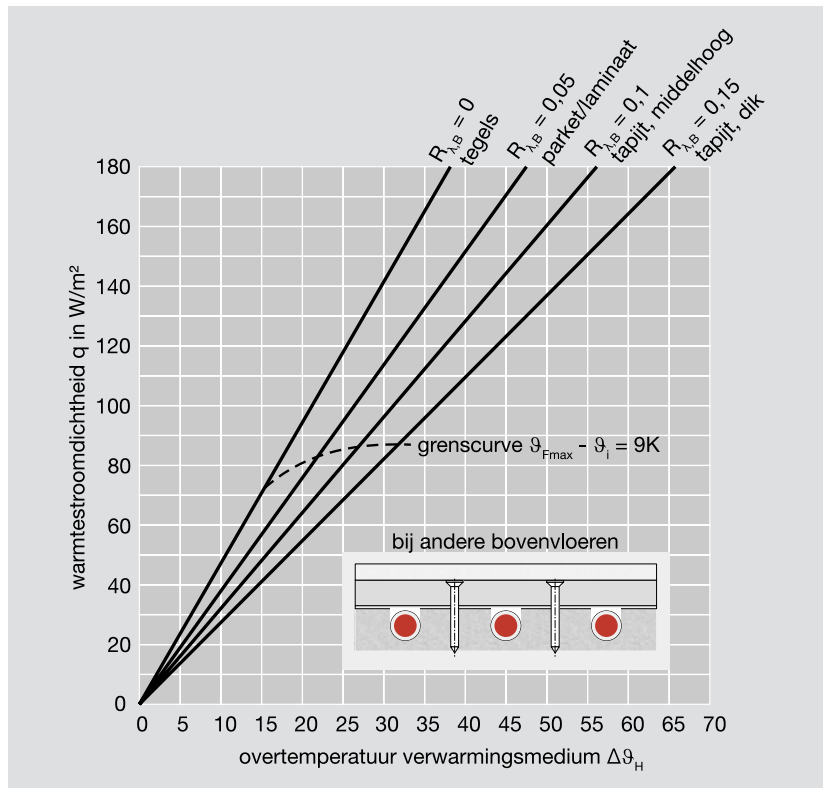
Uit de transmissieberekening kan men de gemiddelde warmtestroom berekenen om een vertrek te kunnen aflezen in een vermogensgrafiek. Naast deze waarde heb je ook de Warmtecoefficient nodig van de vloer.

#### Afleesvoorbeeld

1. Benodigd warmtevermogen per m<sup>2</sup> berekenen  
 $q = \text{bijv. } 55 \text{ W/m}^2$
2. Overtemperatuur verwarmingsmedium bij desbetreffende vloerbedekking uit diagram aflezen  
 bijv. bij direct betegelen = 12K
3. Ruimtetemperatuur + overtemperatuur verwarmingsmedium = temperatuur verwarmingsmedium  
 bijv. 20 °C + 12 K = 32 °C (gemiddelde verwarmingswatertemperatuur)

#### Overtemperatuur verwarmingsmedium bij verschillende vloerbedekkingen met afbouwplaat

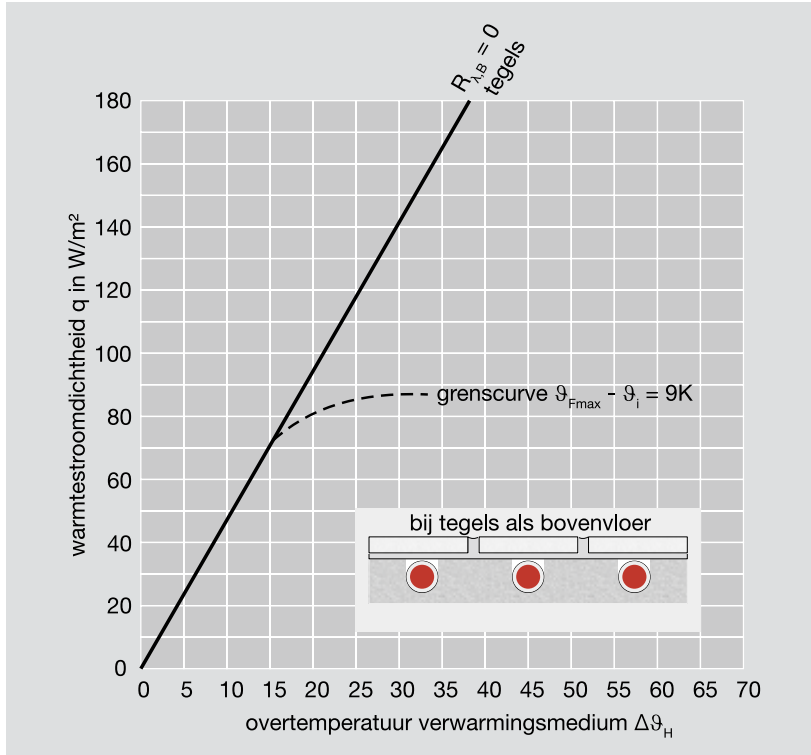
Bepalen van de overtemperatuur van het verwarmingsmedium bij verschillende vloerbedekkingen, op 10 mm Fermacell afbouwplaat.



Afb. 36

### Overtemperatuur verwarmingsmedium bij direct betegelen

Bepalen van de overtemperatuur van het verwarmingsmedium bij direct betegelen (minimale systeemopbouw).



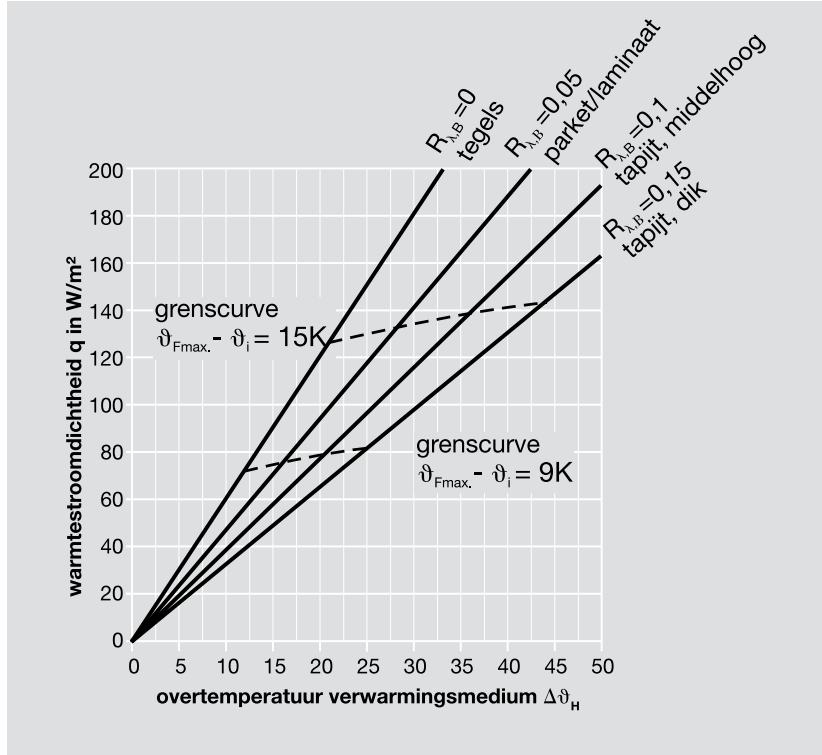
Afb. 37

Als er aan aangrenzende gebieden verliezen optreden waar in de berekening van de stooklasten geen rekening mee is gehouden, moeten deze, zoals bij de vloerverwarming gangbaar is, worden gecorrigeerd door »verbeterde benodigde warmte plus werkelijke verliezen«.



**Overtemperatuur verwarmingsmedium met gietmassa bij verschillende vloerbedekkingen**

Bepalen van de overtemperatuur van het verwarmingsmedium bij aanbrengen van 3 mm gietmassa (ondergrond: afbouwplaat 10 mm en warmte-isolatie EPS 040 DEO 30 mm).



Afb. 38

**Vergelijking van de vermogenswaarden bij verschillende uitvoering en gelijkblijvende systeemtemperatuur**

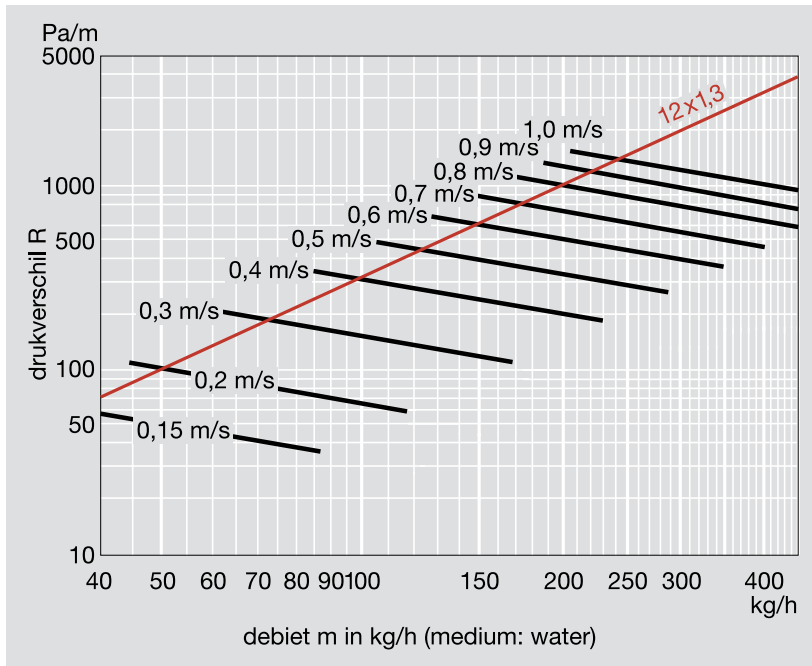
	$R_{\lambda,B}$	Reno met afbouwplaat	Reno ingegoten
Tegel	0,00	50 W/m <sup>2</sup>	60 W/m <sup>2</sup>
Parket/laminaat	0,05	38 W/m <sup>2</sup>	48 W/m <sup>2</sup>
Hout	0,10	32 W/m <sup>2</sup>	39 W/m <sup>2</sup>
Tapijt	0,15	28 W/m <sup>2</sup>	33 W/m <sup>2</sup>

- Aanvoertemperatuur 33 °C
- Temperatuurspreiding 6 K
- Ruimtetemperatuur 20 °C
- Overtemperatuur verwarmingsmedium 10 K

Bij gelijke aanvoertemperatuur kan bij Reno met gietmassa een ca. 20 % hoger verwarmingsvermogen worden bereikt.

Tab. 12

Drukverliesdiagram voor PB-buizen 12 x 1,3



Afb. 39

**Tabel voor de bepaling van de gemiddelde verwarmingswatertemperatuur**

Benodigd warmtevermogen	Gemiddelde verwarmingswatertemperatuur in °C bij verschillende bovenvloeren en ruimtetemperaturen									
	Direct betegelen		Tegelvloer op 10 mm Fermacell-plaat		Parket/laminaat op 10 mm Fermacell-plaat		Tapijt middeldik op 10 mm Fermacell-plaat		Tapijt dik op 10 mm Fermacell-plaat	
	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C
<b>Ruimtetemperatuur</b>	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C
20 W/m <sup>2</sup>	24,0	28,0	24,0	28,0	25,5	29,5	26,5	30,5	27,5	32,0
25 W/m <sup>2</sup>	25,5	29,5	25,5	29,5	26,5	30,5	27,5	31,5	28,5	32,5
30 W/m <sup>2</sup>	26,5	30,5	26,5	30,5	27,5	31,5	29,0	33,0	31,0	35,0
35 W/m <sup>2</sup>	27,5	31,5	27,5	31,5	29,0	33,0	31,5	35,5	33,0	37,0
40 W/m <sup>2</sup>	28,5	32,5	28,5	32,5	31,0	35,0	32,5	36,5	34,5	38,5
45 W/m <sup>2</sup>	29,5	33,5	29,5	33,5	32,0	36,0	34,0	37,0	36,5	40,5
50 W/m <sup>2</sup>	31,0	35,0	31,0	35,0	33,5	37,5	36,0	40,0	38,5	42,5
55 W/m <sup>2</sup>	32,0	36,0	32,0	36,0	34,5	38,5	37,0	41,0	40,0	44,0
60 W/m <sup>2</sup>	32,5	36,5	32,5	36,5	36,5	40,5	38,5	42,5	42,0	46,0
65 W/m <sup>2</sup>	34,0	38,0	34,0	38,0	37,5	41,5	41,0	45,0	43,5	47,5
70 W/m <sup>2</sup>	35,0	39,0	35,0	39,0	38,5	42,5	42,0	46,0	46,5	50,5
75 W/m <sup>2</sup>	36,5	40,5	36,5	40,5	40,0	44,0	43,5	47,5	48,0	52,0
80 W/m <sup>2</sup>	37,5	41,5	37,5	41,5	41,5	45,5	45,0	51,0	49,0	53,0
85 W/m <sup>2</sup>	38,0	42,0	38,0	42,0	42,5	46,5	46,5	50,5	51,0	55,0
90 W/m <sup>2</sup>	39,0	43,0	39,0	43,0	43,5	47,5	48,0	52,0	52,5	56,5
95 W/m <sup>2</sup>	40,0	44,0	40,0	44,0	45,0	49,0	49,5	53,5	54,5	57,5
100 W/m <sup>2</sup>	41,5	45,5	41,5	45,5	46,5	50,5	51,5	55,5	56,5	60,5
105 W/m <sup>2</sup>	42,5	46,5	42,5	46,5	48,0	52,0	52,5	56,5	58,5	62,5
110 W/m <sup>2</sup>	43,5	47,5	43,5	47,5	49,0	53,0	54,0	60,0	60,5	64,5
115 W/m <sup>2</sup>	44,5	48,5	44,5	48,5	51,0	55,0	56,5	60,5	62,5	64,5
120 W/m <sup>2</sup>	46,0	50,0	46,0	50,0	52,0	56,0	57,5	61,5	63,5	67,5

Tab. 13

In het oranje ingekleurde gedeelte ligt de oppervlaktetemperatuur boven 29 °C resp. 33 °C voor badkamers, douches etc.

## Montage

### Bouwkundige eisen

#### Bouwkundige eisen voor de installatie van een Reno vloerverwarming

Voor de installatie van de vloerverwarmingsplaten moet de volgende volgorde van de verschillende werkzaamheden worden aangehouden:

- Ramen en deuren ingebouwd
- Elektrische installaties (hak- en slijpwerk, aanleg mantelbuizen etc.), sanitaire en verdere buisleidingsinstallaties conform NEN EN 1264-4 voltooid
- Stukadoorswerkzaamheden voltooid

#### Reinigen van de ondergrond

De ondergrond moet van alle mortelresten worden ontdaan en met een bezem worden schoongeveegd of met een stofzuiger worden schoongezogen.

De ondergrond moet dragend, droog en niet verend zijn.

Eventueel aanwezige oneffenheden worden gecompenseerd door een nivelleringslaag met geschikte egalisatielagen (bijv. nivelleermassa of een geschikte stortlaag, bijv. kleikorrels). Op stortlagen moet een tussenlaag worden aangebracht.

Op de platen aangebrachte stickers moeten voor de verdere verwerking (aanbrengen van hechtlagen of primers) worden verwijderd.

Aan een egale ondergrond moet bijzondere aandacht worden besteed. De vlakheidstoleranties conform DIN 18202 regel 3 of 4 (gieten) moeten in acht worden genomen.

Regel	Referentie	Steekmaten als grenswaarden in mm bij meetpuntafstanden in m				
		0,1 m	1 m	4 m	10 m	15 m
3	Vloeren met afgewerkt oppervlak, bijvoorbeeld afwerkvloeren als gebruiksvloeren, afwerkvloeren voor het opnemen van vloerbedekkingen, vloerbedekkingen, tegelvloeren, spachtelvloeren en gelijkde vloerbedekkingen	2 mm	4 mm	10 mm	12 mm	15 mm
4	Zoals regel 3, maar met hogere eisen	1 mm	3 mm	9 mm	12 mm	15 mm

Tab. 14

Verder moet de positie van de ondergrond waterpas zijn. De ondergrond mag geen holle plekken hebben.

### **Inbouwvoorwaarden**

De relatieve luchtvochtigheid moet gemiddeld minder dan 70 % bedragen, de luchttemperatuur van de ruimte moeten tussen 10 en 30 °C liggen.

### **Transport/opslag/montage**

De platen moet al twee dagen van tevoren op de inbouwlocatie (droog, schoon en vorstvrij) vlak liggend worden opgeslagen om te acclimatiseren. De verpakkingsfolie moet pas vlak voor de montage van de platen worden verwijderd om te voorkomen dat het gipsvezelmateriaal vocht opneemt.

### **Bouwwerkafdichtingen**

Bouwwerkafdichtingen bij oppervlakken die aan de aardbodem grenzen. »Afdichtingen tegen bodemvochtigheid« en »niet drukkend water« moeten door de bouwkundig ontwerper worden bepaald en voor installatie van het systeem worden uitgevoerd. De uitvoering moet plaatsvinden door een gespecialiseerd bedrijf.

Polystyrol-warmte- en contactgeluidsisolatie moet beslist met een PE-folie worden beschermd tegen bouwwerkafdichtingen die bitumen bevatten.

### **Vorbereidende maatregelen**

#### **Randisolatiestroken**

Randisolatiestroken moeten bij verwarmde afwerkvloeren een beweging van min. 5 mm toelaten. Langs wanden en andere verticale bouwelementen, bijv. deurkozijnen, pilaren, moeten passende randisolatiestroken worden aangebracht.

Door het latere aangieten van de Fonterra Reno-vloerverwarming, moeten hier, zoals bij gietvloeren, een randisolatiestroken met een dikte van 10 mm worden gebruikt.

De randisolatiestroken moeten zo worden aangebracht dat deze van de isolatie tot de bovenrand van de vloerbedekking loopt. De hechtlaag en afdichtfolie van de randisolatiestroken moeten ter hoogte van de Reno-platen liggen. Daarvoor moet de randisolatiestrook worden gedraaid en met de voorgeperforeerde afscheurranden tot de benodigde hoogte worden ingekort. De afdichtfolie moet vlak in de ruimte worden gelegd en langs de naden van folie en randisolatiestrook dicht worden afgesloten met plakband. Bij de hoeken wordt de folie overlapt, langs de randen wordt een extra folie ter afdichting aangebracht.

Als de Reno systeemplaat met gietmassa wordt verwerkt, moet speciaal aandacht worden besteed aan de dichtheid bij hoeken en randen.

Om te voorkomen dat gietmassa achter de platen stroomt, moeten de randisolatiestroken 150/10 voor gietvloeren (art. 609481) worden gebruikt.

## Montage

### Montagerichtijnen systeemplaten

#### Ontwerpvoorbeeld

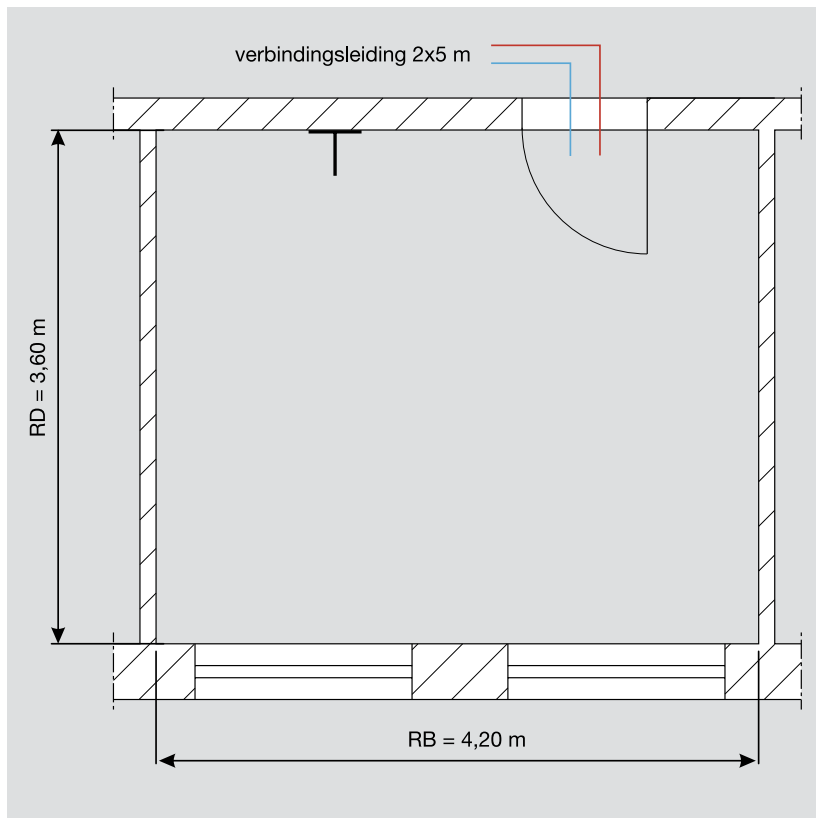
Benodigde berekeningsgegevens

- Uitvoeringsplattegrond schaal 1:50 of 1:100, alternatief
- Plattegrond als dwg- of dxf-bestand
- Vloerverwarming of koeling conform NEN EN 12831 per ruimte
- Waarde van de warmtestroomdichtheid voor de ongunstigste ruimte
- Type vloerverwarmingssysteem
- Plaatsing van de groepsverdeler
- Warmteopwekkers - hoogrendements- of lagetemperatuurketel, warmtepomp, zonne-energie etc.
- Vloerbedekking voor de verschillende ruimten
- Maximale veranderlijke belasting
- Keuze van de geschikte vloeropbouwconstructie
- Regeling — type regeling van de afzonderlijke ruimten en eventueel weersafhankelijke regeling
- Afgesproken ruimtetemperaturen

**Renovatie met tegels als bovenvloer**

Vloeropbouw variant 1

Planningsvoorbeeld voor een ruimte



Afb. 40

Rechthoekige ruimte, toevoerleiding door de deuren, vlakke ondergrond, vloerbedekking vrij te kiezen.

### Bepalen van de toevoerleidingen

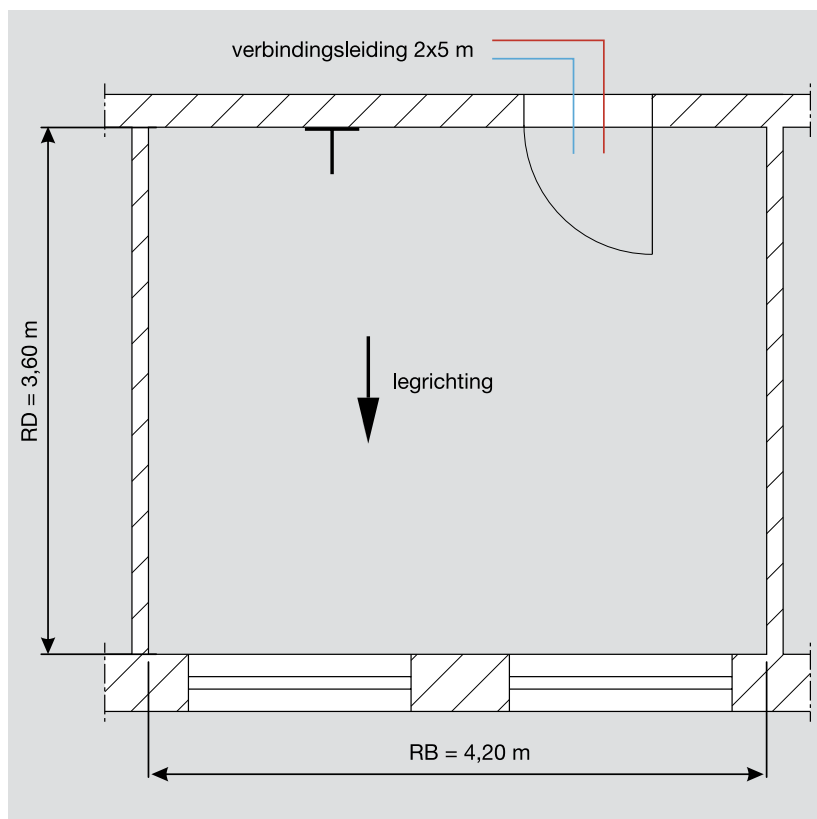
De positie van de toevoerleidingen en de leggrenzen (bijv. naad bij de deur) moeten worden bepaald en evt. op de ondergrond worden gemarkeerd.

### Bepaling van het aantal verwarmingscircuits

- Belegbare oppervlakte (A) uitrekenen
- Lengte van de totale verbingsleiding (AB) bepalen
- Benodigde buislengte (RB) voor de ruimte berekenen ( $A * 10 \text{ m/m}^2$ )
- Aantal verwarmingscircuits (VC) berekenen

### Bepalen van de buislegrichting

Wanneer de bouwsituatie het toelaat, moeten de verwarmingsbuizen met een hoek van  $90^\circ$  ten opzichte van de wand met de toevoerleidingen worden gelegd (afb. hieronder). Als ruimten een langere zijde of een breedte van minder dan 1,2m hebben, wordt geadviseerd de buizen parallel aan de langste wand te leggen.



**Legrichting  
bepalen**

Afb. 41



### Bepalen van de groeps lengte resp. het aantal verwarmingscircuits

- Toegestane groeps lengte:  
 Maximale buisleiding lengte = 80 m  
 $80 \text{ m} - (\text{enkele verbindingsleiding} \times 2) = \text{toegestane groeps lengte}$   
 Toegestane groeps lengte =  $80 \text{ m} - 10 \text{ m} = 70 \text{ m}$
- Aantal verwarmingscircuits:  
 Aantal verwarmingscircuits = buislengte in de ruimte / groeps lengte  
 Aantal verwarmingscircuits =  $151,2 \text{ m} / 70 \text{ m} = 2,16$
- Aantal verwarmingscircuits naar boven afronden op het volgende hele getal:  
 Aantal verwarmingscircuits  $> 2,16$ , daaruit volgt: **3 verwarmingscircuits**

### Controle van het resultaat

- Controle van het drukverlies per verwarmingscircuit:  
 Controle van het drukverlies per verwarmingscircuit, speciaal wanneer een kleinere temperatuurspreiding  $\delta$  werd gekozen.

### Bepaling hoeveelheid kop- en basisplaten op grond van de tabel twee pagina's verderop:

- Vastgesteld op grond van berekening tot dusver:  
 Aantal verwarmingscircuits = 3 stuks  
 Ruimtelengte RL = 4,20 m  
 Ruimtediepte RD = 3,60 m
- Kopplaten  
 Bepaalde waarde uit de tabel:  
**Aantal kopplaten = 14 stuks**
- Basisplaten  
 Bepaalde waarde uit de tabel:  
 Kopplatendiepte KD = 0,62  
 Rest-ruimte-diepte RRD  
 $\text{RRD} = \text{RD} - \text{KD}$   
 $3,60 - 0,62 = 2,98 \text{ m}$

Bepaalde waarde uit de tabel:  
**Aantal basisplaten = 21 stuks**

### Berekeningsverloop

Bepaling van het benodigde warmtevermogen

- Werkelijke ontwerpstooklasten/bruikbare vloeroppervlak = warmtestroomdichtheid ( $q$ )
- (Werkelijke ontwerpstooklasten = bereinigde ontwerpwarmtebelasting + werkelijke verliezen naar beneden)
- Warmtestroomdichtheid =  $830 \text{ W} / 15,12 \text{ m}^2 = 55 \text{ W/m}^2$  (in de ongunstigste ruimte)

### Bepalen van de temperatuur van het verwarmingsmedium

#### afhankelijk van de vastgestelde warmtestroomdichtheid

- De warmtestroomdichtheid ( $q$ ) ( $\text{W/m}^2$ ) en de gegeven vloerbedekking bepalen de vereiste overtemperatuur van het verwarmingsmedium in  $^{\circ}\text{C}$
- De maximale aanvoertemperatuur ( $QV$ ) bedraagt  $50^{\circ}\text{C}$
- De aanbevolen temperatuurspreiding ( $\delta$ ) tussen aanvoer en retour bedraagt 5 K tot 6 K

Bij een warmtestroomdichtheid van  $55 \text{ W/m}^2$  en tegels als vloerbedekking treedt bij een minimale vloeropbouw (direct betegelen) van het Fonterra Reno-systeem uit het vermogensdiagram (zie hiervoor) het volgende resultaat op:

- Overtemperatuur verwarmingsmedium =  $12^{\circ}\text{C}$  (uit diagram afgelezen)
- Berekening van de aanvoertemperatuur  
Temperatuur verwarmingsmedium = overtemperatuur  
verwarmingsmedium + ruimtetemperatuur  $Q_m = 12^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{C}$   
Aanvoertemperatuur  $QV = \text{ca. } 35^{\circ}\text{C}$ , retourtemperatuur  $QR = \text{ca. } 29^{\circ}\text{C}$
- Aan het voorschrift, aanvoertemperatuur max.  $50^{\circ}\text{C}$ , wordt voldaan.

### Leggegevens/bepaling hoeveelheid

#### Bepalen van de buislegrichting

Zo loodrecht mogelijk ten opzichte van de wand waarbij de toevoerleiding de ruimte binnenkomt, plannen. In dit voorbeeld loopt de legrichting van boven naar beneden.

#### Bepalen van de belegbare oppervlakte:

- Lengte x breedte – niet belegbare oppervlakte = belegbare oppervlakte  
 $4,20 \text{ m} \times 3,60 \text{ m} - 0,00 \text{ m}^2 = 15,12 \text{ m}^2$
- Berekening van de lengte van de totale verbinding sleiding afgerond, alternatief, in de plattegrond uitmeten  
 $2,0 \times 5,0 \text{ m} = 10,0 \text{ m}$
- Berekening van de buisleidingslengte in de ruimte  
belegbare oppervlakte in  $\text{m}^2 \times 10 \text{ m/m}^2 = \text{buislengte in de ruimte}$   
 $15,12 \text{ m}^2 \times 10 \text{ m/m}^2 = 151,2 \text{ m}$

## Bepaling hoeveelheid

### Keuzetabel voor de bepaling van de benodigde hoeveelheid kop- en basisplaten

Legenda

- VC**      aantal verwarmingscircuits
- RB**      ruimtebreedte
- RD**      ruimtediepte
- KD**      kopplattendiepte
- RRT**     rest-ruimtediepte, volgt uit RD - KD

Aantal kopplaten voor Fonterra Reno																								Rijen	KD	
VC	Ruimtebreedte (RB) tot ... m																									
	0,3	0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6	5,0	5,3	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4		
1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	1	0,31
2	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	1	0,31
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	2	0,62
4	2	3	5	6	8	9	11	12	14	16	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	3	0,93
5	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	4	1,24
6	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	4	1,24
7	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60	5	1,55
8	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60	5	1,55
9	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	6	1,86
RRT	Aantal basisplaten voor Fonterra Reno																									
tot 1,0 m	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12		
tot 1,5 m	1	2	3	3	4	5	6	6	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18		
tot 2,0 m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
tot 2,5 m	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	14	15	17	18	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30		
tot 3,0 m	2	3	5	6	8	9	11	12	14	16	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36		
tot 3,5 m	2	4	6	7	9	11	13	14	16	18	20	21	23	25	27	28	30	32	34	35	37	39	41	42		
tot 4,0 m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48		
tot 4,5 m	3	5	7	9	12	14	16	18	21	23	25	27	30	32	34	36	39	41	43	45	48	50	52	54		
tot 5,0 m	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60		
tot 5,5 m	3	6	9	11	14	17	20	22	25	28	31	33	36	39	42	44	47	50	53	55	58	61	64	66		
tot 6,0 m	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72		
tot 6,5 m	4	7	10	13	17	20	23	26	30	33	36	39	43	46	49	52	56	59	62	65	69	72	75	78		
tot 7,0 m	4	7	11	14	18	21	25	28	32	35	39	42	46	49	53	56	60	63	67	70	74	77	81	84		
tot 7,5 m	4	8	12	15	19	23	27	30	34	38	42	45	49	53	57	60	64	68	72	75	79	83	87	90		

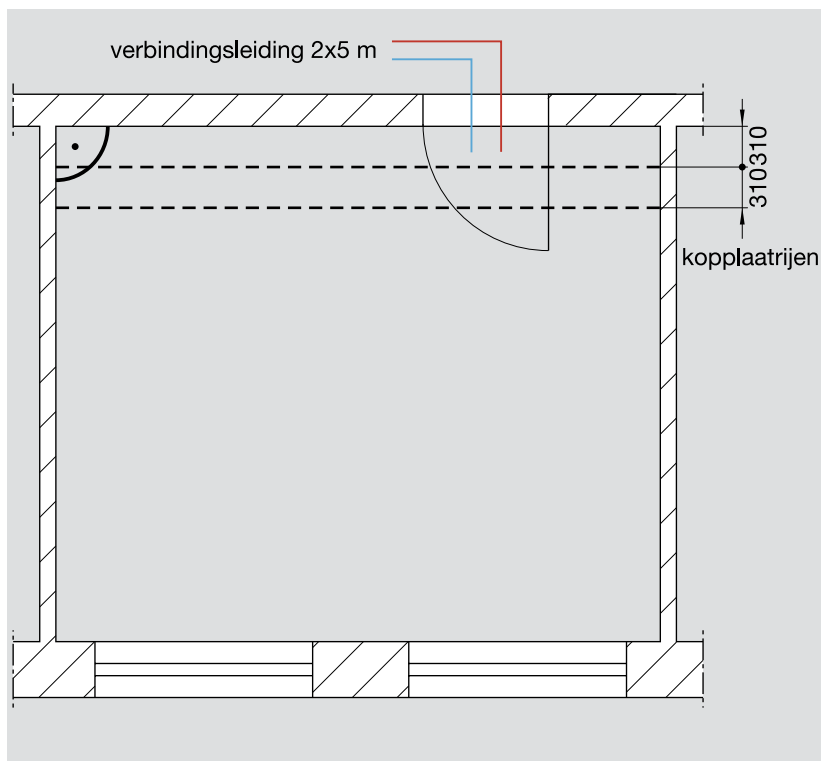
Tab. 15

**Aantal en positie van de kopplaatrijen voor het legbegin bepalen**

Verwarmingscircuits	Rij kopplaten	Oppervlakte kopplaten/meter ruimtelengte	Legbegin met
1	1	0,31 m <sup>2</sup> /m	½ kopplaat
2	1	0,31 m <sup>2</sup> /m	½ kopplaat
3	2	0,62 m <sup>2</sup> /m	hele kopplaat
4	3	0,93 m <sup>2</sup> /m	½ kopplaat
5	4	1,24 m <sup>2</sup> /m	hele kopplaat
6	4	1,24 m <sup>2</sup> /m	hele kopplaat

Tab. 16

Rechte hoek voor het legbegin bepalen, bijvoorbeeld linksboven met 2 kopplaatrijen beginnen.



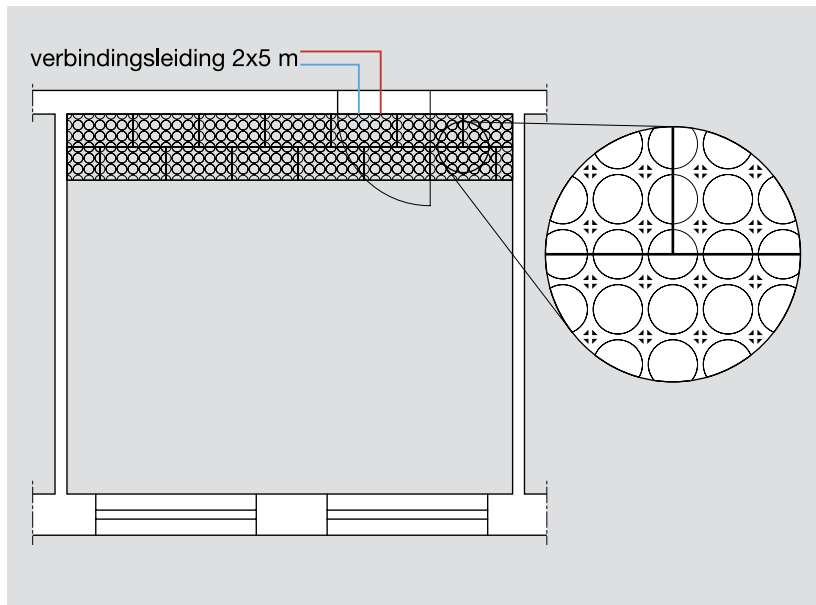
Afb. 42

**Legbegin bepalen**

**Kopplaten  
leggen**

**Leggen van de kopplaten**

- Bij 2 kopplaatrijen: begin met hele kopplaat

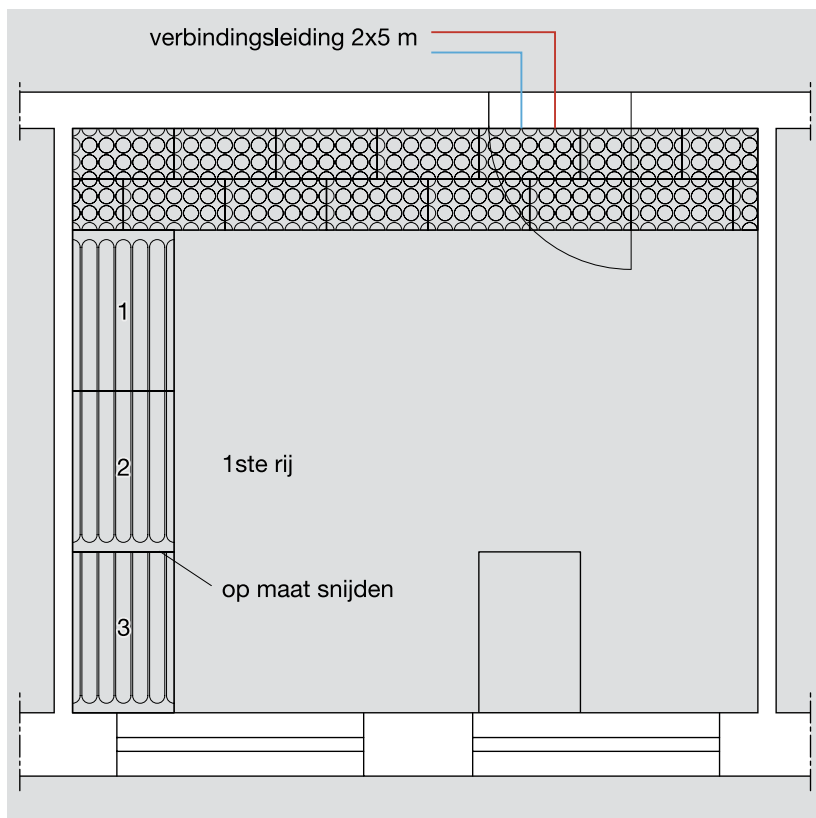


Afb. 43

- Op uitlijning van de buisgeleidingsleuven letten
- Kruisvoegen vermijden
- Voegverspringing van  $\geq 200$  mm aanhouden

### Leggen van de basisplaten

- Beginnend vanaf de kopplaten naar de tegenoverliggende wand en van links naar rechts (rijen)



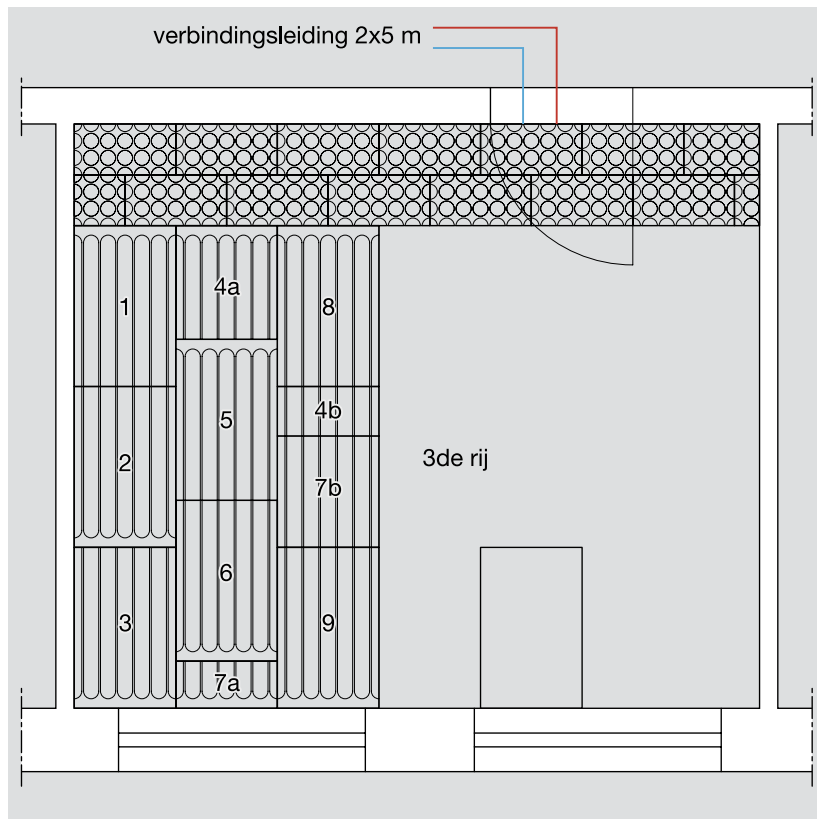
**Basisplaten  
leggen**

Afb. 44

- Kruisvoegen vermijden
- Voegverspringing van  $\geq 200$  mm aanhouden

**Rekening houden met reststukken**

Ontstane reststukken voor verder gebruik moeten een minimale kantlengte van  $\geq 200$  mm hebben.  
 Stukken met kantlengte  $> 200$  mm kunnen er later tussen worden gelegd (zie platen 4b en 7b).



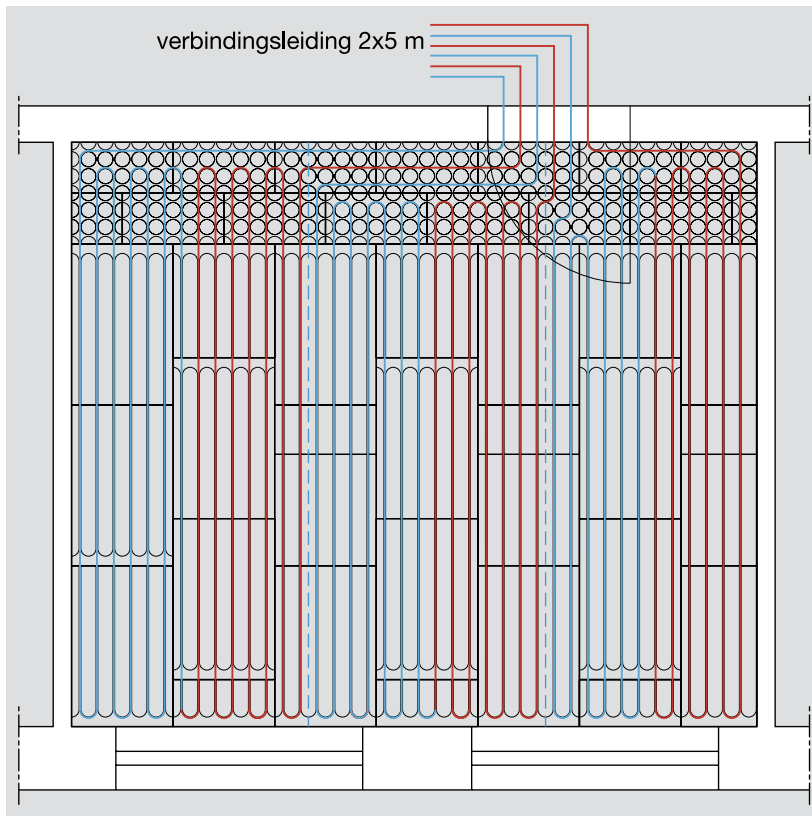
Afb. 45

### Buizen leggen

- De bepaalde maten van verwarmingscircuits op de vloer aftekenen
- Voordat de buisleidingen worden gelegd, de buisgeleidingsleuven schoonmaken (het beste met een stofzuiger)

### Lusvormig leggen van de buizen

- Begin met het verwarmingscircuit dat het verst van de toevoerleidingen resp. de deuren vandaan ligt > begin van het leggen van de buizen van links naar rechts



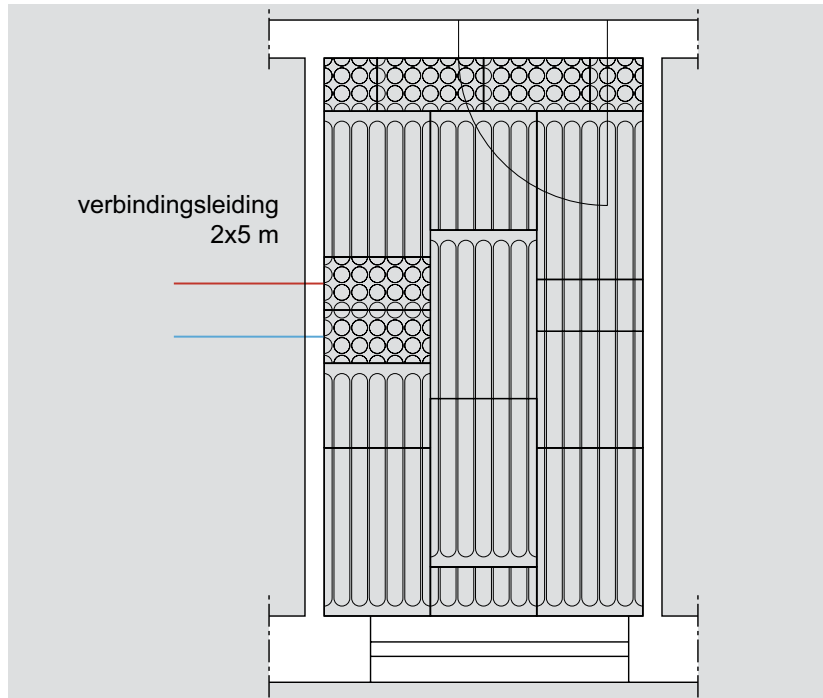
Buizen leggen

Afb. 46



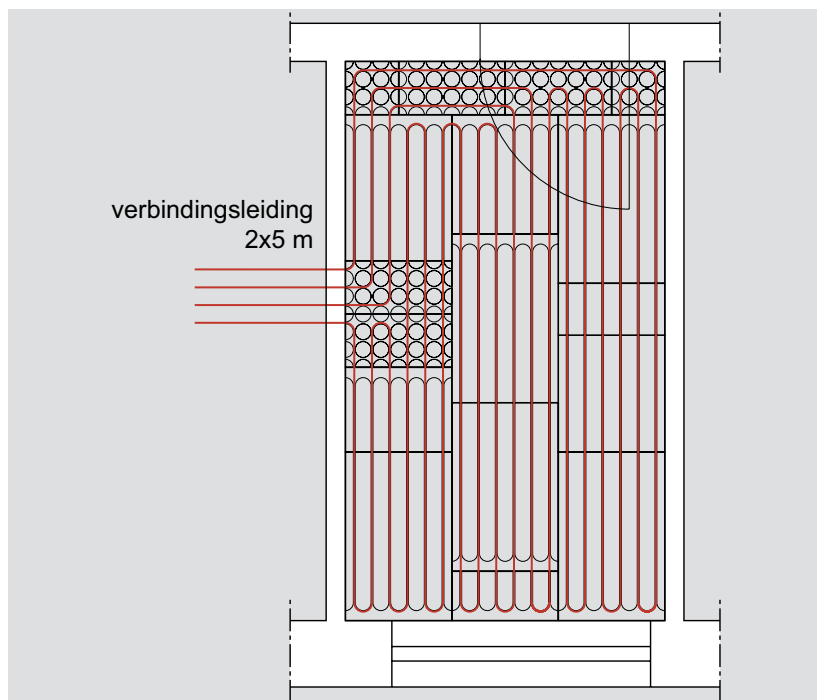
**Speciaal geval  
smalle ruimten**

**Speciaal geval bij toevoerleiding zijdelings van de buislegrichting  
(bijv. bij smalle ruimten)**



Afb. 47

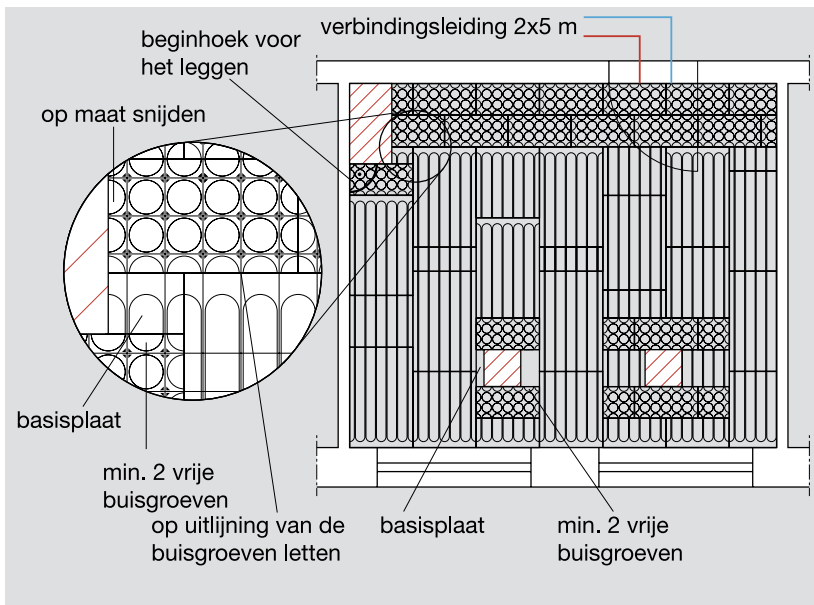
- In de buurt van de zijdelingse toevoerleidingen extra kopplaten aanbrengen. Het aantal extra kopplaten wordt bepaald door het aantal verwarmingscircuits



Afb. 48

**Speciaal geval  
vooruitstekende  
delen muur en  
pilaren**

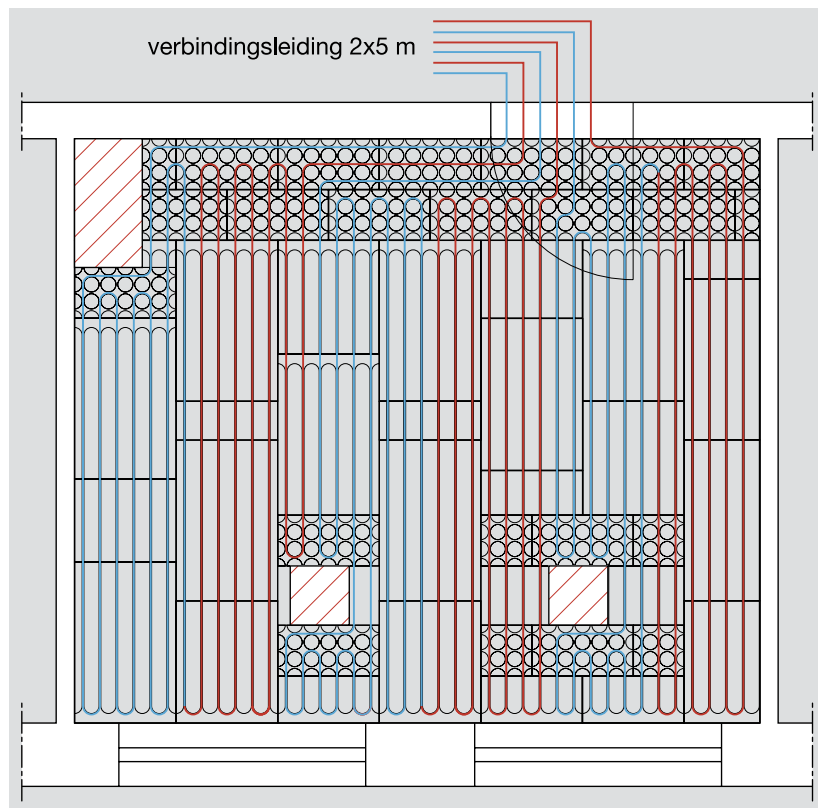
**Speciaal geval bij vooruitstekende delen van de muur en pilaren in de ruimte**



Afb. 49

**Hoek voor het legbegin (bijv. links) bepalen.**

- Bij vooruitstekende delen van de muur die in de buurt van de kopplaatrijen liggen, moeten extra kopplaten onder het vooruitstekende deel van de muur worden geplaatst
- Bij vooruitstekende delen van de muur in de buurt van de basisplaten kunnen de omkeerbochtstukken van deze basisplaten worden gebruikt

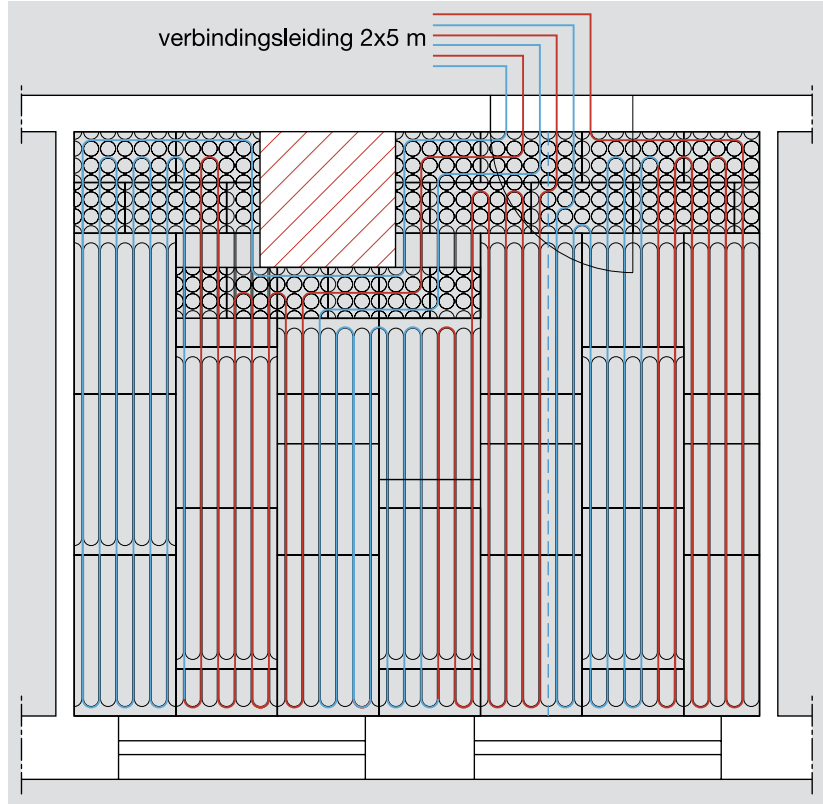


Afb. 50

**Speciaal geval  
vooruitstekende  
delen muur**

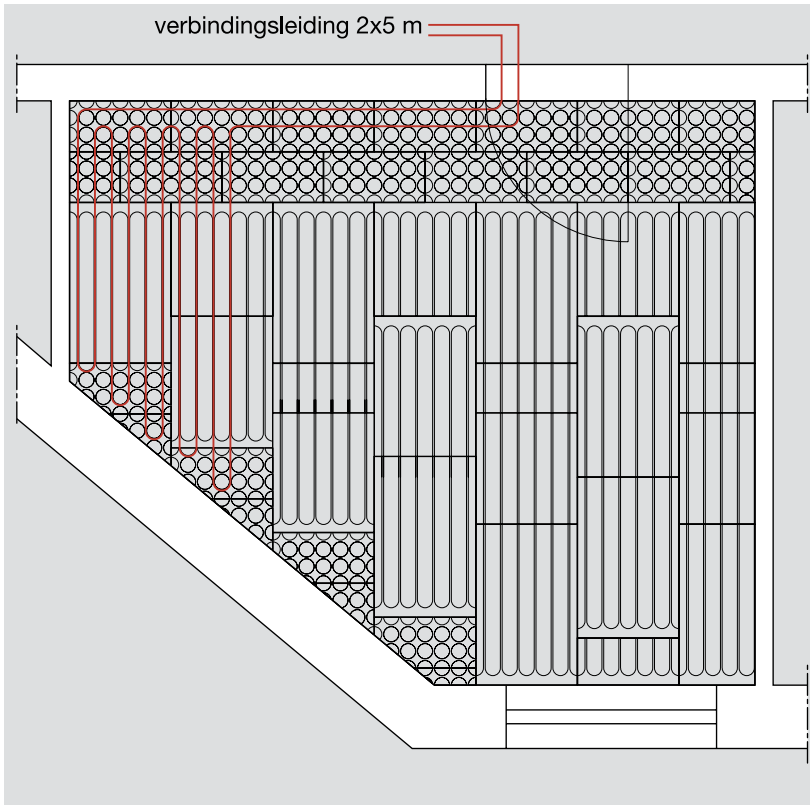
**Speciaal geval bij vooruitstekende delen van de muur in de ruimte**

- Bij pilaren moet voor en na de pilaar een kopplaatrij worden geplaatst. Daarbij zijn aan de zijkant minstens 2 vrije buisgleuven vereist. Gewoonlijk worden hele kopplaten in de breedte van de basisplaatrijen gelegd



Afb. 51

**Speciaal geval bij schuine wanden**

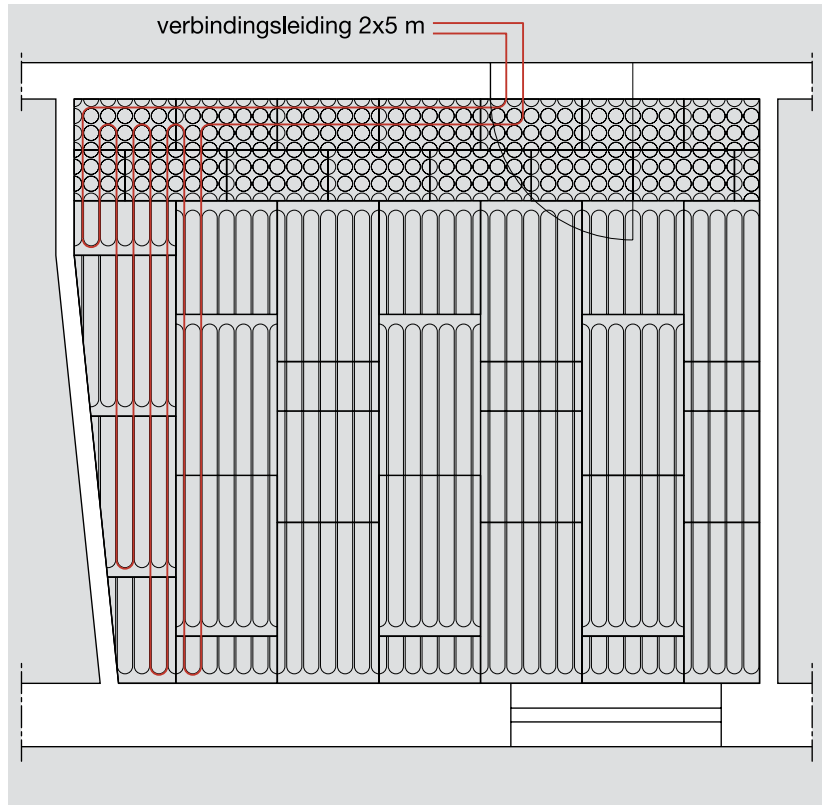


**Speciaal geval  
schuine wanden**

Afb. 52

**Speciaal geval  
schuine wanden**

**Speciaal geval bij schuine wanden**

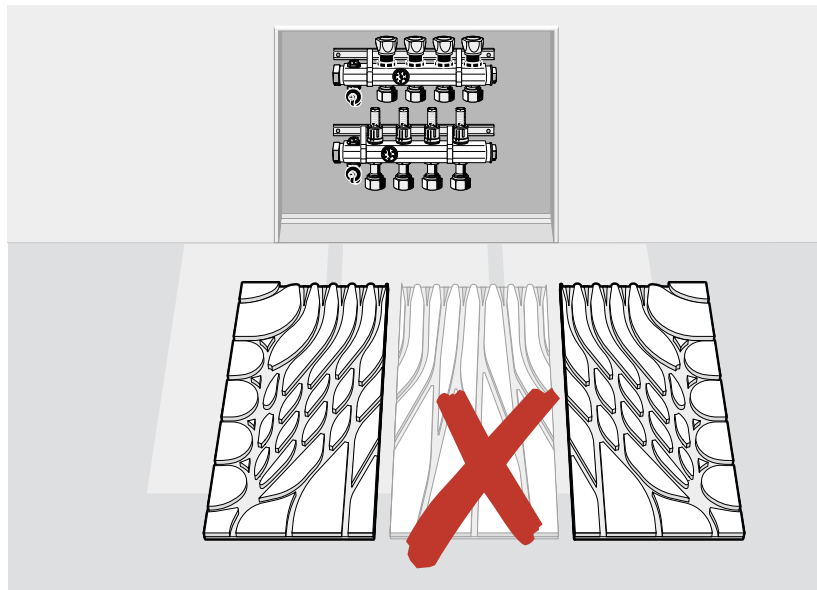


Afb. 53

- Na voltooiing van de installatiewerkzaamheden een lekttest conform het drukproefprotocol uitvoeren

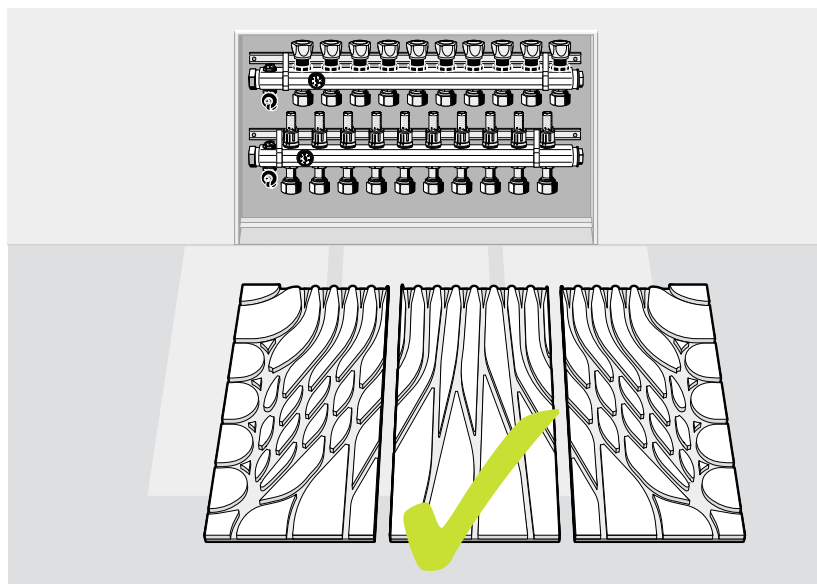
### Toewijzing verdelerplaat

Bij **4 tot 6 verwarmingscircuits** is het middenstuk van de 3-delige verdelerplaat niet nodig. De overgebleven twee plaatdelen ten elkaar schuiven (zie tekening).



Afb. 54

Bij **7 tot 10 verwarmingscircuits** alle drie plaatdelen aaneenvoegen (zie tekening).



Afb. 55

### Toewijzing verdelerplaat

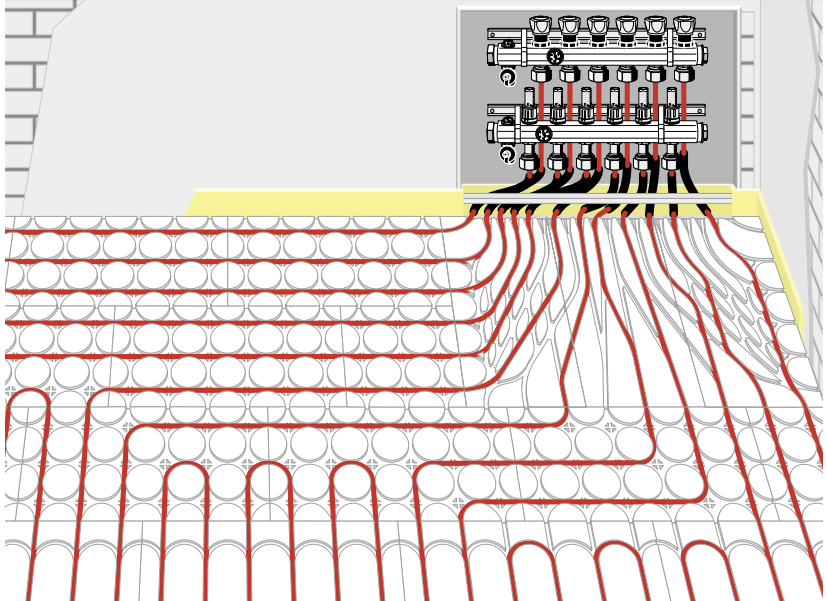
4 tot 6 verwarmingscircuits

### Toewijzing verdelerplaat

7 tot 10 verwarmingscircuits

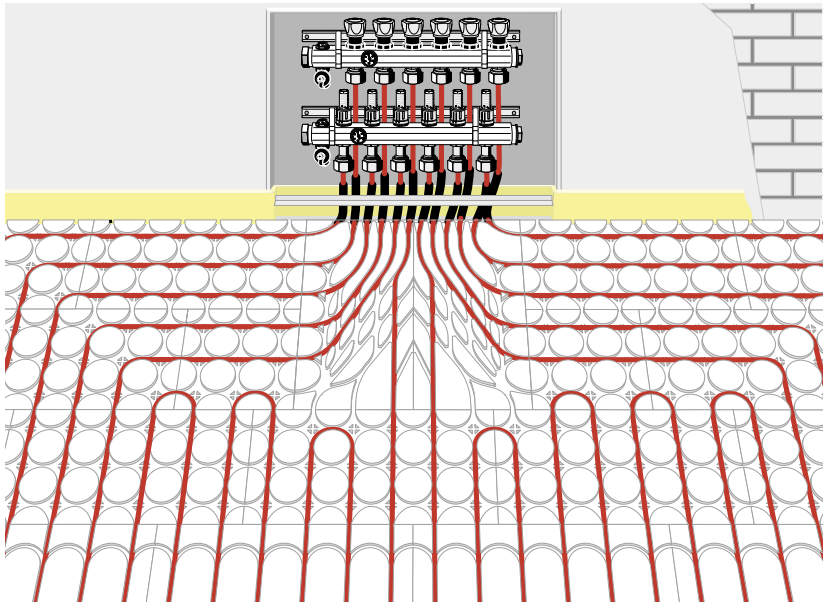


Als de verdeler zich in een hoek bevindt, zijn ook bij 6 verwarmingscircuits alle 3 plaatdelen nodig. Bij ruimtegebruik kan het middenstuk en een zijstuk worden gebruikt.

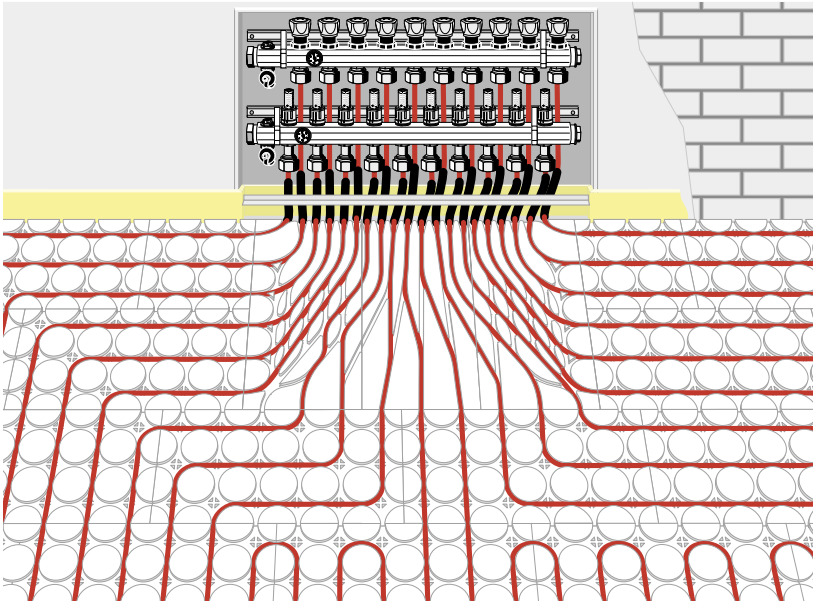


Afb. 56

**Voorbeeld  
systeemoppervlak  
met 6 verwarmings-  
circuits belegd**



Afb. 57



Afb. 58

**Systeemweergave**

10 verwarmingscircuits met gelegde buizen

Kopplaten bij de verdeler tot één rij vóór de verdelerplaat plaatsen. De uitvoer uit de verdelerkast met behulp van buisgeleidingsbochten. Om te voorkomen dat gietmassa achter de platen stroomt, op de afdichting in de buurt van hoeken, randen en voegen in de buurt van de verdeler letten.

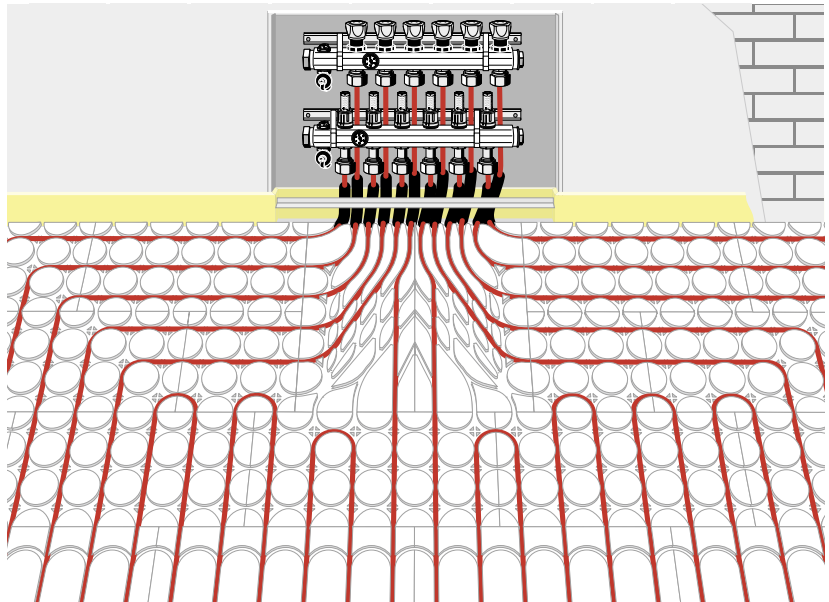
### Afbouwplaat

Als voor het aanbrengen van de vloerbedekking nog een dragende laag (gipsvezelplaat) nodig is, moet die als volgt worden geïnstalleerd:

- De afbouwplaten dwars op de legrichting van de buizen aanbrengen.
- Afbouwplaten met min. 200 mm leggen.
- Randen van de afbouwplaten mogen niet op buizen liggen.
- Afbouwplaten met Fermacell-montagelijm lijmen en extra met snelbouw-schroeven (lengte 25 mm) met een afstand van max. 300 mm ten opzichte elkaar verbinden. Daarbij moet de eerste lijmlaag 10 mm langs de rand van eerder gelegde plaat worden aangebracht.

### Direct betegelen

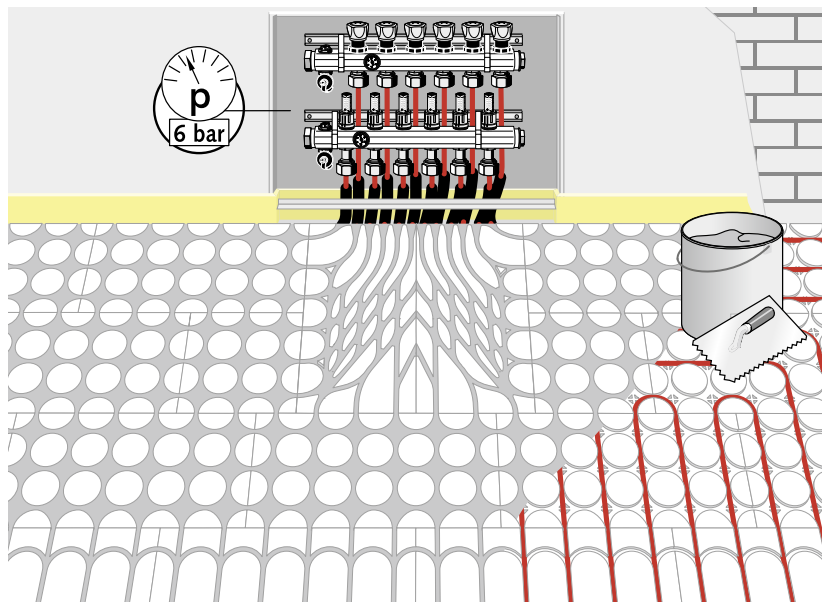
- Voorbeeld van leidingverloop bij 6 verwarmingscircuits en tweedelig verdelerplaat



Afb. 59

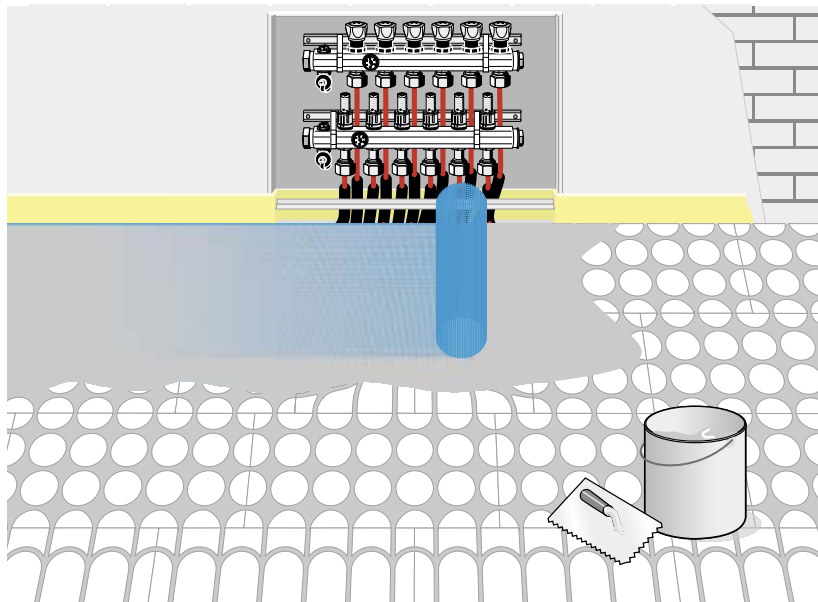
**Verdeleraansluiting en vloeropbouw direct betegeld**

- Drukproef, vervolgens het systeemoppervlak met behulp van een spatel bestrijken met flex-lijm



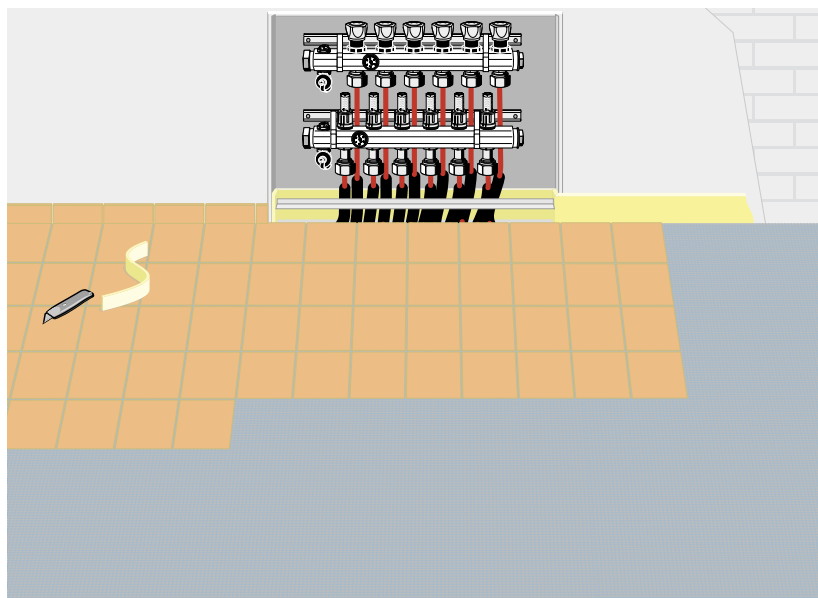
Afb. 60

Wapeningsmat erin verwerken met flexlijm



Afb. 61

Vloertegels aanbrengen volgens informatie van de fabrikant

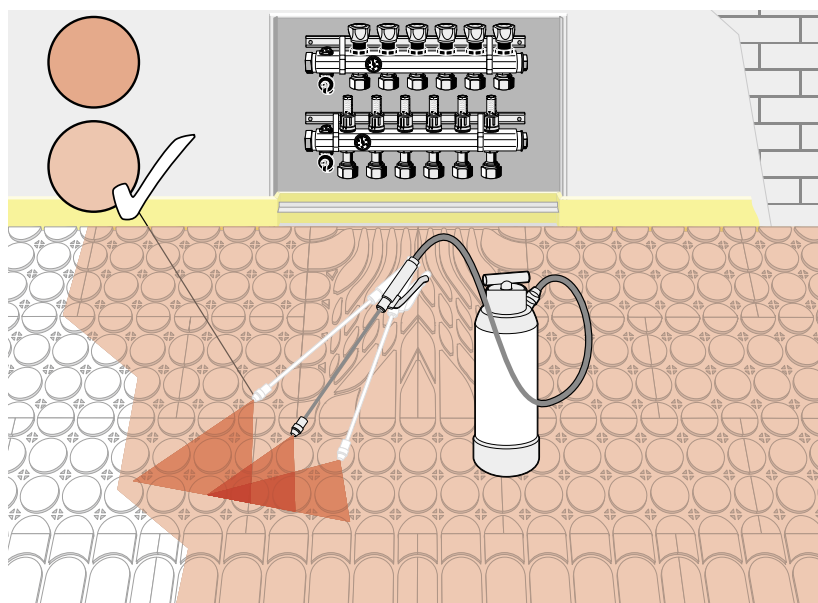


Afb. 62

## Gietmassa

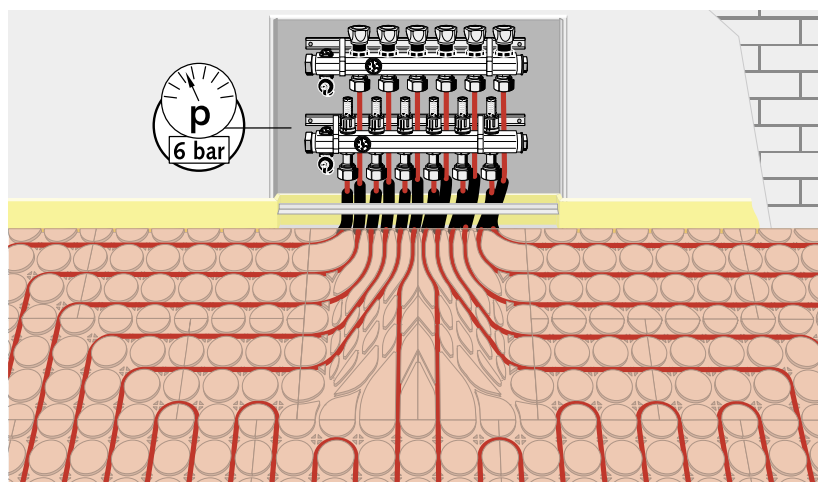
Voordat het oppervlak wordt gegrondeerd, dit schoonzuigen met een stofzuiger en losse delen verwijderen.

Het gereinigde oppervlak gronderen met drukspuit en kleurdiepte controleren met meegeleverde kleurschaal



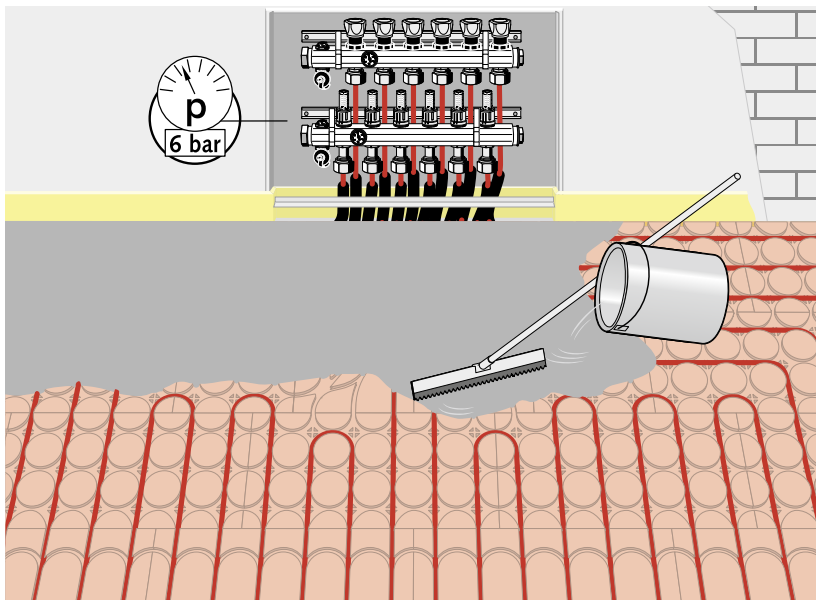
Afb. 63

Verwarmingscircuits leggen, aansluiten op de verdeler en druk controleren



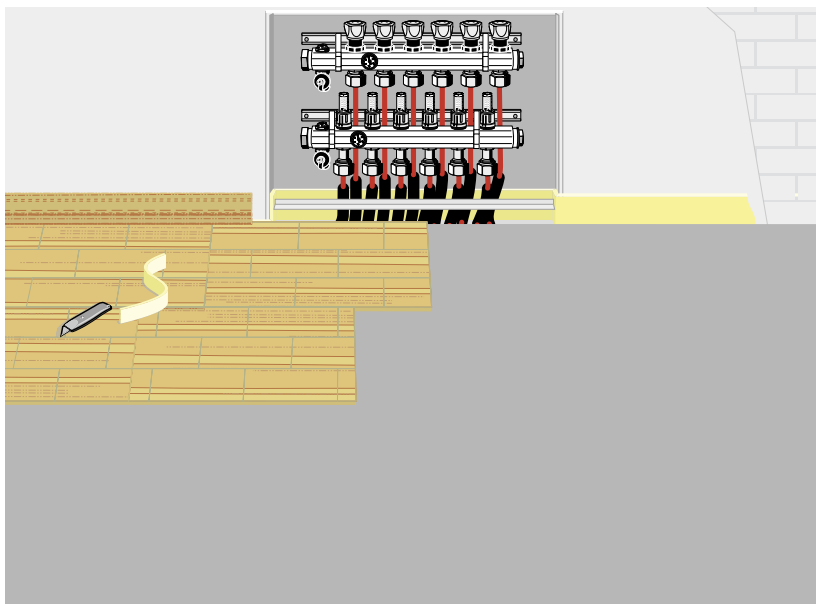
Afb. 64

- Aanbrengen van de gietmassa en vlak afreien met rubberen rakel. Na ca. 1 uur kan de tweede laag worden aangebracht. Daarvoor op de stiftrakel de laaghoogte van 3 mm instellen en in één bewerking afreien



Afb. 65

- Vloerafwerking volgens informatie van de fabrikant aanbrengen



Afb. 66

Door het in één keer gieten van het oppervlak worden de vlakheidstoleranties bereikt. De installatierichtlijnen van de verschillende fabrikanten moeten in acht worden genomen.



## Voegen

Verwarmde vloeren hebben vanwege lengte-uitzettingen dilatatie- en scheidingsvoegen nodig.

Bij alle oppervlakken die de ruimte omsluiten en bouwelementen die zich in de ruimte bevinden (bijv. pilaren, trappen, enz.) wordt deze uitzetting opgevangen door de Fonterra-randisolatiestroken 150/10.

Constructievoegen (ook scheidingsvoegen genoemd) scheiden bouwelementen over de hele diameter, d.w.z. van de draagvloer tot de vloerbedekking en moeten in de vloerbedekking worden voortgezet en worden beveiligd tegen hoogteverspringing.

Dilatatievoegen zijn vereist vanaf een ruimtelengte van 15 m. Deze scheiden de gipsvezelplaat tot aan de onderliggende isolatielaag en worden met een geschikt voegprofiel gemaakt.

Dilatatievoegen mogen alleen maar door aansluitleidingen worden gekruist. Deze moeten worden beveiligd met een Fonterra-voegbescherming van 300 mm lengte.

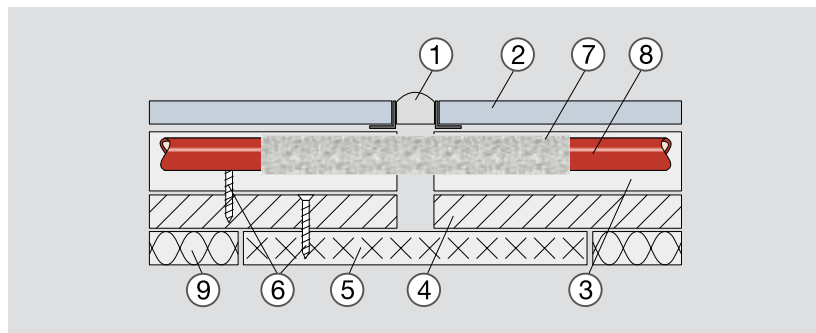
### Dilatatievoegen van bouwelementen

De maximale voegvrije oppervlakte bedraagt 150 m<sup>2</sup>, waarbij de zijden niet langer dan 15 m mogen zijn.

### Dilatatievoegen bij deursoorgangen

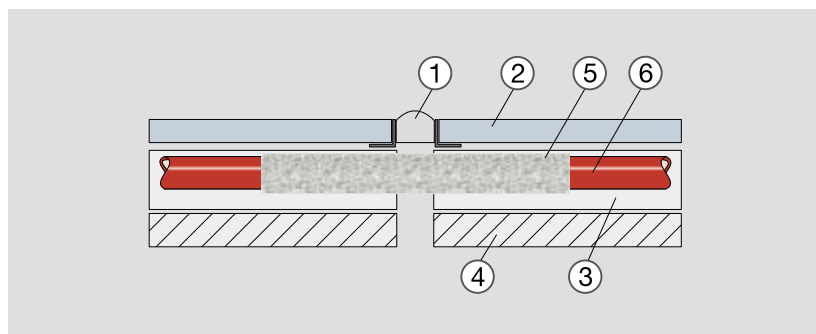
De dilatatievoegen moeten worden uitgevoerd met een aan één kant bevestigde onderlegplaat conform onderstaande afbeelding.

Indien mogelijk kunnen de aansluitleidingen ook in de beschermbuis direct door het metselwerk worden geleid.

**Doorsnedetekening vloeropbouw op isolatie en gipsvezel-afbouwplaat**


Afb. 67

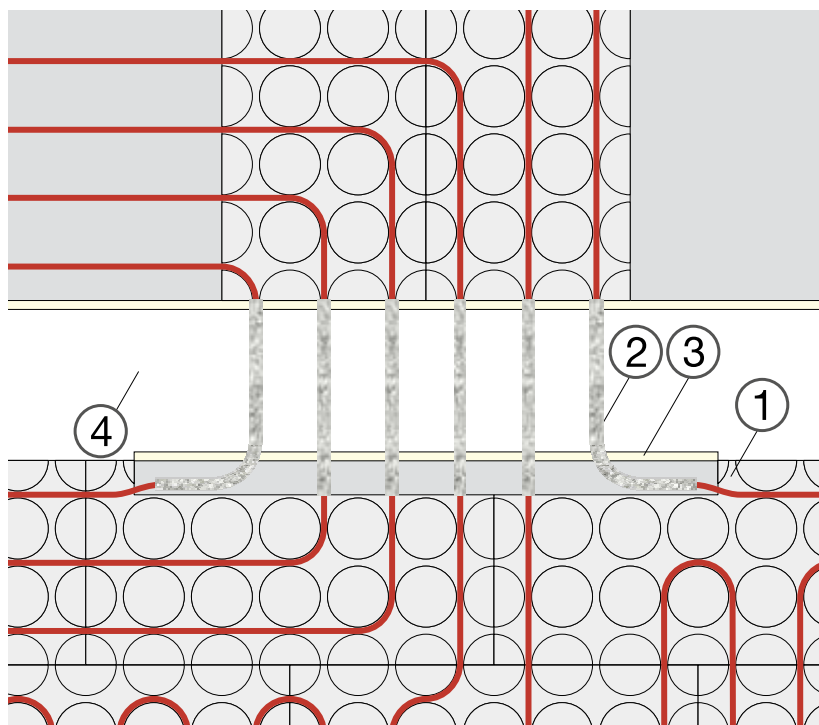
- |   |                         |
|---|-------------------------|
| ① Dilatievoegprofiel                                    | ⑥ Snelbouwschroef 25 mm |
| ② Tegelvloer  | ⑦ Dilatievoegbeschermer |
| ③ Fonterra systeemplaat                                 | ⑧ Systeembuis 12x1,3 mm |
| ④ Gipsvezel-afbouwplaat                                 | ⑨ Hardschuimisolatatie  |
| ⑤ Onderlegplaat (bijv. multiplex,<br>breder dan 100 mm) | EPS DEO 040 max. 30 mm  |

**Doorsnedetekening vloeropbouw met hardschuimdragerplaat op egale, dragende ondergrond**


Afb. 68

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| ① Dilatievoegprofiel    | ④ PCI-hardschuimdragerplaat |
| ② Tegelvloer            | (Pecidur) min. 6 mm         |
| ③ Fonterra systeemplaat | ⑤ Dilatievoegbeschermer     |
|                         | ⑥ Systeembuis 12x1,3 mm     |

Deurdoorgang met leidingverloop (bovenaanzicht)



Afb. 69

- ① Fonterra systeemplaat (zo nodig voor het leidingverloop inkorten)
- ② Buis in de voegbescherming
- ③ Fonterra randisolatiestrook
- ④ Gipsvezel-egalisatieplaten

## Vloerbedekkingen

### Algemeen

Al ca. 24 uur na het gieten van het oppervlak kan deze worden bekleed met tegels, pvc en tapijt. Bij parket en laminaat bedraagt de tijd totdat ze kunnen worden bekleed 3 dagen. Bij een ruimtetemperatuur van minder dan 10 °C zijn de tijdsindicaties twee keer zo lang.

Vloerbedekkingen die in combinatie met vloerverwarming worden gelegd, moeten daarvoor zijn goedgekeurd en een warmtegeleidingsweerstand van max., 0,15 m<sup>2</sup>K/W hebben. De legwerkzaamheden moeten deskundig worden uitgevoerd.

Het lijmen moet worden uitgevoerd met een hiervoor aanbevolen lijmsysteem, de aanwijzingen van de lijmfabrikant moeten worden opgevolgd.

Lijmen moeten volgens NEN EN 14259 van dien aard zijn dat erdoor een vaste en duurzame verbinding wordt bereikt. Ze mogen de vloerbedekking en de ondergrond niet nadelig beïnvloeden en na de verwerking geen overlast door de geur veroorzaken.

De vloertemperatuur moet tussen 18 °C en 22 °C, de relatieve luchtvochtigheid tussen 40 en 65 % liggen.

Rand- en dilatatievoegen mogen alleen met elastische vulmiddelen worden afgedicht of met een voegprofiel worden afgedekt.

### Vochtbelasting

Reno-systeemplaten zijn algemeen geschikt voor vochtige ruimten in huishoudelijke omgeving, kantoren, overheidsgebouwen en gebouwen met een vergelijkbare bestemming.

Bij ruimten met hoge vochtbelasting, bijv. badkamers, moeten de gipsvezelplaten met geschikte afdichtlagen (bijv. Fermacell afdichtset, vloeibare folie en toebehoren enz.) worden behandeld. Afdichtingen van andere fabrikanten moeten voor het gebruik op gipsvezelplaten op de vloer zijn goedgekeurd en vrijgegeven. Het gebruik van vloerafvoeren of douchegoten op vloerhoogte is niet mogelijk.

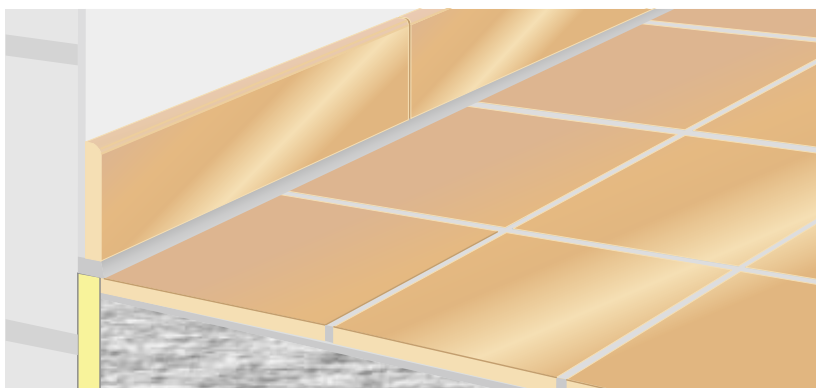
### Natuurstenen en kunststenen vloeren

Natuurstenen en kunststenen vloeren zijn zeer geliefd en zijn door hun geringe warmtegeleidingsweerstand van  $0,012 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  bij keramische tegels en  $0,010 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  bij natuursteenplaten zeer geschikt voor vloerverwarming. Voordeel hiervan is een lagere aanvoertemperatuur ten opzichte van vloerbedekkingen met een hogere warmtegeleidingsweerstand.

Door deze gunstige verhouding »warmtegeleidbaarheid van de vloer en lagere aanvoertemperatuur« kunnen de verbruikskosten aanzienlijk worden verminderd.

Tegels en platen moeten door de fabrikant zijn vrijgegeven voor het leggen in dunbed en mogen een kantlengte van  $350 \times 350 \text{ mm}$  bij natuursteen, en  $400 \times 400 \text{ mm}$  bij terracotta niet overschrijden.

Voor grotere kantafmetingen moet technisch advies worden gevraagd.



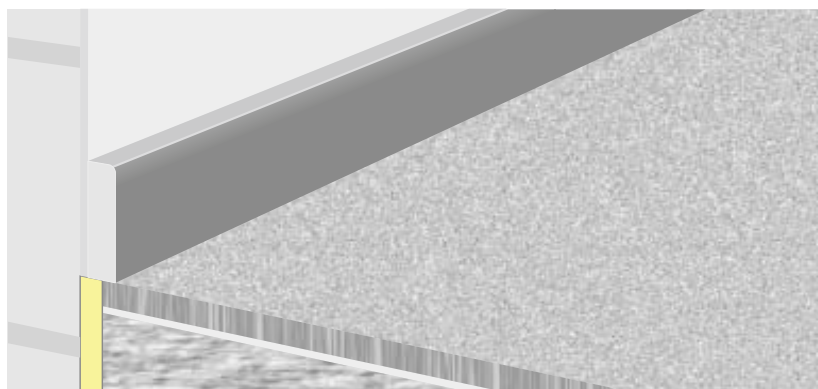
Afb. 70

## Tapijten

Tapijten zijn geschikt als vloerbedekking. Ze hebben vergeleken met stenen vloerbedekkingen echter een hogere warmtegeleidingsweerstand, die maximaal  $0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  mag zijn.

Tapijten die geschikt zijn om in ruimten met vloerverwarming te worden gelegd, moeten conform NEN EN 12548 en NEN ISO 8302 zijn goedgekeurd en gemarkeerd. Tapijten hebben een hogere aanvoertemperatuur nodig, maar maken dat het vloertemperatuurprofiel minder sterk fluctueert dan bij stenen vloeren. Elastische en textiele vloerbedekkingen moeten over het gehele oppervlak worden vastgelijmd. Het is niet toegestaan het tapijt los te leggen of te spannen, omdat er anders luchtkussens kunnen ontstaan die de warmtegeleidingsweerstand vergroten.

De legwerkzaamheden moeten volgens de verwerkingsinstructies van de fabrikant worden uitgevoerd.



Afb. 71

## Elastische vloerbedekkingen

- Elastische vloerbedekkingen moeten over het gehele oppervlak worden vastgelijmd.
- Lijmen moeten zijn goedgekeurd voor vloerverwarming.

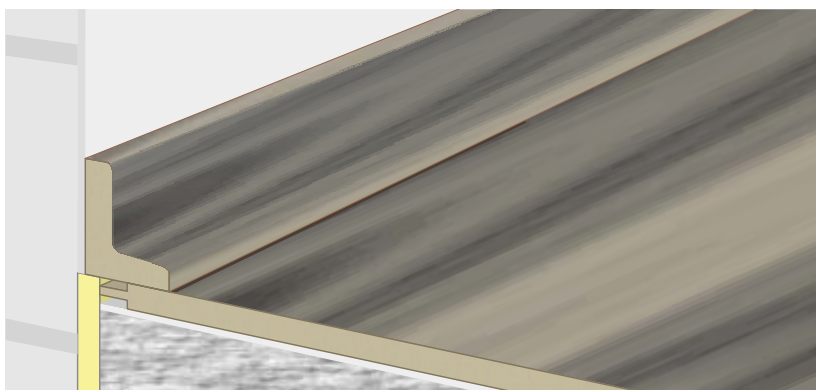
### Parquet

In de normen NEN EN 13226/13488 en 13489 worden de toegestane soorten parket beschreven. Tot dusver niet genormeerde soorten parket zijn in de normen NEN EN 13227/13228 en 13629 opgenomen.

Voor massief parket wordt het toegestane vochtgehalte met 7 tot 11 %, voor meerlagig parket met 5 tot 9% voor de toplaag aangegeven.

De vereiste meting van het restvochtgehalte moet worden uitgevoerd met elektronische vochtigheidsmeetapparaten (NEN EN 13183-2) of via wegen en drogen in de oven (NEN EN 13183-1).

Het parket moet conform NEN EN 14293 worden gelijmd met lijm die schuifvast is en door de fabrikant is aangegeven als "geschikt voor vloerverwarming" en "bestand tegen warmteveroudering".



Afb. 72

Houten vloeren op vloerverwarming hebben sterker de neiging tot zwel- en krimpbewegingen. Daarom moet in de stookperioden rekening worden gehouden met sterkere vorming van naden. Dit is geen kwaliteitsgebrek. Door een constant klimaat van ca. 20 °C en 50 % relatieve luchtvochtigheid kan deze naadvorming worden vermindert.

Bovendien moeten de aanbevelingen van de fabrikanten van de vloerbedekking (bijv. in acht nemen van een max. oppervlaktetemperatuur van 26 °C) in acht worden genomen.

## Formulieren

### Drukproef van de vloerverwarming volgens NEN EN 1264

Nadat de installatiewerkzaamheden zijn voltooid en de drukproef is uitgevoerd, moet dit document worden overhandigd aan de ontwerper/opdrachtgever. Geadviseerd wordt dit document te bewaren.

<b>Bouwplan</b>			<b>Datum</b>	
<b>Adres opdrachtgever</b>				
<b>Adres installatiebedrijf</b>				
<p>Voordat de gietmassa wordt aangebracht of de gipsvezelplaten worden gesloten, moet een lectest van de verwarmingscircuits worden uitgevoerd met water. Als alternatief kan deze conform NEN EN 1264-4 ook met perslucht worden uitgevoerd. De lectest vindt plaats bij voltooide, maar nog niet bedekte buisleidingen.</p> <p><b>Aanwijzingen voor de testprocedure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> De installatie vullen met gefilterd water en volledig ontluchten.</li> <li><input type="checkbox"/> Bij grotere temperatuurverschillen (~10K) tussen omgevingstemperatuur en vulwatertemperatuur moet na het vullen van de installatie een wachttijd van 30 minuten voor de temperatuurvereffening in acht worden genomen.</li> <li><input type="checkbox"/> De lectest mag worden uitgevoerd met een druk van <b>maximaal 6bar</b>, maar minstens 4 bar.</li> <li><input type="checkbox"/> Installatiecomponenten die niet op deze drukniveaus zijn berekend (bijv. veiligheidskleppen, expansievaten, ...) moeten van de test worden uitgezonderd.</li> <li><input type="checkbox"/> Visuele controle van de leidinginstallatie/controle via manometer <sup>1)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> De druk moet tijdens het aanbrengen van de gietmassa gehandhaafd blijven.</li> <li><input type="checkbox"/> Bevriezen moet door geschikte veiligheidsmaatregelen, zoals verwarming van de ruimte of toevoeging van antivriesmiddel aan het verwarmingswater, worden uitgesloten.</li> <li><input type="checkbox"/> Als het antivriesmiddel voor de normale werking niet nodig is, moet de installatie voor reiniging worden afgetapt en gespoeld met minstens drie keer ververs water.</li> <li><input type="checkbox"/> De watertemperatuur moet tijdens de test constant worden gehouden.</li> </ul> <p><sup>1)</sup> Er moeten manometers worden gebruikt waarmee een drukverandering van 0,1 bar feilloos kan worden afgelezen.</p>				
<b>Gebruikte materialen</b>	Buizen:	<input type="checkbox"/>	12x1,3mm	
	Buiskoppelingen:	<input type="checkbox"/>	persen	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	klemmen	
<b>Protocol drukproef</b>				
	Begin drukproef:	Beginndruk:	Watertemperatuur [°C]:	
	Einde drukproef:	Einddruk:	Watertemperatuur [°C]:	
Visuele controle buiskoppelingen uitgevoerd?		<input type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Positie van de koppelingen in het legplan ingetekend?		<input type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
De dichtheid is vastgesteld, er zijn geen blijvende vormverandering aan een bouwelement vastgesteld?		<input type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Bij overdracht van de installatie is de bedrijfsdruk ingesteld?		<input type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
<b>Opmerkingen</b>				
<b>Opdrachtgever</b>	<b>Bouwcoördinator</b>		<b>Installatiebedrijf</b>	
Datum/handtekening/stempel				