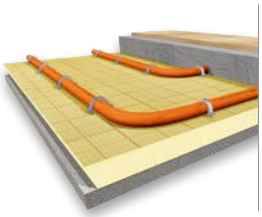


Vloerverwarming

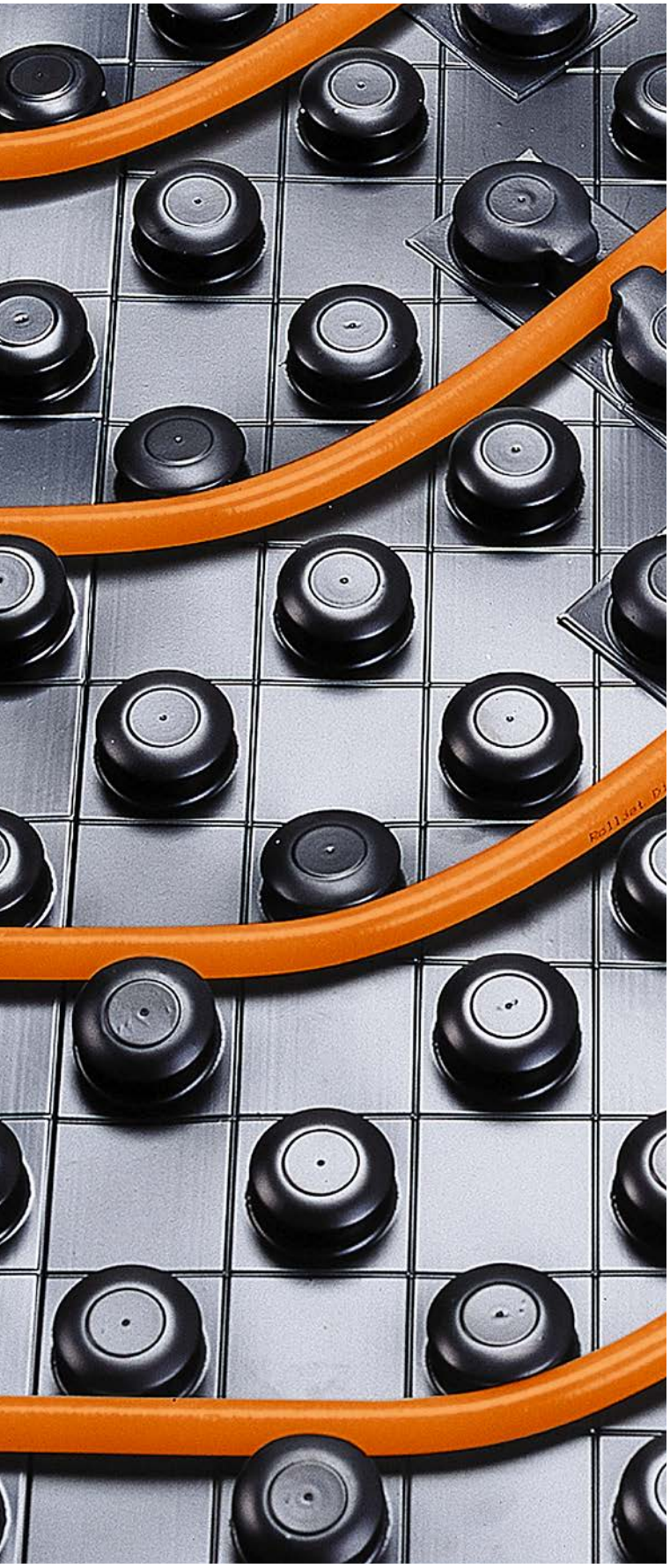
Technische documentatie




comfort delivered by RADSON

Ontdek het verborgen comfort van vloerverwarming



Ultiem verwarmingscomfort

Radson-vloerverwarmingssystemen creëren een aangename comfortabele warmte. In combinatie met Radson-radiatoren bieden ze het ultieme binnencomfort door het sensationele gevoel van een warme vloer en een gelijkmatige warmteverdeling. Radson-vloerverwarming heeft nog veel meer voordelen dan enkel het genot van een betrouwbare en comfortabele warmte in elk seizoen. De vloerverwarmingssystemen van Radson doen onzichtbaar en geluidloos hun werk en vergen na installatie vrijwel geen onderhoud. Bovendien zijn al onze systemen zo ontworpen dat ze snel en eenvoudig geïnstalleerd kunnen worden.

Rettig ICC

Tegenwoordig is er een ruim aanbod aan vloerverwarmingssystemen op de markt. Maar slechts één bedrijf biedt u daarnaast de zekerheid van decennia aan ervaring en vakmanschap. Radson is onderdeel van de Rettig ICC-groep, de grootste leverancier van verwarmingsoplossingen ter wereld. Daarom leveren wij standaard een gerust gevoel bij alle vloerverwarmingssystemen uit ons brede assortiment. Na installatie geldt voor elk systeem een garantie van 10 jaar, zodat u met een gerust hart kunt genieten van het extra comfort dat onze vloerverwarmingsproducten u biedt. Voor alle elektrische componenten geldt er een garantie van 2 jaar.

Lagen van comfort

Traditionele warmte-elementen kunnen soms oncomfortabele temperatuurverschillen in een ruimte veroorzaken, waarbij bepaalde zones warmer zijn dan andere. Vloerverwarming daarentegen zorgt voor een uniforme temperatuur in de gehele ruimte. Wanneer een vloerverwarmingssysteem wordt toegepast in combinatie met Radson-radiatoren, wordt iedere hoek van de kamer constant op de gewenste comforttemperatuur gehouden.

Zoneregelingen

Indien u onze systemen in uw hele huis installeert, kan u bovendien met behulp van onze zoneregeling de temperatuur in iedere kamer afzonderlijk instellen. Dit maakt Radson-vloerverwarmingssystemen de ideale keuze voor iedereen die op zoek is naar de perfecte verwarmingsoplossing.

De kracht van de combinatie		**4**
Systemen		**6**
Leidingen		**8**
	Pexpenta	**9**
	PE-RT	**11**
	SKR	**12**
Rolljet	Systeemopbouw	**14**
	Isolatie	**16**
	Technische gegevens	**18**
	Montage	**19**
	Componenten	**21**
Faltjet	Systeemopbouw	**15**
	Isolatie	**17**
	Technische gegevens	**18**
	Montage	**19**
	Componenten	**21**
Noppjet & Noppjet light	Systeemopbouw	**22**
	Isolatie	**24**
	Technische gegevens	**25**
	Montage	**26**
	Componenten	**28**
Purjet	Systeemopbouw	**31**
	Montage	**32**
	Componenten	**33**
Clickjet	Systeemopbouw	**34**
	Montage	**35**
	Componenten	**36**
Railjet	Systeemopbouw	**38**
	Montage	**39**
	Componenten	**40**
TS14	Systeemopbouw	**42**
	Technische gegevens	**43**
	Montage	**44**
	Componenten	**46**
Bijkomende Isolatie		**48**
Speciale Toepassingen	Wandverwarming	**50**
	Zwevende sportvloeren	**54**
	Industrievloerverwarming	**56**
	Oprit ontdooiing	**58**
Verdeler		**60**
Verdelerkasten		**62**
Regelingen		**63**
Berekeningen		**73**
Artikel nummers		**99**

Alle technische gegevens zijn gepubliceerd onder voorbehoud van wijzigingen.

De kracht van de combinatie

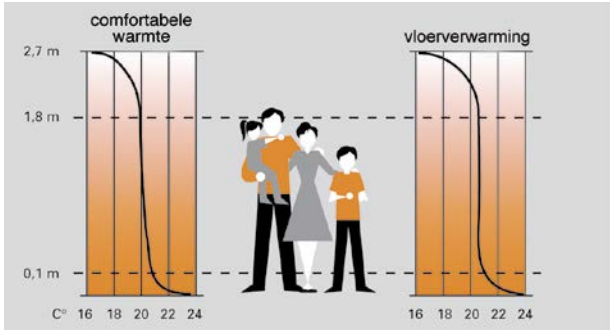
Specialist in vloerverwarming én radiatoren. Een combinatie die zelden voorkomt.
Als u het ons zou vragen heeft een vloerverwarming een aantal voordelen: comfort, energievriendelijk, plaatsbesparend. Daarnaast hebben radiatoren het voordeel dat ze snel opwarmen. Zo kan bijvoorbeeld de ruimte snel even opgewarmd worden na ventileren wanneer u dat bepaalt. Een combinatie van beide systemen zal wellicht bij de meesten absolute voldoening schenken. In dat geval spreken we van een comfortverwarming.

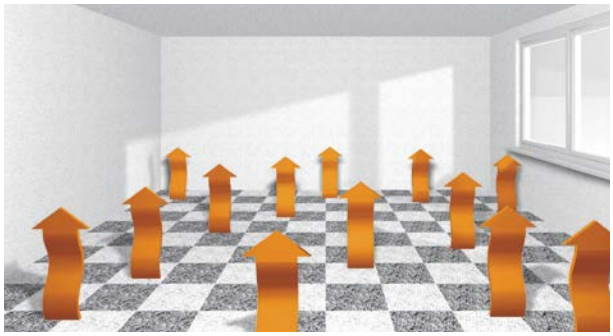


Behaaglijkheid

Warmte is niet altijd gelijk aan comfort. De temperaturen en de verdeling spelen een belangrijke rol. Door vloerverwarming wordt, anders dan bij andere verwarmingssystemen, de oppervlaktetemperatuur van de vloer verhoogd. Aangezien de warmteverdeling van de vloer grootvlakkig is, in tegenstelling tot de gebruikelijke verwarmingssystemen, wordt met lagere temperaturen een behaaglijk kamerklimaat gecreëerd. Hoe lager de oppervlaktetemperatuur, hoe hoger het stralingsaandeel is, en daarmee ook de thermische behaaglijkheid.

De luchttemperatuur van de ruimte kan met 1-2 K verlaagd worden, omdat de norm voor binnentemperatuur van de kamer een gevoelstemperatuur is, die voor ca. 50% uit de luchttemperatuur en voor de andere 50% uit de gemiddelde temperatuur van de omgevende vlakken van de kamer samengesteld is.
Dit gelijkmatige temperatuurprofiel verhindert niet alleen een onaangename luchtcirculatie, maar drukt ook nog de verbruikskosten. Daarom zal de behoefte aan meer behaaglijkheid ook in de toekomst de ontwikkeling van de vloerverwarming bepalen.





Energiebesparing

Vloerverwarming werkt met duidelijk lagere temperaturen dan andere verwarmingssystemen. De watertemperaturen schommelen tussen 30 en 45 °C. Dat resulteert in een uitzonderlijk zuinige werking, zeker in combinatie met condensatieketels. 10 % besparing op de verwarmingskosten is met vloerverwarming geen uitzondering. Regeltechnisch noemen we vloerverwarming zelfregulerend. D.w.z een vloerverwarming compenseert automatisch de toevoer van extra warmte. Vaak staan naast gas en olie ook andere energiebronnen zoals restwarmte, warmtepompen en zonne-energie ter beschikking, die niet meer kunnen worden gebruikt in traditionele verwarmingssystemen omdat hun temperatuur te laag ligt. Hier ligt dan ook een enorm potentieel voor vloerverwarming verscholen.

Flexibiliteit

Aangezien het vloerverwarmingssysteem onzichtbaar is, dient men bij de indeling geen rekening te houden met zichtbare leidingen of hinderlijke toestellen.
Vloerverwarming kan bovendien perfect gecombineerd worden met radiatoren. Soms is een dergelijke combinatie zelfs aanbevolen.

In de particuliere woningbouw worden deze voordelen zeer geapprecieerd. Ook in vele andere gebouwen heeft vloerverwarming haar intrede gedaan. In kerken, sport- en bedrijfshallen zorgen deze systemen voor een aangename warmte. In gebouwen met hoge ruimtes stijgt de verwarmde lucht bij traditionele systemen naar boven en zorgt daar voor onnodige warmteverliezen.
Met vloerverwarming krijgt de klant de warmte precies daar waar ze nodig is. Ook open ruimtes, zoals erven, hellingen, opritten en sportstadions worden in de winter met vloerverwarming ijsvrij gehouden.

DIN-warmtevermogen

Voor vloerverwarming in woningen en kantoorgebouwen geldt de norm EN 1264. In die norm zijn de procedures en de voorwaarden vastgelegd om overtemperaturen van vloerverwarming te vermijden. De warmtevermogens voor de Radson vloerverwarmingssystemen worden door de WTP in Berlijn bepaald en zijn door DIN CERTCO, respectievelijk volgens Ö-norm gecertificeerd.

Kies het beste + kies beide

Radiatoren en vloerverwarming voor de optimale comfortverwarming

- Keuzevrijheid op het gebied van interieurdesign
- Perfect voor ieder vloertype
- Perfect te gebruiken in combinatie met warmtepompen

1ste verdieping



- Radiatoren bieden maximale flexibiliteit in combinatie met vloerverwarming

Afzonderlijke temperatuurregelaar

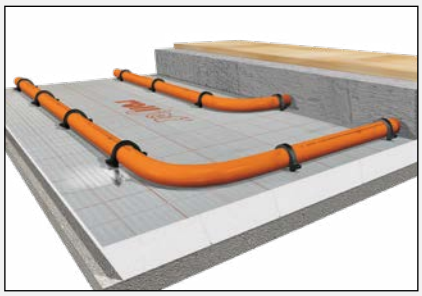
2de verdieping



Nat systeem: **Rolljet/Rolljet S • Faltjet/Faltjet S • Noppjet/Noppjet S • Noppjet Light/Noppjet Light S Purjet/Purjet S • Clickjet/Clickjet S • Railjet/Railjet S**

Hier maken de verwarmingsleidingen integraal deel uit van de dekvloer, zij worden als het ware volledig omringd. De leidingen liggen afhankelijk van het systeem meestal 0,5 - 1 cm boven de isolatie. De afstand tussen de leidingen wordt door de berekening alsook door de drager bepaald.In geen enkel geval zal de lengte de 120 m overschrijden, behalve bij industriële vloerverwarming.

Rolljet - Rolljet S*
Faltjet - Faltjet S*



Het is een eenvoudig en snel te verleggen systeem voor vloerverwarming op basis van geëxpandeerd polystyreen op rol en clipsen voor de bevestiging van de PexPenta leiding.
Dit systeem wordt gekarakteriseerd door een origineel verankeringsnet. Door dit verankeringsnet houden de clipsen met weerhaken de leidingen vast.
Het voorgedrukte lijnraster en de mogelijkheid om de clips op elke plaats op de isolatie aan te brengen, resulteren in een snel, eenvoudig en flexibel systeem.

Toepassing
nieuwbouw • renovatie

Verlegafstand
10 • 15 • 20

Minimum opbouwhoogte
laag 8,5 cm

Eigenschappen:
- Akoestische isolatie (DES) mogelijk
- Snelle installatie dankzij de combinatie met isolatierol

Verwarmen en koelen
compatibel met warmtepomp

Installatie

Vloerafwerking
tegel • parket • tapijt • gietvloer

Noppjet - Noppjet S*
Noppjet Light - Noppjet Light S*



Dit is een geavanceerd systeem voor vloerverwarming op basis van voorgevormde noppenplaten van geëxpandeerd polystyreen, met een verlegpatroon van 50 mm of veelvouden hiervan. De platen worden dmv een speciale randstrook op elkaar geklikt zodat afval tot een minimum gereduceerd wordt. Door speciale noppen kan ook onder een hoek van 45° gemonteerd worden. De leiding wordt op de 16 mm hoge nop gedrukt waardoor een perfect geometrisch verlegpatroon wordt gerealiseerd. De noppenplaten zijn geschikt voor leidingen van 14 tot 17 mm.

Noppjet Light: uitvoering zonder isolatie. Verlegafstanden in veelvouden van 60 mm.

Toepassing
nieuwbouw • renovatie

Verlegafstand
10 • 15 • 20 / 12 • 18 (light)

Minimum opbouwhoogte
laag 7,5 cm - 9,5 cm / 6,5 cm (light)

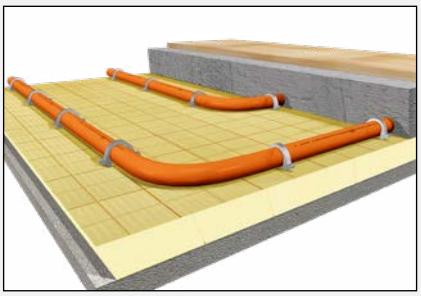
Eigenschappen:
- Akoestische isolatie NP 30
- Snelle installatie door eenvoudige systeemopbouw

Verwarmen en koelen
compatibel met warmtepomp

Installatie

Vloerafwerking
tegel • parket • tapijt • gietvloer

Purjet - Purjet S*



Het is een eenvoudig en snel te verleggen systeem voor vloerverwarming op basis van gespoten polyurethaan (PUR) schuim en U-clips foam voor de bevestiging van de PexPenta leiding.
Dit systeem wordt gekarakteriseerd door een originele en speciale bevestigingsclips. Deze clips is ontworpen om de onderliggende technieken (vb. sanitaire leidingen) niet te beschadigen.
Op de gespoten PU zal een folie met raster worden geplaatst teneinde het gepast verlegpatroon mogelijk te maken. Tijdsbesparende procedure maakt cementlaag om de technieken te bedekken overbodig.

Toepassing
nieuwbouw

Verlegafstand
10 • 15 • 20

Minimum opbouwhoogte
normaal 9,5 cm

Eigenschappen:
- Snelle installatie op gespoten PUR-isolatie
- Speciaal ontworpen U-clips voor betere bevestiging van de buizen

Verwarmen en koelen
compatibel met warmtepomp

Installatie

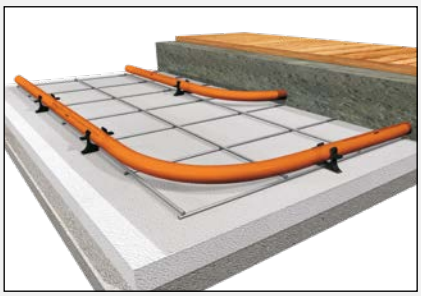
Vloerafwerking
tegel • parket • tapijt • gietvloer

*De S-extentie duidt op een dunnere dekvloer dankzij het gebruik van een speciaal toevoegmiddel.

Droog systeem: **TS 14**

De leidingen worden in het bovenste gedeelte van de voorgevormde isolatieplaten geplaatst. De geleidingslamellen zorgen voor opwarming van de oppervlakte. De verlegafstand wordt grotendeels bepaald door de structuur van de isolatieplaten. Een droog systeem is aangewezen bij beperkte opbouwhoogte alsook bij beperkt opbouwgewicht (plaatsing op houten bestaande vloeren).

Clickjet - Clickjet S*



Dit is een geïntegreerd en doordacht systeem voor vloerverwarming, op basis van staaldraadmatten en speciale leidingklemmen. De staaldraadmatten worden door middel van polyamide roosterklemmen met elkaar verbonden. De speciale leidingklemmen kunnen overal op de staaldraadmat bevestigd worden, zodat een grote flexibiliteit bij het bepalen van de verlegpatronen mogelijk is. De klemmen dienen om de PexPenta leiding op zijn plaats te houden, maar zorgen ook voor een optimale afstand (10 mm) tussen de draadmat en de vloerisolatie. Hierdoor zitten, na het aanbrengen van de dekvloer, zowel de staaldraadmat als de leiding geheel in de cementdekvloer ingebed. Ideaal te gebruiken bij reeds geïsoleerde vloeren.

Toepassing
nieuwbouw woningen
bedrijfspanden • appartementen

Verlegafstand
10 • 15 • 20

Minimum opbouwhoogte
laag 8,5 cm

Eigenschappen:
- Ideaal te gebruiken bij reeds geïsoleerde vloeren
- Leidingen geheel in dekvloer

Verwarmen en koelen
compatibel met warmtepomp

Installatie

Vloerafwerking
tegel • parket • tapijt • gietvloer

Railjet - Railjet S*



Dit is een eenvoudig en snel systeem voor vloerverwarming dat met elk vlak isolatiemateriaal gebruikt kan worden. Railjet is zowel toepasbaar voor vloer- als wandmontage, en voor verwarming- en koelapplicaties.

Toepassing
nieuwbouw • renovatie

Verlegafstand
10 • 15 • 20

Minimum opbouwhoogte
minimaal 6,5 cm

Eigenschappen:
- zowel toepasbaar voor vloer- als wandverwarming
- op elke vlakke vloer of vlak isolatie materiaal

Verwarmen en koelen
compatibel met warmtepomp

Installatie

Vloerafwerking
tegel • parket • tapijt • gietvloer

TS 14



Dit is een systeem voor vloerverwarming op basis van speciaal geprofileerde platen uit geëxpandeerd polystyreen, voorzien van omega-warmtegeleiders met daarbovenop straalplaten voor een optimale warmte-spreiding.
In de warmtegeleiders wordt de PexPenta leiding geklemd volgens een verlegpatroon van 75, 150 of 225 mm.
Het TS 14 systeem is een droogverlegsysteem. De leidingen komen dus nooit in de cementdekvloer. Dit systeem is compact, licht en ideaal voor renovatie.

Toepassing
houtskeletbouw - renovatie

Verlegafstand
15

Minimum opbouwhoogte
minimaal 5 cm

Eigenschappen:
- Licht systeem
- Zeer korte installatietijden door het gebruik van een droogsysteem

Verwarmen en koelen
compatibel met warmtepomp

Installatie

Vloerafwerking
tegel • parket

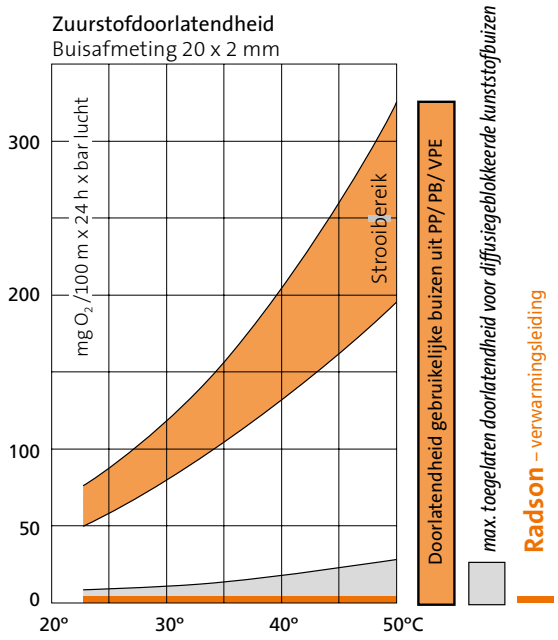
Leidingen

Kwaliteit

Het verschil in prijs bij leidingen is het gevolg van het verschil in kwaliteit. Aangezien de leidingen van de vloerverwarming onder de vloer liggen en een renovatie van dergelijke installaties, bijvoorbeeld wegens een slechte kwaliteit van de leidingen, veel kosten met zich meebrengt, moet al bij het ontwerp voor een hoogwaardige verwarmingsleiding worden gekozen. Naast de kruipsterkte bepaalt ook de mechanische belastbaarheid de levensverwachting van een verwarmingsleiding. Zowel in ruwbouw als in afgewerkte woningen hebben de Radson-verwarmingsleidingen een lange levensduur. Radson-verwarmingsleidingen worden samen met de Radson-koppelingen regelmatig door onafhankelijke instituten getest. Ze voldoen aan de desbetreffende normen en richtlijnen en bieden een maximale veiligheid en levensduur, wat onontbeerlijk is voor een vloerverwarming. Dankzij deze hoge kwaliteit kunnen we voor de Radson-verwarmingsleidingen een uitgebreide garantie van 10 jaar aanbieden.

Zuurstofdiffusie

De verwarmingsleidingen beantwoorden aan de eisen van de norm DIN 4726 “leidingen uit kunststoffen voor warmwatervloerverwarming en verwarmingselementverbindingen”. Deze norm is geldig voor kunststofleidingen uit PP (type 2), PB en PE-X.
De Radson verwarmingsleidingen liggen meervoudig onder de maximaal toelaatbare zuurstofdoorlatendheid volgens DIN 4726 van 0,32 mg/m²d. Dit wordt ook halfjaarlijks door onafhankelijke controle-instellingen gecontroleerd en gecertificeerd. De overeenstemming met de eisen van deze norm wordt met de DIN-proef- en controleteken van de DIN CERTO uitgedrukt.
De verwarmingsleidingen zijn inclusief de schroefverbindingen geregistreerd onder het nummer:
3 V 224 PE-Xa.
Bij het gebruik van zuurstofdichte verwarmingsleidingen beoogt de DIN 4726 geen bijkomende bescherming tegen corrosie. Bijgevolg kan men bij gebruik van de Radson verwarmingsleidingen afzien van het gebruik van warmtewisselaars of inhibitoren (beschermingsmiddelen tegen corrosie).

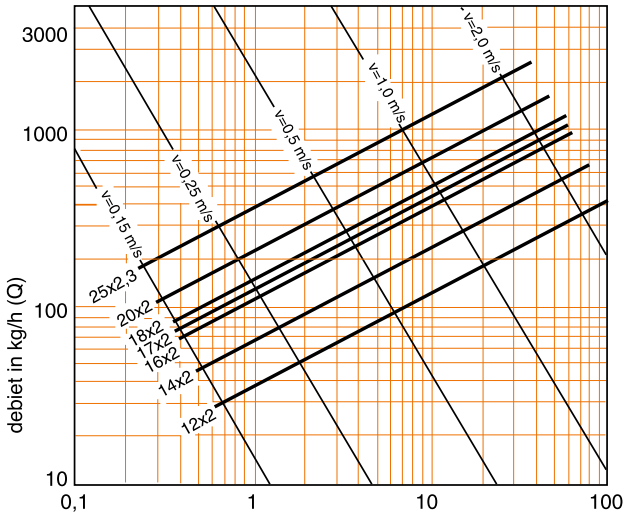


zuurstofdoorlatendheid verwarmingsleiding

Drukverliezen bij de leidingen

Op iedere meter van de leiding staan volgende gegevens:
- productnaam
- buitendiameter en wanddikte
- materiaal
- normen
- testdatum
- lopende meteraanduiding

voorbeeld:
Radson PEXPENTA 14 x 2, PE-Xa volgens DIN 4726 NORM B 5153 controle KOMO CV 0,6 MPa K26313 6.14.12.05 16.



drukverlies in mbar/m (watertemperatuur 10°C)

PEXPENTA⑤
SETTING THE STANDARD

De Radson PexPenta PE-Xc, is een hoge densiteit poly-ethyleen verwarmingsleiding vervaardigd uit 5 lagen en vernet door middel van elektronenstraling. De EVOH anti-zuurstofdiffusie laag is centraal gelegen tussen de twee PE-X lagen. Aldus wordt de anti-zuurstofdiffusie laag ook uitermate beschermd tegen mechanische beschadiging op de bouwplaats, en waarborgt deze een duurzame en veilige installatie. Twee industriële lijmlagen uit gemodificeerd PE zorgen voor een permanente hechting tussen de anti-zuurstof-diffusie laag en de twee PE-X lagen.

De Radson PexPenta PE-Xc verwarmingsleidingen worden in één bewerking vervaardigd d.m.v. een speciale coëxtrusie. Hierbij wordt de basisleiding omwikkeld met extra lagen en dit alles in één enkele bewerking. Door de elektronenstraal-vernetting, homogene vernetting, bereikt de Radson PexPenta verwarmingsleiding een veel hogere thermische en mechanische stabiliteit dan niet vernette verwarmingsleidingen. Verder is dit proces zuiver fysisch, wat wil zeggen zonder toevoeging van schadelijke chemicaliën.



ATG 15/3005

Eigenschappen PEXPENTA

Vervaardigd uit	PEX-HDc volgens DIN 16892/93, DIN EN ISO 15875
Vernetting methode	Elektronen straalvernetting
Max. werkdruk bij 70°C	10 bar (20x2 en 25x2,3 mm 8 bar)
Max. werkdruk bij 90°C	8 bar (20x2 en 25x2,3 mm 6 bar)
Max. bedrijfstemperatuur	90°C (kortstondig 100°C)
Zuurstofdichtheid	Zuurstofdiffusiedichtheid volgens DIN 4726
Diameters	10x1, 14x2, 17x2, 20x2, 25x2,3 mm
Verpakking	120, 240, 300, 500, 600 m
Kleur	Radson oranje
Certificaten	DIN CERTCO 3V365 - KOMO 80916 - ATG 15/3005 - Klasse 5/6 bar
Garantie	30 jaar

Leidingen

Fysische eigenschappen PEXPENTA

EIGENSCHAP	WAARDE	NORM
Dichtheid	≈ 0,94 g/cm³	DIN 16892/DIN 53479
Minimale buigradius	5xD mm	DIN 4726
Zuurstofdiffusiedichtheid	< 0,32 / 40°C mg/m²d	DIN 4726
	≤ 3,6 / 80°C mg/m²d	DIN 4726
Treksterkte	24-30 N/mm²	DIN EN ISO 6259-1
Rek (verlenging)	400-600 %	DIN EN ISO 6259-1
Ruwheid	0,006 mm	DIN 16892
Elasticiteit E-module	600-800 N/mm²	DIN 16892/DIN EN ISO 527-1
Vernettingsgraad	>60 %	DIN 16892
Warmtegeleidbaarheid	0,41 W/mK	DIN 16892/DIN 52612-1
Uitzettingscoëfficient	1,5 x 10^{-4} 1/K	DIN 16892/DIN 53752

PEXPENTA

omschrijving	art.-nr	art.-nr (lang)	Buitendiameter (mm)	Wanddikte (mm)	Waterinhoud (l/m)	Rol (m)	Afmetingen rol (mm)	Palletverpakking
PexPenta PE-Xc 14x2 mm	1420120	FBAXC5C142012000	14	2,00	0,0785	120	770/500/90	2400 m
PexPenta PE-Xc 14x2 mm	1420240	FBAXC5C142024000	14	2,00	0,0785	240	770/440/160	3360 m
PexPenta PE-Xc 14x2 mm	1420600	FBAXC5C142060000	14	2,00	0,0785	600	770/440/420	3600 m
PexPenta PE-Xc 17x2 mm	1720120	FBAXC5C172012000	17	2,00	0,1327	120	760/400/120	2160 m
PexPenta PE-Xc 17x2 mm	1720240	FBAXC5C172024000	17	2,00	0,1327	240	770/440/240	1920 m
PexPenta PE-Xc 17x2 mm	1720600	FBAXC5C172060000	17	2,00	0,1327	600	770/440/560	2400 m
PexPenta PE-Xc 20x2 mm	2020120	FBAXC5C202012000	20	2,00	0,3269	120	750/400/160	1680 m
PexPenta PE-Xc 20x2 mm	2020240	FBAXC5C202024000	20	2,00	0,3269	240	770/440/340	1440 m
PexPenta PE-Xc 20x2 mm	2020500	FBAXC5C202050000	20	2,00	0,3269	500	830/440/560	2000 m
PexPenta PE-Xc 25x2,3 mm	2523300	FBAXC5C252330000	25	2,30	0,3269	300	830/440/560	1200 m

PE-RT

De Radson PE-RT SD4+ is een hoge densiteit poly-ethyleen verwarmingsleiding vervaardigd uit 5 lagen. Een volwaardige PE-RT binnenleiding wordt omringd met een EVOH anti-zuurstofdiffusie scherm dat op zijn beurt beschermd wordt door een PE-RT laag.
Alle lagen worden onderling verbonden met een hechtingslaag uit gemodificeerde PE.



Eigenschappen PE-RT

Vervaardigd uit	PE-RT volgens DIN 4721
Max. werkdruk bij 60°C	4 bar
Max. bedrijfstemperatuur	60°C
Zuurstofdichtheid	Zuurstofdiffusiedichtheid volgens DIN 4726
Diameters	14x2, 16x2 en 20x2 mm
Verpakking	120, 240, 500, 600 m
Kleur	wit
Certificaten	DIN CERTCO – KOMO 80917 – ATG 15/3004 - Klasse 5/6 bar
Garantie	30 jaar

Fysische eigenschappen PE-RT

EIGENSCHAP	WAARDE	NORM
Dichtheid	≈ 0.93 g/cm^3	DIN 53479
Minimale buigradius	5xD mm	DIN 4721
Zuurstofdiffusiedichtheid	< 0,32 / 40°C mg/m^{2}d	DIN 4726
	≤ 3,6 / 80°C mg/m^{2}d	DIN 4726
Treksterkte	34 N/mm^2	DIN EN ISO 6259-1
Rek (verlenging)	800 %	DIN EN ISO 6259-1
Elasticiteit E-module	≈ 500 N/mm^2	DIN 16833/DIN EN ISO 128
Warmtegeleidbaarheid	0.41 W/mK	DIN 16833/DIN EN 12664
Uitzettingscoëfficient	1,9 x 10^{-4} 1/K	DIN 16833/DIN 53752

PE-RT

omschrijving	art.-nr	art.-nr (lang)	Buitendiam. (mm)	Wanddikte (mm)	Waterinhoud (l/m)	Rol (m)	Afmetingen rol (mm)	Palletverpakking (m)
Diffu-Pert PE-RT 14x2 mm	54703	FBAPT3C1420120G0	14	2,00	0,0785	120	790/600/190	2400
Diffu-Pert PE-RT 14x2 mm	54704	FBAPT3C1420240G0	14	2,00	0,0785	240	790/440/190	3360
Diffu-Pert PE-RT 14x2 mm	54705	FBAPT3C1420600G0	14	2,00	0,0785	600	790/440/380	3600
Diffu-Pert PE-RT 16x2 mm	54603	FBAPT3C1620120G0	16	2,00	0,1130	120	790/440/120	2160
Diffu-Pert PE-RT 16x2 mm	54604	FBAPT3C1620240G0	16	2,00	0,1130	240	790/770/190	2880
Diffu-Pert PE-RT 16x2 mm	54605	FBAPT3C1620600G0	16	2,00	0,1130	600	770/440/560	2400
Diffu-Pert PE-RT 20x2 mm	54707	FBAPT3C2020240G0	20	2,00	0,3269	240	770/440/340	1440
Diffu-Pert PE-RT 20x2 mm	54708	FBAPT3C2020500G0	20	2,00	0,3269	500	830/440/560	2000

Leidingen

SKR

Opbouw SKR-verwarmingsleiding

Metalen verbindingsleidingen worden al meer dan 20 jaar gebruikt voor verwarming en sanitair en hun marktaandeel blijft nog stijgen. De SKR-metalen verbindingsleiding voor vloerverwarming en radiatoraansluitingen bestaat uit drie lagen: polyethyleen, aluminium, polyethyleen. Alle lagen zijn met een speciale verbindingslaag met elkaar verbonden.

Terwijl de binnenste kunststofleiding een absolute corrosiebestendigheid en een lage stromingsweerstand garandeert, biedt de buitenste kunststofleiding bescherming tijdens de werken in een ruwbouw. Tussen beide kunststofleidingen zit een aluminiumleiding, die net zoals koper- of andere metalen leidingen een absolute zuurstofdichtheid en een lage uitzettingscoëfficiënt garandeert.

De SKR-leiding kan heel gemakkelijk met de hand worden gebogen, behoudt haar vorm en veert maar heel weinig terug. Bij enge buigradii kan een binnenbladveer worden gebruikt.

Toepassingsgebieden

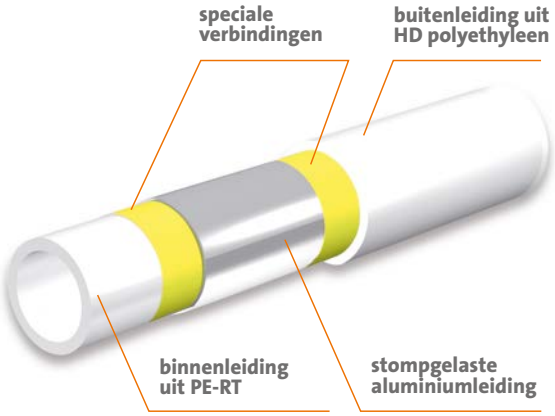
De SKR-verwarmingsleiding met afmetingen 14 x 2 en 16 x 2 mm kan als verbindingsleiding voor vloerverwarmingen en radiatoraansluitingen worden gebruikt. Ze is geschikt voor een maximale bedrijfstemperatuur van 95 °C en een maximale bedrijfsdruk van 10 bar. De leiding is wit van kleur.

Zuurstofdichtheid

SKR-verwarmingsleidingen zijn, net zoals alle metalen leidingen, 100 % zuurstofdiffusiedicht.
Zo moeten, net zoals bij de verwarmingsleidingen, geen warmtewisselaars of inhibitoren (corrosiebeschermingsmiddelen) worden gebruikt.



SKR-verwarmingsleiding



Eigenschappen SKR

Vervaardigd uit	PE-RT/AL/PE-RT (14 & 16) - PE-RT/AL/PE-HD (17)
Vernetting methode	verhoogde temperatuur bestendige polyethyleen
Max. werkdruk	10 bar (14x2 en 16x2 mm) - 6 bar (17x2 mm)
Max. bedrijfstemperatuur	95 °C (14x2 en 16x2 mm) - 60°C (17x2 mm)
Zuurstofdichtheid	geen - metallisch dicht
Diameters	14x2, 16x2 en 17x2 mm
Verpakking	120, 240 en 500 m
Kleur	wit
Certificaten	DIN CE RTCO , 3V321 PE-RT
Garantie	10 jaar

Fysische eigenschappen SKR

EIGENSCHAP	WAARDE
Minimale buigradius	5xD mm
Ruwheid	0,007 mm
Warmtegeleidbaarheid	0,42 W/mK
Uitzettingscoëfficient	0,025 mm/mK
Barstdruk	ca. 60 bar
Controles	SKZ , TÜV

SKR

omschrijving	art.-nr	art.-nr (lang)	Buitendiameter (mm)	Wanddikte (mm)	Waterinhoud (l/m)	Rol (m)	Afmetingen rol (mm)	Palletverpakking (m)
SKR 14x2 mm	50720	FBDPTAC142012000	14	2,00	0,0785	120	780/550/120	1440
SKR 14x2 mm	50721	FBDPTAC142024000	14	2,00	0,0785	240	780/440/190	2880
SKR 14x2 mm	50722	FBDPTAC142050000	14	2,00	0,0785	500	790/440/310	3500
SKR 16x2 mm	50730	FBDPTAC162012000	16	2,00	0,1130	120	780/550/190	1440
SKR 16x2 mm	50731	FBDPTAC162024000	16	2,00	0,1130	240	780/440/250	2880
SKR 16x2 mm	50732	FBDPTAC162050000	16	2,00	0,1130	500	790/440/500	2000

Rolljet - Rolljet S

Rolljet

Met Radson Rolljet biedt Radson een vloerverwarmingssysteem dat gekenmerkt wordt door zeer korte installatietijden. Het dragend element van deze vloerverwarming is de vloerverwarmingsisolatierol waarop een verankeringsnet verlijmd zit.

Hierop worden leidingen met clipsen vastgeniet m.b.v. een tacker. Dankzij het composiet verankeringsnet blijft de leiding verankerd wanneer de cementdekvloer wordt gestort. Het op folie gedrukte lijnraster vergemakkelijkt een correcte verlegging.

Rolljet S

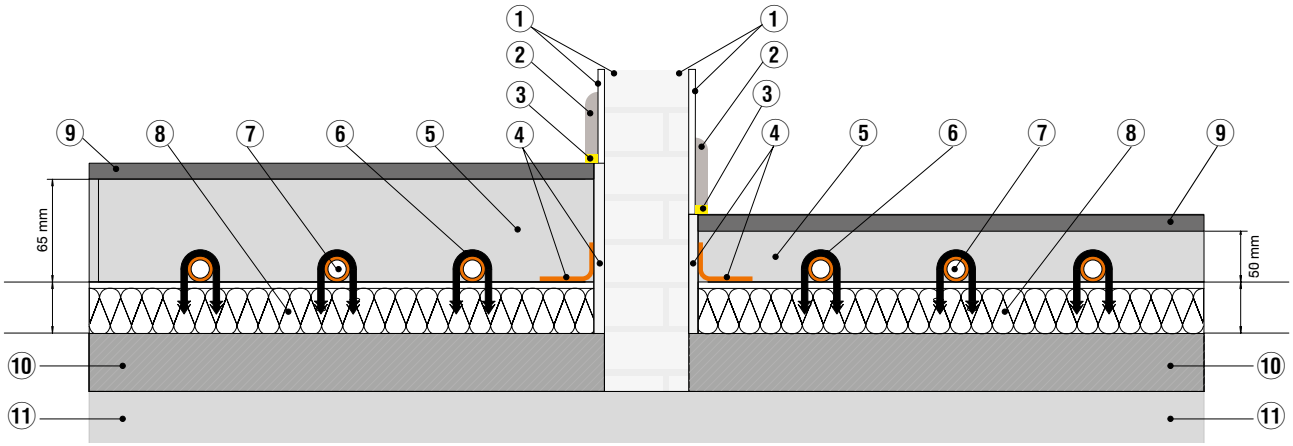
Indien u gebrek heeft aan opbouwhoogte is dit systeem ideaal. Het systeem wordt opgebouwd uit een hoge densiteit isolatie, type Rolljet 20 mm EPS 200 en een dekvloer van 5 cm. Hieruit volgt een totale opbouwhoogte van 7 cm met een maximale druk-belasting 15 kN/m² .

opgelet:
Dekvloer moet voorzien worden van het additief Estrotherm Speciaal (ref 500073) met een mengverhouding van 0,25 liter per cm per m² dekvloer. De densiteit van de onderliggende isolatie moet minstens 30 kN bedragen.

Systeemopbouw

Rolljet

Rolljet S



① muur met pleisterlaag
② plint
③ elastische voeg
④ randisolatie met aangelaste folie
⑤ cementdekvloer (voorzien van een dispersiemiddel)
⑥ U-clips
⑦ leiding
⑧ tackerplaat met verankeringsfolie
⑨ vloerafwerking (tegels, parket, tapijt,...)
⑩ uitvulling
⑪ draagwelfsel

Faltjet - Faltjet S

Faltjet - Faltjet S

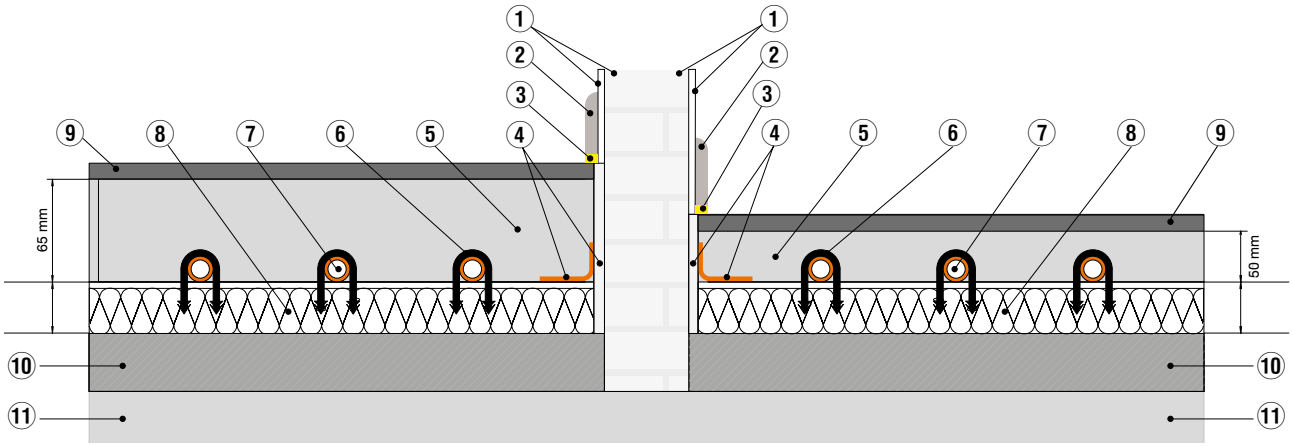
Met Radson Faltjet biedt Radson een vloerverwarmingssysteem dat gekenmerkt wordt door zeer korte installatietijden. Het dragend element van deze vloerverwarming is de vloerverwarmingsisolatieplaat waarop een verankeringsnet verlijmd zit. DEO ds volgens DIN EN 13165, dampscherm met lijnenrooster en origineel Radson verankeringsweefsel, VM 20 dB, WLG 025, verkeersbelasting ≤ 50 kN/m²

Hierop worden leidingen met clipsen vastgeniet m.b.v. een tacker. Dankzij het composiet verankeringsnet blijft de leiding verankerd wanneer de cementdekvloer wordt gestort. Het op folie gedrukte lijnraster vergemakkelijkt een correcte verlegging.

Systeemopbouw

Faltjet

Faltjet S



① muur met pleisterlaag
② plint
③ elastische voeg
④ randisolatie met aangelaste folie
⑤ cementdekvloer (voorzien van een dispersiemiddel)
⑥ U-clips
⑦ leiding
⑧ tackerplaat met verankeringsfolie
⑨ vloerafwerking (tegels, parket, tapijt,...)
⑩ uitvulling
⑪ draagwelfsel

Rolljet - Rolljet S

Bij een Rolljet vloerverwarmingssysteem zijn alle noodzakelijke componenten op elkaar afgestemd. Dat geeft u als verbruiker de zekerheid dat alles in elkaar past. De plaatsingstijden zijn sterk afhankelijk van de ruimtelijke verhoudingen. Een team van 2 personen kan bij ongestoorde voorwaarden in een ruimte van 4,00 x 5,00 m de volledige onderbouw, randisolatiestroken inbegrepen, plaatsen in ca. 15 minuten. Voor de plaatsing van 120 m verwarmingsleiding heeft het team onder gelijke voorwaarden ca. 20 minuten nodig. Wij willen deze verklaring graag bewijzen. Voor doorsneeberekeningen bevelen wij aan ca. 5 min/m² te voorzien voor een team van 2 personen.

Isolatie

Rolljet isolatierollen worden vervaardigd uit FCKW-vrije polystyrol-hardschuimen volgens DIN EN 13163. Zij zijn onderworpen aan een voortdurende kwaliteitscontrole door een onafhankelijke controle-instelling en zijn kwaliteitsgecertificeerd. Naast het CE-kenteken zijn de Rolljet isolatierollen ook voorzien van het Ü-kwaliteitskenmerk. Zij moeten daardoor, in tegenstelling tot niet kwaliteitsgecontroleerde isolatie, niet met een vermindering (volgens DIN 4108 deel 10) van 20% op de warmtegeleidbaarheid berekend worden. Rolljet bestaat voor de verschillende toepassingen in de uitvoeringen DES sm (PSTK), DES sg (PST) en DEO (PS20 en PS30).
De warmtegeleidbaarheden bedragen, telkens volgens isolatie, 0,035 - 0,045 W/mK. Op aanvraag kan ook bijkomend bij de in de tabellen getoonde isolatiedikten en -kwaliteiten, isolatie geleverd worden die afgestemd is op uw bouwproject.
Spreek ons hierover aan!

Opbouw

De deklaag van de Rolljet bestaat uit een verbindingsfolie met ankerweefsel, dat aan de weerhakenclips een betrouwbare bevestiging geeft. Een opgedrukt, pasklaar plaatsingsrooster vergemakkelijkt het knippen van de isolatie en de plaatsing van de rol. Aangezien het systeem elke willekeurige leidingafstand toelaat, kan het warmtevermogen van het systeem op uitstekende wijze aangepast worden aan de plaatselijke warmteverliezen.
Om de Rolljet baan te kunnen opwikkelen, is de isolatie onderaan schuin ingesneden. Bij het openrollen veren de sneden uit elkaar en zij sluiten zich bij de plaatsing. Zo kunnen er geen holle ruimten ontstaan.
Bij vakkundige plaatsing kan geen cementdekvloer doorvloeien en tot geluidsbruggen leiden. Hiervoor werd een overeenkomstig attest van de MPA Hannover verkregen.

Randisolatiestroken

Voor de plaatsing van de isolatie moeten de randisolatiestroken uit PE-zacht-schuim met de aangelaste overlappingsfolie aangebracht worden. De overlappingsfolie ligt boven op de Rolljet en dicht de spleet af tussen randisolatiestroken en isolatiebaan. Daardoor kan geen dekvloer indringen. Bij gebruik van vloeibare dekvloer moet de overlappingsfolie bijkomend met de Radson kleefband op de Rolljet isolatie afgeplakt worden.



Rolljet isolatierol

Plaatsing

Om te beginnen worden enkel doorlopende banen gelegd. Overblijvende stroken aan wanden, hoeken en deurdoorgangen worden achteraf met reststukken opgevuld. In kleine ruimten wordt het leggen van deelstukken aanbevolen.
Gemeenschappelijke raakkanten van banen en reststukken worden met de Radson kleefband afgedicht. Een praktische afroller met afscheurkant vergemakkelijkt het werk. Het afplakken moet meteen na het leggen van de banen en pasvormen gebeuren. Enkel op die manier is verzekerd dat de isolatie onberispelijk gelegd is en niet meer verschuift.
Wij raden overlapping van de deklagen en het afplakken met niet doorzichtige banden in het raakbereik af omdat spleten tussen de isolatiebanen dan onopgemerkt zouden kunnen blijven.

Faltjet - Faltjet S

Isolatie

Faltjet is een speciale isolatie voor vloerverwarming, die uit overwegend polyurethaanhardschuim met gesloten cellen conform DIN EN 13165 bestaat. Door dit hoogwaardig schuim te gebruiken en een nieuwe schuimtechniek toe te passen werd een extreem lage thermische geleidbaarheid van 0,023 W/mK bereikt. Hierdoor is Faltjet bijzonder geschikt voor toepassingen waarbij een zo laag mogelijke opbouwhoogte en een maximale warmte-isolatie of een heel hoge belastbaarheid van 50 kPa vereist is.

Opbouw

Onder de bovenste verbindingsfolie uit aluminium bevindt zich een ankerweefsel voor de bevestiging van weerhakenclips. De verbindingsfolie uit aluminium is ter bescherming extra uitgerust met een acrylaatlaag. De onderkant bestaat uit een tweede aluminiumcachering en een 5 mm dun PE-contactgeluidsisolatieschuim. Door de aluminiumcachering aan beide zijden wordt een uitstekende thermische geleidbaarheid van 0,025 W/mK (meetwaarde conform DIN 0,023 W/mK) bereikt. Faltjet is een dubbele plaat die onderaan in het midden is ingesneden, zodat ze gemakkelijk kan worden samengevouwen. Uitgelegd vormt Faltjet een vlak van 2 m².

Randisolatiestroken

Voor de plaatsing van de isolatie moeten de randisolatiestroken uit PE-zacht-schuim met de aangelaste overlappingsfolie aangebracht worden. De overlappingsfolie ligt boven op de Rolljet en dicht de spleet af tussen randisolatiestroken en isolatiebaan. Daardoor kan geen dekvloer indringen. Bij gebruik van vloeibare dekvloer moet de overlappingsfolie bijkomend met de Radson kleefband op de Rolljet isolatie afgeplakt worden.

Plaatsing

Faltjet kan gemakkelijk met een mes worden gesneden. Het lijnenrooster aan de bovenkant vormt hierbij een handige hulp. De uiteengevouwen platen worden gewoon tegen elkaar gelegd en aan de gemeenschappelijke raakkanten met een transparante kleefband afgedicht. Zo kan later geen vloerbepleistering doordringen en akoestische bruggen veroorzaken. Natuurlijk moeten voor de plaatsing van Faltjet, net zoals bij Rolljet, eerst de randisolatiestroken worden geplaatst. De installatie van de leidingen gebeurt eveneens met een tacker en weerhakenclips, waarbij de afstand tussen de leidingen vrij mag worden gekozen.

Technische gegevens

Rolljet - Rolljet S

art. nr.	art. nr. lang	omschrijving	type		isolatiedikte (mm)	WLG-thermische geleidbaarheid (W/mk)	verpakking (m²)	lengte rol (m) steeds 1 m breed	R = thermische weerstand (m²K/W)	akoestische isol. (dB)	max. belasting (kPa)
50211	FBMC3201001500B0	Rolljet (PSTK) 20 - 3 mm	DES	sg	20-2	040	15	15	0,45	24	4,0
50212	FBMC3251001200B0	Rolljet (PSTK) 25 - 3 mm	DES	sg	25-2	040	12	12	0,55	24	4,0
50214	FBMC3301001000B0	Rolljet (PSTK) 30 - 3 mm	DES	sg	30-3	040	10	10	0,65	26	4,0
50218	FBMC3351000900B0	Rolljet (PSTK) 35 - 3 mm	DES	sg	35-3	040	9	9	0,80	28	4,0
50241	FBMC0201001500B0	Rolljet 20 mm (PS20 - EPS 100)	DEO		20	040	15	15	0,50	0	20,0
50242	FBMC0251001200B0	Rolljet 25 mm (PS20 - EPS 100)	DEO		25	040	12	12	0,63	0	20,0
50244	FBMC0301001000B0	Rolljet 30 mm (PS20 - EPS 100)	DEO		30	040	10	10	0,75	0	20,0
50251	FBMC1201001500B0	Rolljet 20 mm (PS30 - EPS 200)	DEO		20	035	15	15	0,57	0	35,0
50252	FBMC1251001200B0	Rolljet 25 mm (PS30 - EPS 200)	DEO		25	035	12	12	0,71	0	35,0
50254	FBMC1301001000B0	Rolljet 30 mm (PS30 - EPS 200)	DEO		30	035	10	10	0,86	0	35,0

materiaal polystyreen PS 20 of PS 30 volgens DIN 18164,
CFK-vrij brandveiligheid: klasse B2 volgens DIN 4102

Faltjet - Faltjet S

art. nr.	art. nr. lang	omschrijving	type		isolatiedikte (mm)	WLG-thermische geleidbaarheid (W/mk)	verpakking (m²)	lengte rol (m) steeds 1 m breed	R = thermische weerstand (m²K/W)	akoestische isol. (dB)	max. belasting (kPa)
50261	FBMF658125016000	Faltjet PUR - warmte isolatierol - 58 mm	DEO	ds	58	025	8	1250x1600	2,22	20	50,0
50262	FBMF674125016000	Faltjet PUR - warmte isolatierol - 74 mm	DEO	ds	74	025	6	1250x1600	2,86	20	50,0

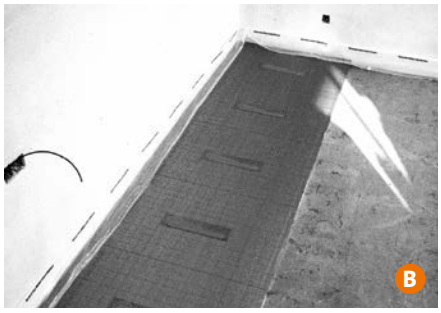
producten op bestelling

Rolljet - Rolljet S / Faltjet - Faltjet S

Montage



De ondergrond moet vlak, droog en vrij van hindernissen zijn.
Hecht d.m.v. nietjes de randisolatie tegen alle muren die in contact staan met de verwarmde vloer (A). Ook moeten alle voorwerpen (bv. pilaren of muren) die in het vloeroppervlak staan, van randisolatie voorzien worden.
Let erop dat de overlappingsfolie aan de vloerzijde zit.
Neem de verpakking van de Rolljet weg.
Begin met de grote vlakken in de ruimte te bedekken.



Plaats de Rolljet of Faltjet tegen de muur (B). Meet dan 1 m van de muur af en markeer dat op de plaat. Laat de rol terugtrekken en meet vanaf het merkteken 1 m extra.
Snij de Rolljet op lengte af en bewaar de rolrest.

Duw de Rolljet of Faltjet met de voet tegen de muur.
Leg de overlappingsfolie erop.



Rol de tweede baan Rolljet of Faltjet af naast de eerste en snij deze op lengte zoals bovenbeschreven (C). Duw de strook met de voet tegen de eerste.
Kleef dan de banen samen met de transparante kleefband.
De laatste baan, die minder dan 1 m breed zal zijn, kan opgevuld worden met rolresten. Zodoende kan ieder stukje Rolljet of Faltjet benut worden.



Plaats de uitzetvoegprofielen op de vloer zoals aangeduid op het meegeleverde legplan.

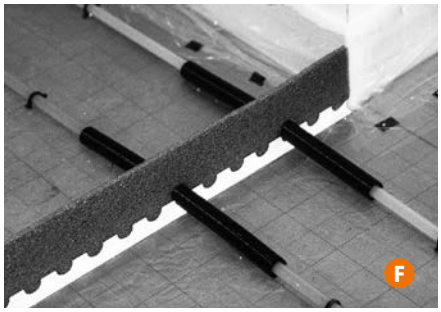


Duw de leiding door een geleidingsbocht. Plaats een klemkoppeling op de leiding. Sluit deze aan op de bovenste verdeler (voorloop). Let hierbij op de volgorde van de kringen. 1 persoon rolt de leiding af, terwijl 1 persoon de tacker bedient. Reken 1 U-clip per 0,8 meter leiding (D).

Plaats 1 U-clip vóór elke bocht, 1 in de bocht en 1 na de bocht. De persoon die de leiding afrolt, houdt hierbij zijn voet op de leiding.



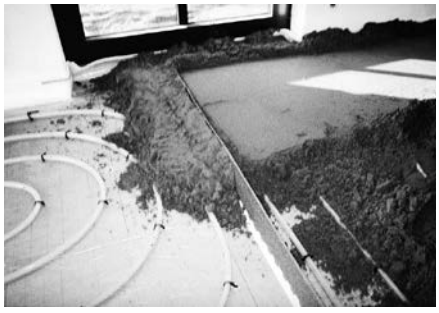
Plaats de kring volgens de berekende legafstanden. Door het spiraalvormige legpatroon heeft u enkel in het midden 2 bochten van 180°(E).
Herhaal de bewerkingen en sluit de leiding aan op de retourverdeler.



Plaats de PE-stroken in de uitzetvoegprofielen (F). De gaten voor de leiding-doorgangen in de PE-strook kan u met de smalle kant van een geleidingsbocht ponsen. Snij de onderkant van de opening open en plaats de strook in het profiel.



Schuif vervolgens over iedere leiding een voegdoorganghuls.
De opening moet beneden blijven.



Drukproef uitvoeren en cementdekvloer laten drogen volgens de specificaties.



Bij harde vloeren is het belangrijk de uitzetvoeg door te trekken tot op het niveau van de vloer (G).

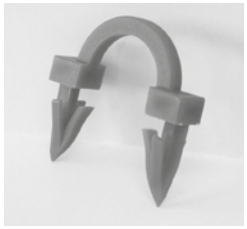
De voeg wordt opgevuld met een elastische specie.

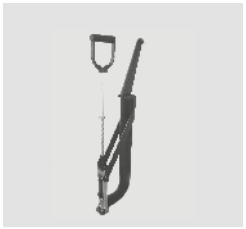
Rolljet - Rolljet S / Faltjet - Faltjet S

Componenten



PEXPENTA (Ø 14 - 17 - 20)
De Radson PexPenta PE-XC, is een hoge densiteit polyethyleen verwarmingsleiding vervaardigd uit 5 lagen en vernet door middel van elektronenstraling.
PE-RT-leiding (Ø 14 - 16 - 20)
De PERT polyethyleenleiding, voorzien van zuurstofdiffusiescherm, wordt in de isolatie geniet. Principieel wordt de leiding uit één stuk en zonder koppelingen aangebracht.
SKR (Ø 14 - 16)
Multilayerleiding PE-RT/AL/PE-RT, volgens EN ISO 21003, incl. zuurstofdiffusiescherm volgens DIN 4726.

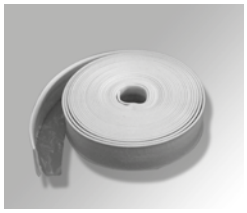




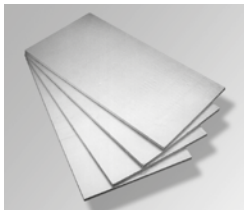
3D-clips (korte code 50235, 50326)

Speciale polyamide clipsen met 3D weerhaken.
Ontworpen voor leidingen van 14, 16, 17 - 20 mm.
Levereenheid 400 stuks.

tacker voor 3D-clips (ref. 51235)



randisolatie met aangelaste folie (korte code 50220)
8 mm dik en 160 mm hoog uit polyethyleenschuim met een aangelaste PE-folie. Vangt de thermische uitzetting van de cementdekvloer op en beveiligt tegen thermische en akoestische bruggen.
Levereenheid 30 meter.



isolatieplaat (korte code 50180, 50181)
Isolatielaag in geëxpandeerd polystyreen hardschuim volgens DIN 18164.
Bestaat in 20 mm en 25 mm.



geleidingsbocht (korte code 50070, 50071)
90° bochtgeleider naar verdeler toe.



uitzetprofiel (korte code 50076)
strip (korte code 50077)
Zelfklevend profiel. Lengte 2 meter. T.b.v. vloerdoorgangen.
Schuimstrip voor een goede scheiding van de dekvloervlakken.
mantelleiding (korte code 50078)
Lengte 400 mm.



cementdekvloer-emulsie (korte code 50074, 50075)
Toevoegmiddel voor de cementdekvloer. 90 m^2 per 10 liter voor een dikte van 6,5 cm.
cementdekvloer-emulsie Estrotherm speciaal (korte code 50073)
Toevoegmiddel voor cement gebonden dekvloeren. Speciaal voor dunne dekvloeren waar de dikte boven de leiding slechts 3 cm bedraagt of 2,5 cm boven de nop.

Noppjet - Noppjet S - Noppjet light

Noppjet

Met Radson Noppjet biedt Radson een geavanceerd systeem voor vloerverwarming, op basis van voorgevormde noppenplaten van geëxpandeerd polystyreen. Deze plaat heeft een totale dikte van 52 mm waarbij de isolatiedikte 33 mm bedraagt. De maximale drukbelasting is 5 kPa. Op deze noppenplaat wordt een voorgevormde folie uit PS gemonteerd. Door speciale randnoppen worden de platen dan op elkaar geklikt waardoor een homogeen gesloten PS oppervlak ontstaat conform DIN 18560. Dit systeem is ontworpen om geplaatst te worden door 1 persoon.

Noppjet S

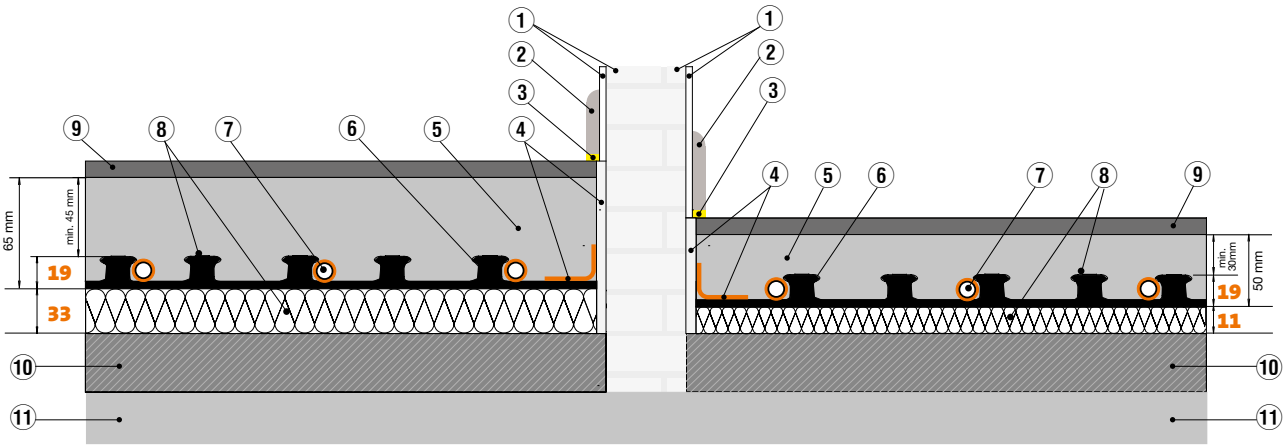
Indien u gebrek heeft aan opbouwhoogte, of een dynamisch vloerverwarmingssysteem wenst, is dit het ideale systeem. Het systeem wordt opgebouwd door een hoge densiteit isolatie. Deze plaat heeft een totale dikte van 30 mm waarbij de isolatiedikte 11 mm bedraagt. De maximale drukbelasting van deze isolatie bedraagt is 60 kPa.
Op de isolatieplaat dient een cementgebonden dekvloer te worden geplaatst met een dikte van 3 cm boven de nop, dit brengt de totale opbouw-hoogte op 60 mm.
Maximale drukbelasting van het totaal is 15 kN/m².

opgelet:
Dekvloer moet voorzien worden van het additief Estrotherm Speciaal (korte code 500073) met een mengverhouding van 0,25 liter per cm per m² dekvloer. De densiteit van de onderliggende isolatie moet minstens 30 kN bedragen.

Systeemopbouw

Noppjet

Noppjet S



① muur met pleisterlaag
② plint
③ elastische voeg
④ randisolatie met aangelaste folie
⑤ cementdekvloer (voorzien van een dispersiemiddel)
⑥ voorgevormde polystyreenfolie (nop)
⑦ leiding
⑧ voorgevormde noppenplaat
⑨ vloerafwerking (tegels, parket, tapijt,...)
⑩ uitvulling
⑪ draagwelfsel

Noppjet Light

Dit systeem is geschikt voor Radson SKR verwarmingsleidingen 14 - 16 mm en is onafhankelijk van de gebruikte onderisolatie. Het systeem wordt gekenmerkt door een snelle plaatsing en volledig gesloten verbinding.
De componenten maken het Noppjet Light-systeem compleet: voor een contactgeluid isolerende randafdichting zijn er randisolatiestroken en een rond PE-profiel en voor overgangen kan het Noppjet Light-overgangselement worden aangevuld met een voegprofiel en beschermleidingen. Plaatsingsafstanden: 60 mm orthogonaal (recht) en 84 mm diagonaal mogelijk zonder extra diagonale elementen.

Noppjet Light S

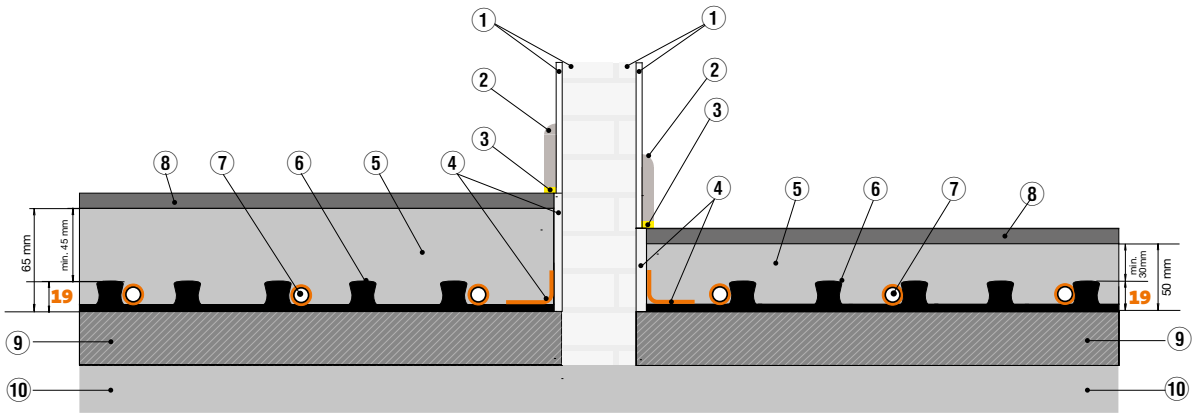
Indien u gebrek heeft aan opbouwhoogte is dit systeem ideaal. U kan hier gebruik maken van een dekvloer van 50 mm met een maximale drukbelasting van 15 kN/m².

opgelet:
Dekvloer moet voorzien worden van het additief Estrotherm Speciaal (korte code 500073) met een mengverhouding van 0,25 liter per cm per m² dekvloer. De densiteit van de onderliggende isolatie moet minstens 30 kN bedragen.

Systeemopbouw

Noppjet Light

Noppjet Light S



① muur met pleisterlaag
② plint
③ elastische voeg
④ randisolatie met aangelaste folie
⑤ cementdekvloer (voorzien van een dispersiemiddel)
⑥ voorgevormde polystyreenfolie (nop)
⑦ leiding
⑧ vloerafwerking (tegels, parket, tapijt,...)
⑨ uitvulling en/of bestaande isolatie
⑩ draagwelfsel

Noppjet - Noppjet S - Noppjet Light

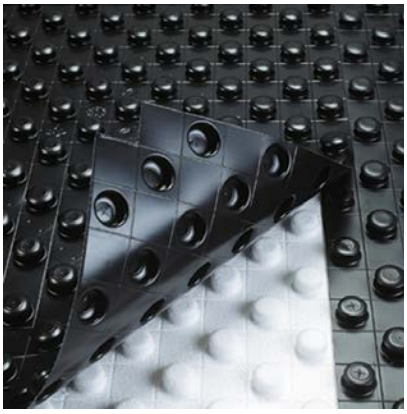
Het Noppjet uni vloerverwarmingssysteem vervolledigt de miljoenen malen betrouwbaar bevonden Rolljet productenfamilie van Radson met een installatiesysteem dat zeer geschikt is voor de plaatsing door 1 persoon.
Het RAL gecertificeerde Noppjet uni is een noppenplatensysteem, dat tweedelig opgebouwd is: de onderste laag bestaat uit een automatisch geschuimde polystyrol-hardschuimplaat, voorzien van noppen aan de bovenzijde. Op deze isolatie is reeds in de fabriek een diepgetrokken polystyrolfolie met dezelfde noppenschikking aangebracht. Dankzij het dichte bovenvlak na plaatsing, is Radson Noppjet uitermate geschikt voor het gebruik van vloeibare dekvloeren.

Isolatie

Noppjet is in 3 uitvoeringen leverbaar:
Noppjet uni 30-2, Noppjet uni 11 en Noppjet Light.
Noppjet uni 30-2 met een warmtecontactgeluids-isolatielaag DES sg (PST) is vooral voorzien voor de plaatsing op woningscheidingsvlakken. De bereikte maat van contactgeluidsverbetering bedraagt 28 Db bij een maximale belastbaarheid van 5 kPa.

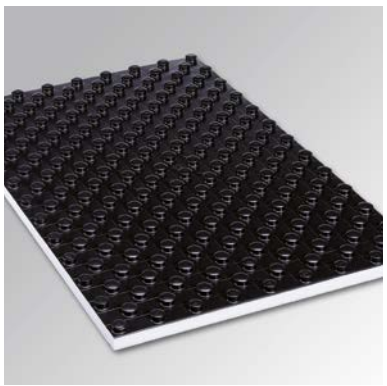
Noppjet uni 11 bestaat uit polystyrol-hard-schuim EPS200 (PS30) en is tot 60 kPa belastbaar. Noppjet uni 11 wordt gebruikt voor zones met hoge belasting en voor de meerlagige opbouw, bijvoorbeeld wanneer leidingen of kabels op de ruwe vloer liggen.

Noppjet uni 30-2 en 11 kunnen natuurlijk ook in combinatie met een bijkomende isolatie meerlagig tegen de grond, in de buitenlucht evenals in onverwarmde ruimten gebruikt worden.
De bijzondere verdeling van de noppen maakt de plaatsing mogelijk van de Radson verwarmingsleidingen 14 x 2, 16 x 2 en 17 x 2 in plaatsingsafstanden van 5 cm en daarop voortgaande verdelingen. De speciale vorm van de noppen zorgt voor een betrouwbare leidingsbe-vestiging met minimale contactvlakken.
Noppjet Light, deze uitvoering heeft geen meegeleverde isolatielaag en is speciaal bedoeld voor renovatie.
De gebruikte leidingen zijn 14x2 en 16x2 mm.

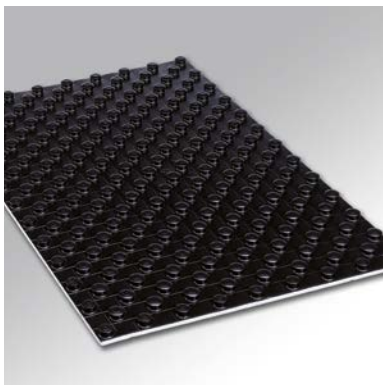


de tweedelige opbouw van Noppjet uni

De verderop aangegeven warmtevermogens werden bij WTP Berlijn volgens DIN EN 1264 gemeten en zijn bij DIN CERTO geregistreerd. Zij hebben betrekking op een Radson verwarmingsleiding 14 x 2 mm. Bij gebruik van andere leidingafmetingen moet men rekening houden met licht verschillende warmtevermogens.



Noppjet uni 33-2



Noppjet uni 11



Noppjet Light

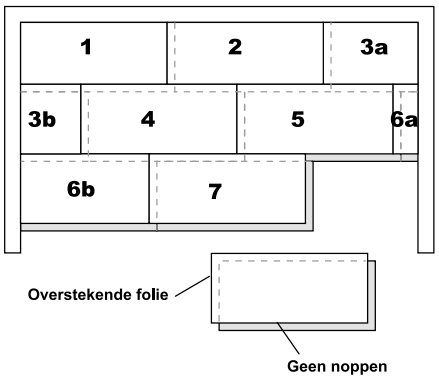
Technische gegevens

Noppjet

	Noppjet 30-2	Noppjet 11	Noppjet Light
isolatiedikte	30-2 mm	11 mm	-
totale dikte	52/50 mm	30 mm	19 mm
verlegafstand	50 mm	50 mm	60/84 mm
isolatie	DES sg (PST)	DEO (PS30)	-
WLG-thermische geleidbaarheid	040 W/mk	035 W/mk	-
akoestische isolatie	28 dB	-	-
afmetingen isolatie	1200 x 800 mm		-
afmetingen deklaag	1250 x 850 mm		1470 x 870 mm
max. belasting	5 kPa	60 kPa	-

Noppjet - Noppjet S - Noppjet Light

Montage



Legschema noppenplaten

Randisolatie

De randisolatie wordt met nietjes of kleefband bevestigd tegen alle (gepleisterde) muren die in contact komen met de verwarmde vloer. De strook die na de vloerafwerking van de vloer nog uitsteekt, wordt dan pas weggesneden.

Plaatsing van de noppenplaten

Noppjet wordt op een geborstelde en vlakke ondergrond gelegd. Begin in de linkerhoek. Snij de overstekende folie aan de muurzijde weg. De overstekende folie wordt over de kleinere noppen (met X gemerkt) gelegd. Hierdoor verkrijgt men een gesloten oppervlak. De overlappingsfolie van de randisolatie wordt op de noppenplaat gelegd.



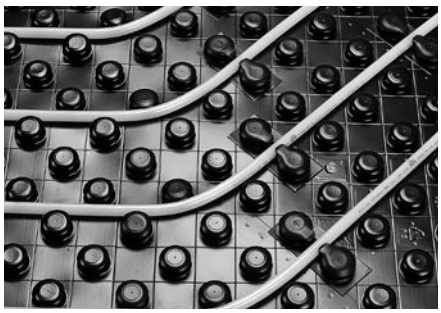
Randstrook met PE-profiel

Bij toepassing van een anhydrietgietvloer moet een dichte verbinding tussen overlappingsfolie van de randisolatie en de noppenplaat gerealiseerd worden d.m.v het ronde PE-profiel. Zoniet kan de cementdekvloer tussen noppenplaat en randisolatie vloeien (koude bruggen).



Leidingverlegging

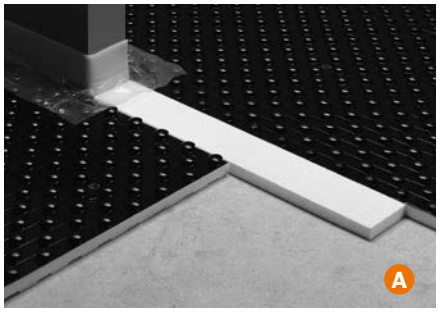
PexPenta leidingen kunnen zowel bifilair (spiraalvormig) als meandervormig (zig-zag) verlegd worden. Noppjet maakt alle legafstanden mogelijk die veelvoud zijn van 50 mm. Bij Noppjet Light: 60 mm, orthogonaal (recht) en 84 mm diagonaal. Ze kunnen met de voet eenvoudig tussen de noppen gedrukt worden. De bestudeerde opstelling van de noppen zorgt voor een goede bevestiging en een maximale omsluiting door de cementdekvloer.



Diagonale verlegging (niet van toepassing bij Noppjet Light)

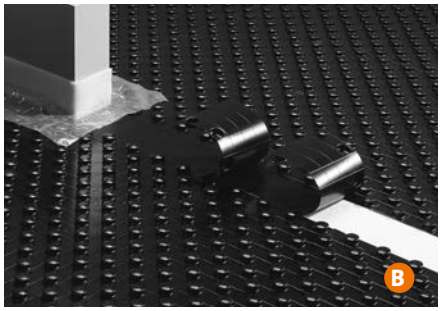
Indien nodig kan met behulp van de bevestigingselementen de leiding ook diagonaal gelegd worden. Voor het plaatsen van de leiding worden de bevestigingselementen op de noppen geklikt.

Bij Noppjet Light is dit niet nodig.

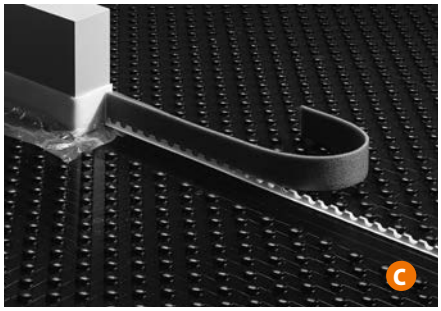


Uitzetvoegen

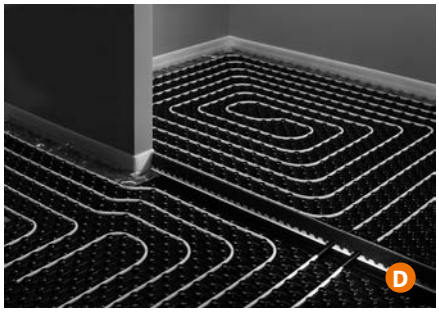
DIN-norm 18560 schrijft voor dat een verwarmde vloer in alle richtingen 5 mm moet kunnen uitzetten. Deze vereiste wordt door de randisolatie vervuld. Bij grote oppervlaktes (> 40m²) en in deurdoorgangen moeten uitzetvoegen geplaatst worden.
Deze moeten de volledige cementdekvloer scheiden en tot de isolatie reiken. Vakkundige uitzetvoegen kunnen gerealiseerd worden met behulp van de Noppjet overgangselementen, in combinatie met de uitzetvoegprofielen en PE-stroken. Bij het leggen van de Noppjet-platen wordt in deurdoorgangen en op de plaatsen voor uitzetvoegen een vrije ruimte voorzien. Die wordt dan opgevuld met de isolatiestrook (A) voor overgangselementen.



Vervolgens worden de overgangselementen (B) aan beide zijden overlappend op de Noppjet-platen geklikt. Door de bestudeerde opstelling van de noppen kan het overgangselement op elke nop van de Noppjet-plaat bevestigd worden.
Zo is een aansluiting tussen verschillende vlakken mogelijk zonder te moeten snijden. De aanpassing aan elke muurdikte is mogelijk door de overlappende plaatsing van de overgangselementen.



Voor de realisatie van de uitzetvoeg wordt het zelfklevende profiel op de overgangselementen gekleefd. Na de verlegging van de leidingen kunnen de PE-stroken (C) op de juiste plaats geperforeerd worden met een geleidings-bocht. De bekomen gaten worden met een mes aan de onderzijde opengesneden, en de strook kan zo in het profiel geplaatst worden.



Tenslotte worden de voegdoorgangshulzen over de leidingen geschoven (D). Het overgangselement kan bovendien ook gebruikt worden aan de verdelers, omdat daar een groot aantal leidingen samenkomt. Als een groot vlak met tegels in meerdere deelvlakken moet opgedeeld worden, zou de uitzetvoeg moeten samenvallen met een tegelvoeg. Hiervoor wordt best de tegelzetter gecontacteerd.

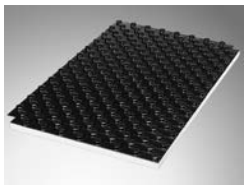
Meer richtlijnen over uitzetvoegen kan u terugvinden in de technische voorlichtingen van het WTCB.

Noppjet - Noppjet S

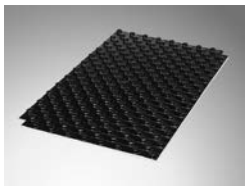
Componenten



PEXPENTA (Ø 14 - 17)
De Radson PexPenta PE-XC, is een hoge densiteit polyethyleen verwarmingsleiding vervaardigd uit 5 lagen en vernet door middel van elektronenstraling.
PE-RT-leiding (Ø 14 - 16)
De PE-RT polyethyleenleiding, voorzien van zuurstofdiffusiescherm, wordt in de isolatie geniet. Principieel wordt de leiding uit één stuk en zonder koppelingen aangebracht.
SKR (Ø 14 - 16)
Multilayerleiding PE-RT/AL/PE-RT volgens EN ISO 21003,incl. zuurstofdiffusiescherm volgens DIN 4726.



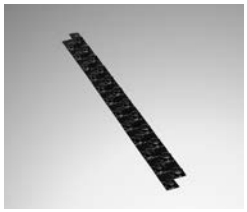
Noppjet uni 30-2 (korte code 50200)
Warmte- en contactgeluid isolatie
DES sg (PST)



Noppjet uni 11 (korte code 50201)
Warmte isolatie DEO (EPS 200)



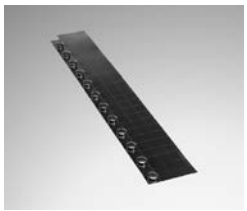
diagonaalhouder (korte code 50198)
Zelfs diagonale verlegging van de leiding is bij Noppjet geen probleem.
Met het speciale bevestigingselement, dat voor de leidingverlegging op de noppen wordt geplaatst, kunnen ook oppervlaktes met moeilijke vormen van vloerverwarming voorzien worden.



verbindingselement (korte code 50195)
Voor de verbinding van de op naad gelegde noppenplaat.



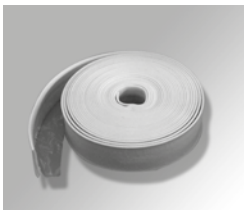
PE rond profiel (korte code 50197)
Montagestrip om de aangelaste folie van de randisolatie vast te klikken op de noppenplaat.
Van toepassing bij anhydriet vloeivloeren.



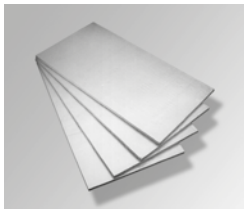
overgangselement (korte code 50199)
In deurdoorgangen en op die plaatsen waar uitzetvoegen voorzien zijn, worden de overgangselementen gebruikt. In combinatie met het profiel en de PE-strook voor uitzetvoegen kunnen vakkundige uitzetvoegen worden gerealiseerd.



isolatiestroken (korte code 50196, 50203)
Te gebruiken in combinatie met een overgangselement.
korte code 50196: overgangsisolatie 3 cm
korte code 50203: overgangsisolatie 1,1 cm



randisolatiestroken (korte code 50220)
8 mm dik en 160 mm hoog uit polyethyleenschuim met een aangelaste PE-folie.
Vangt de thermische uitzetting van de cementdekvloer op en beveiligt tegen thermische en akoestische bruggen.
Levereenheid 30 meter.



Polystyreen isolatieplaten (korte code 50180, 50181)
Isolatielaag in geëxpandeerd polystyreen hardschuim volgens DIN 18164.
Bestaat in 20 mm of 25 mm.



geleidingsbocht (korte code 50070, 50071)
90° bochtgeleider naar verdeler toe.



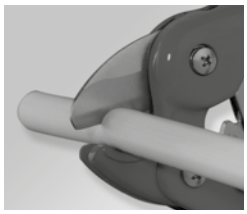
dilatatieprofiel (korte code 50076)
PE stroken met dilatatieprofiel (korte code 50077)
Zelfklevend profiel. Lengte 2 meter. T.b.v. vloerdoorgangen.
Schuimstrip voor een goede scheiding van de dekvloervlakken.
mantelleiding (korte code 50078)
Lengte 400 mm.



toevoegmiddel (korte code 50074, 50075)
Toevoegmiddel voor de cementdekvloer. 90 m^2 per 10 liter voor een dikte van 6,5 cm.
toevoegmiddel Estrotherm speciaal (korte code 50073)
Toevoegmiddel voor cement gebonden dekvloeren. Speciaal voor dunne dekvloeren waar de dikte boven de leiding slechts 3 cm bedraagt of 2,5 cm boven de nop.



haspel voor verwarmingsleiding, samenklapbaar (korte code 50018)
Voor rollen van 120, 240 en 600 cm.



snijtang voor leidingen 14 - 17 mm (korte code 53120)

Noppjet Light - Noppjet Light S

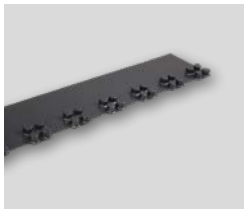
Componenten



Noppjet Light - noppenplaat (korte code 50270)
Noppjet Light-platen uit diepgetrokken PS-materiaal hebben een hoogte van 20 mm.



Noppjet Light - verbindingselement (korte code 50271)
Verbindingselement voor de volledig gesloten verbinding van stomp op elkaar aansluitende Noppjet Light-noppenplaten.



Noppjet Light - overgangselement (korte code 50272)
Element voor het aanbrengen van voegen met het voegprofiel.



Noppjet Light - bevestigingsplug (korte code 50273)
Om de Noppjet Light-noppenplaten vast te maken aan de onderisolatie.

Purjet - Purjet S

Purjet

Met Radson Purjet biedt Radson een verwarmingssysteem dat gekenmerkt wordt door zeer korte installatietijden. Het dragend element van deze vloerverwarming is gespoten PU isolatie waarop een rasterfolie wordt gelegd. Hierop worden de vloerverwarmingsleidingen met clipsen vastgeniet m.b.v. een tacker. Het op folie gedrukte lijnenraster vergemakkelijkt een correcte verlegging.

Purjet S

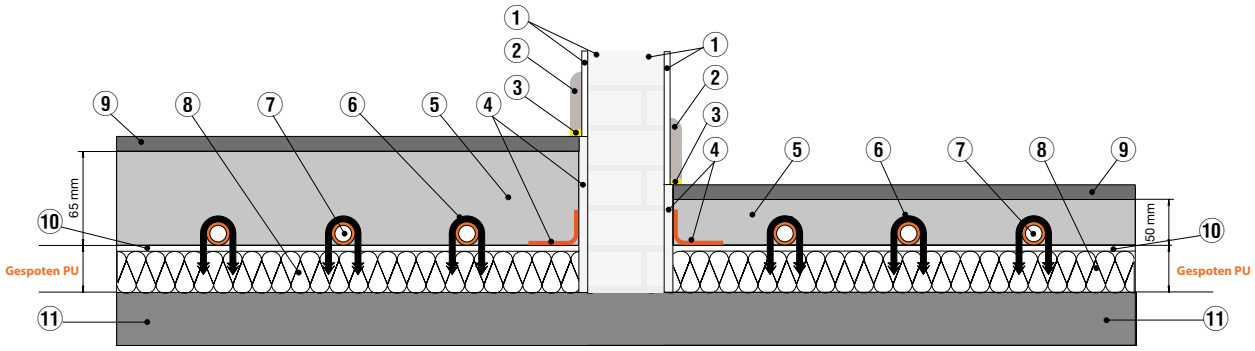
Indien u gebrek heeft aan opbouwhoogte is dit systeem ideaal, men kan hier gebruik maken van een dekvloer van 50 mm met een max. drukbelasting van 15 kN/m².

opgelet:
Dekvloer moet voorzien worden van het additief Estrotherm Speciaal (korte code 500073) met een mengverhouding van 0,25 liter per cm per m² dekvloer. De densiteit van de onderliggende isolatie moet minstens 30 kN bedragen.

Systeemopbouw

Purjet

Purjet S



① muur met pleisterlaag
② plint
③ elastische voeg
④ randisolatie met aangelaste folie
⑤ cementdekvloer (voorzien van een dispersiemiddel)
⑥ U-clips foam
⑦ leiding
⑧ gespoten polyurethaan PU
⑨ vloerafwerking (tegels, parket, tapijt,...)
⑩ rasterfolie
⑪ draagwelfsel

Purjet - Purjet S

Montage

Randisolatiestroken

Voor de plaatsing van de dampfolie moeten de randisolatiestroken uit PE-zacht schuim met de aangelaste overlappingsfolie aangebracht worden. De overlappingsfolie ligt boven op het dampscherm. Bij gebruik van vloeibare dekvloer moet de overlappingsfolie bijkomend met de Radson kleefband op de dampfolie afgeplakt worden.

Op de gespoten isolatie wordt een dampscherm geplaatst met een rasterbedrukking. Dit dampscherm dient min. 10 cm te overlappen. Wij raden aan deze overlapping af te plakken met niet doorzichtige banden.

Rasterfolie

Bestaat uit een voorbedrukte PE-folie van 0,2 mm dik. De bedrukking met een patroon van 50X50 mm biedt de mogelijkheid om een perfecte verlegafstand te realiseren.

Leidingbevestiging

Bij het Purjet-systeem worden de leidingen bevestigd door middel van een speciaal ontwikkelde clips die een goede bevestiging biedt in de gespoten isolatie.

u-clips

Deze U-clips foam is speciaal ontworpen om een goede hechting te bieden van de leiding op gespoten Polyurethaan isolatie en om de onderliggende technieken (sanitaire leidingen en andere) niet te beschadigen.

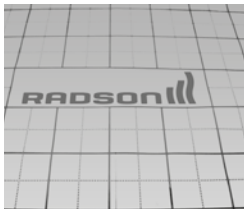
tacker

De U-clips foam worden reeds is magazijnuitvoering voor de Radson tacker geleverd.
De U-clips foam in het magazijn worden gemakkelijk op de magazijnstang van de tacker gedrukt en de kleefstroken worden verwijderd. Om ergonomisch en zinvol te werken, is de Radson tacker met een in hoogte verstelbare greep en draaibare greep uitgerust. Zo kan hij aangepast worden aan de lichaamslengte en de werkwijze van de gebruiker. De bijzondere vorm van de voet maakt het plaatsen van clips mogelijk, ook bij nauwe plaatsingstussenafstanden. Het plaatsen van de leidingen gebeurt bij voorkeur door een team van 2 personen.
De Radson tacker bestaat in versies voor de U-clips foam 14 mm en voor U-clips foam 17-20 mm.

Componenten



PEXPENTA (Ø 14 - 17 - 20)
De Radson PexPenta PE-XC, is een hoge densiteit polyethyleen verwarmingsleiding vervaardigd uit 5 lagen en vernet door middel van elektronenstraling.
PE-RT-leiding (Ø 14 - 16 - 20)
De PERT polyethyleenleiding Ø 14 of 16 mm, voorzien van zuurstofdiffusiescherm, wordt in de isolatie geniet. Principieel wordt de leiding uit één stuk en zonder koppelingen aangebracht.
SKR (Ø 14 - 16)
Multilayerleiding PE-RT/AL/PE-RT, volgens EN ISO 21003,incl. zuurstofdiffusiescherm volgens DIN 4726.

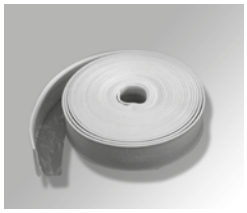


PE-afdekfolie (korte code 55758)
Polyethyleenfolie, 0,2 mm dik met raster bedrukking 50X50mm. Beschermt de vloerisolatie tegen mortel en vocht.





U-clips foam (korte code 50228)
Bijzondere uitvoering voor gebruik op gespoten isolatie. Speciale vorm om onderliggende leidingen niet te beschadigen.
Tacker U-clips foam (korte code 51228)
Tacker voor U-clips foam.



randisolatiestroken (korte code 50220)
8 mm dik en 160 mm hoog uit polyethyleenschuim met een aangelaste PE-folie. Vangt de thermische uitzetting van de cementdekvloer op en beveiligt tegen thermische en akoestische bruggen.
Levereenheid 30 meter.



geleidingsbocht (korte code 50070, 50071)
90° bochtgeleider naar verdeler toe.



dilatatieprofiel (korte code 50076)
PE-stroken voor dilatatieprofiel (korte code 50077)
Zelfklevend profiel. Lengte 2 meter. T.b.v. vloerdoorgangen.
Schuimstrip voor een goede scheiding van de dekvloervlakken.
mantelleiding (korte code 50078)
Lengte 400 mm.



toevoegmiddel (korte code 50074, 50075)
Toevoegmiddel voor de cementdekvloer. Voor de te gebruiken gewichtsverhouding:
zie de aanwijzingen op de verpakking. 90m² per 10 liter voor een dikte van 6,5 cm.
toevoegmiddel Estrotherm speciaal (korte code 50073)
Toevoegmiddel voor cement gebonden dekvloeren. Speciaal voor dunne dekvloeren waar de dikte boven de leiding slechts 3 cm bedraagt of 2,5 cm boven de nop.

Clickjet - Clickjet S

Clickjet

Radson Clickjet is een geïntegreerd en doordacht systeem voor vloerverwarming, op basis van staaldraadmatten en speciale leidingklemmen. De staaldraadmatten worden door middel van polyamide roosterklemmen met elkaar verbonden.
De speciale leidingklemmen kunnen overal op de staaldraadmat bevestigd worden, zodat een grote flexibiliteit bij het bepalen van de verlegpatronen mogelijk is. Indien men gebruik maakt van de tackerclip kan deze slechts bevestigd worden op een draad vh net. Hieruit volgt een uniforme verlegafstand van 100 of 150 mm naargelang het gebruikte net. De klemmen dienen om de Diffu-Pex leiding op haar plaats te houden, maar zorgen ook voor een optimale afstand (10 mm) tussen de onderkant van de leiding en de vloerisolatie, zodat na het aanbrengen van de cementdekvloer zowel de staaldraadmat als de leiding geheel in de cementdekvloer ingebed zitten.

Clickjet S

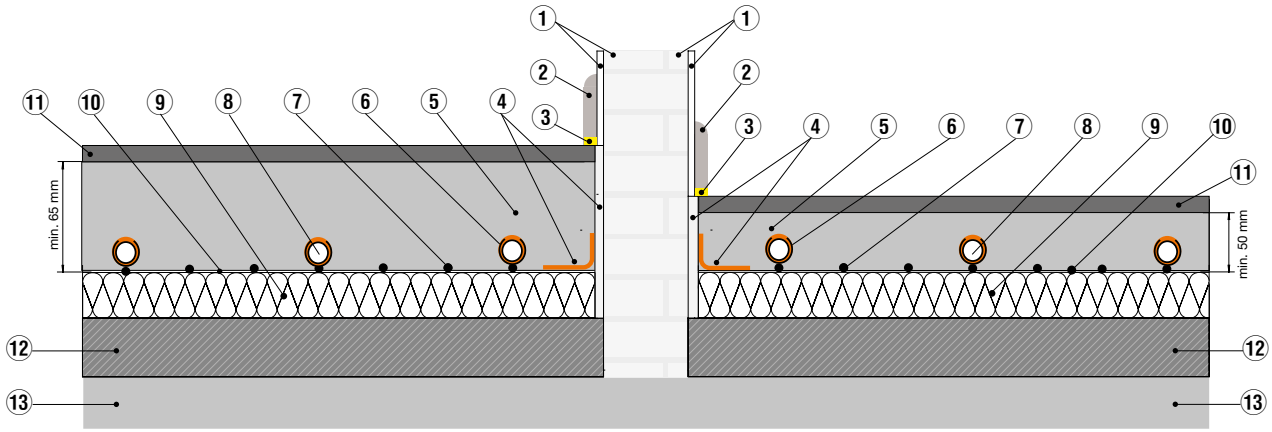
Indien u gebrek heeft aan opbouwhoogte is dit systeem ideaal, men kan hier gebruik maken van een dekvloer van 50 mm met een max. drukbelasting van 15 kN/m².

opgelet:
Dekvloer moet voorzien worden van het additief Estrotherm Speciaal (korte code 500073) met een mengverhouding van 0,25 liter per cm per m² dekvloer. De densiteit van de onderliggende isolatie moet minstens 30 kN bedragen.

Systeemopbouw

Clikjet

Clickjet S



① muur
② plint
③ elastische voeg
④ randisolatie met aangelaste folie
⑤ cementdekvloer (voorzien van een dispersiemiddel)
⑥ leidingklemmen
⑦ staaldraadmatten
⑧ leiding
⑨ isolatie
⑩ PE-folie
⑪ vloerafwerking (tegels, parket, tapijt,...)
⑫ uitvulling
⑬ draagwelfsel

Montage

Randisolatiestroken

De randisolatie aanbrengen langsheen wanden, pilaren en andere obstakels, met de polystyreenlaag tegen de wand. De randisolatie breken in de hoeken.

Isolatie

De thermische isolatie plaatsen. Zorg voor een perfecte aansluiting in hoeken en tussen de platen onderling.
Bij het aanbrengen van meerdere lagen isolatie dient de tweede laag dwars of geschrankt aangebracht te worden, zodat de voegen van beide lagen niet samenvallen.

PE-folie

De PE-folie op de vloerisolatie aanbrengen. Een overlapping van 10 cm is vereist. Leg de polystyreenflap van de randisolatie over de afdekfolie.

Staaldraadmatten

De staaldraadmatten aanbrengen met de bolle kant bovenaan, tot op 10 cm van wanden en andere obstakels.
De matten met behulp van de roosterklemmen onderling verbinden. Overeenkomstig het verlegplan, de leidingklemmen op de staaldraadmatten bevestigen. De maximumafstand tussen de leidingklemmen bedraagt 90 cm (om de 5 à 6 mazen).
In bochten moet om de 2 mazen een leidingklem voorzien worden.

Leidingverlegging

De leiding van de aanvoerkring plaatsen, van de buitenkant van de kring naar het centrum toe en met dubbele tussenafstand. Druk de leiding in de leidingklemmen.
Het plaatsen van de leidingen begint bij de aansluiting op de verdeler.

Vorm in het centrum van de kring een lus.

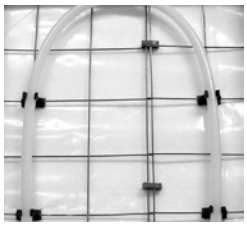
Plaats nu de terugvoerleiding tussen twee aanvoerleidingen in en sluit ze aan op de terugvoerverdeler. Gebruik de speciale bochtgeleidingen om spanningen op de koppelingen van de verdeler te vermijden.

Clickjet - Clickjet S

Componenten



PEXPENTA (Ø 14, 17 en 20)
De Radson PexPenta PE-XC, is een hoge densiteit polyethyleen verwarmingsleiding vervaardigd uit 5 lagen en vernet door middel van elektronenstraling.
PE-RT-leiding (Ø 14, 16 en 20)
De PE-RT polyethyleenleiding, voorzien van zuurstofdiffusiescherm, wordt in de isolatie geniet. Principieel wordt de leiding uit één stuk en zonder koppelingen aangebracht.
SKR (Ø 14 en 16)
Multilayerleiding PE-RT/AL/PE-RT, volgens EN ISO 21003,incl. zuurstofdiffusiescherm volgens DIN 4726.



roostermat (korte code 55009, 55010, 55011, 55014)
Uitgevoerd in standaardformaat 2100 x 1200 mm, met een maasgrootte van 100 x 100 mm, uit blanke, getrokken staaldraad. OF uitgevoerd in formaat 2100 x 1200 mm, met een maasgrootte van 150 x 150 mm, uit verzinkte staaldraad.



roosterklem (korte code 55004)
Speciale polyamide clips om de staaldraadmatten met elkaar te verbinden.
Er dienen 5 roosterclips per staaldraadmat geplaatst te worden.



leidingklem (korte code 55005 - 16 en 17 mm, 55008 - 20 mm)
Speciale klemmen in kunststof. Zij dienen voor het bevestigen van de leidingen en houden de staaldraadmatten 1 cm van de vloerisolatie verwijderd. De klemmen kunnen overal op de staaldraadmat vastgeklikt worden voor optimale plaatsingsflexibiliteit.
200 stuks/verpakking, voor 120 meter leiding.



Clickjet clip 17 mm (korte code 51227)
Voor de bevestiging van de Radson verwarmingsleidingen 17 x 2 mm op de Radson Clickjet roostermat. Voor eenvoudig gebruik in de originele Radson Clickjet tacker.
In magazijnen met 30 clips.



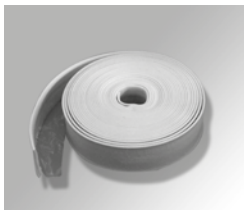
Clickjet tacker (korte code 51216)
Origineel plaatsingstoestel (aangemeld voor octrooi) voor Radson Clickjet clips.
Uitvoering met hoogte verstelbare en draaibare greep, evenals met een magazijn voor 120 clips.



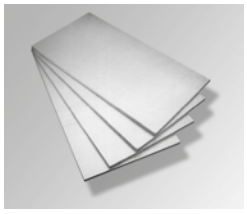


multiclip **korte code 55012** multiclip 14-20 voor staaldraadmat 3 mm
korte code 55016 multiclip 14-20 voor industriële mat 4 mm
korte code 55017 multiclip 14-20 voor industriële mat 5 mm
korte code 55018 multiclip 14-20 voor industriële mat 6 mm

Clickjet tacker (55013) Multi tool voor artikel 55012 tem 55018
Origineel plaatsingstoestel (aangemeld voor octrooi) voor Radson Clickjet clips.
Uitvoering met hoogteverstelbare en draaibare greep, evenals met een magazijn voor 120 clips.



randisolatiestroken (korte code 50220)
8 mm dik en 160 mm hoog uit polyethyleenschuim met een aangelaste PE-folie.
Vangt de thermische uitzetting van de cementdekvloer op en beveiligt tegen thermische en akoestische bruggen.
Levereenheid 30 meter.



Polystyreen isolatieplaten (korte code 50180, 50181)
Isolatielaag in geëxpandeerd polystyreen hardschuim volgens DIN 18164.
Bestaat in 20 mm of 25 mm.



PE-afdekfolie (korte code 50758)
Polyethyleenfolie, 0,2 mm dik, beschermt de vloerisolatie tegen mortel en vocht.

PE-foam (korte code 55015)



toevoegmiddel (korte code 50074, 50075)
Toevoegmiddel voor de cementdekvloer. Voor de te gebruiken gewichtsverhouding: zie de aanwijzingen op de verpakking. 90m² per 10 liter voor een dikte van 6,5 cm.
toevoegmiddel Estrotherm speciaal (korte code 50073)
Toevoegmiddel voor cement gebonden dekvloeren. Speciaal voor dunne dekvloeren waar de dikte boven de leiding slechts 3 cm bedraagt of 2,5 cm boven de nop.

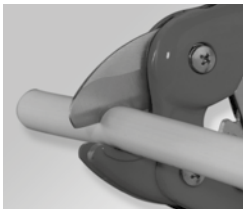


geleidingsbocht (korte code 50070, 50071)
90° bochtgeleider naar verdeler toe.



dilatatieprofiel (korte code 50076)
PE-stroken voor dilatatieprofiel (korte code 50077)
Zelfklevend profiel. Lengte 2 meter. T.b.v. vloerdoorgangen.
Schuimstrip voor een goede scheiding van de dekvloervlakken.
mantelleiding (korte code 50078)
Lengte 400 mm.





haspel voor verwarmingsleiding, samenklapbaar (korte code 50018)
Voor rollen van 120, 240 en 600 cm.

snijtang voor leidingen 14 - 20 mm (korte code 53120)

Railjet - Railjet S

Railjet

De Radson Railjet is een systeem speciaal ontworpen voor gebruik op verschillende ondergronden. Wanneer de ondergrond uit beton, gespoten Pur of isolatieplaten bestaat biedt Railjet steeds een zeer degelijke oplossing. Doordat de montagelat leidinghouders bevat die op een onderlinge tussenafstand van 5 cm zitten zijn de meest voor de hand liggende verlegafstanden perfect mogelijk. Verder worden de montagelatten best op een onderlinge tussenafstand van 40 – 50 cm geplaatst om zo samen met de Radson verwarmingsleiding een solide eenheid te vormen.

Railjet S

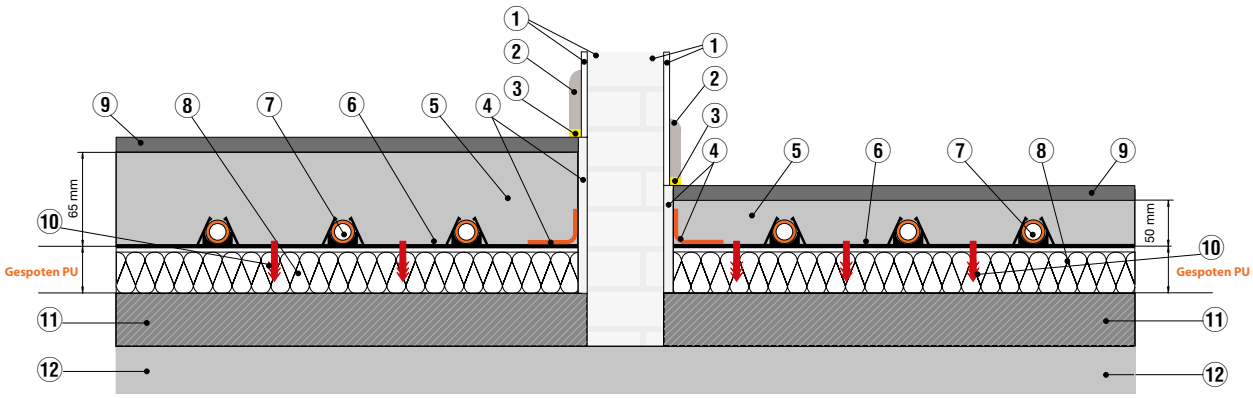
Indien u gebrek heeft aan opbouwhoogte is dit systeem ideaal, men kan hier gebruik maken van een dekvloer van 50 mm met een max. drukbelasting van 15 kN/m².

opgelet:
Dekvloer moet voorzien worden van het additief Estrotherm Speciaal (ref 500073) met een mengverhouding van 0,25 liter per cm per m² dekvloer. De densiteit van de onderliggende isolatie moet minstens 30 kN bedragen.

Systeemopbouw

Railjet

Railjet S



① muur
② plint
③ elastische voeg
④ randisolatie met aangelaste folie
⑤ cementdekvloer (voorzien van een dispersiemiddel)
⑥ montagelat
⑦ leiding
⑧ bestaande isolatie en/of dekvloer
⑨ vloerafwerking (tegels, parket, tapijt,...)
⑩ bevestigingsclip (van de montagelat)
⑪ uitvulling
⑫ draagwelfsel

Montage

Randisolatie

De randisolatie wordt met nietjes of kleefband bevestigd tegen alle (gepleisterde) muren die in contact komen met de verwarmde vloer. De strook die na de vloerafwerking van de vloer nog uitsteekt, wordt dan pas weggesneden.

PE-folie

Wanneer de ondergrond van beton is kunnen we de montagelat rechtstreeks op de beton monteren zonder dat er een PE-folie moet voorzien worden. Indien de montagelat op een isolatielaag voorzien wordt dienen we de PE-folie hierop te bevestigen. Men kan kiezen uit een PE-folie zonder rasters en een PE-folie met rasters. Uiteraard geniet de PE-folie met rasters de voorkeur aangezien dit de leidingverlegging vergemakkelijkt. We voorzien steeds een overlapping van 10 cm. De polystyreenflap van de randisolatie komt over de PE-folie en wordt indien er gebruik wordt gemaakt van vloeichape afgeplakt met kleefband.

Montagelat

De montagelatten bevestigen we best om de 40 – 50 cm en dit afhankelijk van de ondergrond, met de bevestigingsnagels voor beton of de bevestigingsclips voor isolatie. Dankzij leidinghouders die op een tussenafstand van 5 cm zitten is een zeer flexibele verlegging mogelijk.

Leidingverlegging

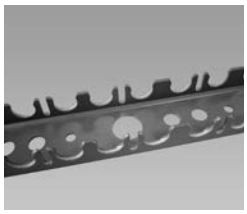
Het plaatsen van de leidingen begint bij de aansluiting op de verdeler. De leiding van de aanvoerkring plaatsen, van de buitenkant van de kring naar het centrum toe en met dubbele tussenafstand. Druk de leiding in de leidinghouders van de montagelat. Vorm in het centrum van de kring een lus.
Plaats nu de terugvoerleiding tussen twee aanvoerleidingen in en sluit ze aan op de terugvoerverdeler. Gebruik de speciale bochtgeleidingen om spanningen op de koppelingen van de verdeler te vermijden.
Bij Railjet kan je ook perfect gebruik maken van het meander verlegpatroon.

Railjet - Railjet S

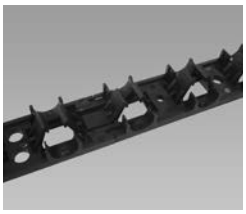
Componenten



PEXPENTA (Ø 17)
De Radson PexPenta PE-XC, is een hoge densiteit polyethyleen verwarmingsleiding vervaardigd uit 5 lagen en vernet door middel van elektronenstraling.
PE-RT-leiding (Ø 16)
De PERT polyethyleenleiding, voorzien van zuurstofdiffusiescherm, wordt in de isolatie geniet. Principieel wordt de leiding uit één stuk en zonder koppelingen aangebracht.
SKR (Ø 16)
Multilayerleiding PE-RT/AL/PE-RT, volgens EN ISO 21003, incl. zuurstofdiffusiescherm volgens DIN 4726.



U-profiel (korte code 50094)
Uitsluitend voor het bevestigen van leidingen Ø 14 mm. Kan zowel op de muur als op de vloer worden bevestigd



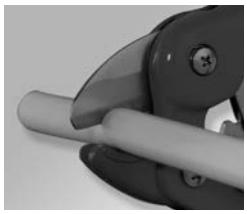
montagelat (korte code 50095)
Opgebouwd uit stukken van 20 cm, levering per meter. Deze montagelat kan worden bevestigd op de wand of op de vloer. Mogelijke leidingen: Ø 16 en Ø 17.



bevestigingsclip (korte code 51095)
Rode clip om de montagelat op de isolatie te bevestigen.



haspel voor verwarmingsleiding, samenklapbaar (korte code 50018)
Voor rollen van 120, 240 en 600 cm.



snijtang voor leidingen 14-17 mm (korte code 53120)



randisolatiestroken PE (korte code 50220)
8 mm dik en 160 mm hoog uit polyethyleenschuim met een aangelaste PE-folie. Vangt de thermische uitzetting van de cementdekvloer op en beveiligt tegen thermische en akoestische bruggen.
Levereenheid 30 meter.



geleidingsbocht (korte code 50070, 50071)
90° bochtgeleider naar verdeler toe.



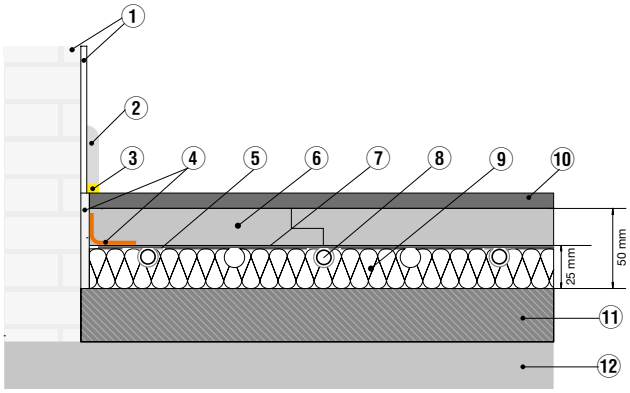
toevoegmiddel (korte code 50074, 50075)
Toevoegmiddel voor de cementdekvloer. Voor de te gebruiken gewichtsverhouding: zie de aanwijzingen op de verpakking. 90m^2 per 10 liter voor een dikte van 6,5 cm.
toevoegmiddel Estrotherm speciaal (korte code 50073)
Toevoegmiddel voor cement gebonden dekvloeren. Speciaal voor dunne dekvloeren waar de dikte boven de leiding slechts 3 cm bedraagt of 2,5 cm boven de nop.

TS 14

**Met Radson TS 14 biedt Radson een compact systeem voor vloerverwarming.
De basis bestaat uit voorgevormde polystyreenplaten waarin gleuven voor het verleggen van de 14 mm leiding reeds voorzien zijn. Het TS 14 systeem werd ontworpen voor die toepassingen, waar het traditionele vloerverwarmingssysteem geen uitkomst biedt. Hierbij denken we aan hout-skeletbouw of renovatie van bestaande woningen. In het eerste geval is de draagkracht van de ondergrond vaak niet hoog genoeg om het gewicht van een traditioneel systeem te dragen. Bij een cementdekvloerdikte van 6,5 cm bedraagt het totaalgewicht van de vloerverwarming 130 kg/m². TS 14 gecombineerd met 2,5 cm Fermacell-cementplaten weegt slechts 40 kg/m². Voor renovatie is het grote voordeel dat de totale opbouwhoogte slechts 50 mm is. Maar het systeem kan ook in de nieuwbouw toegepast worden, met een cementdekvloerdikte van 4,5 cm. Droogverlegging kan ook een oplossing bieden bij tijdsgebrek. Men heeft dan geen droogtijd van de cementdekvloer, en er kan zo minimaal 3 weken tijdwinst geboekt worden.
Bovendien vallen de uitzetvoegen weg.**

opgelet:
De ondergrond dient volledig vlak te zijn, er mogen geen oppervlakteverschillen zijn. Indien er holle ruimtes onder de isolatie zijn moeten deze worden opgevuld. Tolerantie van de ondergrond mag maximaal 3mm onder lat van 2 meter bedragen.

Systeemopbouw



1. muur
2. plint
3. elastische voeg
4. randisolatie met aangelaste folie
5. warmtegeleidingslamel + stralingsplaat
6. cementplaten
7. PE-folie
8. SKR leiding
9. voorgevormde systeemplaat
10. vloerafwerking
11. uitvulling
12. draagwelfsel

Het TS 14-systeem werd ontwikkeld voor die toepassingen waarbij de gebruikelijke natte systemen niet toegepast kunnen worden. Dit is onder andere het geval bij ruimtevakwerk- en houten prefabhuizen, die de gewichtsbelasting van een nat systeem van ca. 130 kg/m² niet kunnen opnemen omdat zij dan statisch overbelast worden.
Zo'n systeem zou een kamer van 20 m² ten minste met 2,6 t belasten. Hier kan in woningbouw en bij belasting tot 1,5 kPa, het TS 14-systeem met droge dekvloerplaten gebruikt worden, aangezien het slechts ca. 40 kg/m² weegt. Onder bepaalde voorwaarden is na overeenkomst met Radson zelfs een plaatsing tussen dekbalken mogelijk. Bovendien wordt het daar gebruikt, waar de mogelijke opbouwhoogte te klein is. Met slechts 50 mm opbouwhoogte, de droge dekvloerplaten inbegrepen, kan men wanneer de oude dekvloer verwijderd wordt, ook in oude gebouwen terecht.

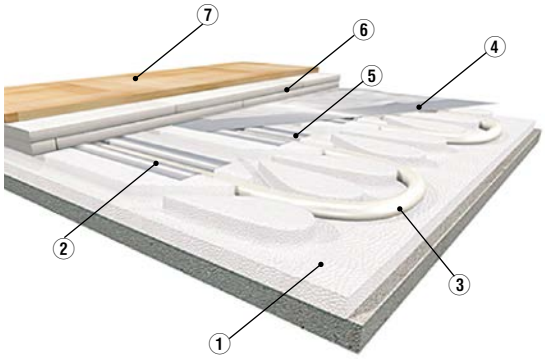
Een andere toepassing doet zich voor uit tijdsoverwegingen in de prefab-huizenbouw. Wachttijden voor het verharden en uitdrogen van de dekvloer worden niet graag meegerekend. Ook hier biedt zich het droge systeem TS 14 aan. Na het voltooien van de vloerverwarming kan meteen met het leggen van de vloerbedekking begonnen worden. Als droog systeem is de op te warmen massa van de dekvloerplaten zeer gering. Daardoor maakt dit systeem een snelle aanpassing aan de thermische omstandigheden mogelijk. Natuurlijk kan het systeem ook met een gebruikelijke dekvloer op cement- of anhydrietbasis gebruikt worden. Dan bedraagt de dekvloerdikte bijvoorbeeld, bij een cementdekvloer van klasse F4, 45 mm. Bij hoger belaste bodem moet de dekvloer overeenkomend dikker uitgevoerd en eventueel gewapend worden.



TS 14 droogsysteem

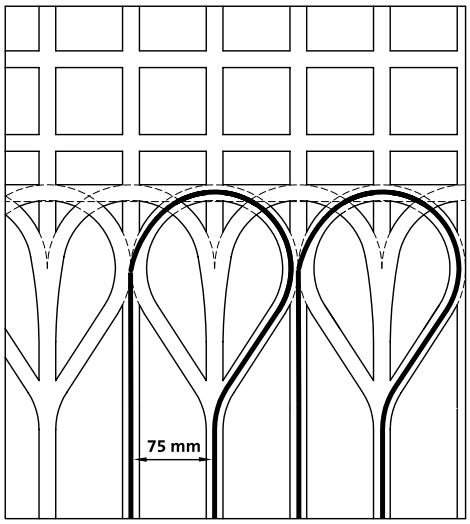
TS 14 bestaat uit een systeemplaat, waarin de gleuven voor het verleggen van de leiding reeds voorzien zijn. In deze gleuven wordt een verzinkte warmtegeleidingslamel (omegaprofiel) gelegd, waarin op zijn beurt de verwarmingsleiding past. Na het verleggen van de leidingen wordt alles bedekt met verzinkte metalen platen. De warmte wordt via de warmtegeleidingslamellen gelijkmatig verspreid door deze platen. De cementplaten (bv. Fermacell) worden rechtstreeks op de metalen platen gelegd. Boven de warmtegeleidingsplaten dient er steeds een PE-folie gelegd te worden.

Wanneer een cementdekvloer van minder dan 4,5 cm geplaatst wordt, moet er absoluut voor gezorgd worden dat de ondergrond perfect waterpas en vlak ligt, zoniet kan de cementdekvloerdikte op sommige plaatsen ontoereikend zijn. Dat kan op termijn tot beschadiging van de vloer leiden op die plaatsen waar de dikte van de cementdekvloer het minst is.



TS 14 systeemopbouw

① TS 14-systeemplaat
② TS 14-warmtegeleidingsplaat
③ SKR 14 x 2 mm
④ TS 14-afdekplaat
⑤ PE-afdekfolie 200 µ
⑥ droge dekvloerplaten
⑦ bodembedekking



TS 14 verlegafstand

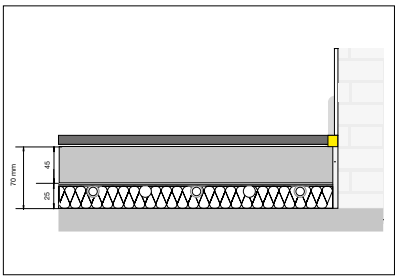
Technische gegevens

TS 14

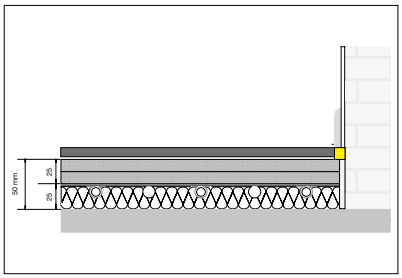
isolatiedikte	25 mm
legrooster	75, 150, 225, 300 mm
isolatie	EPS 200 (PS 30)
warmtegeleidingsgroep	040
warmtedoorgangweerstand	0,75 m² K/W
contactgeluidsverbeteringsmaat	0 dB
afmeting	1100 x 750 mm
max. belastbaarheid	1,5 kPa* en 20kPa**
brandklasse	B2
verpakkingsinhoud	8,25 m²

** in verbinding met droge dekvloer / ** in verbinding met natte dekvloer*

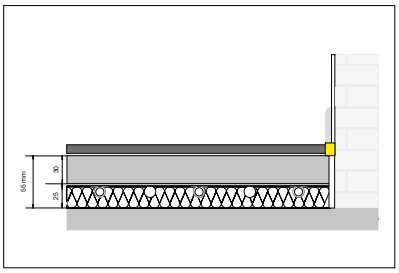
TS 14



opbouwhoogtes bij cementdekvloer ZE20



opbouwhoogtes met droogverlegging 2 lagen Fermacell



opbouwhoogtes met speciale cementdekvloer

Deze drie voorbeelden gelden enkel bij een perfecte vlakke ondergrond! De vermelde afmetingen zijn van toepassing zonder supplementaire isolatie.

Montage

Randisolatie

De randisolatie wordt met nietjes bevestigd tegen alle (gepleisterde) muren die in contact komen met de verwarmde vloer. De strook die na de afwerking van de vloer nog uitsteekt, wordt dan pas weggesneden.

opgelet:
De ondergrond dient volledig vlak te zijn, er mogen geen oppervlakteverschillen zijn.
Indien er holle ruimtes onder de isolatie zijn moeten deze worden opgevuld.



Plaatsing van de systeemplaten

De plaatsing van de TS 14-platen begint aan één zijde van de ruimte tegen de wand. De gebogen gleuven worden hierbij tegen de muur gelegd. U legt dan de platen naar de tegenoverliggende muur, zodat de gleuven in 1 lijn liggen. De laatste plaat wordt weer met de gebogen gleuven tegen de muur gelegd. De plaat kan ingekort worden om ze passend te maken. De resten van versneden platen kunnen nog herbruikt worden, zodat restafval tot een minimum beperkt blijft.



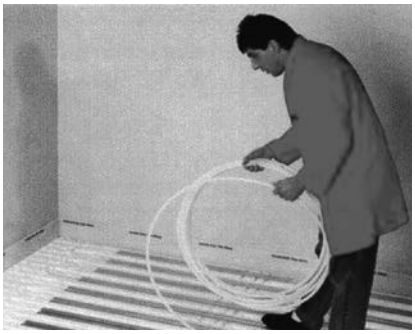
Bijwerken met de elektrische gleuvensnijder

Op de plaatsen waar er veel leidingen samenkomen (bvb. verdeler), kan men ook vlakke isolatieplaten van dezelfde dikte gebruiken. Hierin kunnen dan met een elektrische gleuvensnijder gleuven voorzien worden.
Bij grotere oppervlaktes mag de afstand tussen twee tegenoverliggende bochten niet meer dan 8 meter bedragen. Zoniet kan de leiding bij opwarming niet meer voldoende uitzetten.



Monteren van de warmtegeleidingslamellen

Hierna kunnen de warmtegeleidingslamellen in de gleuven geplaatst worden, op de voorgeschreven legafstand. Deze lamellen moeten de stootkanten van de isolatieplaten overlappen, en ver genoeg in de laatste plaat geplaatst worden. Dat zorgt voor een grotere stabiliteit van het geheel. De warmtegeleidings-lamellen bestaan in lengtes van 98 cm. Ze mogen alleen op de rechte stukken gebruikt worden, voldoende verwijderd van de bochten. Als de profielen moeten ingekort worden, dan moet de zaagzijde goed ontbraamd worden, zoniet kan de leiding bij uitzetting en inkrimping beschadigd worden. Aansluitend wordt de leiding met de voet in de gleuven gedrukt. De lamellen mogen elkaar niet raken, plaats deze op een afstand van 5 cm verwijderd van elkaar.



Leidingverlegging

Door de speciale vorm van de warmtegeleidingslamellen blijft de leiding in de rechte stukken vast in de gleuven liggen.
In de bochten kan de leiding licht omhoog komen. In dat geval kan u er een baksteen op leggen, die u verwijdert voordat u de straalplaten legt.

De plaatsing van de straalplaten

De straalplaten zijn 1 m^2 groot en net als de warmtegeleidingslamellen volledig verzinkt. Ze worden op de gehele verwarmde oppervlakte gelegd. Bij een traditionele cementdekvloer met een overlapping van enkele centimeters, bij droog verlegging stomp tegen elkaar.

Cementplaten

Hiervoor bevelen wij de Fermacell-platen aan.
Die zijn 12,5 mm dik en worden in 2 lagen gelegd. Hierbij moeten de voegen van elke laag verspringen. De watertemperatuur mag bij Fermacell-platen maximaal 50 °C zijn. Uiteraard kunnen ook platen van andere fabrikanten gebruikt worden. U moet dan wel de technische gegevens raadplegen i.v.m. verlegging en toepassingen. De vloerbekleding wordt direct op deze platen gelijmd.



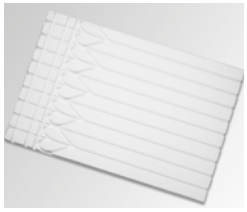
Cementdekvloer

Indien de afwerking niet met cementplaten gebeurt maar met een klassieke cementdekvloer dient men polyethyleenfolie van 200 µm dik af te rollen over de straalplaten. Deze folie wordt hermetisch afgekleefd zodat contact tussen de straalplaten en de cementdekvloer vermeden wordt.
Vervolgens wordt een cementdekvloer gestort met een minimale dikte van 45 mm.

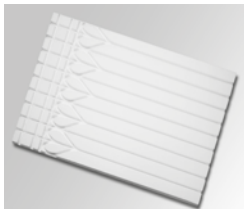
TS 14

Componenten

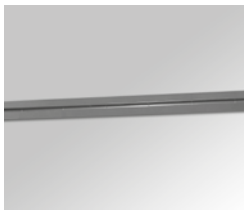
art. nr.	omschrijving	type	isolatiedikte (mm)	WLG-thermische geleidbaarheid (W/mk)	verpakking (m²)	grootte rol (mm)	R = thermische weerstand (m²K/W)	akoestische isolatie (dB)	max. belasting (kPa)
50748	TS 14 systeemplaat	EPS 200	25	035	8,25	1100x750	0,75	020	≤ 35
50749	TS 14 systeemplaat	EPS 200	25	035	10	1000x500	0,71	035	≤ 35



TS 14 systeemplaat (korte code 50748)
Uitgevoerd in standaardformaat 1100 x 750 mm, polystyreen DEO EPS 200 hardschuim. Dichtheid: 30 kg/m². Isolatiedikte: 25 mm. De systeemplaten zijn voorzien van groeven om een verlegpatroon mogelijk te maken van 75 mm, 150 mm, 225 mm of 300 mm. Indien een extra isolatielaag voorzien wordt, dient deze een identieke dichtheid te hebben. Minimum dikte 3 cm boven verwarmde lokalen, 5,5 cm boven niet verwarmde lokalen of volle grond.



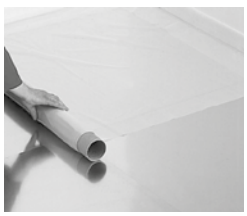
TS 14 aansluitplaat (korte code 50749)
Isolerende hardschuimplaat met de identieke afmetingen en eigenschappen als de systeemplaat. Wordt gebruikt om de niet verwarmde ruimte op te vullen.



warmtegeleidingslamel (korte code 50753)
Volledig verzinkt om de warmte van de leiding te geleiden naar de straalplaten.
De afmetingen: 980 x 65 x 0,4 mm.
- Afbreekbaar per lengte van 125 mm.



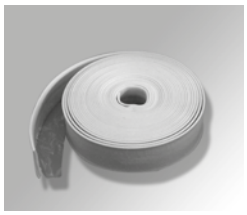
afdekplaat (korte code 50756)
Volledig verzinkt om de warmte te verdelen over het totale warmteoppervlak.
De afmetingen: 1000 x 1005 x 0,40 mm.



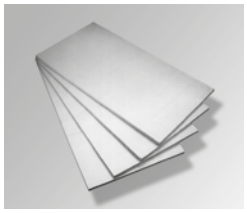
PE-afdekfolie met rasterbedrukking (korte code 50758)
Polyethyleenfolie, 0,2 mm dik, beschermt de vloerisolatie tegen mortel en vocht.



PEXPENTA (Ø 14)
De Radson PexPenta PE-XC, is een hoge densiteit polyethyleen verwarmingsleiding vervaardigd uit 5 lagen en vernet door middel van elektronenstraling.
PE-RT-leiding (Ø 14)
De PE-RT polyethyleenleiding, voorzien van zuurstofdiffusiescherm, wordt in de isolatie geklikt. Principieel wordt de leiding uit één stuk en zonder koppelingen aangebracht.
SKR (Ø 14)
Multilayerleiding PE-RT/AL/PE-RT, volgens EN ISO 21003,incl. zuurstofdiffusiescherm volgens DIN 4726.



randisolatiestroken PE (korte code 50220)
8 mm dik en 160 mm hoog uit polyethyleenschuim met een aangelaste PE-folie.
Vangt de thermische uitzetting van de cementdekvloer op en beveiligt tegen thermische en akoestische bruggen.
Levereenheid 30 meter.



polystyreen isolatieplaten (korte code 50180, 50181)
Isolatielaag in geëxpandeerd polystyreen hardschuim volgens DIN 18164.
Bestaat in 20 mm of 25 mm.





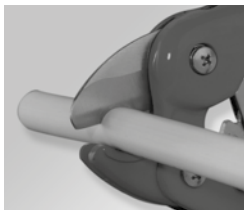
dilatatieprofiel (korte code 50076),
PE-stroken voor dilatatieprofiel (korte code 50077)
Zelfklevend profiel. Lengte 2 meter. T.b.v. vloerdoorgangen.
Schuimstrip voor een goede scheiding van de dekvloervlakken.
mantelleiding (korte code 50078) Lengte 400 mm.
geleidingsbocht (korte code 50070, 50071)
90° bochtgeleider naar verdeler toe.



toevoegmiddel (korte code 50074, 50075)
Toevoegmiddel voor de cementdekvloer. Voor de te gebruiken gewichtsverhouding: zie de aanwijzingen op de verpakking. 90m² per 10 liter voor een dikte van 6,5 cm.
toevoegmiddel Estrotherm speciaal (korte code 50073)
Toevoegmiddel voor cement gebonden dekvloeren. Speciaal voor dunne dekvloeren waar de dikte boven de leiding slechts 3 cm bedraagt of 2,5 cm boven de nop.



haspel voor verwarmingsleiding, samenklapbaar (korte code 50018)
Voor rollen van 120, 240 en 600 cm.





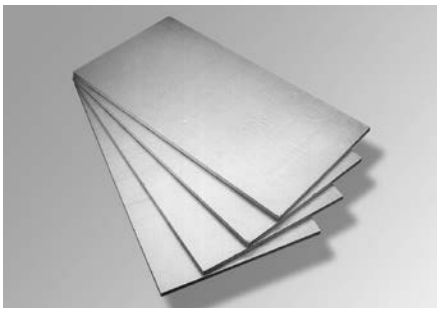
snijtang voor leidingen 14-17 mm (korte code 53120)

elektrische groevensnijder (korte code 50759)

snijpunt (korte code 50760)

Bijkomende isolatiematerialen

Polystyreen-isolatieplaten DEO PS 20 (korte code 50180 & 50181)



Als onderste isolatielaag voor opbouw in 2 lagen, WLG 040, EPS 100, nuttige belasting ≤ 20 kN/m², bouwstofklas B1, FCKW-vrij.
Andere uitvoeringen op aanvraag.

Toepassing

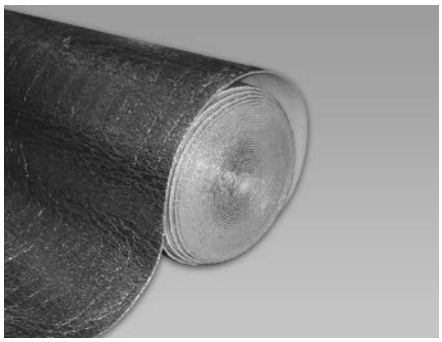
De bijkomende isolatie van Radson dient als combinatie-isolatie met Rolljet/Noppjet voor het bereiken van een voorziene constructiehoogte of van de voorziene isolatiedikte om de warmtetechnische vereisten na te leven. Verder kunnen ze ook gebruikt worden volgens DIN 18560 als nivellerings-isolatie, wanneer kabels of leidingen op de ruwe vloer gelegd zijn.

Technische gegevens

art. nr.	omschrijving	type	dikte (mm)	WGL	pak m²	grootte mm	R_1 m² K/W	dyn. stijf.	contactgeluid verbetering dB	max. belasting (kPa)
50180		EPS100	20	040	15	1000x500	0,50			20
50181		EPS100	25	040	12	1000x500	0,63			20

Bijkomende isolatiematerialen

PE-foam 4 mm (ref. 55015)



Opbouw	PE-schuimfolie 4 mm (35 kg/m³), gelamineerd met 12 Mμ alu (alkali resistent)
Drukweerstand	bij 20% indrukking 0,03 N/mm² (3000 kg/m²)
Temperatuurbereik	-40/+70°C
Reflectiefactor	>97%
Afmeting van de rol	1,2 x 20 mtr (24m²)
Veroudering	Het product is niet onderhevig aan veroudering.

PE-foam is ontwikkeld voor plaatsing onder vloerverwarming. Met name bij de plaatsing van elektrische vloerverwarming is het gebruik van de PE-foam, vanwege de geringe hoogte, zeer interessant.

Werking
De hoge isolatiewaarde wordt gewaarborgd door enerzijds het schuim van 4 mm, welke de warmteoverdracht door conductie (contactoverdracht) moet tegengaan. De aluminiumlaag moet zorg dragen voor infrarood weerkaatsing.

Materiaalkeuze
PE-schuim, geextrudeerd met een densiteit van 35 kg/m³ en verhoogde temperatuurbestendigheid. Er is gekozen voor de verhoogde densiteit om de drukweerstand met een factor 2 te verhogen ten opzichte van de standaard densiteit van 20 kg/m³. De temperatuurbestendigheid is met 10°C verhoogd om de gesloten celstructuur ook bij hogere temperaturen te waarborgen.
Laminering van puur aluminium (99,7 % zuiver) met een dikte van 12 MY.
Het aluminium is eenzijdig behandeld met nitrocellulose.
Er is gekozen voor puur aluminium vanwege de hoge hittebestendigheid en uitzonderlijk hoge IR-reflectie.
De behandeling met nitrocellulose is nodig om veroudering van de reflectielaag tegen te gaan.

Concurrerende materialen
Diverse laminaat ondervloeren.
De nadelen van deze materialen zijn:
- Geringe drukweerstand (densiteit 20-25kg/m³)
  Hierdoor bestaat de kans op scheuren in de tegelvloer.
- Te lage temperatuurbestendigheid
  Hierdoor kan de celstructuur van het schuim beschadigen waardoor het schuim kan inzakken.
- Geen bescherming tegen veroudering en alkalische invloeden van de toplaag.
  De toplaag zal door het contact met cement vrijwel direct zeer dof worden, waardoor de IR reflectie zeer sterk zal dalen.

Speciale toepassing - **Wandverwarming**

De Radson wandverwarming wordt onder meer gebruikt in oude gebouwen waar waardevolle vloeren niet mogen worden veranderd of waar andere verwarmingsvlakken als storend ervaren worden, maar ze kan ook gebruikt worden als aanvullende verwarming wanneer vloerverwarming alleen niet volstaat om aan de thermische vereisten te voldoen. Verder kan wandverwarming dankzij de moderne bouwtechnieken ook bij nieuwbouw als volwaardige verwarming gebruikt worden. De Radson wandverwarming kan zowel op binnen- als buitenmuren aangebracht worden. Bij buitenmuren moet een warmte-isolatie conform EnEv voorzien worden.



Comfort

Warmte is niet zomaar warmte. Het komt immers op de temperatuur en de verdeling ervan aan. In vergelijking met andere verwarmingssystemen wordt de temperatuur van de oppervlakken in de ruimte bij wandverwarming verhoogd. Aangezien de warmte van de wand in tegenstelling tot traditionele verwarmingssystemen over een groter oppervlak verdeeld wordt, kan met lagere temperaturen een aangenaam klimaat gecreëerd worden.

Hoe lager de temperatuur van de wand, hoe groter het stralingsaandeel en dus ook het thermisch comfort.
De luchttemperatuur van de ruimte kan tot 1-2K verlaagd worden aangezien de standaard temperatuur in een ruimte een gevoelstemperatuur is die voor zowat 50 % bepaald wordt door de temperatuur van de lucht en voor 50 % door de gemiddelde temperaturen van de wanden van de ruimte.

Dit gelijkmatige temperatuurprofiel vermijdt niet alleen onaangename luchtcirculatie, maar doet ook de verbruikskosten dalen. Daarom zal de vraag naar meer comfort in de toekomst ook de ontwikkeling van wandverwarming stimuleren.

Energiebesparing

Wandverwarming werkt met heel wat lagere temperaturen dan conventionele verwarmingssystemen. Het warmteverlies via het leidingenstelsel of ten gevolge van stilstand van de installatie blijft beperkt en dat staat borg voor energiebesparing.
Vaak kunnen naast gas en olie ook andere energiebronnen gebruikt worden, zoals terugwinning, die omwille van de te lage temperatuur niet door traditionele verwarmingssystemen kunnen worden gebruikt. Ook hier biedt wandverwarming tal van mogelijkheden.

Natte opbouw

Wandverwarmingssystemen

De Radson wandverwarming kan zowel voor natte als voor droge opbouw gebruikt worden.

Terwijl het natte systeem hoofdzakelijk in nieuwbouw of bij sanering gebruikt wordt, wordt het droge systeem hoofdzakelijk gebruikt voor renovatie of geprefabriceerde woningen.
Bij de beide systemen mag de maximale temperatuur van de wanden omwille van het comfort niet meer dan 35°C bedragen. Verder moet bij de planning van wandverwarming vooraf rekening gehouden worden met de plaatsing van constructies zoals schappen of hangkasten tegen de wanden. In deze zones mag dan geen wandverwarming geplaatst worden of moeten de bevestigingspunten of boorpunten op de plannen aangegeven worden.

Aangezien kasten of meubelen de warmteafgifte van wandverwarming kunnen hinderen, moet bij de planning ook hiermee rekening gehouden worden.
Isolerende wandbekleding zoals kurk of kunststof, stoffen behang of lambriseringen, is doorgaans niet geschikt voor wandverwarming. In ieder geval dient nagegaan te worden of de muurbekleding met wandverwarming kan worden gecombineerd.

Speciale toepassing - **Wandverwarming**

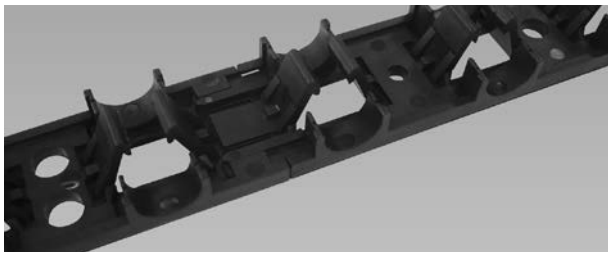
Opbouw nat systeem

De Radson wandverwarming in natte opbouw is geschikt voor standaard pleisters. De wandverwarming wordt met behulp van klemmen met een tussenafstand van 150 mm rechtstreeks op de ruwe muur bevestigd.
Aangezien voor deze plaatsingswijze een goede hechting tussen ruwe muur en pleister noodzakelijk is, kan deze plaatsingwijze niet gebruikt worden in combinatie met een dampscherm. Indien, bijvoorbeeld conform EnEv, een dampscherm noodzakelijk is, dan moet op de buitenmuren buitenisolatie aangebracht worden.

De max. doorvoertemperatuur mag niet hoger zijn dan 50°C. Bij gipshoudend pleister mag de doorvoertemperatuur niet hoger zijn dan 50°C. Bij gipshoudend pleister moet één laag pleister voorzien worden waarbij over de leidingen een ca. 10 mm dikke laag pleister moet worden voorzien.
De totale pleisterlaag moet ca 26-28 mm dik zijn.
Om eventuele scheurvorming te vermijden, moet in het pleister een aangepast wapeningsnet verwerkt worden.

Klemrails

De Radson klemrails zijn vervaardigd uit slagvaste en uiterst stabiele kunststof. Ze worden gebruikt om de watervoerende verwarmingsleiding 14 x 2 mm op de ruwe wand te bevestigen. De tussenafstand is 5 cm en de daarop verder bouwende verdelingen zijn mogelijk. De aansluitleidingen lopen hetzij afzonderlijk naar de Radson verdeelkring of worden aangesloten op een ringleiding.



Plaatsing van de leidingen

De Radson klemrails werden met een tussenafstand van ongeveer 40-50 cm op de massieve wand bevestigd, bijvoorbeeld met behulp van schroeven en pluggen.
Hierin wordt dan de verwarmingsleiding 14 x 2 mm aangebracht met een tussenafstand van 150 cm.
De verwarmingsleidingen worden meandervormig (en bij voorkeur loodrecht) geplaatst. In bepaalde gevallen kan het nodig zijn dat de verwarmingsleiding in de bocht bijkomend op de wand vastgemaakt wordt. De max. lengte van de leiding per verwarmingskring mag niet meer dan 100 m bedragen en het drukverlies mag niet groter zijn dan 200 mBar.

Muurpleister

Voor een probleemloos werkende wandverwarming is een vakkundige uitvoering een basisvereiste.
Daarom moeten de voorschriften van de fabrikant van de pleister met betrekking tot het gebruik en de verwerking van zijn product nauwgezet opgevolgd worden, vooral dan met het oog op de daaropvolgende werken.

Pleistertypes

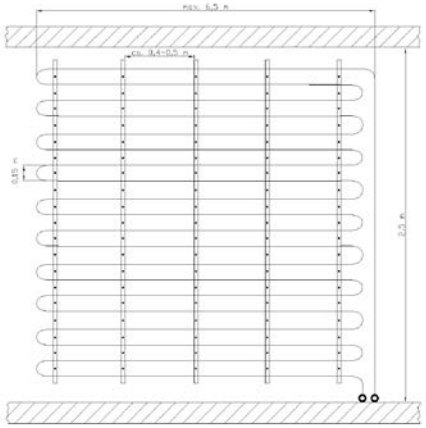
Pleister voor wandverwarmingssystemen moet goed warmtegeleidend zijn. Pleister die warmte-isolerend werkt, enz. is dan ook niet geschikt.
Voor wandverwarmingssystemen dient pleister gebruikt te worden met de volgende bindmiddelen:
- gips/kalk
- kalk
- kalk/cement
- cement.

Er kunnen ook andere specifieke pleisters gebruikt worden die volgens de fabrikant geschikt zijn voor wandverwarming, zoals leempleister.

Vereisten met betrekking tot de ondergrond

Voor een probleemloos functionerende wandverwarming is een perfecte hechting tussen ondergrond en muurpleister noodzakelijk. Daarvoor moet de ondergrond voor de pleister voldoen aan de volgende vereisten:
- stevig en sterk
- vormvast
- homogeen
- geen fouten vertonen
- gelijkmatig opslorpend
- ruw, droog en stofvrij
- vuilvrij
- vorstvrij

Verder dienen de toleranties overeenkomstig DIN 18202 nageleefd te worden. Eventueel kan een hechtingslaag of basis pleisterlaag zinvol zijn.



Schema wandopbouw nat systeem

Speciale toepassing - **Wandverwarming**

Droog systeem

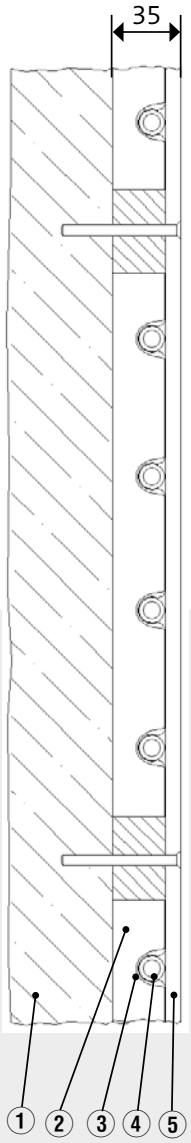
Opbouw droog systeem TS 14

Voor de Radson wandverwarming in droge opbouw kunnen de gebruikelijke droge bouwplaten gebruikt worden, zoals van Knauf of Xella (Fermacell).
De Radson wandverwarming TS 14 bestaat uit polystyreen systeemplaten EPS 100 en omegavormige warmtegeleidingsplaten.

Eerst worden de bevestigingslatten met de gewenste rastergrootte voor de droge panelen (bijvoorbeeld raster 62,5 cm) loodrecht op de wand vastgeschroefd.

De TS 14 systeemplaten worden op de juiste lengte afgesneden en met lijm of schotelpluggen tegen de wand bevestigd.

Vervolgens worden de warmtegeleidingsplaten met een tussenafstand van 150 mm op de isolatieplaten vastgeklikt en eventueel met tape of wat montagelijm vastgezet.
Dat laatste dient alleen om de montage tot aan de plaatsing van de leidingen te vergemakkelijken omdat de warmtegeleidingsplaten door de omegavorm in de systeemisolatie vast komen te zitten zodra de leidingen aangebracht zijn.

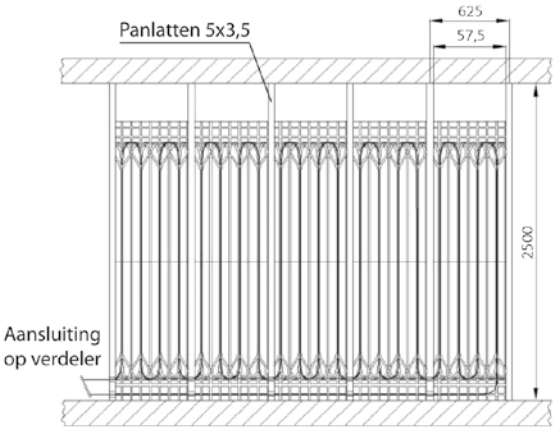


schema droog systeem:
doorsnede opbouw van de wand

① ruwe wand
② isolatiepanelen TS 14 systeem
③ warmtegeleidingsplaat
④ verwarmingsleiding 14 x 2 mm
⑤ droge bouwplaat

Omwille van de geringe uitzettingscoëfficiënten en buigingsflexibiliteit raden we aan om voor wandverwarming TS 14 gebruik te maken van de verwarmingsleiding 14 x 2 mm.

Na de montage van de warmtegeleidingsplaat kan de verwarmingsleiding meandervormig geplaatst worden. Om de leidingen van veld naar veld te laten doorlopen, moeten in de latten de nodige uitsparingen voorzien worden. De maximale lengte van de verwarmingskring mag niet meer dan 100 m bedragen en het drukverlies mag maximaal 200 mBar bedragen.



schema droog systeem: vooraanzicht

Speciale toepassing - **Wandverwarming**

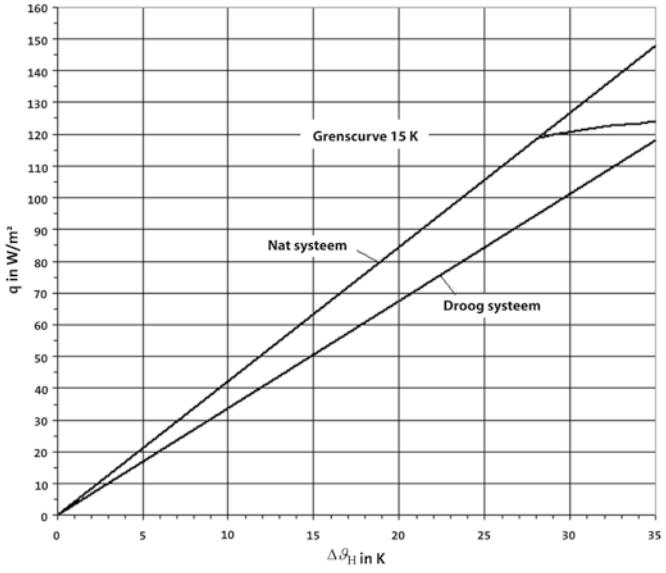
Droge wandplaten

Voor een probleemloos functionerende wandverwarming is een vakkundige uitvoering van de steunlatten een basisvereiste. Daarom moeten de voorschriften van de fabrikant van de wandplaten met betrekking tot het gebruik en de verwerking van zijn product nauwgezet opgevolgd worden, vooral dan met het oog op de daaropvolgende werken.

Wandplaten uit gipskarton of gipsvezel zijn aangewezen. Aangezien het hier over een verwarmde constructie gaat, moet voor het opvoegen van de naden over de naden van de individuele bouwplaten een wapeningsnet aangebracht worden.

Voor een goede warmteafgifte is het noodzakelijk dat de wandplaten rechtstreeks op de warmtegeleidingsplaten van het TS 14 wandverwarmingssysteem aangebracht worden. De bouwdikte van de isolatieplaten bedraagt inclusief de warmte-geleidingsplaten 35 mm. Om niet-loodrechte wanden aan te passen, kan het nodig zijn om achter de latten o.a. houten afstandshouders aan te brengen.

De voegen bij de vloer en het plafond moeten met een blijvend elastische kit van ongeveer 10 mm afgekit worden. Dergelijke voegen moeten ook voorzien worden in de zones tussen verwarmde en niet-verwarmde oppervlakken.



vermogen wandverwarming

Planning

functionele verwarming
Conform VOB moet functioneel verwarmd worden vooraleer de muurbekleding aangebracht wordt.
Bij een nat systeem kan dat ten vroegste 7 dagen of overeenkomstig de voorschriften van de fabrikant van de pleister gedaan worden. Bij een droog systeem kan dat ten vroegste één dag na het afdichten van de stootvoegen.

In navolging van DIN EN 1264 Deel 4 moet de doorvoer-temperatuur wanneer de eerste keer opgewarmd wordt, 25°C bedragen en deze temperatuur moet gedurende 2 dagen aangehouden worden. Daarna wordt de maximale doorvoertemperatuur ingesteld en ook die moet dan gedurende twee dagen aangehouden worden. De functionele verwarming moet in ieder geval in overleg met de betrokken uitvoerder en conform de voorschriften van de fabrikant gebeuren.

Van de functionele verwarming en de druktest van de wandverwarming dient een verslag opgemaakt te worden.

warmtevermogen wandverwarming
Het warmtevermogen is afhankelijk van de respectieve temperaturen van het systeem en de ruimte en van de plaatsingsafstand. Op dit ogeblik is er nog geen norm voor het testen en het bepalen van het warmtevermogen van wandverwarming. Het volgende warmtevermogen schema is dan ook een computermodel en heeft betrekking op de jongste versie van DIN prEN 1264 die vermoedelijk in 2008 van kracht zal worden en op de algemene vermogenscurven van erkende controle-instanties.
Het in het schema vermelde specifieke warmtevermogen heeft betrekking op de logaritmische gemiddelde verwarmingswater-overtemperatuur overeenkomstig de formule:

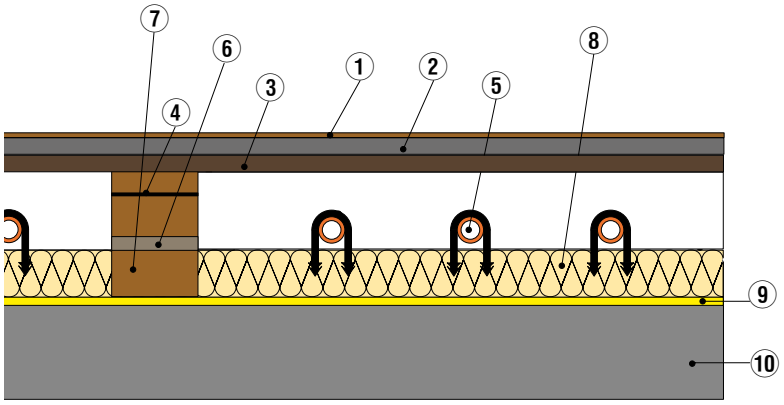
$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_V - \vartheta_R}{\ln \frac{\vartheta_V - \vartheta_I}{\vartheta_R - \vartheta_I}}$$

Speciale toepassing - **Zwevende sportvloeren**

Comfortabele warmte voor sport en spel

Vanuit sportgeneeskundig oogpunt is vloerverwarming net zo geschikt voor de verwarming van sporthallen. Net voor sporten waarbij veelvuldig vloercontact gemaakt wordt, biedt vloerverwarming tal van voordelen. Door de goede warmte-afgifte via de vloer is de warmte voelbaar daar waar ze nodig is.

Dankzij de lage-temperatuurtechniek wordt ook het warmteverlies maximaal beperkt. Bij vloerverwarming blijft de ruimte vrij zodat sporttoestellen en steunen probleemloos in de vloerconstructie kunnen worden weggewerkt.



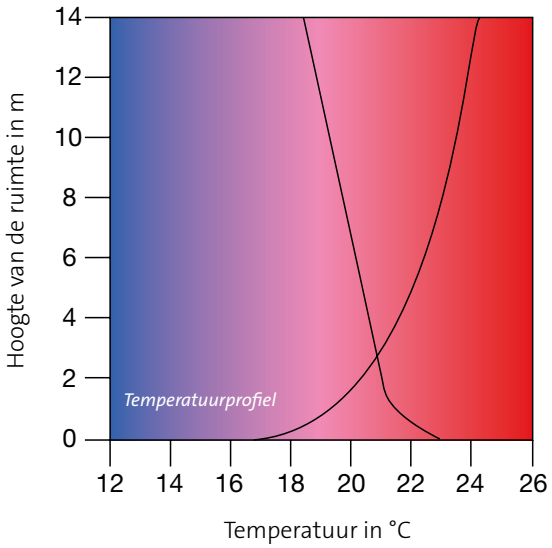
1. toplaag
2. spaanderplaat
3. ondervloer
4. dubbele drager sportvloer
5. Radson verwarmingsleiding
6. rubberen dempers
7. hoogtelatten
8. Faltjet 74 mm (isolatie)
9. dampscherm
10. constructievloer

Warmteoverdracht

Vloerverwarming komt heel dicht in de buurt van het ideale verwarmingstype. Ze biedt een optimaal temperatuurprofiel in de comfortzone terwijl de temperatuur naar het plafond van de hal toe afneemt.

Dankzij de zachte stralingswarmte en de geringe luchtcirculatie staat ze borg voor een groot thermisch comfort. De optimale temperatuurverdeling zorgt ervoor dat de temperatuur tot 1-2K lager kan zijn dan bij traditionele verwarmingssystemen.

- gelijkmatige warmteverdeling
- zachte stralingswarmte
- geen stofwerveling
- geen architecturaal hinderende objecten
- geen gevaar voor kwetsuren
- onderhoudsvrij
- besparend dankzij de lage temperatuur



Speciale toepassing - **Zwevende sportvloeren**

Verwarmingsvermogen

In tegenstelling tot bij normale woongebouwen mag voor sporthallen slechts in beperkte mate uitgegaan worden van de statische berekeningen van de warmtebelasting conform DIN EN 129831. Belangrijk is dat de temperatuur aangenaam is in de zone waar de gebruikers zich bevinden en lager is boven in de hal.
Daardoor liggen de thermische eisen voor een sportvloer lager dan wanneer de thermische eisen overeenkomstig DIN EN 12831 berekend worden.
Meestal wordt voor de gewenste temperatuur van de ruimte met sportvloerverwarming uitgegaan van een verwarmingsvermogen van 40-60 W/m².
Anders dan bij een puntelastische sportvloer zorgt de lucht tussen de verwarmingsledingen en de toplaag bij een vlakelastische sportvloer (verende vloer) voor de warmteoverdracht. Aangezien lucht beschouwd wordt als een slechte warmtegeleider, worden voor de verwarming van een zwevende sportvloer hogere temperaturen gehanteerd dan bij systemen met een harde vloer.

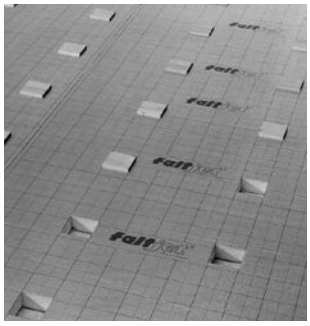
De temperatuur wordt hier niet beperkt tot 60°C. Naargelang de vereisten bedraagt de maximale aanvoertemperatuur bij sportvloerverwarming rond de 55-65°C bij een tussenafstand van 150-250 mm.



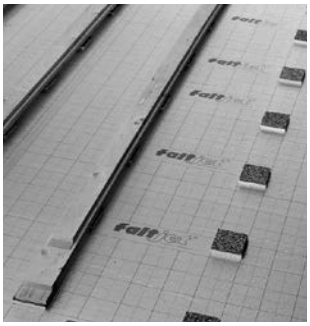
Montage

Bij de Radson vloerverwarming wordt het beproefde en gecertificeerde Radson Rolljet systeem gecombineerd met de verwarmingsleidingen. Dankzij het nietprincipe kunnen de bevestigingspunten van de vloerverwarming vrij gekozen worden.
De verwarmingsleidingen worden met behulp van U-clips snel en veilig in de holle ruimte op de
Rolljet isolatie onder de in overeenstemming met DIN 18032 geproduceerde sportvloerconstructie bevestigd.

In overeenstemming met de EnEv energienorm en in functie van de vereiste montagehoogte kan met de vele verschillende isolatiediktes en -kwaliteiten van het Radson Rolljet systeem een isolatiedikte verkregen worden die voldoet aan nagenoeg alle bouwvereisten.



Isolatie aanbrengen en uitsnijdingen voor de montagepunten aanbrengen.



Nivellering, rubberen pads en dubbele vloerdragers monteren.



Radson verwarmingsleiding aanbrengen in de tussenruimte



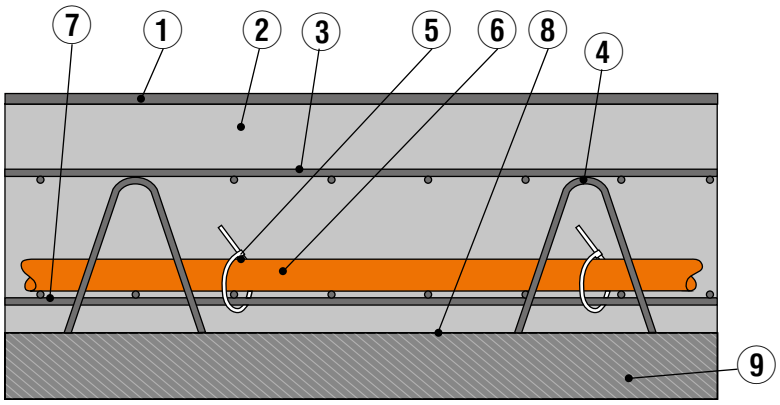
Onderlaag, spaanplaat en toplaag aanbrengen.

Speciale toepassing - **Industrievloerverwarming**

Warmte waar ze nodig is

Dankzij de goede warmteafgifte via de bodem staat vloerverwarming borg voor warmte daar waar ze nodig is. Tegelijkertijd zorgt het gebruik van lage-temperatuurtechnieken ervoor dat het warmteverlies beperkt wordt. Voor toepassingen waar normale vloerverwarming omwille van de hoge belastingsvereisten niet meer geschikt is, is er de Radson industrievloerverwarming. Dankzij de variabele opbouw kunnen oplossingen uitgewerkt worden die optimaal aan de toepassing aangepast zijn.

Vrije ruimte is bij industrievloerverwarming een centraal thema. De integratie van bijkomende toepassingen in de vloerconstructie is geen probleem.

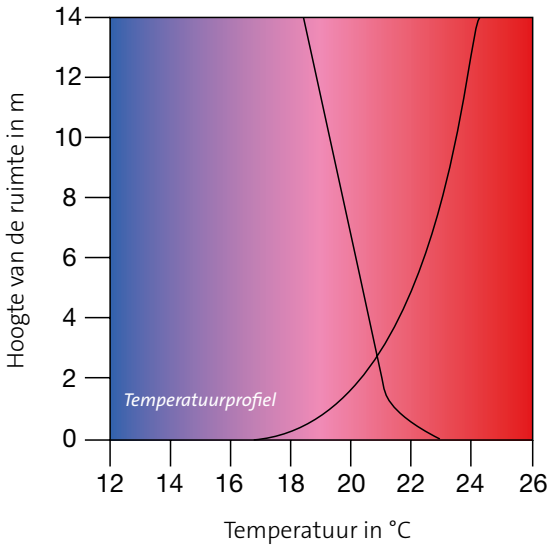


① afdichting toplaag
② beton
③ bovenste wapening
④ afstandshouder
⑤ stropper
⑥ verwarmingsleiding 20 x 2 of 25 x 2,3 mm
⑦ onderste wapening
⑧ dampscherm
⑨ constructievloer

Warmteoverdracht

Vloerverwarming komt heel dicht in de buurt van het ideale verwarmingstype. Ze biedt een optimaal temperatuurprofiel in de comfortzone terwijl de temperatuur naar het plafond van de hal toe afneemt waardoor het warmteverlies door transmissie via het dak kan worden beperkt. Dankzij de zachte stralingswarmte en de geringe luchtcirculatie staat vloerverwarming borg voor een groot thermisch comfort.

- gelijkmatige warmteverdeling
- minder warmteverlies bij transmissie
- geen stofwerveling
- ruimte blijft vrij
- geen gevaar voor kwetsuren
- onderhoudsvrij
- besparend dankzij de lage temperatuur



Speciale toepassing - **Industrievloerverwarming**

Montage

De Radson verwarmingsleidingen van 20 x 2 of 25 x 2,3 mm worden met behulp van Radson kabelbinders aan de onderste wapening van de vloerconstructie bevestigd. Het type van wapening, de isolatie evenals de dikte van de bodemplaat moeten omwille van de hoge dynamische belasting door spanningsanalisten berekend worden.
Doorgaans wordt bij wijze van perimeterisolatie onder de bodemplaat isolatie aangebracht. De verantwoordelijken voor het bouwtoezicht kunnen evenwel een afwijking van deze isolatieplicht toestaan. Ons technisch team kan voor u op basis van uw plannen een vergelijking van afschrijvingsperiode maken.

Anders dan bij conventionele vloerconstructies worden de voegen pas na ca. 2 dagen aangebracht. Hiervoor wordt met behulp van een diamantfrees in het bovenste derde van de vloerconstructie een sleuf gefreesd. Door het krimpen van het beton ontstaat zo een krimpvoeg over de volledige dwarsdoorsnede. Deze voegen worden normaal na het droog- en bindingsproces van de bodemplaat opnieuw stevig afgedicht. Anders dan bij uitzettingsvoegen is hier geen beschermingsleiding omheen de verwarmingsleiding nodig.

Bij uitzetvoegen moet, om te vermijden dat de verwarmingsleiding gaat bewegen, een beschermingsleiding gebruikt worden.

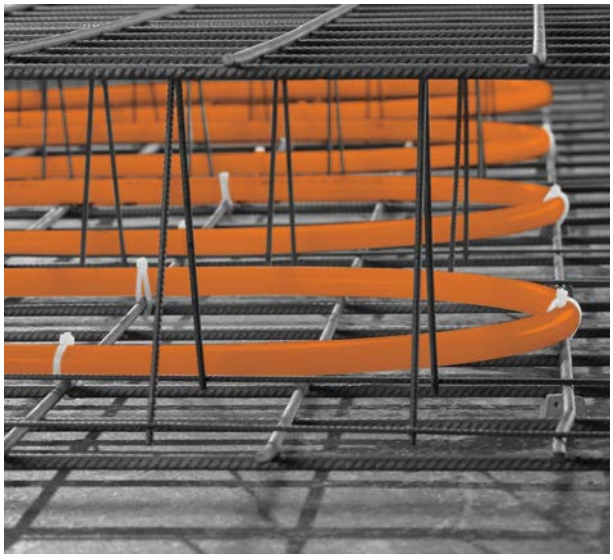
Het voegenplan moet door de ontwerper van het gebouw opgemaakt worden en hiermee moet bij het verdelen van de warmtekringen rekening gehouden worden. Ter hoogte van de uitzetvoegen mogen zich geen verbindingsleidingen bevinden.

Bovenop de vloerplaat wordt doorgaans een afdeklaag aangebracht om deze te beschermen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een specifieke pleister of kunststoflaag.

Bij een vochtdoorlatende laag moet de betonconstructie na het aanbrengen van de toplaag opgewarmd worden. Bij een vochtondoorlatende toplaag dient dat ervoor te gebeuren. In tegenstelling tot het uitdrogen en functioneel verwarmen van normale vloerconstructies moet bij industriële vloerverwarming omwille van de grote constructiemassa rekening gehouden worden met langere opwarmingstijden. Dat opwarmen dient in de allereerste plaats voor een functionele test conform VOB en in de tweede plaats voor het drogen van het beton.

Het opstarten van de functionele verwarming, de duur en de desbetreffende temperatuur van het systeem moeten in overleg met de ontwerper en de spanningsanalist besproken worden en moeten na afloop in een specifiek verslag bevestigd worden.





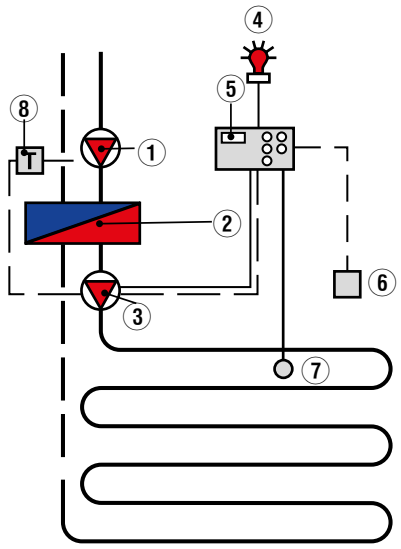
De PexPenta leiding zit goed beschermd op de onderste wapening.

Speciale toepassing - **Oprit ontdooiing**

IJs- en sneeuwrij en dus veilig

Ook voor buiten heeft Radson de juiste oplossing. Of het nu parkeerplaatsen, toeritten, wasplaatsen dan wel voetgangers-zones zijn die in de winter ijs- en sneeuwvrij moeten worden gehouden, met de Radson terreinverwarming is dat geen probleem.

De economische schade als een gevolg van valpartijen en ongevallen op een gladde ondergrond loopt iedere winter op tot vele miljarden. Met Radson terreinverwarming speelt u steeds "op zeker".



schakelschema

① pomp primaire kring
② warmtewisselaar
③ pomp secundaire kring
④ alarm
⑤ ijs-en sneeuwmelder
⑥ voeler buitentemperatuur
⑦ voeler temperatuur ondergrond en vochtigheid
⑧ antivriesthermostaat

Warmtevermogen

Voor terreinverwarming gelden andere eisen dan voor vloerverwarming conform DIN EN 1264.
Bij de berekening van het warmtevermogen moet rekening gehouden worden met: bedrijfswarmte (continu of met onderbrekingen), buitentemperatuur, wind en smeltwarmte van ijs en sneeuw.
Aangezien voor een precieze berekening van het warmtevermogen door al deze parameters en ten gevolge van de sterk wisselende klimatologische omstandigheden bijzonder complexe wiskundige modellen nodig zijn, wordt in de praktijk vaak teruggegrepen naar beproefde waarden. Zo volstaan bij permanent gebruik vanaf een buitentemperatuur +5°C ca. 150-250 W/m² om het terrein ijs- en sneeuwvrij te houden en tot 600 W/m² om sneeuw te laten smelten, naargelang de intensiteit van de sneeuwval en de smelttijd.

- minder ongevallen ten gevolge van een door ijs en sneeuwgladde ondergrond
- sneeuwruimers zijn niet nodig
- geen strooizout nodig
- eventueel kan gebruik gemaakt worden van proces warmte



Speciale toepassing - **Oprit ontdooiing**

Montage

De verwarmingsleidingen van de Radson terrein-verwarming worden doorgaans rechtstreeks in het beton of op een wapeningsmat in een zandbed aangebracht. De bovenlaag van beton of straatstenen moet naargelang de belastingsvereisten 15-20 cm bedragen. Aangezien de ondergrond in onze streken vanaf zo'n 80 cm diep vorstvrij blijft, is isolatie overbodig en kan gebruik gemaakt worden van de warmte van de bodem.

Alleen bij impulssystemen, waarbij een snelle opwarming van de vloer nodig is, of bij vrijstaande opritten is isolatie zinvol. Omwille van de beperkte temperatuurverschillen moet erover gewaakt worden dat zo min mogelijk van de temperatuur van het oppervlak afgeweken wordt. Daarom mag de tussenafstand tussen de leidingen niet meer dan 200 mm bedragen.

Plaatsing

Bij de plaatsing kan worden uitgegaan van een hoeveelheid sneeuw van ongeveer 1cm/h bij een minimale buitentemperatuur van -5°C. IJsvorming treedt op bij lucht- en bodemtemperaturen tussen 0 en -6°C. Daarom moet geen rekening gehouden worden met lagere temperaturen voor zover, zoals bij wasplaatsen, er geen extra vochtigheid is. Als verwarmingsleiding kunnen de verwarmingsleidingen 20 x 2 of 25 x 2,3 mm gebruikt worden.

Voor het bepalen van het drukverlies moet rekening gehouden worden met het feit dat het drukverlies na toevoeging van antivriesproducten met factor 2 kan stijgen.

Regeling

Bij terreinverwarming kan een onderscheid gemaakt worden tussen twee regeltechnieken. Enerzijds is er de permanente regeling die vanaf een bepaalde buitentemperatuur constant gebruikt wordt en waar permanent water door stroomt en anderzijds is er de impulsregeling die alleen bij ijsvorming of sneeuwval ingeschakeld wordt.

Deze laatste biedt het voordeel dat de warmte pas dan moet worden geleverd wanneer het risico op ijsvorming bestaat, maar tegelijkertijd heeft deze ook als nadeel dat het warmtevermogen van het systeem veel groter moet zijn. Ideaal is dus een combinatie van beide regeltechnieken. De Radson ijs- en sneeuwmelder maakt het mogelijk om het systeem vanaf een bepaalde buitentemperatuur in te schakelen met een basisvermogen. Pas wanneer er zich ijs vormt of sneeuw valt, wordt dan extra vermogen geleverd.



IJs- en sneeuwmelder met ijsvoeler

Objekt Line verdeler
Meer waterzijdige controle



- Roestvrijstalen verdeler: Objekt Line
- Doorstromingsmeter reinigen of vervangen mogelijk zonder waterverlies

De nieuwe verdeler maakt indruk

Verwarmingsverdelers zijn een cruciaal onderdeel van elk goed werkend vloerverwarmingssysteem. Ze maken het mogelijk de verschillende circuits in het systeem exact hydraulisch af te stellen en de prestaties van elk circuit afzonderlijk af te stemmen op de behoeften van de gebruiker.

Bij Radson vindt u vloerverwarmingsverdelers die de installateur niet alleen voordelen opleveren bij de montage en inbedrijfstelling, maar ook later bij het onderhoud. Daarvoor zorgt vooral het innovatieve nieuwe ontwerp van de doorstromingsmeters op de aanvoerbalk. Bij de hydraulische regeling stelt de doorstromingsmeter exact de gewenste massa water in volgens de berekening. Met de speciale fixeerkap kunt u de voorinstelling vergrendelen. Zo kunt u de verwarmingscircuits in overeenstemming met DIN EN 1264 bij de aanvoer en retour afsluiten, zonder dat u de voorinstelling moet veranderen.

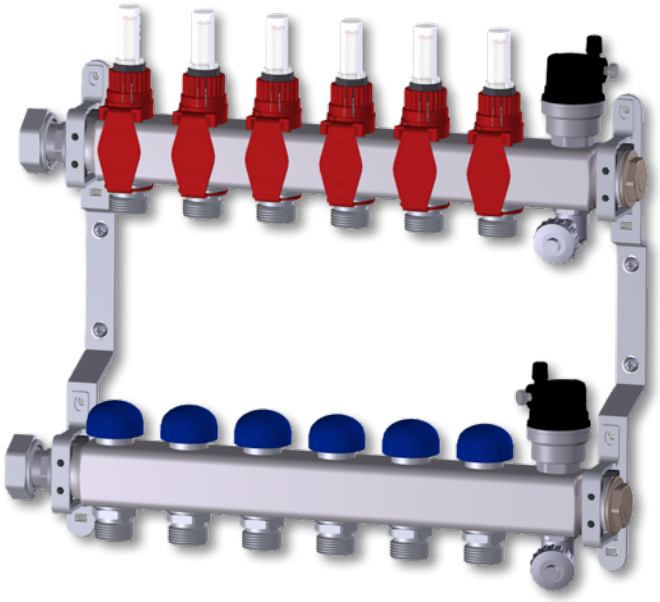
Bij oudere installaties kan het water in de installatie na verloop van tijd zwart en troebel worden. Daarom is ook het venster van de nieuwe doorstromingsmeters gemakkelijk te reinigen zonder dat u het moet demonteren. Hoewel vervuiling aan de binnenkant de werking slechts zelden belemmert en de doorstromingsmeters alleen nodig zijn voor de hydraulische regeling, stellen gebruikers het vaak op prijs dat de meter duidelijk leesbaar is, zelfs na lange tijd. Dankzij deze verdeler speelt de onderhoudstechnicus moeiteloos in op die vraag.

Optionele accessoires: doorgangs- of hoekkogelventielsets, warmteverbruiksmeters, uitbreidingsets, vaste waarde regelaars en drukverschil regelaars

De Objekt Line vloerverwarmingsverdeler is ideaal voor klanten die een voordelige prijs belangrijker vinden dan de extra voordelen bij de montage en afstelling. Bij deze reeks zijn bijvoorbeeld de verdelers niet voorgemonteerd op de consoles en deze verdelers hebben geen aansluiting van 1”. Verder heeft de Objekt Line verdeler alleen een manuele ontluchter. Daardoor zijn de kartonnen verpakkingen compacter en nemen ze minder plaats in.

Uitvoering
- Verdeler niet voorgemonteerd
- Wartelaansluiting van 1” met vlakke afdichting (inbegrepen)
- Eindstoppen van 1” met manuele ontluchting en vul- en/of aflaatkraan inbegrepen.
- Doorstromingsmeter 0-4 l/min, zwart

Premium Line verdeler
Meer waterzijdige controle



- Roestvrijstalen verdeler: Premium Line
- Doorstromingsmeter reinigen of vervangen mogelijk zonder waterverlies
- Uitbreidbaar met pompgroep en weersafhankelijke regeling

De nieuwe verdeler maakt indruk

Verwarmingsverdelers zijn een cruciaal onderdeel van elk goed werkend vloerverwarmingssysteem. Ze maken het mogelijk de verschillende circuits in het systeem exact hydraulisch af te stellen en de prestaties van elk circuit afzonderlijk af te stemmen op de behoeften van de gebruiker.

Bij Radson vindt u vloerverwarmingsverdelers die de installateur niet alleen voordelen opleveren bij de montage en inbedrijfstelling, maar ook later bij het onderhoud. Daarvoor zorgt vooral het innovatieve nieuwe ontwerp van de doorstromingsmeters op de aanvoerbalk. Bij de hydraulische regeling stelt de doorstromingsmeter exact de gewenste massa water in volgens de berekening. Met de speciale fixeerkap kunt u de voorinstelling vergrendelen. Zo kunt u de verwarmingscircuits in overeenstemming met DIN EN 1264 bij de aanvoer en retour afsluiten, zonder dat u de voorinstelling moet veranderen.

Bij oudere installaties kan het water in de installatie na verloop van tijd zwart en troebel worden. Daarom is ook het venster van de nieuwe doorstromingsmeters gemakkelijk te reinigen zonder dat u het moet demonteren. Hoewel vervuiling aan de binnenkant de werking slechts zelden belemmert en de doorstromingsmeters alleen nodig zijn voor de hydraulische regeling, stellen gebruikers het vaak op prijs dat de meter duidelijk leesbaar is, zelfs na lange tijd. Dankzij deze verdeler speelt de onderhoudstechnicus moeiteloos in op die vraag.

Optionele accessoires: doorgangs- of hoekkogelventielsets, warmteverbruiksmeters, uitbreidingsets, vaste waarde regelaars en drukverschil regelaars.

De Premium Line vloerverwarmingsverdeler blinkt uit door zijn uitrusting en voormontage. Dankzij handige details, zoals het feit dat alle aansluitpunten met O-ringen afgesloten zijn en dus moeiteloos aan de omstandigheden ter plaatse kunnen worden aangepast, verloopt de installatie ter plaatse extra gemakkelijk. In de verdeelbalk is er een QR-code gelaserd voor mocht de meegeleverde montagehandleiding ooit verloren gaan.

Uitvoering
- Verdeler voorgemonteerd op consoles
- Wartelaansluiting van 1” met vlakke afdichting (ingeschroefd)
- Eindstoppen van 1” (ingeschroefd)
- Doorstromingsmeter 0-6 l/min
- Automatische snel-ontluchter en vul-en aflaatkraan ingebouwd in de verdeler
- Verstelbescherming met identificatieplaatje
- QR-code lasergravure in de verdeler

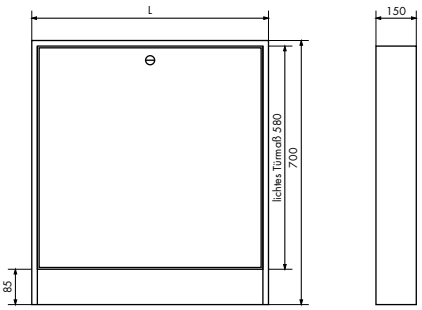
Verdelerkasten

Om de vloerverwarming verdelers op te bergen staat een inbouw-verdelerkast ter beschikking. Deze kast is vervaardigd uit verzinkt plaatstaal en gelakt in RAL 9016. Naargelang van het aantal in te bouwen verwarmingskringen zijn 4 standaard-types voorzien. Met de nodige levertermijn kunnen de kasten tegen meerprijs gelakt worden in andere RAL-kleuren.

Ook opbouw-verdelerkasten zijn leverbaar, zonder meerpijs. Deze zijn vervaardigd uit verzinkt plaatstaal en kunnen, indien gewenst, gelakt worden in alle RAL-kleuren. Het frontpaneel van de verdelerkast kan worden geopend of volledig uitgenomen. Onderaan bevindt zich een buissteun om de verwarmingsbuizen zuiver te geleiden. Bij de inbouwversie zijn inbouwdiepte (van 110 tot 160 cm) en hoogte regelbaar.

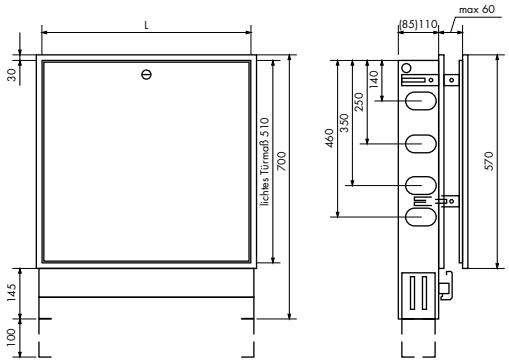


maten opbouwkast verdeler





maten inbouwkast verdeler



		OPBOUW				INBOUW			
grootte	aantal kringen	bestel nummer	L= inbouw-maat (mm)	hoogte (mm)	diepte (mm)	bestel nummer	L= inbouw-maat (mm)	hoogte (mm)	diepte (mm)
1	tot 3 kringen	54123A	460	700	150	54123L	400	690-800	110-160
2	tot 6 kringen	54126A	610	700	150	54126L	550	690-800	110-160
3	tot 9 kringen	54129A	810	700	150	54129L	750	690-800	110-160
4	tot 12 kringen	54132A	1010	700	150	54132L	950	690-800	110-160

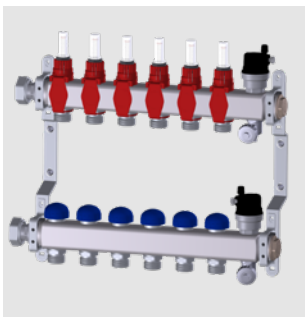
Verdeler: # groepen	montage Tempco Fix Floor Eco 2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lengte in mm		**203**	**253**	**303**	**353**	**403**	**453**	**503**	**553**	**603**	**653**	**703**
Lengte in mm, incl bolkraan (PO-54420)		268	318	368	418	468	518	568	618	668	718	768
Grootte van de opbouwkast		1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4
Grootte van de inbouwkast		1	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4
Lengte in mm, incl Tempco Fix Floor Eco 2 (51063)	**links**	398	448	498	548	598	648	698	748	798	848	898
Lengte in mm, incl Tempco Fix Floor Eco 2 (51063)	**rechts**	488	538	588	638	688	738	788	838	888	938	988
Grootte van de opbouwkast incl Tempco Fix Floor Eco 2	**links**	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Grootte van de opbouwkast incl Tempco Fix Floor Eco 2	**links**	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4
Grootte van de inbouwkast incl Tempco Fix Floor Eco 2	**rechts**	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
Grootte van de inbouwkast incl Tempco Fix Floor Eco 2	**rechts**	2	2	3	3	3	3	4	4	4		

Regelingen

Vaste voorloop temperatuur

TempcoFix Floor Eco II (ref. 51063)





Belangrijk!

De verdeler-regelstations TempcoFix Floor Eco II mogen uitsluitend door geschoolde vaklui worden geïnstalleerd, ingesteld en onderhouden. Productaansprakelijkheid volgens de wettelijke bepalingen geldt alleen als aan de bovenvermelde voorwaarden is voldaan. Alle richtlijnen in deze installatie- en gebruikershandleiding dienen in acht te worden genomen bij het gebruik van het regelstation. Wij zijn niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit onjuist of niet-reglementair gebruik van het regelstation. Aanpassingen of wijzigingen zijn niet toegestaan om veiligheidsredenen. De leveromvang van het toestel varieert naargelang het type en de uitrusting. Deze installatie- en gebruikershandleiding, inclusief bijgevoegde documenten over andere componenten, maken deel uit van het product en moeten in acht worden genomen en aan de gebruiker worden overhandigd. Bovendien moet bevoegd personeel de gebruiker wegwijs maken in de bediening van het regelstation.

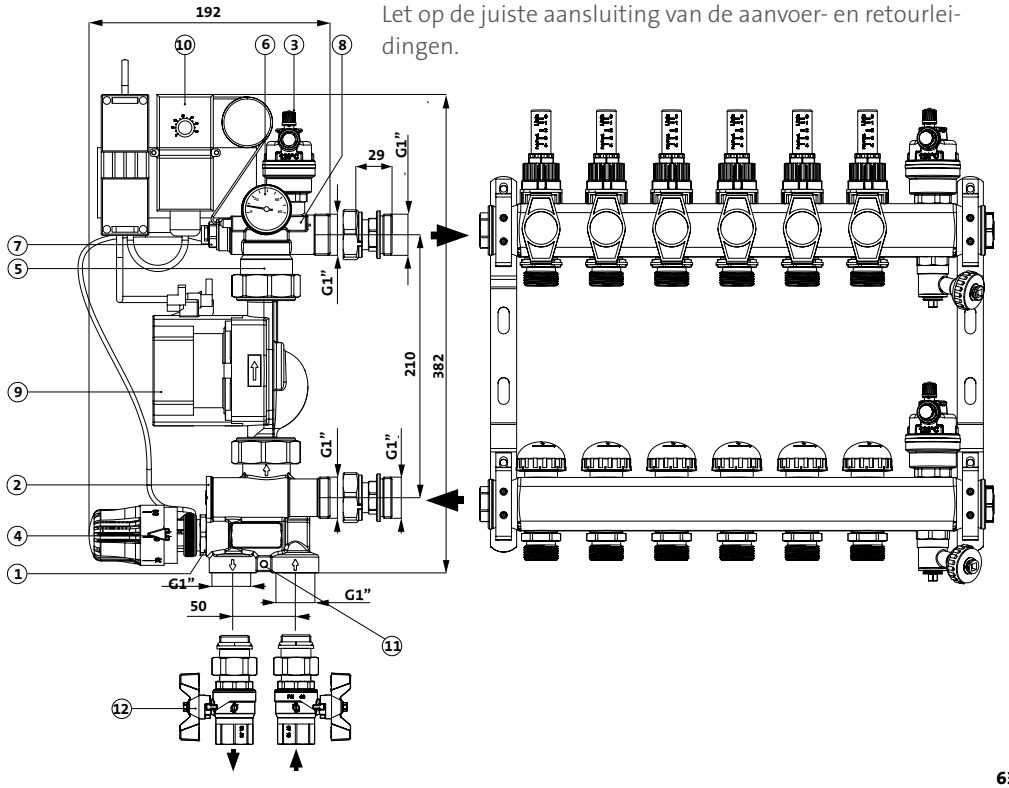
1. Toepassing

- De TempcoFix is ontworpen voor het bekomen van een constante temperatuur van het water in een vloerverwarmings-systeem. Met behulp van een thermostatisch element kan deze temperatuur ingesteld worden tussen 20 en 65 °C. Ter beveiliging wordt de temperatuur ook begrensd op een bepaalde in te stellen waarde. De temperatuur kan afgelezen worden op een thermometer.
- De TempcoFix wordt geplaatst in installaties waar de verwarming gebeurt enerzijds door toestellen op hoge temperatuur (bv. radiatoren, warmtewisselaars) en anderzijds door systemen op lage temperatuur (bv. vloerverwarming).
- De watertoevoer naar de TempcoFix kan zowel aan linkse zijde als aan rechtse zijde. Beide zijden zijn voorzien van een “1” mannelijke aansluitingen met vlakke dichting.

2. installatie van het verdeler-regelstation

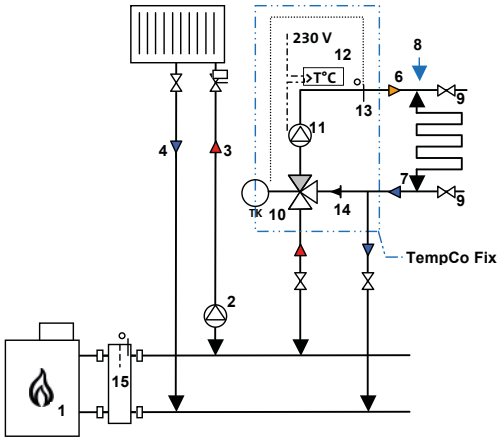
Het regelstation is ontwikkeld voor rechtstreekse montage op een verwarmingskringverdeler met vlakdichtende 1” BD en een as maat van 210 mm.
Bij de installatie moet erop worden gelet dat de kabel van de pomp en veiligheidstemperatuurbegrenzer en de capillaire buis van de voeler niet beschadigd of geknikt worden. Bovendien mag er geen trekbelasting op de kabels staan. Let op de juiste aansluiting van de aanvoer- en retourleidingen.

1. Mengklep met schroefdraad M30x1,5 gereed gemaakt voor de installatie van een thermostaatkop met dompelsonde van 20 tot 65 °C of met een elektrische servomotor (niet bijgeleverd);
2. Kalibratie- en by-pass-klep;
3. Ontluchtingsklep .” (automatisch);
4. Thermostaatkop met dompelsonde instelbaar van 20 tot 65 °C beperkt tot 50 °C;
5. Terugslagklep;
6. Controlethermometer van 0 tot 80 °C;
7. Behuizing voor sonde aanvoertemperatuur;
8. Behuizing voor sonde veiligheidsthermostaat
9. Elektronische circulator GRUNDFOS UPM3 (waar beoogd)
10. Kastje met veiligheidsaquastaat voor bekabeling circulator lage temperatuur (waar beoogd)
11. Voorbereiding voor creatie gat voor bevestiging aan muur met schroef en plug (niet geleverd)
12. Kit kogelkleppen (niet bijgeleverd)

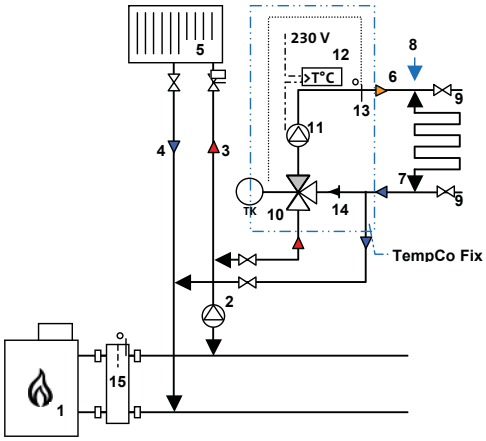


Regelingen

Installatieschema radiator en paneelverwarming
Gescheiden stijgleidingen



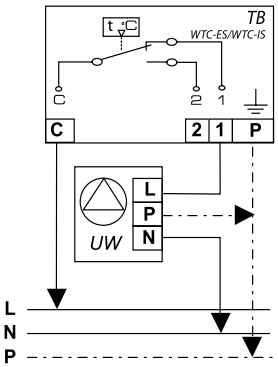
Installatieschema radiator en paneelverwarming
Gemeenschappelijke stijgleiding



1 Warmtebron
2 Primair circulatiepomp ketel-/ radiatorkring
3 Ketel-/radiatorkring aanvoer
4 Ketel-/radiatorkring retour
5 Radiator
6 PV/K aanvoer
7 PV/K retour
8 Verdeler paneelverwarming (VKV)
9 Spoel-, vul- en aftap-inrichting (SVA)
10 Driewegmengklep met thermostaatkop
11 Circulatiepomp PV/K
12 Veiligheidstemperatuurbegrenzer
13 Aanvoertemperatuurvoeler PV
14 Terugstroombeveiliging
15 Evenwichtsfles

2.1 Elektrische aansluiting

Alle elektrische aansluitingen moeten door een bevoegde vakman volgens de plaatselijk geldende voorschriften voor elektrische installaties worden uitgevoerd.
Doorgaans worden de pomp en de veiligheidstempera-tuurbegrenzer al in de fabriek bekabeld. Enkel de spanning moet nog ter plaatse worden voorzien. Om energie te besparen, raden we de aansluiting van de pomp op het pomprelais van het Temp-Co aansluitblok Connect 6M aan. Deze schakelt de pomp uit wanneer geen warmte nodig is, d.w.z. wanneer alle stelaandrij-vingen gesloten zijn.



2.2 Veiligheidstemperatuurbegrenzer VTB

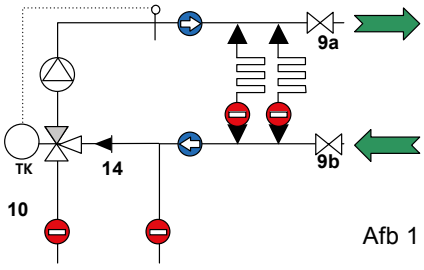
Bij storingen schakelt de VTB de circulatiepomp uit en voorkomt op die manier oververhitting en dus schade aan de paneelverwarming. De standaardinstelling of in de praktijk gehanteerde maximumtemperatuur bedraagt ca. 50 °C. Indien nodig kan deze maximumtemperatuur aan de plaatselijke omstandigheden worden aangepast.

3. Opstarten van de installatie

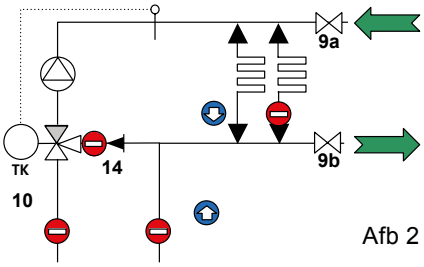
3.1 De verwarmingskring spoelen

Sluit het TempCo Fix regelstation aan op het buizenstelsel en sluit het station af (bv. met een kogelkraan.
Schakel de pomp uit en sluit alle verwarmingskringen op de verdeler. Het is voldoende als u enkel de retourkleppen op de verzamelaar van de verdeler sluit met de beschermkappen.

Vul daarna de verdeler en het regelstation met verwarmingswater volgens VDI 2035. Daarvoor sluit u de vulslang aan op 9a en de aftapslang aan op de aanvoer (9a) (Afb 1). Open de kranen (9a en 9b) en vul de verdeler en het regelstation, tot er water uit de kraan van de aanvoer (9a) komt. Sluit daarna beide kranen weer. Bij koude watertemperaturen moet het voelerelement van de thermostaatkop (10) uit de dompelhuls worden getrokken of een beschermkap in plaats van thermostaatkop worden gebruikt, zodat de doorstroming door de driewegklep verzekerd is. Voor het vullen en spoelen van afzonderlijke verwarmingskringen sluit u de vulslang aan op de aanvoer (9a) en de aftapslang op de retour (9b) (Afb 2). Open de te spoelen verwarmingskring en de kranen (9a en 9b). Spoel de verwarmingskring door in de stroomrichting tot de lucht en eventuele vuildeeltjes volledig uit de kring verwijderd zijn. De terugstroombeveiliging (14) in de menger voorkomt een kortsluiting bij het spoelen. Herhaal deze procedure voor alle afzonderlijke verwarmingskringen.



Afb 1



Afb 2

Regelingen

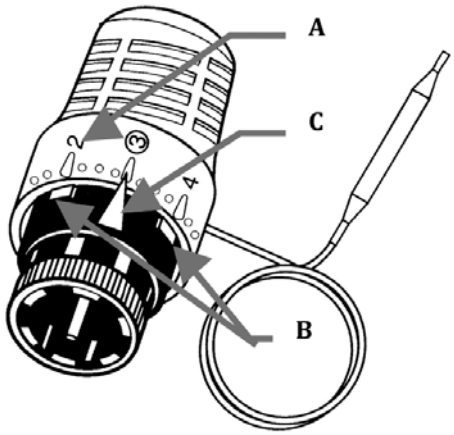
Belangrijk!

De verwarmingskringen mogen enkel in de stroomrichting worden gespoeld, d.w.z. dat het water in de aanvoer naar binnen moet stromen en in de retour naar buiten moet komen! Houd er rekening mee dat de statische druk van de spoelinrichting de maximale werkdruk van het regelstation, de verdeler en de paneelverwarmingsbuizen van 6 bar niet mag overschrijden.
Na het openen van de afsluitklep van de ketel (15) en de hydraulische regeling van de afzonderlijke paneelverwarmingskringen (zie ook de installatie- en gebruikershandleiding van de verwarmingskringverdeler) is het regelstation klaar voor gebruik.

3.2 De aanvoertemperatuur van de vloerverwarming instellen
De aanvoertemperatuur kan traploos tussen 20 en 50 °C worden ingesteld.Het handwiel op de thermostaatkop is voorzien van waarden van 1 tot 7 (A). De overeenkomstige insteltemperatuur vindt u in de onderstaande tabel:

1	2	3	4	5	6	7
20 °c	28 °c	37 °c	45 °c	53 °c	62 °c	70 °c

3.3 Begrenzing van de aanvoertemperatuur van de vloerverwarming
Doorgaans worden voor paneelverwarmingen geen aanvoertemperaturen hoger dan 50 °C gebruikt. In uitzonderlijke gevallen kan een maximale aanvoertemperatuur tot 70 °C worden ingesteld, door de instelbeveiliging van de thermostaatkop te verwijderen. De VTB moet dienovereenkomstig ook op een nieuwe maximumwaarde worden ingesteld.
Bij een ander gewenst temperatuurbereik (bv. 37-45 °C) kan deze met behulp van de vergrendelingen (B) op de thermostaatkop worden ingesteld. Hiervoor verwijdert u eerst de instelbeveiliging en de beide vergrendelingen, een onmiddellijk voor en een onmiddellijk achter de markeringspijl (C), en schuift u ze op de gewenste waarden (bv. 3 en 4).



Technische gegevens
Maximum temperatuurprimair circuit: 90 °C
Maximum druk: 10 bar
ΔP max primair circuit: 1 bar
Secundair regelveld (afstelling vast punt): 20÷65 °C
Uitwisselbaar thermisch vermogen: (ΔT 7°C, nuttige ΔP 0,25 bar)
Afstelling vast punt: 10 kW by-pass pos. 0
Afstelling vast punt: 12,5 kW by-pass pos. 5
Ladingverliezen mengklep: Kv 3
Ladingverliezen met geopende by-pass-klep: Kvmax 4,8
Schaal thermometer: 0÷80 °C
Schroefdraad ingang menggroep: G 1" F
Schroefdraad openingen: G 1" M
Aansluitingen circulator: G 1"1/2 - hartafstand 130 mm

LT verdeler (ref 50502-> 50516)



Vloerverwarming verdeler voor een constante vertrektemperatuur type LT

Stalen frame, kleur:
Rood, Ral 3020

Wilo circulatiepomp:
RS 25/4.3-130 1 t/m 6 gr.
RS 25/6.3-130 7 t/m 16 gr.

Thermostaatventiel:
1/2" 1 t/m 6 gr. KVS 2.7
3/4" 7 t/m 16 gr. KVS 6.2

Voetventiel, instelbaar en afsluitbaar
1 t/m 6 gr. 1/2"
7 t/m 16 gr. 3/4"

Regelelement, instelbaar van 20°C tot 50°C met een capillaire voeler in een dompelhuls.

positie thermostaatkop

*	1	2	3	4	5
20 °c	30 °c	35 °c	40 °c	45 °c	50 °c

toepassingsgebied

Hoofdverwarming - Bijverwarming

hydraulica

Indien kraan A volledig open is -> hydraulisch neutraal
Indien de kraan A dicht gedraaid wordt -> hydraulisch actief

Regelingen

Doelstelling

De verdeler wordt aangesloten zoals een radiator, d.w.z. dat hij enkel kan functioneren indien er een primaire pomp aanwezig is.
De thermostatische kraan aan de bovenzijde van de pomp zal het ketelwater dermate injecteren om de gepaste vertrektemperatuur te bekomen die is ingesteld op de thermostaatkop. Teneinde een goede autoriteit te bekomen van het thermostaatventiel dient men het retourventiel in te stellen op het gewenste debiet.

Algemeen

- groepskranen, afsluitbaar en geschikt voor het gebruik van zonemotoren met een aansluiting M30 x 1,5. Voetventielen, afsluitbaar en instelbaar. Groepskranen, voetventielen zijn uitgevoerd met euroconus aansluitingen d.w.z. 3/4.
- de units worden van 4 groepen en groter, geleverd met een 'inregelventiel' waardoor in geopende stand de unit hydraulisch neutraal is. Naarmate men deze kraan gaat dichtdraaien zal de unit hydraulisch actief worden. Deze toestand is slechts nodig indien er geen primaire pomp aanwezig is.
- thermometer met dompelbuis.
- maximathermostaat met vaste instelling die de pomp uitschakelt bij een te hoge vertrektemperatuur, 55°C en weer inschakelt bij een temperatuur van 45°C.
- de unit word geleverd met een stekkeraansluiting.
- montagematerialen inbegrepen.

Afmetingen

uitvoering	lengte	diepte	hoogte	pomp	therm. ventiel	voet ventiel
1 groeps	270 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/4.3-130	1/2" kvs 2.4	1/2"
2 groeps	270 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/4.3-130	1/2" kvs 2.4	1/2"
3 groeps	330 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/4.3-130	1/2" kvs 2.4	1/2"
4 groeps	390 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/4.3-130	1/2" kvs 2.4	1/2"
5 groeps	450 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/4.3-130	1/2" kvs 2.4	1/2"
6 groeps	510 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/4.3-130	1/2" kvs 2.4	1/2"
7 groeps	570 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/6.6-130	3/4" kvs 5.2	3/4"
8 groeps	630 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/6.6-130	3/4" kvs 5.2	3/4"
9 groeps	690 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/6.6-130	3/4" kvs 5.2	3/4"
10 groeps	750 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/6.6-130	3/4" kvs 5.2	3/4"
11 groeps	810 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/6.6-130	3/4" kvs 5.2	3/4"
12 groeps	870 mm	155 mm	470 mm	Rs 25/6.6-130	3/4" kvs 5.2	3/4"
13 groeps	930 mm	155 mm	520 mm	Rs 25/6.6-130	3/4" kvs 5.2	3/4"
14 groeps	990 mm	155 mm	520 mm	Rs 25/6.6-130	3/4" kvs 5.2	3/4"
15 groeps	1050 mm	155 mm	520 mm	Rs 25/6.6-130	3/4" kvs 5.2	3/4"
16 groeps	1110 mm	155 mm	520 mm	Rs 25/6.6-130	3/4" kvs 5.2	3/4"

Diagram voor groepsventielen kvs 1.28

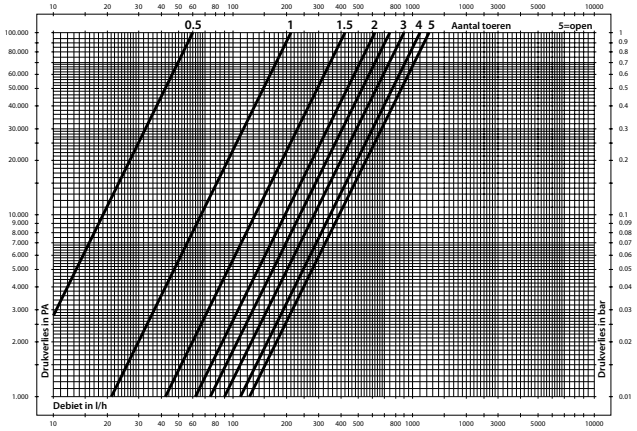


Diagram voor primair ventiel 1 tot 6 groepen kvs 2.7

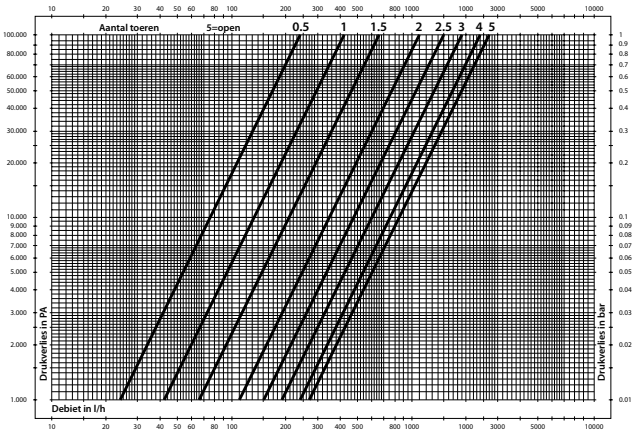
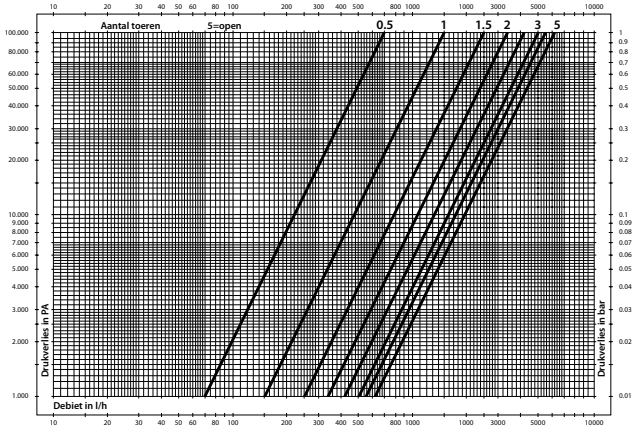


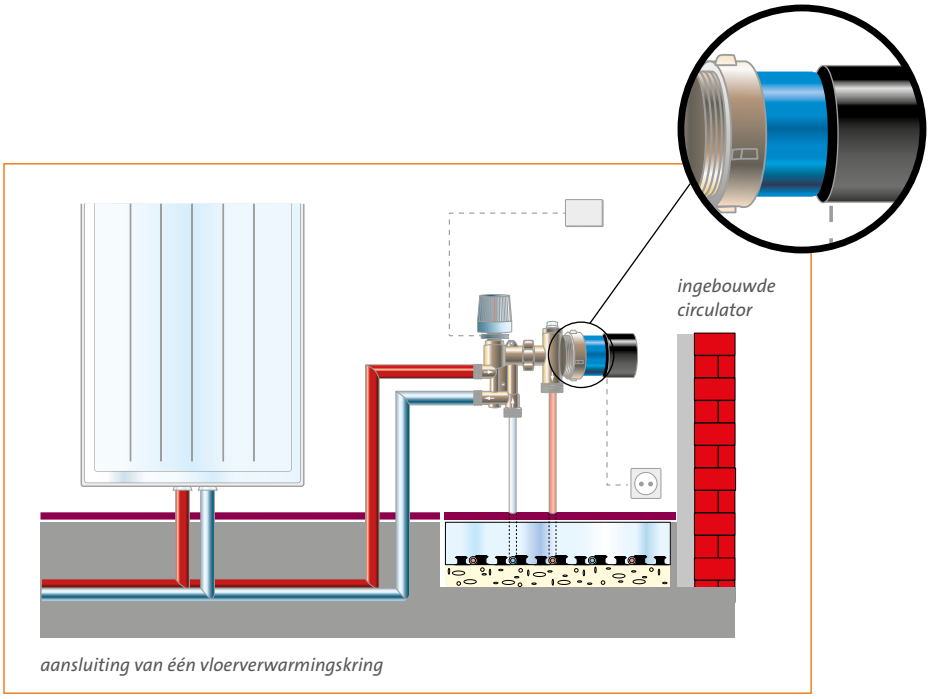
Diagram voor primair ventiel 7 tot 16 groepen kvs 6.2



Regelingen

Miniset

Miniset met thermostatische ruimtevoeler (ref. 50417)

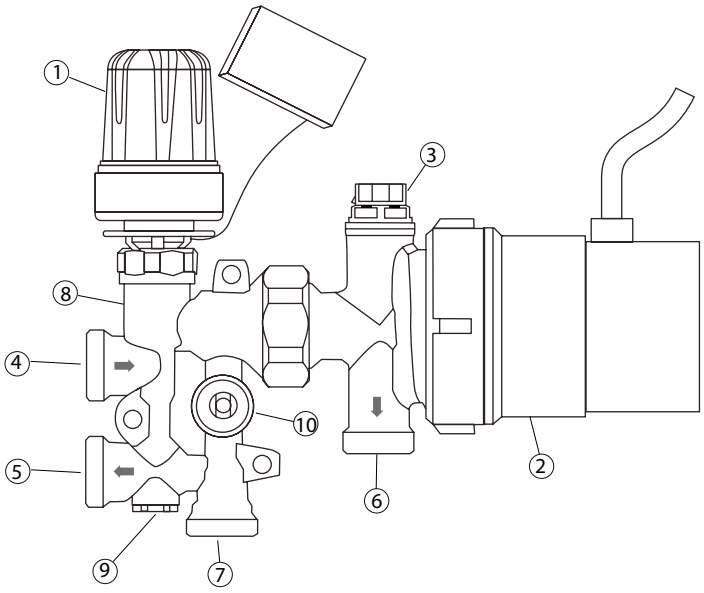


aansluiting van één vloerverwarmingskring

De Radson ruimteregelingsset of vaste voorlooptemperatuurset werd ontworpen voor één of twee vloerverwarmingscircuits. De unit wordt direct aangesloten op het radiatorcircuit. Door de bijzondere opbouw kan deze de hoge temperaturen van het radiatorcircuit (bijv. 70 °C) verminderen tot het niveau van een vloerverwarmingscircuit (bijv. 40 °C). De gewenste aanvoertemperatuur wordt ingesteld door de menghoeveelheid te regelen op de kV-regelknop. De geïntegreerde circulatiepomp garandeert de hydraulische voorziening van het vloerverwarmingscircuit en de geïntegreerde veiligheidstemperatuurbegrenzer begrenst de aanvoertemperatuur van het vloerverwarmingscircuit tot maximaal 55 °C.
De ruimtetemperatuurregeling of de vaste voorlooptemperatuur gebeurt via het bijgeleverde thermosstatisch ventiel met capilair, ofwel met een optionele TEMPCO-temperatuurregeling op afstand. Met het optionele tweepijpsstuk kunt u twee vloerverwarmingscircuits aansluiten.

Beschrijving

① Thermostaatkop met afstandsvoeler
② Circulatiepomp vloerverwarmingscircuit
③ Ontluchter
④ Aanvoer radiatorcircuit (3/4“ euroconus)
⑤ Retour radiatorcircuit (3/4“ euroconus)
⑥ Aanvoer vloerverwarmingscircuit (3/4“ euroconus)
⑦ Retour vloerverwarmingscircuit (3/4“ euroconus)
⑧ kV -regelknop vloerverwarmingscircuit
⑨ Kogelkraan
⑩ In- en uitschakelbare circulatiepomp



Regelingen

Montage

- De aanvoertemperatuur van het radiatorcircuit moet minstens 10-15 K boven de gewenste aanvoertemperatuur van het vloerverwarmingscircuit liggen.
- De ruimteregelingsset mag enkel met een pomp in horizontale richting worden gemonteerd.
- Zorg ervoor dat de primaire voorzieningsdruk min. 10 kPa (100 mbar) en max. 100 kPa (1 bar) bedraagt.
- De maximale lengte van het secundaire verwarmingscircuit mag per circuit niet meer dan 80 m bedragen. De daarmee overeenkomstige waterhoeveelheden en transporthoogtes vindt u in het pompdiagram.
- Wanneer u het tweepijpsstuk gebruikt, moeten beide verwarmingscircuits even lang zijn of moet op het kortere circuit een extra regelknop geplaatst worden.
- Er moet een hydraulische compensatie (zie blz. 69) worden uitgevoerd.
- De ruimteregelingsset moet altijd hoger worden gemonteerd dan het vloerverwarmingscircuit om zo voldoende ontluchting te garanderen.
- Vooraleer de pomp in gebruik wordt genomen, moet het systeem worden gevuld, afgeklemd en ontlucht. Er kan schade optreden wanneer de pomp droog loopt!
- Wanneer de ruimteregelingsset geplaatst wordt in ruimtes waar weinig geluid wenselijk is (bijv. slaapkamer) of in/op scheidingswanden daarvan, moeten indien nodig speciale maatregelen voor geluidsisolatie worden genomen.
- Vooral bij vloerverwarmingen met warm water moeten aan primaire kant inrichtingen (terugslagkleppen, hydraulische wissels, enz.) worden voorzien. Voor de hydraulische schakeling en de vereisten zijn de documenten van de fabrikant en de installatieschema's van het verwarmingstoestel doorslaggevend.

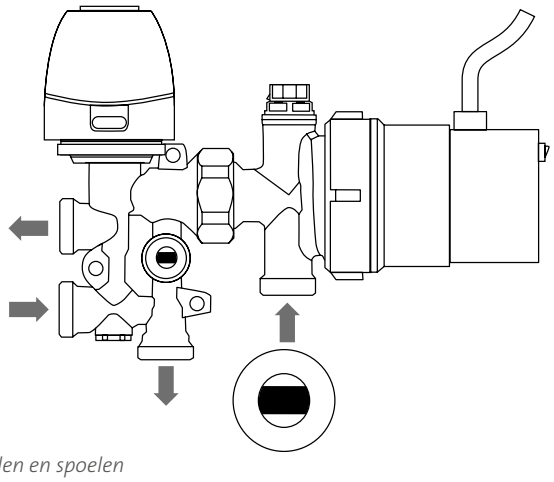
Vullen van de installatie

Het is belangrijk dat de vloerverwarmingscircuits voor de ingebruikneming worden gespoeld en ontlucht, anders kunnen er storingen en zelfs defecten aan de pomp optreden.
Wij raden aan om voor de ruimteregelset aan de primaire kant 2 vul- en aftapkranen te gebruiken. Alternatief kan de installatie ook gevuld worden met behulp van de reeds aanwezige vul- en aftapkranen in het systeem. In elk geval is het essentieel dat er bij het vullen een gedwongen doorstroming van de vloerverwarmingscircuits plaatsvindt, aangezien anders de lucht niet volledig uit het systeem kan verdwijnen.
Gelieve daarom zeker te letten op de plaats van de geïntegreerde kogelkraan in de mengzone.

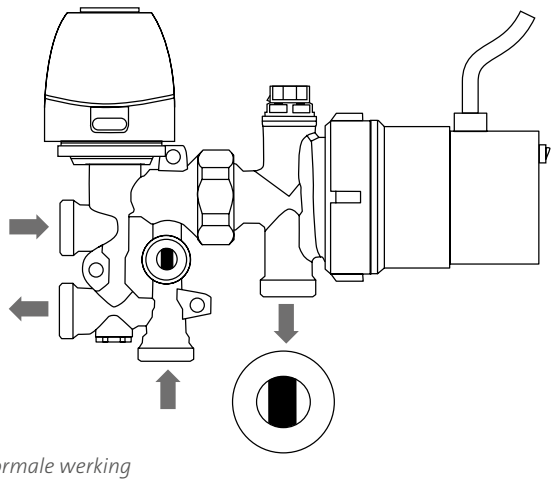
Horizontaal geplaatste kogelkraan
Vullen en spoelen

Verticaal geplaatste kogelkraan
Normale werking

Plaats de kogelkraan na het vullen opnieuw in verticale positie. Let er ook op dat tijdens het vullen van de vloerverwarmingscircuits kortsluitzones aan de primaire kant moeten worden vermeden. Sluit daarom alle radiatoren.



Vullen en spoelen



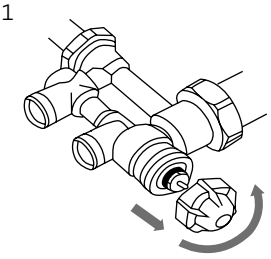
Normale werking

Regelingen

Ingebruikneming

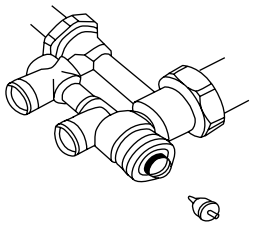
1. Verwijder de beschermingsdop of het aandrijfmechanisme (afbeelding 1).
2. Verhoog de aanvoertemperatuur van het primaire circuit tot de gepaste, voorziene aanvoertemperatuur (bijv. 70 °C) en wacht tot de retourtemperatuur van het vloerverwarmingscircuit min. 20 °C bedraagt. De aanvoertemperatuur van het vloerverwarmingscircuit moet nu ca. 15-20 K onder de aanvoertemperatuur van het primaire circuit liggen.
3. Wanneer de ingestelde temperatuur boven de gewenste aanvoertemperatuur van de vloerverwarming ligt, moet de instelling van het ventiel verminderd worden. Verwijder daartoe met de bijbehorende instelsleutel de ventielafdekking (afbeelding 2), draai de instelschroef (afbeelding 3) zo lang met de wijzer van de klok mee tot de doorstroming vermindert en de gewenste temperatuur bereikt wordt. Schroef vervolgens de ventielafdekking weer vast (afbeelding 4) en monteer het aandrijfmechanisme.
4. Wanneer u beschikt over een berekening van het leidingnetwerk, kunt u het ventiel ook aan de hand van hetdrukverliesdiagram instellen. Verwijder daartoe de ventielafdekking en sluit de instelschroef volledig met de wijzer van de klok mee (afbeelding 3). Open vervolgens de instelschroef opnieuw met het aantal omdraaiingen overeenkomstig het drukverliesdiagram en schroef de ventielafdekking weer vast (afbeelding 4).

1



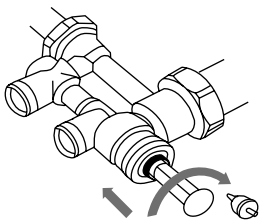
Beschermingsdop afschroeven

2



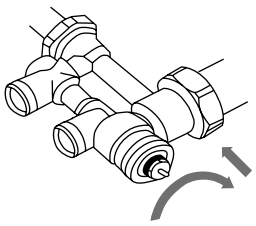
Ventielafdekking afschroeven

3



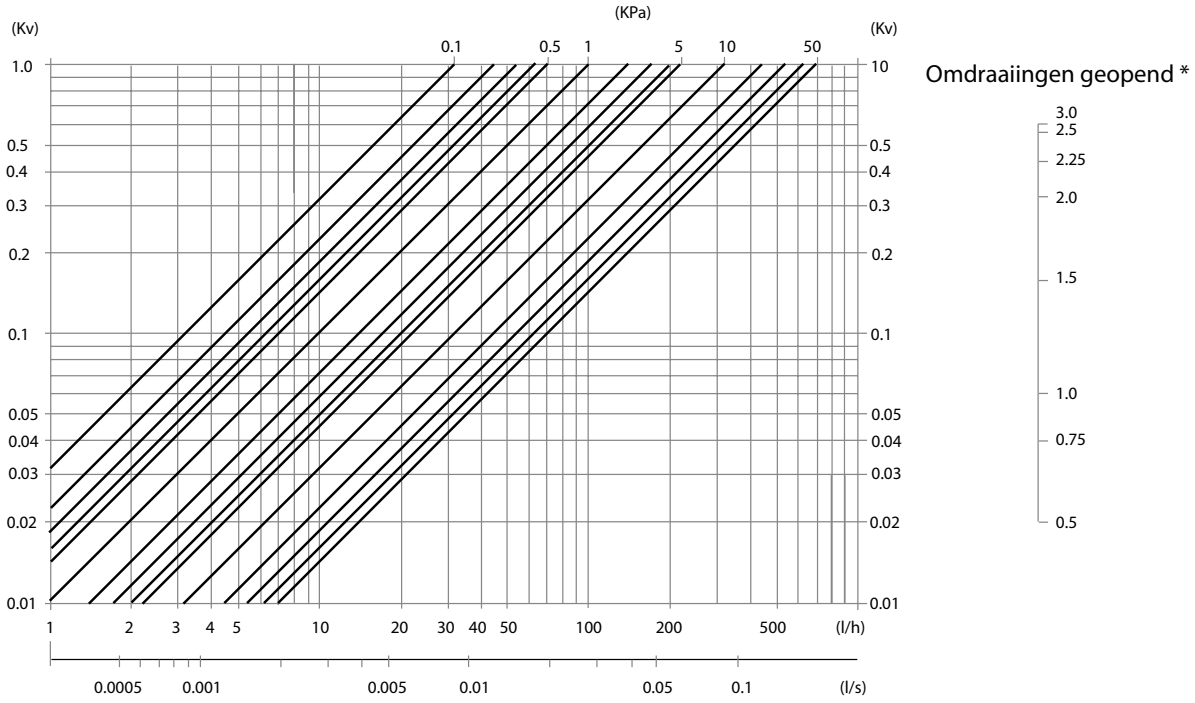
Ventiel vooraf instellen met bijgevoegd werktuig

4



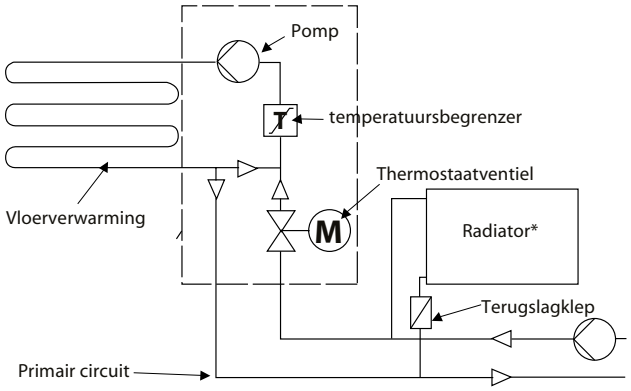
Ventielafdekking afschroeven

Drukverliesdiagram

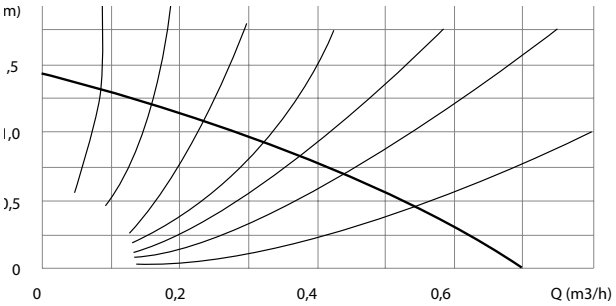


Regelingen

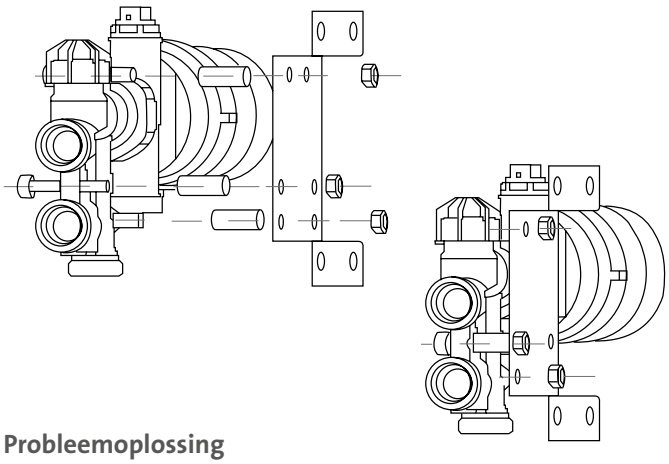
Hydraulisch schema



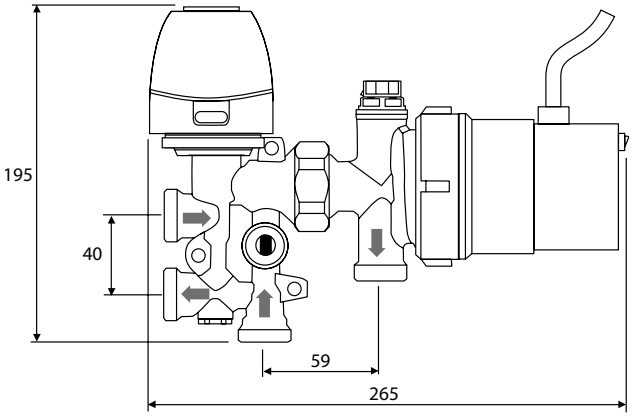
Pompdiagram



montage wandconsole



Afmetingen



Technische gegevens
Max. bedrijfsdruk: 10 Bar
Max. bedrijfstemperatuur (primair): 90 °C
Max. bedrijfstemperatuur (secundair): 55 °C
Elektrische aansluiting: 230V / 50 Hz
Opgenomen vermogen pomp: 25 W
Opgenomen vermogen aandrijfmechanisme: 1,8 W
Beschermingsklasse pomp en aandrijfmechanisme: IP 54
Aansluitingen primair en secundair: ¾" Euroconus
Gewicht: ca. 2,3 kg

Probleemoplossing

De vereiste aanvoertemperatuur in het vloerverwarmings-circuit is te laag!

Mogelijke oorzaken:

- *Aanvoertemperatuur in het primaire circuit is te laag (min. 10-15 K boven de temperatuur van het secundaire circuit?)*
- *Te weinig differentiële druk aan de primaire kant (min. 100 mbar?)*
- *Retourtemperatuur in het secundaire circuit te laag (min. 20 °C?)*
- *Veiligheidstemperatuurbegrenzer is geactiveerd (aan-voertemperatuur secundair circuit hoger dan 55 °C?)*
- *Aandrijfmechanisme is gesloten (warmte gevraagd door ruimtetemperatuurregeling?)*

Geluid of opnieuw verwarmen van de radiatoren bij boiler-voorrangschakeling!

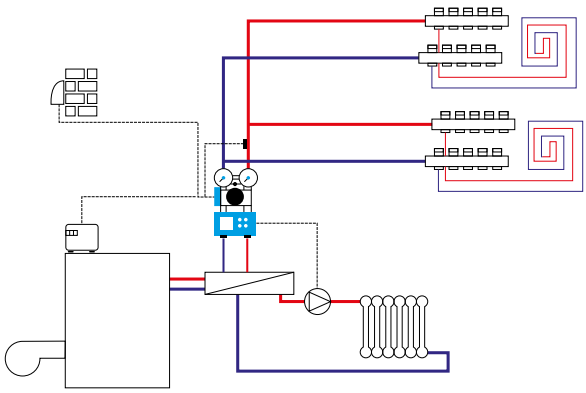
Mogelijke oorzaken:

- *Pomp van de ruimteregelingsset duwt in de retour van de radiatoren (terugslagkleppen of hydraulische wissels geplaatst?)*

Regelingen

Weersafhankelijke regeling

De regelaars kunnen autonoom uw verwarming aansturen (radiatoren niet noodzakelijk). De noodzakelijke warmte wordt precies gestuurd volgens uw behoeftes.



Multicomfort “verwarmen en koelen”
(ref. 50464)

Weersafhankelijke regelaar om op meerdere verdelers aan te sluiten. Compleet bedrade pomp UPS25/60, driepuntsregelaar en digitale schakelklok met voelers en condensvoeler. Compacte mengunit met weersafhankelijke sturing van een 4-wegventiel dit zowel voor verwarming als koeling, opbouwuitvoering. Voor een maximaal vermogen van 40 KW in verwarming.



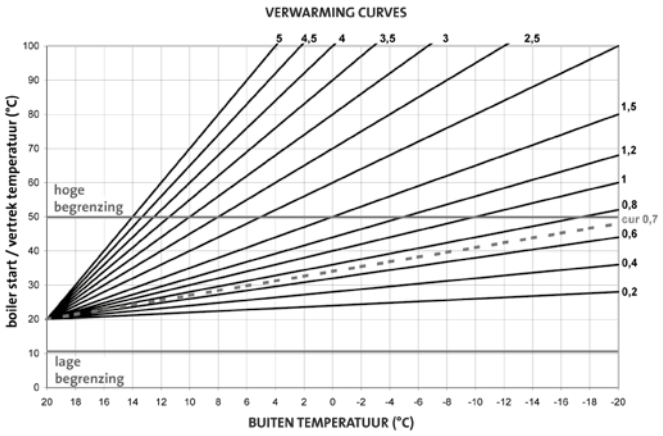
Bestaat uit:
- 4-weg mengkraan en ingebouwde automatische drukverschilregelaar
- Grundfos circulatiepomp UPS 25-60
- weersafhankelijke regeling, digitale klok met weekprogramma en nachtverlaging, antiblokkering van de circulatiepomp bij zomerregime, geïntegreerde mengkraanmotor, programma voor automatische uitvoering van het opwarmingsprotocol bij vloerverwarming. Automatisch omschakeling van winter / zomer regime
- voorloop- en terugloopthermometer
- voorloop temperatuurvoeler
- buitenvoeler
- condensvoeler

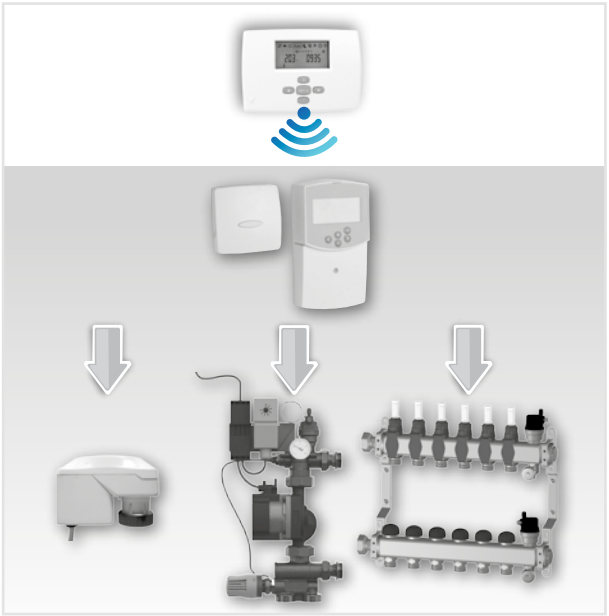
Kamerthermostaat tbv Multicomfort
(ref. 52105)

Weersafhankelijke regeling (Climatic)
(ref. 55850)

- ontworpen om samen te werken met de ‘Macroset’
- uitbreiding mogelijk met radiografische kamerthermostaat
- inclusief watervoeler en buitenvoeler

Programmeerbaar digitaal klimaatregelingssysteem bedoeld om uw 3 wegmengkraan voor vloerverwarming of brander te regelen. Het belangrijkste voordeel van dit product is dat de watertemperatuur in het verwarmingscircuit aangepast zal zijn volgens de buitentemperatuur.
- weekprogrammatie
- 9 vooraf geprogrammeerde programma’s en 4 programmeerbare gebruikersprogramma’s
- permanent geheugen
- regeling afhankelijk van de buitentemperatuur





Diverse systemen,
een veelvoud aan voordelen





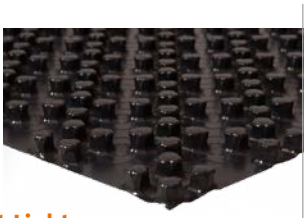
Rolljet

Een **snel en eenvoudig** te monteren en te bewerken systeem. Rolljet bestaat uit isolatie op rol en clipsen om de buis met behulp van een tacker te bevestigen.



Noppjet

Een **voorgevormde noppenplaat** op isolatie waar verwarmingsbuizen snel en simpel in kunnen worden geklikt. Je hebt dus geen extra materiaal nodig (vb. tacker) om dit systeem te installeren.



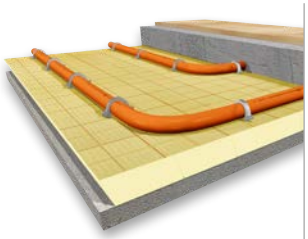
Noppjet Light

Noppjet Light is een **noppenplaat zonder aangehechte isolatie**, combineerbaar met **eender welke isolering en dus ideaal voor renovatieprojecten**.



Clickjet

Het Clickjet-systeem bestaat uit **staaldraadmatten** waarop de buis bevestigd wordt. Deze roosters zorgen voor een **stevige verbinding tussen de verwarmingsbuis en de deklaag**.



Purjet

Purjet is een **flexibel** vloerverwarmingssysteem dat geschikt is bij **gespoten pur-isolatie**. De verwarmingsbuis wordt rechtstreeks op de pur gemonteerd.

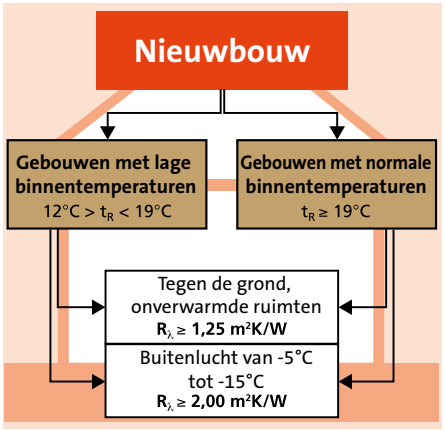


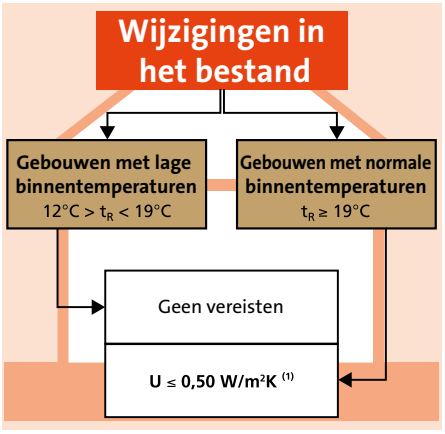
TS14

TS14 is geschikt voor **renovatie** in combinatie met fermacell platen. Zo bekomt u dus een lager gewicht per vierkante meter, ideaal bij **houten draagstructuren**.

Berekeningen

Isolatie





Vereisten / voorschriften

Sedert 01.02.2002 geldt het energiebesparingvoorschrift EnEV voor nieuwe bouwvoorstellen en bouwaankondigingen. Het doel van de wetgevers was het energieverbruik voor verwarming met 30 % te verminderen en daarmee ook de CO_2 -uitstoot te verlagen. In tegenstelling tot het oude warmte-isolatievoorschrift, wordt nu niet enkel met de warmte-isolatie van het gebouw, maar ook met de installatietechniek rekening gehouden.
Door dit geheel gericht energetisch bouwconcept kan een geringe warmte-isolatie gecompenseerd worden door een doeltreffende installatietechniek. Dit heeft het voordeel dat de wensen van de bouwheer individueel aan de bouweigen gegevens aangepast kunnen worden.

Isolatie bij vloerverwarming

De vereisten voor woningscheidingsvloeren en aan plafonds boven ruimten met verschillend gebruik, worden verder in DIN EN 1264 deel 4 beschreven.
De doorslaggevende veranderingen volgens EnEV hebben gevolgen voor gebouwdelen grenzend aan de buitenlucht en gebouwdelen grenzend aan lage binnentemperaturen.
Hier gelden nu geen bindende isolatiewaarden voor de begrenzing van warmteverliezen meer. De vereisten voor de minimale warmte-isolatie volgens de goedgekeurde regels van de techniek moeten in acht worden genomen. Als minimale vereiste voor de isolatielaag verwijst de EnEV naar DIN EN 1264 deel 4.
Deze norm schrijft een minimale warmtedoorlaatweerstand van de isolatie van R = 1,25 m²K/W voor, voor plafonds tegen niet gelijkaardig verwarmde ruimten, onverwarmde ruimten en tegen de grond.
Bij vlakken tegen de buitenlucht (configuratie-buitentemperatuur van -5 tot -15°C) wordt een minimale warmtedoorlaatweerstand van R = 2,0 m²K/W voorgeschreven). Als enkel de minimale warmteisolatie ingepland is, moet bij de vaststelling van de installatiekosten volgens EnEV ook rekening gehouden worden met het bijkomend warmteverlies van een paneelverwarming. Vanaf een U-waarde van 0,50 W/m²K, wat overeenkomt met een isolatiedikte van 8 cm bij een warmtegeleidbaarheid van 0,04 W/mK, kan dit bijkomende warmteverlies verwaarloosd worden.

Afwijkende isolatieopbouw

Bij de aangegeven isolatie-opbouw gaat het over minimale standaardwaarden voor isolatie. Deze zijn bestemd voor het vermijden van bouwschade door condensvorming en schimmel. Het is echter niet zeker dat deze isolaties ook toereikend zijn voor de energiebesparende warmte-isolatie van het te bouwen gebouw.
De werkelijk aan te brengen isolatie wordt berekend op de geheelgerichte energetische beschouwing van het gebouw, dus installatietechniek inbegrepen. De richtlijnen voor de werkelijk in te brengen isolatie vindt u in de actuele energiepas, die voor elk nieuw gebouw moet opgesteld worden.
Deze energiepas moet zo vroeg mogelijk overhandigd worden aan de installatieplanner en de installateur, opdat deze de nodige isolatiekwaliteiten en laagdikten correct zouden kunnen uitkiezen.

Berekeningen

Met het navolgende voorbeeld kan u de passende isolatie-opbouw naar schatting bepalen, voor zover andere isolatiewaarden in de energiepas gewenst zijn.
De formule voor de omrekening van een gevraagde U-waarde luidt:

R_1 totaal	= 1/U
R_1 bijkomende isolatie	= R_1 totaal - R_1 systeemisolatie - ($R_{\sigma\varepsilon}$)
U	= vereiste U-waarde [W/m²K]
R_1 totaal	= totale warmtedoorlaatweerstand [m²K/W]
R_1 systeemisolatie	= warmtedoorlaatweerstand van de systeemisolatie [m²K/W]
R_1 bijkomende isolatie	= warmtedoorlaatweerstand van de bijkomende isolatie [m²K/W]
($R_{\sigma\varepsilon}$)	= 0,17 m²K/W; uitwendige warmteovergangsweerstand [m²K/W] (valt weg bij vlakken tegen de grond)

De hiernaast staande tabel omvat de isolatiedikten, afhankelijk van de warmtedoorgangsweerstand en de warmtegeleidingsgroep. Voor de eenvoudige bepaling van de gewenste isolatie-opbouw kunt u ook onze isolatiecalculator vragen. Uiteraard kan ons technisch team een speciaal op uw bouwplan afgestemde isolatiecombinatie samenstellen.

Uitzonderingen

De volgens landsrecht bevoegde overheden kunnen op verzoek vrijstelling verlenen van de vereisten van dit voorschrift, voor zover deze vereisten in een afzonderlijk geval leiden tot een “onrechtmatig strenge eis”.
Een “onrechtmatig strenge eis” komt vooral voor, wanneer in het kader van de gebruiksduur, de kosten van de isolatiemaatregels niet in verhouding staan tot de energiebesparing.
Dit komt vaak voor bij industriële paneelverwarming.

Contactgeluidsisolatie

De vereisten en maatregels voor geluidsisolatie zijn geregeld in DIN 4109. Niettegenstaande de vastgelegde vereisten kan niet verwacht worden dat geluiden van buiten of uit tegenliggende ruimten niet meer waargenomen worden. In het bereik van de vloerverwarming is contactgeluidsisolatie in de praktijk van belang.

Daar maken volgende componenten deel van uit:
- ruwe deklaag
- contactgeluidsisolatie
- randisolatiestroken
- dekvloer
- vloerbedekking

voorbeeld:
Volgens de energiepas is voor een grondrakend vlak een U-waarde van 0,35 W/m²K vereist. Als systeemisolatie moet een Rolljet 30-2 (R = 0,75 m²K/W) gebruikt worden. Hoe dik moet een PUR bijkomende isolatie (WLG 025) zijn? Uit bovenvermelde formule volgt:
R_1 totaal R_1 bijkomende isolatie

Daarmee resulteert uit bovenstaande tabel een dikte van de bijkomende isolatie van 52 mm.
Als het niet over een grondrakend vlak gaat, moet bijkomend de uitwendige warmteovergangsweerstand afgetrokken worden:
R_1 totaal R_1 bijkomende isolatie

Rλ m²K/W	warmtegeleidingsgroep				opmerking
	045 PSTK	040 PS20	035 PS30	025 PUR	
0,30	14	12	11	8	
0,44	20	18	15	11	
0,50	23	20	18	13	
0,56	25	22	20	14	
0,60	27	24	21	15	
0,67	30	27	23	17	
0,70	32	28	25	18	
0,75	34	30	26	19	**woningscheidingsvloeren**
0,78	35	31	27	20	
0,86	39	34	30	22	
1,20	54	48	42	30	
1,25	56	50	44	31	**in contact met buitenlucht tot 0°C volgens EN1264-4**
1,45	65	58	51	36	
1,90	86	76	67	48	
2,00	90	80	70	50	**in contact met buitenlucht tot -5°C volgens EN1264-4**
2,10	95	84	74	52	
2,22	100	89	78	56	
2,69	121	108	94	67	**in contact met buitenlucht tot -15°C volgens EN1264-4**
2,80	126	112	98	70	
2,86	129	114	100	72	**grond, buitenlucht (WSVO 95)**

Volgens de tabel vermindert daarmee de isolatiedikte tot 49 mm. De berekening levert enkel dan bruikbare resultaten, als de uitvoering van het gebouw onberispelijk is, d.w.z. als de dekvloervlakken werkelijk “zwevend” uitgevoerd zijn en er geen verbinding is met de ruwe bodem, de wanden en opengaande (of opgaande) bouwdelen.

De berekening van de norm gebruikt volgende begrippen:

$L_{n,W,eq,R}$ = equivalent bepaalde norm-contactgeluidsniveau

$\Delta L_{W,R}$ = contactgeluidverbeteringsmaat

$L_{n,W}$ = bepaalde norm-contactgeluidsniveau

Het equivalent bepaalde norm-contactgeluidsniveau houdt rekening met de massa van de ruwe vloer. In tabel 16, bijblad 1 bij DIN 4109 vindt u overeenkomende waarden. De contactgeluidverbeteringsmaat houdt rekening met de contactgeluidsisolerende werking van de isolatie tussen dekvloer en ruwe vloer, en met de gebruikelijke dekvloerdikten in de woningbouw. Getalleninformatie vindt u in tabel 17, bijblad 1 bij DIN 4109.

Het bepaalde norm-contactgeluidsniveau is de vereiste van de norm. De waarden daarbij vindt u in tabel 3 of tabel 2 + 3 van het bijblad 2 bij DIN 4109.

De verschillende tabellen houden rekening met:

- geluidsoverdracht uit het eigen woonbereik
- geluidsoverdracht uit een vreemd woon-/werkbereik
- minimum vereisten
- voorstellen voor een verhoogde geluidsisolatie
- aanbevelingen voor een normale geluidsisolatie
- aanbevelingen voor een verhoogde geluidsisolatie

Aangezien het equivalent bepaalde norm-contact-geluidsniveau en de contactgeluidverbeteringsmaat rekenwaarden zijn, wordt rekening gehouden met een correctiewaarde van bijkomend 2 dB.

Onderstaand enkele waarden:

$L_{n,W,eq,R}$ voor 150 mm betonlaag = 77 dB

$L'_{n,W}$ voor *geluidsoverdracht uit vreemd werkbereik*
- minimumvereisten = 53 dB
- voorstellen voor verhoogde geluidsisolatie = 46 dB

voor *geluidsoverdracht uit eigen werkbereik*
- aanbeveling voor normale geluidsisolatie = 56 dB
- aanbeveling voor verhoogde geluidsisolatie = 46 dB

Als men deze waarden gebruikt, stelt men vast dat de vereisten voor verhoogde geluidsisolatie van 46 dB doorgaans enkel te bereiken zijn met zachtverende bodembedekkingen, of bij keramische bedekkingen, door inbouw van geluidsisolerende ondervloeren. Onze documentatie geeft voor alle isolatie de overeenkomstige waarden voor contactgeluids-verbetering weer. Het is de taak van de planner om na te gaan of er voldoende contactgeluidsisolatie voorzien is in het gebruiksplan.

Rekenschema		
$L_{n,W,eq,R}$	+	dB
$aL_{w,R}$	-	dB
$L_{n,W,R}$	=	dB
correctiewaarde	+	2 dB
$L'_{n,W}$	=	dB

Berekeningen

Dekvloer

De verwarmingsbuizen in cementgebonden dekvloeren

Bij de Radson Rolljet en Noppjet systemen ligt de verwarmingsbuis in de onderste laag van de dekvloer, zoals beschreven in DIN 18560 onder Gebruik A.
De gelijkmatige hoogteligging en de goede omsluiting van de verwarmingsbuizen door de dekvloer, leiden tot een goede warmteverdeling, ook in de zones tussen de verwarmingsbuizen.
Dit zorgt voor gelijkmatige oppervlaktemperaturen.
In dekvloer ingebedde buizen kunnen bij verwarming niet uitzetten. De binnendoormeter zal echter verminderen met 0,02 tot 0,03 mm. Hierdoor kan afgezien worden van een uitzettingsvereffening zoals bijv. bij radiatoraansluitingsleidingen.

Mechanische belasting

Bij gewone gebouwen treden lasten meestal op als vlakbelastingen. Dat betekent dat de belasting gelijkmatig op de isolatie overgedragen wordt.
Puntlasten, zoals die bijv. in industriële gebouwen kunnen optreden, komen zelden voor. Wanneer echter zware lasten met weinig steunpunten, zoals bij boekenrekken, vleugelpiano's, brandkasten enz. aanwezig zijn, moeten eventueel bijzondere voorzieningen getroffen worden.
In deze gevallen moet men een dekvloer met hogere kwaliteit, dus een hogere buigtrekvastheid, en een isolatie met hogere belastbaarheid gebruiken.
Het bewapenen van de dekvloer is hier niet doeltreffend, aangezien bij belasting in het midden van de ruimte drukspanningen, en bij belasting aan de randen of in de hoeken trekspanningen optreden aan de dekvloerbovenzijde. Bijgevolg zou een dekvloerbewapening of in het bovenste, of in het onderste derde van de dekvloer geplaatst moeten worden.
Dit is technisch slechts zeer moeilijk te verwezenlijken. Ook buisdraagmatten voldoen niet voor deze opgave.

Thermische belasting

Een dekvloer zet bij verwarming uit met 0,012 mm/mK. Dit betekent bijv. dat een dekvloervlak met 8m zijde bij een verwarming van 10°C tot 40°C, ca. 3 mm uitzet.
Om deze reden schrijft de norm DIN 18560 T.2 een randisolatiestrook voor, die een uitzettingsmogelijkheid van de dekvloer van min. 5 mm garandeert. Dit wordt bereikt in de randzone van de Radson randisolatiestrook en in de voegenzone van Radson voegenprofiel (zie ook "bewegingsvoegen").
Volgens DIN mag de gemiddelde temperatuur in het buizenvlak de waarde van 55°C niet langdurig overschrijden bij anhydriet- en cementdekvloer.
Daarom moet bij vloerverwarming een temperatuur-bewaker gebruikt worden, die de maximale voorloop-temperatuur op 60°C begrenst.

Cementgebonden dekvloer

In de woningbouw wordt meestal cementgebonden dekvloer van vastheidsklasse F4 gebruikt.
De inbouw gebeurt of als stijfplastische consistentie of als vloeibare dekvloer. DIN 18560 T.2. is hierin toonaangevend.
Daarin zijn alle inlichtingen betreffende kwaliteit, dikte en vastheid aangegeven. Door toevoeging van de Radson dekvloeremulsie wordt het wateraandeel tijdens het leggen van de vloer gereduceerd.
Daardoor vermindert het luchtporiënaandeel.
De structuur wordt dichter, de warmtegeleidbaarheid vergroot. Bij poly beton dekvloeren met bijkomende slijtlaag moeten de vereiste dekvloerbijvoegsels van de fabrikant gebruikt worden.

Calciumsulfaatgebonden dekvloer

Calciumsulfaatdekvloer is het best geschikt voor vloerverwarming. De inbouw is eenvoudig en de warmtegeleidbaarheid is hoog. Calciumsulfaatdekvloer mag echter niet voortdurend met water in aanraking komen, zoals bijv. in zwembaden, voor zover geen bijkomende voorzorgen getroffen worden.
Voor calciumsulfaatdekvloer moeten de bijzondere opwarmingsvoorschriften van de fabrikant nageleefd worden.

Vloeibare dekvloer

Met vloeibare dekvloer bedoelt men alle soorten, die zich bij het aanbrengen min of meer zelf nivelleren. Voor de verdeling en nivellering is slechts een geringe mechanische inzet nodig.
Vloeibare dekvloer bestaat op basis van cement en calciumsulfaat. Vanwege de dunvloeibaarheid is het voor de installateur van de verwarming belangrijk, dat de overgang tussen randisolatiestroken en isolatie tegen warmte en contactgeluid absoluut dicht is, om geluidsbruggen voorkomen.
Dat veroorzaakt in enkele systemen grote problemen. Bij isolatie met het Rolljet systeem moet, naast het vastkleven van de raakkanten, ook de folielas van de randisolatiestroken met de Radson kleefband afgeplakt worden. Voor het Noppjet systeem zijn speciale ronde profielen leverbaar, waarmee de folielas van de randisolatiestrook aan de noppen afgedicht wordt. Het vastklemmen van de folielas met de verwarmingsbuizen is niet aan te bevelen, omdat de folielas bij de montage zou kunnen afscheuren en in de vloeibare dekvloer zou kunnen indringen.

Dikte dekvloeren

De dekvloerdikte is afhankelijk van de soort dekvloer, zijn verwerking en de op te nemen belasting. De norm DIN 18560 T.2 eist een buizenbedekking van min. 45 mm voor vloerverwarmingen van bouwwijze A, bij gebruik van cementdekvloer van klasse F4 en belastingen van 2 kN/m².
Voor calciumsulfaatdekvloer van klasse F4 en gelijke belastingsvereisten bedraagt de minimale buizenbedekking 40 mm. Dit betekent in de praktijk dat, rekening houdend met een buisdoormeter van 20 mm, een minimale dekvloerdikte van 65 mm respectievelijk 60 mm nodig is. Daarin werd geen rekening gehouden met eventuele oneffenheden van het ruwe beton. Afhankelijk van de aanvraag kunnen gedeeltelijk veel hogere belastingen optreden.
De noodzakelijke buizenbedekkingen voor de verschillende dekvloerklassen en bij de optredende belastingseisen, kunnen afgelezen worden in DIN 18560 T2 in de tabellen 1-4.
Een berekening door een staticus kan soms nodig zijn. De dekvloernorm laat ook kleinere dikten toe, wanneer dezelfde vastheden als voorgeschreven in de DIN norm gegarandeerd zijn, door toevoeging van chemische en mechanische versterkende stoffen, staal of kunststofvezels. Dit geldt ook voor speciale dekvloeren.

Bewapening

Een bewapening van dekvloeren op isolatielagen is volgens DIN 18560 in principe niet nodig. Volgens norm DIN 18560 T2 punt 5.3.2 kan het ontstaan van barsten niet voorkomen worden door een eventuele bewapening. Een bewapening kan enkel de breedte en de hoogteverschuiving van opgetreden barsten begrenzen. Als barsten optreden, dan heeft dit te maken met externe oorzaken die niets te maken hebben met een foute bewapening. Deze stand van zaken werd voorafgegaan door omvangrijke onderzoeken aan het Otto Graf Instituut van de universiteit van Stuttgart. De onderzoeken hadden plaats in opdracht van het Bondverband Paneelverwarmingen BVF. Zij werden uiteindelijk ook in aanmerking genomen in de nieuwe oplage van de DIN 18560.

Toevoegmiddel

De Radson dekvloeremulsie is een copolymerisaat-dispersie op basis van vinylacetaat, ethyleen en vinylchloride. De dispersie heeft een lage viscositeit en is fijndispers. Het materiaal verdraagt cement, kalk en gips. De Radson dekvloeremulsie wordt door haar goede combinatiemogelijkheid met cementdekvloer gebruikt voor de wijziging van bouwmassa's.
De mortelmengingen hebben een goede vloeibaar makende werking. De daarmee samen gaande waterbesparing leidt tot een goede vastheidsontwikkeling.



Bovendien worden de mortelmengsels soepel en goed verwerkt. Door voortdurende afschuiming van de dispersie wordt een bijkomende luchtinvoer in de bouwmassa verhinderd.

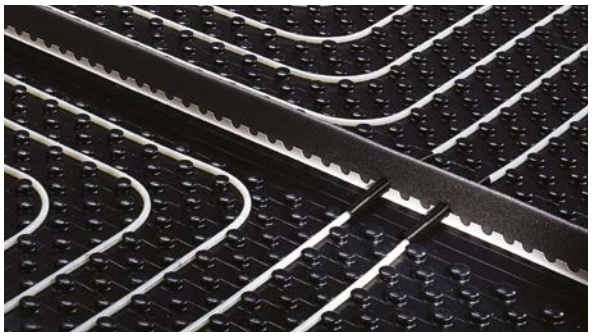
Mengverhouding
Voor het gebruik in woonruimten wordt de dekvloer als volgt gemengd:
1,5 l emulsie per m³ dekvloermortel.
Dit komt overeen met een aanmaakwaterhoeveelheid van ongeveer 100 l.

Berekeningen

Toevoegmiddel estrotherm speciaal

Is een hoogwaardig dispersiemiddel op basis van synthetisch hars. Voornamelijk gebruikt bij dunne dekvloeren beschreven in DIN 18560.

Mengverhouding
Voor het gebruik in woonruimten wordt de emulsie als volgt verwerkt:
Bij 300-320 Kg cement/m³ : 22 -30 Kg estrotherm.
De cement/emulsie verhouding schommelt van 7,5-10% van het droog cement gewicht; hieruit kan men afleiden dat men +- 300 gr emulsie nodig heeft per m² dekvloer en per cm dikte.



Uitzetvoegenprofiel en overgangselement Noppjet uni

Bewegingsvoegen

Zoals reeds beschreven onder punt “thermische belasting”, eist de DIN norm een alzijdige bewegingsmogelijkheid van de dekvloervlakken van 5 mm.
De beschadigingsvrije werking van vloerverwarming kan enkel verzekerd worden door een ordelijke planning en montage van de dekvloervoegen. Helaas wordt de noodzaak van bewegingsvoegen door veel constructieplanners, installateurs en leggers onderschat.

De DIN 18560 schrijft voor:
“Voor de plaatsing van de voegen moet een voegenplan gemaakt worden, waarop de aard en de ligging van de voegen moet aangegeven zijn. Het voegenplan moet door de constructieplanner opgesteld worden en moet als bestanddeel van de prestatiebeschrijving voorgelegd worden aan de uivoerenden.”

Voegen hebben de volgende functies:
- Bewegingsvoegen vangen vormveranderingen van de dekvloer in alle richtingen op.
- Randvoegen zijn bewegingsvoegen in de randzone van de dekvloer. Zij verminderen geluidsoverdrachten van de vloer naar de andere bouwdelen.
- Schijnvoegen zijn normbreukvlakken voor het krimpen bij het drogen van de dekvloer .

Voegen moeten de volledige doorsnede van de dekvloer scheiden en tot op de isolatie reiken.



Uitzetvoegenprofiel Rolljet

Het opdrogen van de cementdekvloer gaat steeds samen met een krimping. Aangezien het dekvloervlak samentrekt, maakt men bij cementdekvloer een zogenoemde troffelsnede. De dekvloer moet bij het krimpen precies op de plaats van deze snede afscheuren.

Troffelsneden zijn niet geschikt als bewegingsvoeg, omdat de breedte van de spleet niet toereikend is voor het opvangen van de uitzetting. De troffelsneden moeten na het harden en uitdrogen van de dekvloer weer krachtgesloten dichtgemaakt worden.

Het is noodzakelijk ook in deurdoorgangen bewegings-voegen aan te brengen. Het aanleggen van een bewegingsvoeg in de deurzone veroorzaakt aanzienlijke moeilijkheden voor de legger, omdat de toevoerleidingen naar de verwarmingskring de noodzakelijke bewegingsvoegen kruisen. Met behulp van de Radson uitzettings-profielen kunnen bewegingsvoegen foutloos gemaakt worden.
De profielrail uit kunststof wordt op lengte afgesneden en op de Rolljet gekleefd. Bij Noppjet wordt het uitzettingsprofiel op de gladde strook van het overgangs-element gekleefd. De rail is juist geplaatst als ze precies onder de later te monteren deur ligt.

Ook in de dekvloervlakken moeten bewegingsvoegen aangebracht worden, bij:

- vlakken groter dan 40 m²
- kantlengten langer dan 8 m
- lengte- / zijdeverhoudingen groter dan 2:1
- zones tussen verwarmde en onverwarmde vlakken.

Afgeronde of z-vormige vlakken moeten eveneens door bewegingsvoegen onderverdeeld worden. Als de hoger vermelde punten niet in acht genomen worden, kan de dekvloer beschadigd worden door gebrek aan uitzettingsmogelijkheden.
Bovendien kunnen de verwarmingsbuizen in de zones van slecht uitgevoerde bewegingsvoegen, door de tegengestelde bewegingen van de dekvloervlakken, opgestuikt en gescheurd worden. Als grote dekvloer-vlakken met keramische tegelbekledingen in meerdere deelvlakken moeten onderverdeeld worden, moet men de ligging van de bewegingsvoegen afstemmen op de roostermaat van de tegels en met de tegellegger overleggen.

Bewegings- en randvoegen mogen pas na beëindiging van de vloerbekledingswerken afgesneden worden. Bij keramische bekledingen moeten de voegen reiken tot aan de bovenkant van de vloerbekleding, en van een duurzaam elastisch materiaal (bijv. Silicone) voorzien worden.

Vloerbekledingen

Invloed

In principe kan bijna elke vloerbekleding gebruikt worden. De warmtedoorlaatweerstand R [m²K/W] moet wel zo laag mogelijk zijn en de waarde van R = 0,15 m²K/W niet overschrijden. Vloerbekledingen met een hoge warmtedoorlaatweerstand eisen merkelijk hogere werkingstemperaturen en veroorzaken tevens grotere warmteverliezen naar onder.
De geldende warmtevermogens en bedrijfs-temperaturen, afhankelijk van de verschillende vloerbekledingen, vindt u in de warmtevermogens-tabellen vanaf blz. 83. Op het moment van de planning is niet altijd bekend welke vloerbedekking ingebouwd zal worden. In deze gevallen moet men rekening houden met een doorsnee tapijtbekleding (R = 0,10 m²K/W).
Alle vloerbekledingen, van welke aard ook, mogen pas aangebracht worden als het volgens DIN EN 1264 T.4 voorgeschreven functieverwarmen van de dekvloer en een bekledingsrijpverwarmen uitgevoerd werden.

Keramische bekledingen

Keramische vloerbekledingen hebben, in vergelijking met andere vloerbekledingen, een lage warmtedoorlaatweerstand. Daardoor worden zij graag gebruikt in constructies met vloerverwarming.
Bij opwarming zet de dekvloer bijna dubbel zo sterk uit als de keramische vloerbekleding. Daarom wordt de voorkeur gegeven aan het gebruik van grote platen met doorlopend voegenbeeld. Bij het plaatsen in een dun bed moet een elastische kleefstof gebruikt worden.
Meer richtlijnen vindt u in de “Technische beschrijvingen van het WTCB.”.

Bij het plaatsen in een mortelbed moet men er op letten dat ofwel, en voor zover toegestaan, de mortel kan bogen op dekvloerkwaliteit, ofwel dat de in DIN 18560 T.2 vastgelegde dekvloerdikten nageleefd worden.

Heeft het leggen van de tegels reeds plaats met de inbouw van de dekvloer, “nat-in-nat”, dan mogen de voegen pas gesloten worden als de opwarming heeft plaatsgehad. Zoniet kan de vochtigheid bij het opwarmen niet ontsnappen, en krijgt men een verkromming van de dekvloervlakken.

Berekeningen

Verder moet men rekening houden met:

DIN 18157	Uitvoering keramische bekledingen, gelegd in een dun bed
DIN 18332	Natuursteenbewerkingen
DIN 18333	Betonsteenbewerkingen
DIN 18352	Tegel- en platenbewerkingen

Tapijt

Voor de plaatsing moet de verwarmingsdekvloer volgens DIN 18365 geplamuurd worden.
Als de tapijtbekleding gekleefd wordt, moeten de lijmen een temperatuurbestendigheid tot 50°C hebben.
Het kleven moet over het ganse vlak gebeuren.
Tapijten moeten het tapijtkenteken voor vloerverwarming
dragen. Spantapijten zijn niet geschikt voor vloerverwarming. Bij de keuze van een tapijtvloer moet men letten op de laagst mogelijke doorlaatweerstand.

Parket

Bij het leggen van parket op verwarmde dekvloer moet men met bijkomende punten rekening houden.

Voor staaf- en mozaïekparket moet de houtvochtigheid minder dan 9 ± 2% bedragen.
Lijmen moeten bestand zijn tegen duurtemperaturen van 60°C. De oppervlaktetemperatuur van het parket mag, afhankelijk van de fabrikant, de 25 - 29°C niet overschrijden.

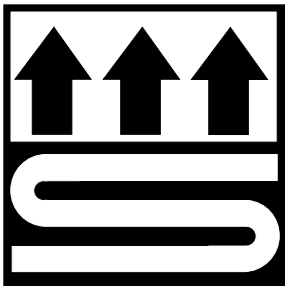
De vereffeningsvochtigheid van de dekvloer mag bij cementdekvloeren niet hoger zijn dan 2% en bij anhydrietdekvloer niet hoger zijn dan 0,5%.

In elk geval zal de bruikbaarheid van het gewenste parket, samen met vloerverwarming, met de parketlegger moeten besproken worden.

Laminaat

Laminaat is eveneens geschikt voor vloerverwarming. Bij de plaatsing moet men er op toezien dat geen bijkomende contactgeluidsisolatie tussen het laminaat en de dekvloer aangebracht wordt. Een bijkomende contactgeluidsisolatie verhoogt enkel de warmtedoorgangsweerstand van de bodembekleding. Zij is bovendien door de goede contactgeluidseigenschappen van de Rolljet en Noppjet systemen doorgaans overbodig.

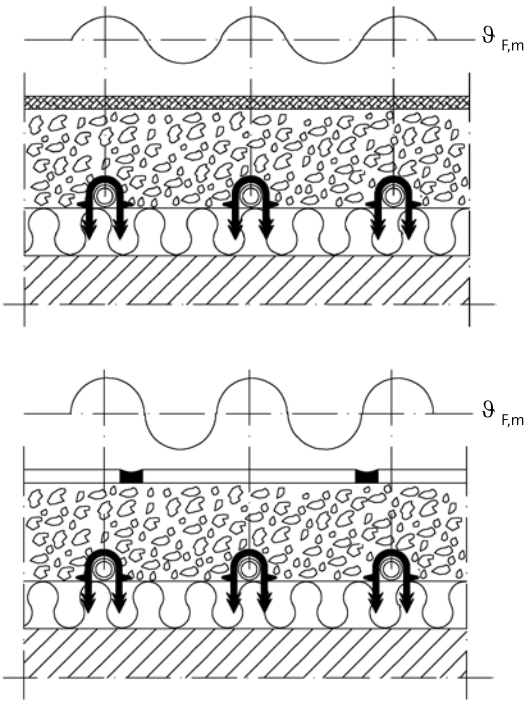
Isolatie van de ondergrond
De Europese norm NEN EN 1264-4 is gericht op vloerverwarmingssystemen op basis van warm water.
Deze norm is belangrijk voor fabrikanten en leveranciers van onderdelen van vloerverwarmingssystemen én voorontwerpers en installateurs.
Hierin worden ondermeer de eisen gesteld aan de minimale thermische weerstand (m^2K/W) voor de isolatielaag ondereen vloerverwarming.



Warmtevermogen

Oppervlaktetemperaturen

De oppervlaktetemperaturen van de vloer zijn afhankelijk van het warmtevermogen van de vloerverwarming en deze is zelf afhankelijk van het warmteverlies van de ruimte / het gebouw en de beschikbare vlakken voor de plaatsing van de vloerverwarming.



Bovendien veroorzaken de afstanden tussen de verwarmingsbuizen, de vloerbekleding en de bouwwijze van het vloerverwarmingssysteem een meer of minder grote golving van de oppervlaktetemperatuur. Dit betekent dat de temperaturen boven de verwarmingsbuizen hoger zijn dan tussen de verwarmingsbuizen.

Voor het warmtevermogen wordt steeds de gemiddelde oppervlakte-temperatuur $\delta_{F,m}$ aangehaald. De golving tussen $\delta_{F,max}$ en $\delta_{F,min}$ is in zekere mate doorslaggevend voor de behaaglijkheid. De norm DIN EN 1264, warmwater-vloerverwarmingen, voorziet een begrenzing van de oppervlaktetemperaturen. Vervolgens moeten bij configuratie-buitentemperatuur de maximale oppervlaktetemperaturen $\delta_{F,max}$ als volgt zijn:

verblijfzone	$\delta_{F,max} \leq 29°C$
randzone	$\delta_{F,max} \leq 35°C$
badkamer ($\delta_i = 24°C$)	$\delta_{F,max} \leq 33°C$

Dit betekent, dat bij ca. 0°C buitentemperatuur, de oppervlaktetemperaturen ca. 25°C bedragen.
Door de naleving van hierboven vermelde temperaturen, zijn ook de warmtevermogens en de vloerverwarming begrensd.
Is het warmteverlies van een gebouw te groot, moeten eventueel bijkomende radiatoren geplaatst worden.

Grensvermogen

Bij een normbinnentemperatuur van $\delta_i = 20°C$ in woonruimten en $\delta_i = 24°C$ in badkamers doen zich de volgende grenswarmtevermogens voor, afhankelijk van de gemiddelde oppervlaktetemperatuur:
$q = 8{,}92\ (\delta_{F,max} - \delta_i)\ 1{,}1$

verblijfzone	$q = 8{,}92\ (29°C - 20°C)\ 1{,}1 = 100\ W/m^2$
randzones	$q = 8{,}92\ (35°C - 20°C)\ 1{,}1 = 175\ W/m^2$
badkamer	$q = 8{,}92\ (33°C - 24°C)\ 1{,}1 = 100\ W/m^2$

Met de maximale oppervlaktetemperatuur is een gemiddelde oppervlaktetemperatuur $\delta_{F,m}$ verbonden, die de warmtestroomdichtheid bepaalt.
Daarbij geldt natuurlijk: $\delta_{F,m} < \delta_{F,max}$.

De bereikbare waarde van $\delta_{F,m}$ is zowel afhankelijk van het vloerverwarmingssysteem als van de werkingsvereisten (temperatuurspreiding $\Delta\delta$, warmte-afgave naar onder q_u en warmtegeleidingsweerstand van de vloerbekledingen R_1,B).

Dit betekent in het bijzonder, dat bij een vloerbekleding met hoge warmtedoorgangsweerstand (bijv. parket $R_{1,B} = 0{,}15\ m^2K/W$) een lager vermogen bereikt wordt.

Om dit te compenseren moet de voorlooptemperatuur echter hoger ingesteld worden. Gebeurt dit niet, dan daalt de warmte-overdracht aan de ruimte natuurlijk. Deze samenhang is van natuurkundige aard en niet afhankelijk van het systeem.

Berekeningen

Warmtevermogens volgens DIN EN 1264

Het warmtevermogen van een vloerverwarming volgens DIN EN 1246 T.2 wordt aan de hand van onderstaande formule berekend:
$q = 6{,}7 \cdot a_B \cdot a_T^{mT} \cdot a_{ü}^{mü} \cdot a_D^{mD} \cdot \Delta\delta_H$ (W/m²).

Zij geldt voor alle vloerverwarmingssystemen van bouwwijze A, met een warmtegeleidbaarheid van het buizenwerk van 1_R = 0,35 W/(mK) en een wanddikte van S_R = 2 mm. De in de formule aangebrachte factoren houden rekening met alle bouwtechnische invloeden op het vermogen. Enkele factoren werden rechtstreeks uit de getallentabel van de norm genomen.
Hierbij zijn: a_B = vloerbekledingsfactor
a_T = delingsfactor
$a_ü$ = bedekkingsfactor
a_D = buis-buitendiameterfactor
$\Delta\delta_H$ = verwarmingsmiddel-overtemperatuur

Enkele factoren worden binnen bepaalde grenzen berekend uit andere formules:

$m_T = 1 - T/0{,}075$
(geldig voor verlegafstand 0,050 m ≤ T ≤ 0,375 m)

$m_Ü = 100(0.045\ m - S_ü)$
(geldig voor dikte dekvloer boven de buis $S_ü \geq 0{,}015$ m)

$m_D = 250(D - 0{,}020m)$
(geldig voor buisdiameter 0,012m ≤ D ≤ 0,030m)

We nemen voor een vermogensberekening de volgende waarden aan:

vloerverwarmingssysteem:	bouwwijze A
dekvloerbedekking:	$S_ü$ = 45 mm
cementdekvloer:	F4
buizendeling:	150 mm
buisafmetingen:	17 x 2 mm
vloerbekleding:	keramiek

Uit de tabellen volgens DIN EN 1264 blijken volgende waarden:

a_B	= 1,058	m_T = - 1
a_T	= 1,23	$m_Ü$ = 0
$a_ü$	= 1,057	m_D = - 0,75
a_D	= 1,04	

$q = 6{,}7\ W/m^2K \cdot 1{,}058 \cdot 1{,}23^{-1} \cdot 1.057^{0} \cdot 1{,}04^{-0{,}75} \cdot \Delta\delta_H$
$q = 5{,}596 \cdot \Delta\delta_H$

Met deze formule kunnen de vermogens berekend worden, afhankelijk van de verwarmingsmiddel-overtemperatuur, bij de aan de basis liggende systeemgegevens. De Rolljet en Noppjet uni vloerverwarmingssystemen komen overeen met bouwwijze A volgens DIN 18560 deel 2, met een dekvloerbedekking van $S_ü$ = 45 mm en een cementdekvloer klasse F4.

In de warmtevermogenstabellen vanaf blz 83 worden de specifieke warmtevermogens q weergegeven, afhankelijk van de gemiddelde buistemperatuur $\Delta\delta_{HM}$ (δ_V - δ_R), de kamertemperatuur δ_i, de warmtedoorgangsweerstand van de vloerbekleding $R_{1,B}$ en de plaatsingsafstand VA. Bij de configuratie moet men erop letten dat de in de tabellen aangegeven oppervlaktetemperatuur, de maximale toelaatbare waarde van $\delta_{F,Max}$ niet overschrijdt.

De gemiddelde buistemperaturen $\Delta\delta_{Hm}$ die in de warmtevermogenstabellen aangegeven worden, zijn rekenkundig gemiddelde waarden uit voor- en terugtemperatuur. Deze gemiddelde buistemperatuur is niet gelijk aan de logaritmische verwarmingsmiddel-overtemperatuur. Deze warmtevermogenstabellen kunnen echter bij spreidingen tussen voor- en terugtemperatuur tot 20K met voldoende nauwkeurigheid gebruikt worden. Bij grotere spreidingen kunnen wij ook warmtevermogensdiagrammen op basis van de logaritmische verwarmingsmiddel-overtemperaturen ter beschikking stellen.

De weergegeven vermogenswaarden werden gecontroleerd door het "Wärme-Technischen-Prüfgesellschaft Berlin" en door de DIN CERTO onder volgend registernummer gecertificeerd:

7 F 022 (Rolljet + verwarmingsbuis 17 x 2 mm)
7 F 082 (Noppjet + verwarmingsbuis 14 x 2 mm)

In het stadium van de planning is vaak nog niet helemaal duidelijk, welke vloerbekleding gebruikt zal worden. In dit geval moet men bij de berekening, volgens de vloerverwarmingsnorm DIN EN 1264, rekening houden met een warmtedoorlaatweerstand van $R_{1,B}$ = 0,10 m²K/W.

In badkamers met keramische vloer moet men rekening houden met een doorlaatweerstand van
$R_{1,B}$ = 0,00 m²K/W.
We moeten echter ook rekening houden met het feit dat in de meeste badkamers de vloer gedeeltelijk afgedekt is met zeer dikke warmte-isolerende badmatten.

Configuratie

Verwarmingslast

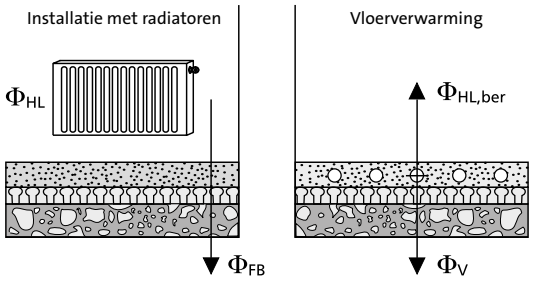
Voor de configuratie van vloerverwarming heeft men de normverwarmingslast Φ_{HL} van de ruimte nodig, volgens DIN EN 12831.
Deze houdt ook rekening met de door de vloer wegvloeiende warmte Φ_{FB}. Bij normale installaties moet deze warmtestroom in acht genomen worden. Bij vloerverwarming is de vloer zelf het verwarmingsoppervlak. Met het volgens de norm berekende verlies langs de vloer wordt eerst geen rekening gehouden voor de bepaling van de verwarmingslast, het wordt van de totale normverwarmingslast Φ_{HL} afgetrokken. Daardoor gebeurt de configuratie van de vloerverwarming met de geruimde normverwarmingslast $\Phi_{HL'ber.}$

$$\Phi_{HL,ber} = \Phi_{HL} - \Phi_{FB}\ [Watt]$$

Met het warmteverlies Φ_V van de vloerverwarming aan de daaronder liggende ruimte of aan de grond moet echter rekening gehouden worden bij de configuratie van de verwarmingskringloop. Het gemiddelde verlies bedraagt, afhankelijk van de
isolatie en de aangrenzende temperatuur, ca. 7 - 10 % van de naar boven afgegeven nuttige warmtestroom.

Voor het leggen van de verwarmingsbuizen beschikt men enkel over een bepaald legvlak A. Daaruit berekent men, samen met de geruimde warmtevraag $\Phi_{HL,ber}$, het door de vloerverwarming voort te brengen specifieke warmtevermogen q.

$$q_{HL} = \frac{\Phi_{HL,ber}}{A}\ [Watt/m^2]$$



Warmtestromen door de vloer

Deze specifieke warmtevraag qHL moet overeenkomen met het specifieke warmtevermogen van het systeem, bij de gewenste parameters (zie warmtevermogenstabellen vanaf blz 83).

In de omgeving van koude buitenwanden of grote raamvlakken, laat DIN EN 1264 hogere oppervlaktetemperaturen (randzones), d.w.z. hogere warmtevermogens toe. In dergelijke gevallen worden de verwarmingsbuizen gelegd met kleinere tussenafstand. Het warmtevermogen van de randzone Φ_{RZ} kan men berekenen uit het randzonevlak A_{RZ} en het warmtevermogen van de legafstand

$$\Phi_{RZ} = q_{RZ} \cdot A_{RZ}\ [Watt]$$

Voor de berekening van het specifieke warmtevermogen in de verblijfzone moet men het warmtevermogen van de randzone Φ_{RZ} aftrekken van de geruimde totale warmtevraag van de ruimte Φ_{HL},ber.

$$\Phi_{AZ} = \Phi_{HL,ber} - \Phi_{RZ}\ [Watt]$$

Hieruit, en uit de ter beschikking zijnde restvlakken van de verblijfzone Φ_{AZ}, volgt het vereiste specifieke warmtevermogen q_{AZ} van de verblijfzone

$$q_{AZ} = \frac{\Phi_{AZ}}{A_{RZ}}\ [Watt/m^2]$$

Berekeningen

Bijkomend opwarmingsvermogen

In het nationale bijvoegsel van de DIN EN 12831 is, bijkomend bij het warmteverlies van de ruimten, een “bijkomend opwarmingsvermogen” voorzien, voor ruimten met onderbroken verwarmingswerking. Dit is eventueel noodzakelijk, om ruimten na een temperatuurdaling, binnen een bepaalde tijd terug tot op de vereiste normbinnentemperatuur te brengen. Het bijkomend opwarmingsvermogen is afhankelijk van de temperatuurdaling, de wederopwarmingstijd, en het luchtwisselaantal. Deze vereisten moeten voor elke ruimte overeengekomen worden met de opdrachtgever.

Het bijkomende opwarmingsvermogen bedraagt bijv. bij een temperatuurdaling van 2 K, een wederopwarmingstijd van 2 uur en een luchtwisselaantal n van $0{,}5^{-1}$, bij een middelzwaar gebouw: f_{RH} = W/m².

Deze waarde moet bij de nettoverwarmingslast Φ_{HL}, netto bijgerekend worden.

Een bijkomend opwarmingsvermogen is echter niet nodig, wanneer de installatietechniek garandeert dat de daling in de koudste dagen niet plaatsvindt, zonder nachtverlaging (doorgaande verwarmingswerking). Dit is standaard mogelijk met de Radson regel- en verdeelstations, zodat bij gebruik van deze componenten de configuratie van de vloerverwarming enkel met de netto verwarmingslast kan gebeuren.

Regelvlakken

Plaatsingsvlakken van inbouwkasten, badkuipen, douches, enz. zouden van de legoppervlakte moeten afgetrokken worden. Volgens DIN 18560 zouden deze vlakken van verwarmingsbuis moeten voorzien worden (zie ook het onderwerp “bewegingsvoegen”), maar de warmteafgifte van de vloerverwarming wordt door deze opbouwelementen verminderd of volledig verhinderd. Deze vlakken staan dus niet meer ter beschikking voor de verwarming van de ruimten.

voorbeeld:	
ongunstige ruimte (keuken):	85 W/m²
ruimtetemperatuur:	20 °C
vloerbedekking:	$R_{\lambda B}$ = 0,1 m_2K/W
legafstand:	VA 150 mm
systeem:	Rolljet / Faltjet
Uit de warmteprestatietabel blijkt op basis van deze waarden dat de gemiddelde buistemperatuur 45 °C is. $\Delta\delta_{Hm,Aus}$ = 45 °C + 2,5 °C = 47,5 °C	
Bijgevolg bedraagt de aanvoertemperatuur voor de volledige vloerverwarmingsinstallatie 47,5 °C. Alle andere warmtepompcycli worden overeenkomstig deze temperatuur geplaatst.	

Optimalisering van de voorlooptemperatuur

Al wordt het warmtevermogen van een vloerverwarming ook beïnvloed door de keuze van de legafstanden en de vloerbekledingen, toch heeft de werkingstemperatuur de grootste invloed.
Dit komt door de geringe overtemperaturen van het verwarmingsmiddel van vloerverwarming.
Bij meerdere ruimten die bij één installatie horen, is de voorlooptemperatuur van het water steeds dezelfde. Voor de optimalisering wordt de ruimte met de grootste configuratie-warmtestroomdichtheid bepaald (uitgezonderd badkamers). Hiervoor wordt als eenheid een vloerbekleding van $R_{1,B}$ = 0,1 m²K/W en een spreiding van s = 5K gekozen. De aanpassing van het warmtevermogen gebeurt door het uitkiezen van een zinvolle legafstand van de verwarmingsbuizen.

Met deze parameters wordt de overeenkomstige gemiddelde buistemperatuur $\Delta\delta_{Hm}$ uitgekozen, in de warmtevermogens-tabellen vanaf blz 83. Met volgende formule bekomt men de configuratie-voorlooptemperatuur $\Delta\delta_{V,Aus}$

$\Delta\delta_{V,Aus} = \Delta\delta_{Hm} + 2,5$ [°C]

Men moet erop letten, dat de maximale oppervlakte-temperatuur niet mag worden overschreden. Zo ontstaan in elke andere verwarmingskring automatisch verschillende terugloptemperaturen, die afhankelijk zijn van het aangegeven warmtevermogen van de verwarmingskringloop.

Legvormen

Verwarmingsbuizen kunnen in rijen of spiraalvormig gelegd worden. Dit heeft geen invloed op het totale warmtevermogen van de kringloop. Enkel de temperatuurverdeling kan erdoor beïnvloed worden. Als men met een rijvormige legwijze begint met de voorloop aan de buitenwand, dan wordt in de zone van het grootste warmteverlies door de vloerverwarming meer warmte afgegeven. Bij een spiraalvormige legwijze heerst op ongeveer elke plaats van het legvlak eenzelfde temperatuur. Deze legwijze geniet de voorkeur, omdat de legstralen van de buizen aan de omkeerpunten vrij kunnen gekozen worden. Daardoor kan de buis ook nog bij legtemperaturen van ± 0°C zonder schade gelegd worden. Volgens DIN EN 1246 T. kunnen de eisen aan de ligging van de buizen beter vervuld worden, als de bevestigingen korter bij elkaar liggen.



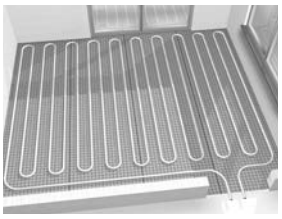
spiraal



randzone / leefzone
één samenestelde spiraal kring



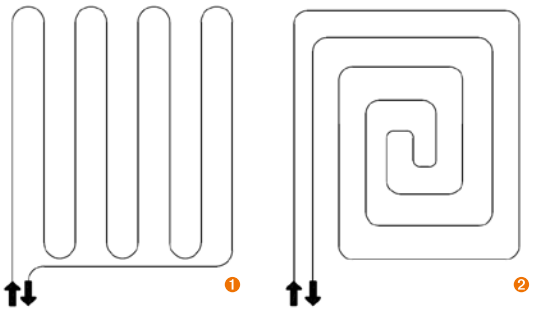
randzone / leefzone
twee afzonderlijke kringen



meander

De bevestigingsafstanden van de U-clips bij Rolljet systeem zouden ook bij buisbochten ca. 50-75 cm moeten bedragen.
Bij Noppjet uni noppenplaten wordt aan deze eis voldaan door de noppenstructuur.

In meerdere zones, in het bijzonder in gangen of regelruimten, kan het voorkomen dat veel toevoerleidingen naar de warmtekringverdeler gelegd zijn. Als gevolg van deze dichte legwijze, doet zich onder sommige omstandigheden een relatief hoge oppervlaktetemperatuur, dus warmtevermogen voor. Om een “oververwarming” van deze ruimten te voorkomen wordt aanbevolen, de voorlopen van de verwarmingskringlopen in deze zones eventueel te voorzien van een buisisolering.
Verder moet volgens EN 1264T.4 elke kamer uitgerust worden met minstens één verwarmingskringloop.



legschema
❶ *meander-/rijvormig* ❷ *spiraalvormig*

Berekeningen

Randzones

Langs buitenwanden en voor grote vensters kunnen randzones met hogere oppervlaktetemperatuur van de vloer zinvol zijn.

In deze zones wordt de naar onder gerichte koude luchtstroming sterker verwarmd, waardoor zij bij het bereiken van de verblijfzone niet meer als storend ervaren wordt. Als het totale warmteverlies van de ruimte, respectievelijk de legvlakken klein zijn, dan kunnen rand- en verblijfzone in één kring gebouwd worden (geïntegreerde randzone). De randzone zou dan als eerste, met de voorloop beginnend, uitgevoerd worden. In de andere gevallen wordt de randzone als afzonderlijke verwarmingskring aan de verdeler aangesloten.

Bij slechte U-waarden aan de buitenwand, het raamfront of bij zeer grote glasfronten, zijn randzones alleen vaak niet toereikend om de koude luchtval tegen te werken. Dan zijn bijkomend vloerconvectoren of statische verwarmingsvlakken nodig.

Hetzelfde geldt, wanneer de warmtevraag van de ruimte wegens ontoelaatbaar hoge oppervlaktetemperaturen van de vloer, met vloerverwarming alleen niet kan worden voldaan.

Bestaat het gevaar, dat randzones door een ander gebruik van de ruimte, woonruimte worden, dan kan men beter van bij het begin afzien van randzones. Worden binnenin een verwarmingskring twee legafstanden verplaatst, dan moet men de nuttige warmtestromen en de verlieswarmtestromen van de deelvlakken afzonderlijk vaststellen en optellen.

Temperatuurspreiding

Om zoveel mogelijk éénvormige oppervlakte-temperaturen te bereiken, mag de spreiding tussen voor- en terugloop niet te groot zijn. Anderzijds veroorzaakt een te kleine spreiding een te grote massastroom met groter drukverlies in de buizenkring. Daarom gaat men meestal uit van een spreiding van 8 - 10 K.

In het bijzonder bij kringlopen met zeer laag warmtevermogen kan deze spreiding niet nageleefd worden. Aangezien alle voorlooptemperaturen van de kringloop eenvormig hoog zijn, kan het vermogen enkel door een toename van de buisafstanden of smoring van de massastroom veroorzaakt worden. Buisafstanden kan men uit comfortoverwegingen niet onbeperkt vergroten. Bijgevolg voert de vermindering van de massastroom naar lagere terugloop-temperaturen en dus tot een grotere spreiding. Verwarmingskringthermometers zijn bijgevolg voor de regeling enkel zinvol in de terugloop.

Verwarmingsmiddelstroom

De door de warmtekringloop over de vloer aan de ruimte afgegeven nuttige warmte $\Phi_{HL,\,ber}$ en de naar onder door de vloer afgegeven verlieswarmte Φ_V moeten met het verwarmingswater toegevoerd worden. Volgens de voorkomende temperatuurspreiding $\Delta\delta = \delta_V - \delta_R$ tussen voor- en terugloop is de massastroom van het verwarmingswater groter of kleiner.
Bij benadering geldt:

$$m = \frac{(\Phi_{HL,ber} + \Phi_V)}{1{,}163 \times \Delta\vartheta} \text{ [kg/h]}$$

Wordt de spreiding kleiner, dan wordt de massastroom van het verwarmingsmiddel groter, maar ook de drukverliezen in de verwarmingskring en in de ventielen.

Buisdiameter

Voor het warmtevermogen van de vloerverwarming is het onbelangrijk, of verwarmingsbuizen met afmetingen 14 x 2, 17 x 2 of 20 x 2 mm gebruikt worden. Het vermogensverschil ligt bij ca. 2% en is dus onbeduidend. Verwarmingsbuizen vertonen bij het leggen de neiging om hun oorspronkelijke opgewikkelde vorm aan te nemen.
Voortgaande op de grotere doorsnede kunnen buizen met afmeting 20 x 2 moeilijker gelegd worden dan buizen met kleinere doorsnede. Dit is vooral belangrijk, als de legvlakken klein zijn en de buizen met kleine tussenafstand moeten gelegd worden. De beslissing welke verwarmingsbuizen (met afmeting 14 x 2, 17 x 2 of 20 x 2 mm) het beste zijn, is uitsluitend afhankelijk van het drukverlies van de afzonderlijke verwarmingskringloop.

Grootte van de verwarmingskringloop

Een verwarmingskringloop geeft zowel nuttige warmte naar boven als verlieswarmte door de isolatie naar onder af. Beide warmtehoeveelheden geven, samen met de temperatuurspreiding tussen voor- en terugloop, de vereiste warmwaterhoeveelheid per uur. Afhankelijk van de afmetingen van de verwarmingsbuis geeft dit het overeenkomstige drukverlies van een verwarmingskringloop.

De circulatiepomp moet dit drukverlies overwinnen bij overeenkomende doorvoerhoeveelheid. De stroomsnelheid in de verwarmingsbuizen mag niet groter zijn dan 0,5 m/sec. Op basis van normale verhoudingen bedraagt de gemiddelde legafstand tussen de verwarmingsbuizen in woningbouw 175 mm. Het gemiddelde specifieke warmtevermogen,
inbegrepen de verliezen aan de onderzijde, bedraagt ca. 60 W/m². Uit een ring van 120 m buislengte kan men onder voorgenoemde voorwaarden een vlak van 23 m² leggen. Het totale warmtevermogen, de onderzijdige verliezen inbegrepen, bedraagt dan voor de volledige kringloop: Φ_{HL} = 23 m² x 60 W/m² = 1380 W.

Op basis van een temperatuurspreiding van 8 K tussen voor- en terugloop is daarvoor een warmwaterdoorvoer van 148 kg/h nodig. In de drukverliestabel ziet men, dat zich voor deze doorvoerhoeveelheid bij een verwarmingsbuis van 17 x 2 mm, een drukverlies van 1,5 mbar/m voordoet. Het totale drukverlies voor de verwarmingskringloop bedraagt dus:
Δp = 120 m x 1,5 mbar/m = 180 mbar.

Dit drukverlies kan normaal gezien met een gebruikelijke circulatiepomp overwonnen worden.

De toestand is anders wanneer bijv. de pauzehall van een school uitgerust is met vloerverwarming. Aangezien geen bijzondere vereisten gesteld worden aan de gelijkmatige oppervlaktetemperatuur, en de normbinnentemperatuur bij ca. 18°C mag liggen, kan ook zonder meer een verwarmingsbuisafstand van 300 mm toegepast worden. Daaruit volgt, op basis van een buislengte van 120 m per ring, een mogelijk legvlak van 37,5 m². Op basis van deze lage normbinnentemperatuur is het zonder overschrijding van de toegelaten oppervlaktetemperatuur (29°C) mogelijk, een specifiek warmtevermogen van 125 W/ m² voort te brengen.

De doorvoer door de verwarmingskring bedraagt dan 504 kg/h. De drukverliestabel toont dat voor een verwarmingsbuis van 17 x 2 mm een drukverlies van ca. 12,6 mbar/m te verwachten is. Voor de totale kringlooplengte van 120 m ontstaat een drukverlies van 1512 mbar. Het spreekt voor zich dat dit drukverlies niet zonder problemen kan opgevangen worden. Zelfs voor een verwarmingsbuis van 20 x 2 mm bekomt men nog een drukverlies van 610 mbar.

Op basis van deze vaststellingen zouden volgende parameters moeten in acht genomen worden:

- Maximum drukverlies van 250 mbar per warmtekring

- Maximum buislengte per verwarmingskringloop, bij verwarmingsbuis 14 x 2 mm van 100 m, bij 17 x 2 mm van 120 m en bij 20 x 2 mm van 140 m.

Deze vooropstellingen hebben hun doeltreffendheid in de praktijk bewezen. Uiteraard kunnen bij speciale bouwprojecten ook andere voorstellen toegepast worden. Deze moeten echter met de opdrachtgever besproken worden.

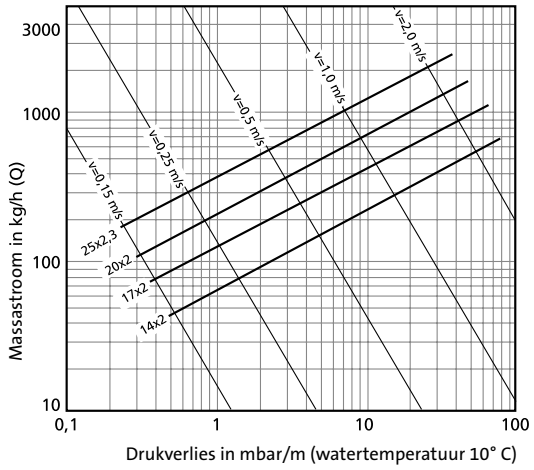
Berekeningen

Berekeningsvoorbeeld

Warmtekring HK 1 (ongunstige warmtekring)

Legvlak	A	=	20 m²
Nuttige warmte	$\Phi_{HI,ber}$	=	1400 W
Vloerverlies	Φ_V	=	140 W
Buizenafstand	VA	=	200 mm
Lengte warmtekring	L	=	100 m
Buisdiameter	d_R	=	17 mm
Spreiding	$\Delta\vartheta$	=	8 K
Massastroom	m	=	$\frac{(1400 + 140)}{1{,}163 \times 8}$
	M	=	165 kg/h

Volgens nevenstaande afbeelding bedraagt het drukverlies per lopende meter verwarmingsbuis Δp = 1,8 mbar/m



drukverlies in mbar/m afhankelijk van buisafmetingen en stroomsnelheid (watertemperatuur 10°C)

Drukverlies verwarmingsbuis	Δp	=	100 x 1,4 = 180 mbar
Terugloopventiel	Δp	=	11 mbar (open)
Voorloopventiel	Δp	=	17 mbar (open)
Totaal HK1	Δp_{HK1}	=	180 + 11 + 17
	Dp_{HK1}	=	208 mbar

Het drukverlies voor de ongunstige warmtekringloop bedraagt 208 mbar. Daarbij waren beide ventielen aan de voorloop-verdeler en terugloopverzamelaar volledig open. Opdat alle warmtekringen van de verdeler hetzelfde drukverlies zouden bezitten, moet bij de andere kringen door het voorloopventiel een bijkomend drukverlies veroorzaakt worden.

vraag: Hoe moet een verwarmingskring in dezelfde installatie met de volgende gegevens afgesteld worden?

Warmtekring HK 2

Legvlak	A	=	15 m²
Nuttige warmte	$\Phi_{HI,ber}$	=	1000 W
Vloerverlies	FV	=	100 W
Buizenafstand	VA	=	200 mm
Lengte warmtekring	L	=	75 m
Spreiding	$\Delta\delta$	=	8 K
Massastroom	m	=	$\frac{(1000 + 100)}{1{,}163 \times 8}$
	M	=	118 kg/h

Volgens bovenstaande afbeelding bedraagt het drukverlies per lopende meter verwarmingsbuis
Δp = 1,0 mbar/m

Drukverlies verwarmingsbuis	Δp	=	75 x 1,0 = 75 mbar
Terugloopventiel	Δp	=	5 mbar (open)
Totaal HK2	Δp_{HK2}	=	75 + 8
	Dp_{HK2}	=	83 mbar

Om in warmtekring 2 hetzelfde drukverlies van 208 mbar te bekomen zoals in de ongunstige kring, moet het verschil opgebouwd worden over het voorloopventiel.
Δp = 208 - 83 = 125 mbar.

Uit het drukverliesdiagram van de verdeler resulteert voor een massastroom van 118 kg/h en een Δp van 125 mbar voor het voorloopventiel een instelwaarde van 1,5. Voor de standaard Radson warmtekringverdeler 1" wordt hiervoor enkel de kunststof afschermkap weggenomen en het terugloopventiel gesloten met de meegeleverde ontluchtingssleutel (SW 4). Daarna wordt het ventiel (door draaien in tegenwijzerzin) volgens de resultaten van de berekening ingesteld. De afschermkap wordt er terug opgezet.

Bij de Radson warmtekringverdelers met meters voor de doorstroomhoeveelheid, kan de noodzakelijke watermassa in l/min rechtstreeks aan de aanduiding aflezen en geregeld worden. Hiervoor wordt het terugloopventiel geregeld met de bijhorende ontluchtingssleutel, tot de aangeduide waarde overeenkomt met de resultaten van de berekeningen.

Installatievoorwaarden

Volgens VOB moet de opdrachtnemer de bouwwerf vooraf controleren. Als de bouwkundige maatregelen, die de opdracht-nemer niet op zich genomen heeft, niet of niet volgens de regels uitgevoerd werden, dan moeten deze bezwaren schriftelijk aan de opdrachtgever en de bouwheren gemeld worden.

Eisen aan de dragende ondergrond

Voor het dragen van een zwevende dekvloer moet de ondergrond voldoende droog zijn en een effen oppervlak hebben. Er mogen geen puntvormige verhogingen of dergelijke uitsteken, die tot geluidsbruggen en/of schommelingen in de dekvloerdikte kunnen leiden.
De toleranties betreffende de hoogteligging en de helling van de dragende ondergrond moeten overeenkomen met de DIN 18202. Bij oude gebouwen moet men ook nagaan, of de gewichtsbelasting van de nieuwe vloerverwarming door de verdiepingsvloeren kan gedragen worden (6,5 cm cementdekvloer, ca. 130 kg/m^2).

Bouwkundige voorwaarden

Bij woningscheidingsvloeren bedragen de totale opbouwhoogten ca. 110 mm.
Bij constructieonderdelen tegen de grondlaag kunnen, afhankelijk van de isolatievereisten en de aard van de isolatie, tot 200 mm totale opbouwhoogten nodig zijn. Toevoegingen voor oneffenheden van de ruwe vloer moeten eveneens meegerekend worden. De noodzakelijke bouwhoogten moeten zo vroeg mogelijk met de opdrachtgever afgesproken worden.

Vochtafsluiting

Als vloerverwarming op constructieonderdelen tegen de grondlaag moet gelegd worden, moet voorafgaand aan de plaatsing een afdichting tegen opstijgende vochtigheid aangebracht worden, bijv. volgens DIN 18195. Daarvoor gebruikt men o.a. bitumenhoudende lasstroken, die heet vastgekleefd worden, of banen uit PVC. Verder worden ook bouwonderdelen gebruikt, die zo waterondoorlatend zijn, dat ze zonder bijkomende afdichting voldoen aan de norm DIN 18560.
Bij bitumenhoudende vochtafsluitingen of PVC zou tegenover EPS-hardschuim een scheidingslaag uit PE-folie moeten gelegd worden. Als dit niet nagevolgd wordt kan de isolatie beschadigd worden.

Buisleidingen / kabels

Als buisleidingen op de dragende ondergrond geplaatst worden, moeten ze vastgelegd worden. De norm DIN 18560 T.2 schrijft voor, dat in dit geval een isolatieopbouw bestaande uit twee lagen voorzien is.
Door vereffening kan weer een effen oppervlak verkregen worden voor de plaatsing van een isolatielaag, minstens de contactgeluidsisolerende laag. Indien als bovenste isolatielaag een hardschuim gepland werd, dan moeten de buisleidingen contactgeluidsisolerende eigenschappen hebben, om zo geluidsbruggen te voorkomen. Vereffeningslagen moeten in ingebouwde toestand een gebonden vorm vertonen. Stortlagen mogen enkel toegepast worden als hun bruikbaarheid aangetoond is.

Randisolatiestroken

Aan wanden en andere opstaande bouwdelen moeten randisolatiestroken aangebracht worden. Randisolatiestroken moeten een uitzetting van de dekvloervlakken van ten minste 5 mm toelaten. Bij grote, voegenloze dekvloervlakken kan het nodig zijn, de dikte van de randisolatiestroken te vergroten.
Randisolatiestroken moeten van de dragende ondergrond tot aan het oppervlak van de bovenbekleding reiken. Bij een meerlagige isolatielaag moeten de randisolatiestroken gelegd zijn voor het inbrengen van de isolatielaag tegen contactgeluid.
De opstaande delen van de randisolatiestroken mogen pas na de afwerking van de vloerbekleding, en bij textielen en elastische bekledingen pas na het harden van de plamuurpasta, afgesneden worden.

Functieverwarmen

Elke dekvloer bevat op het moment van inbouw een hoeveelheid water, afhankelijk van zijn aard en zijn kwaliteit. Een deel daarvan wordt langs de bovenzijde afgegeven aan de kamerlucht in de daaropvolgende dagen en weken. Dan nog blijft er een hoeveelheid restvocht, die bij onverwarmde dekvloeren bij het aanbrengen van de vloerbekleding niet stoort, en de gehele constructie niet negatief beïnvloedt.
De met vloerverwarming verwarmde vlakken gedragen zich heel anders. Met het aanbrengen van de vloerbekleding wordt de weg voor ontwijkende vochtigheid versperd.

Berekeningen

Door de inbedrijfname van de vloerverwarming ontstaat een verschuiving van de tot dan gelijkmatig verdeelde restvochtigheid.
Onderaan, in de zone van de verwarmingsbuizen, is de restvochtigheid gering, terwijl de vochtigheid zich onder de bodembekleding concentreert. Dit veroorzaakt een min of meer grote verkromming van de dekvloervlakken, met een opheffing in het midden en een afzakking aan de randen van de kamer, vooral in de kamerhoeken.
Daarom is het noodzakelijk de dekvloer te drogen met de verwarming, voor de bodembekleding aangebracht wordt. Er is een verschil tussen droogverwarmen en functieverwarmen. Het functieverwarmen is een onderdeel van de VOB, of van DIN EN 1264 deel 4. Dat mag bij cementdekvloer ten vroegste na 21 dagen, bij anhydrietdekvloer ten vroegste na 7 dagen of volgens richtlijnen van de anhydrietfabrikant gebeuren.
Het eerste opwarmen gebeurt met een voorlooptemperatuur van 25°C, die drie dagen moet behouden worden. Daarna wordt de maximale configuratievoorlooptemperatuur ingesteld die gedurende vier dagen moet behouden worden.
Na de beschreven opwarmingsbewerking is het nog niet zeker dat de dekvloer de juiste vochtigheidsgraad bereikt heeft om bekledingsrijp te zijn. Als een restvochtmeting een te hoge dekvloervochtigheid aanwijst, moet men droogverwarmen of bekledingsrijp verwarmen. Het bijkomend droogverwarmen van de dekvloer betekent volgens VOB een bijkomende prestatie, waarvoor een afzonderlijke opdracht moet gegeven worden.

De onderstaande tabel bevat richtwaarden voor de bekledingsrijpheid, die door de vloerlegger meestal met een CM-toestel gemeten wordt. Hiervoor wordt tot op de isolatie geboord, en dan wordt de vochtigheid van het boormeel bepaald. Hiervoor is het zinvol dat de installateur van de vloerverwarming de meetplaatsen aangeeft voor de vochtigheidsproeven, ook als dat volgens DIN EN 1264 niet meer expliciet vereist is. Hierdoor kan beschadiging aan de verwarmingsbuizen voorkomen worden.

De installateur van de vloerverwarming moet een protocol opstellen over het functieverwarmen.

	ZE	AE
keramiek op dun bed	2,0 %	0,5 %
keramiek op dik bed	2,0%	0,5 %
tapijt, PVC	2,5 %	1,0 %
parket	2,0 %	0,5 %

Dekvloeren

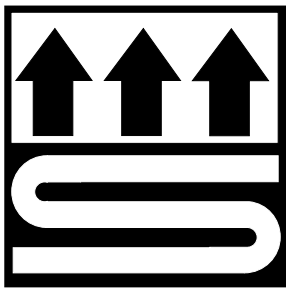
Ongeveer alle soorten dekvloeren komen in aanmerking voor toepassing bij vloerverwarming. De meest gebruikelijke zijn cementdekvloer en calciumsulfaatdekvloer van groep F4 volgens DIN 18560. Het is belangrijk dat de juiste dikte nageleefd wordt en dat de dekvloer volgens de norm ingebouwd wordt. Er mogen geen verbindingen ontstaan met de dragende ondergrond, opgaande gebouwdelen of ingebouwde delen. De hinderloze uitzetting van de vlakken tijdens de werking van de verwarming moet gegarandeerd zijn.

Dekvloerinbouw

Voortgaande op de verwerkingseigenschappen onderscheidt men stijfplastische cementdekvloer of vloeibare dekvloer.
Dekvloer wordt bijna zonder uitzondering langs slangleidingen naar de plaats van verwerking gepompt. Bij cementdekvloer van stijfplastische consistentie veroorzaakt de pulserende aanvoer soms een hevige beweging van de aanvoerslang.
Men doet er goed aan uit voorzorg gepaste afdekkingen te gebruiken om de slang te ondersteunen, om te voorkomen dat de gelegde verwarmingsbuizen van de vloerverwarming uit hun bevestigingen zouden gerukt worden. In zeldzame gevallen wordt dekvloer met de kruiwagen in de kamer gebracht. Het spreekt voor zich dat vooraf spijkervrije loopplanken moeten geplaatst worden. Ook kniebretter, waarvan de scherpe voeten/poten de buis-leidingen zouden kunnen beschadigen, mogen niet gebruikt worden.

Vloerbekledingen

Met vloerverwarming kunnen bijna alle soorten vloerbekleding gebruikt worden. De warmtedoorlaatweerstand $R_{\lambda,B}$ zou niet meer dan 0,15 m²K/W mogen bedragen.
Alle tapijten die geschikt zijn voor vloerverwarming, zijn voorzien van een overeenkomstig geschiktheidskenteken. Hoe groter de weerstand van de vloerbekleding is, des te hoger moet de watertemperatuur in de vloerverwarmingsbuizen zijn, voor een zelfde watertemperatuur. Voorts moet de buisafstand verminderd worden, waardoor meer buizen nodig zijn.
Keramische bodembeklederS zijn bijzonder gunstig door hun kleine weerstand.



Nuttige belasting

Volgens DIN EN 1991 bedragen de nuttige belastingen in gebouwen:

Woonruimte:	1,5 - 2,0 kN/m²
Kantoorruimte:	2,0 - 3,0 kN/m²
Warenhuizen:	4,0 - 5,0 kN/m²
Collegezalen, klassen:	2,0 - 4,0 kN/m²

Dit zijn richtwaarden. In sommige ruimten kunnen af en toe veel grotere belastingen optreden, voor dewelke enkel speciale isolatiestoffen en andere dekvloerdikten kunnen gebruikt worden, dan deze die aangegeven werden. Deze vereisten moeten vooraf besproken worden met de opdrachtgever.

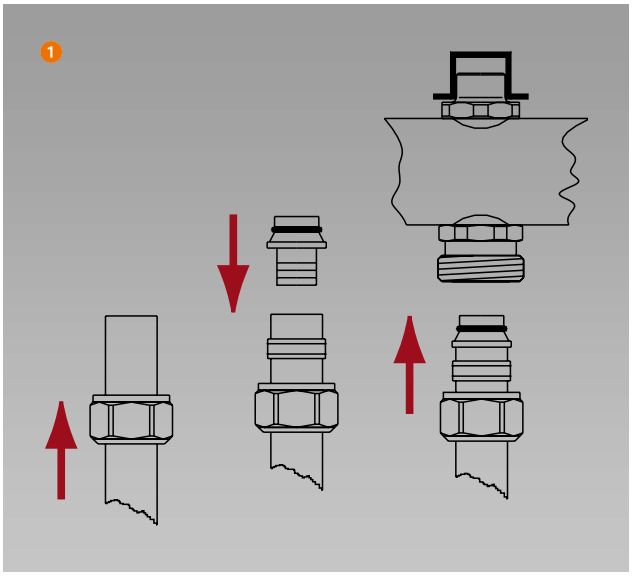
Berekeningen

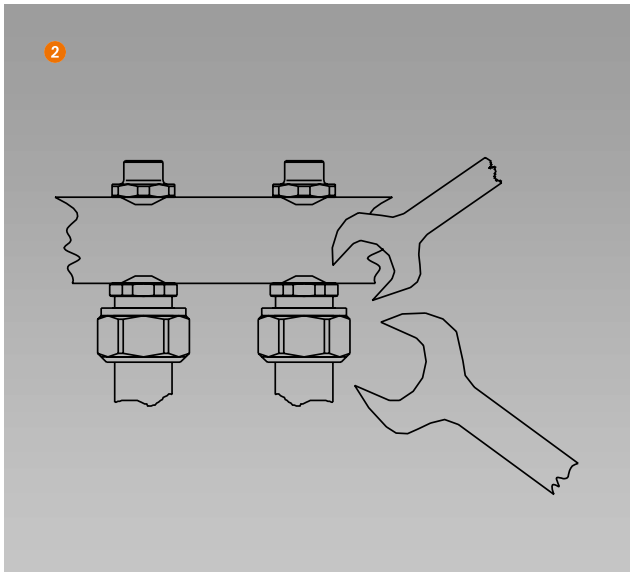
Aansluiting en regeling van de verdelers

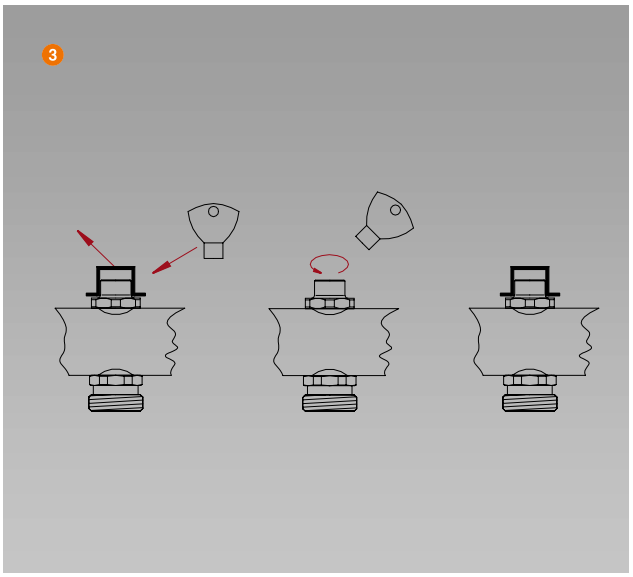
1. In de zone van de verdelers worden de verwarmingsbuizen passend afgesneden met de buizenschaar. Wartelmoer en klemring op de buis steken, en steunstuk in de buis steken.

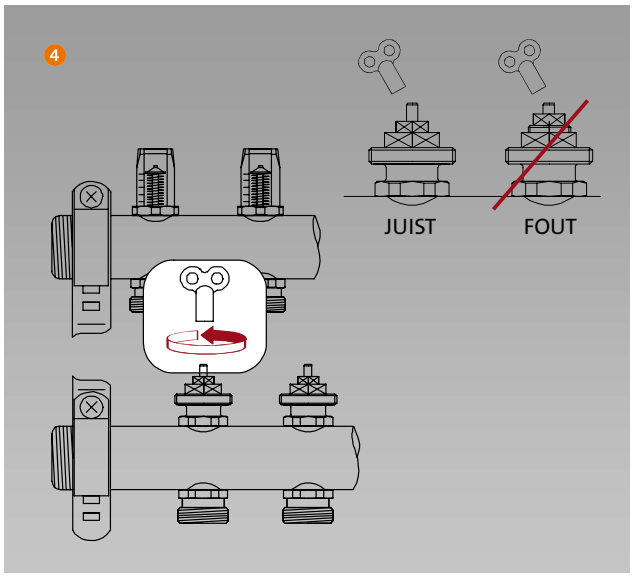
2. Wartelmoer met sleutel SW 27 aan de verdeleraansluiting vasttrekken. Met sleutel SW 24 tegenhouden.

3. Voor de hydraulische afregeling bij verdelers met debietmeter (50302 - 50312) verwijdert men de beschermkap van het ventiel in de terugloop. Het ventiel wordt dan geregeld met de bijhorende vierkantsleutel. De gewenste waterhoeveelheid kan aan de debietmeter in de voorloop rechtstreeks afgelezen worden.









Warmtevermogen: Rolljet & Clickjet

Vermogenstabellen volgens DIN EN 1264* - R_l = 0,00 m”K/W en 0,05 m”K/W

gemiddelde buistemperatuur	norm binnen-temperatuur	warmtevermogen q en max. oppervlaktetemperatuur $t_{F,max}$ bij bodembekleding R_λ = 0,00 m²K/W legafstand tussen de verwarmingsbuizen in mm											
t_{Hm}	t_i	300		250		200		150		100		50	
°C	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
35	15	73	23,6	84	24,0	97	24,6	112	25,5	129	26,6	150	28,0
	18	62	25,5	72	25,8	83	26,3	95	27,1	110	28,0	128	29,3
	20	55	26,7	63	27,0	73	27,4	84	28,1	97	28,9	113	30,0
	22	48	27,8	55	28,1	63	28,5	73	29,1	84	29,9	98	30,8
	24	40	29,0	46	29,3	53	29,6	62	30,1	71	30,7	83	31,6
40	15	92	25,6	105	26,1	122	26,8	140	27,9	162	29,2	188	31,0
	18	81	27,4	93	27,9	107	28,5	123	29,4	142	30,7	165	32,2
	20	73	28,6	84	29,0	97	29,6	112	30,5	129	31,6	150	33,0
	22	66	29,9	76	30,2	87	30,7	101	31,5	116	32,6	135	33,9
	24	59	31,1	67	31,4	78	31,8	90	32,6	104	33,5	120	34,6
45	15	110	27,5	126	28,1	146	28,9	168	30,2	194	31,8	226	33,9
	18	99	29,4	114	29,9	131	30,6	151	31,8	175	33,3	203	35,1
	20	92	30,6	105	31,1	122	31,8	140	32,9	162	34,2	188	36,0
	22	84	31,8	97	32,3	112	32,9	129	33,9	149	35,2	173	36,8
	24	77	33,0	88	33,5	102	34,0	118	35,0	136	36,1	158	37,6
50	15	128	29,4	147	30,1	170	31,0	196	32,5	226	34,3	263	36,7
	18	117	31,3	135	31,9	156	32,7	179	34,1	207	35,8	241	38,0
	20	110	32,5	126	33,1	146	33,9	168	35,2	194	36,8	226	38,9
	22	103	33,7	118	34,3	136	35,1	157	36,2	181	37,8	211	39,7
	24	95	35,0	109	35,5	126	36,2	146	37,3	168	38,7	196	40,6
55	15	147	31,2	168	32,0	194	33,1	224	34,7	259	36,8	301	39,5
	18	136	33,1	156	33,8	180	34,8	207	36,4	239	38,3	278	40,8
	20	128	34,4	147	35,1	170	36,0	196	37,5	226	39,3	263	41,7
	22	121	35,6	139	36,3	160	37,2	185	38,5	214	40,3	248	42,6
	24	114	36,9	131	37,5	151	38,3	174	39,6	201	41,3	233	43,4

gemiddelde buistemperatuur	norm binnen-temperatuur	warmtevermogen q en max. oppervlaktetemperatuur $t_{F,max}$ bij bodembekleding R_λ = 0,05 m²K/W legafstand tussen de verwarmingsbuizen in mm											
t_{Hm}	t_i	300		250		200		150		100		50	
°C	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
35	15	59	22,1	66	22,3	74	22,5	84	23,1	95	23,8	108	24,6
	18	50	24,1	56	24,3	63	24,5	72	25,0	81	25,6	91	26,3
	20	44	25,5	50	25,6	56	25,8	63	26,2	71	26,8	81	27,4
	22	38	26,8	43	26,9	48	27,1	55	27,5	62	27,9	70	28,5
	24	32	28,1	36	28,2	41	28,4	46	28,7	52	29,1	59	29,6
40	15	74	23,7	83	23,9	93	24,2	105	24,9	119	25,7	135	26,8
	18	65	25,7	73	25,9	82	26,2	93	26,8	105	27,6	118	28,5
	20	59	27,1	66	27,3	74	27,5	84	28,1	95	28,8	108	29,6
	22	53	28,4	60	28,6	67	28,9	76	29,4	86	30,0	97	30,7
	24	47	29,8	53	29,9	60	30,2	67	30,6	76	31,2	86	31,9
45	15	89	25,3	99	25,5	112	25,9	126	26,7	143	27,7	161	28,9
	18	80	27,3	89	27,6	100	27,9	114	28,6	128	29,5	145	30,6
	20	74	28,7	83	28,9	93	29,2	105	29,9	119	30,7	135	31,8
	22	68	30,1	76	30,3	86	30,6	97	31,2	109	32,0	124	32,9
	24	62	31,4	70	31,6	78	31,9	88	32,5	100	33,2	113	34,1
50	15	103	26,8	116	27,1	130	27,5	147	28,5	166	29,6	188	31,0
	18	94	28,9	106	29,1	119	29,6	135	30,4	152	31,5	172	32,7
	20	89	30,3	99	30,5	112	30,9	126	31,7	143	32,7	161	33,9
	22	83	31,6	93	31,9	104	32,2	118	33,0	133	33,9	151	35,1
	24	77	33,0	86	33,2	97	33,6	109	34,3	124	35,1	140	36,2
55	15	118	28,3	132	28,7	149	29,2	168	30,2	190	31,5	215	33,1
	18	109	30,4	122	30,7	138	31,2	156	32,2	176	33,3	199	34,8
	20	103	31,8	116	32,1	130	32,5	147	33,5	166	34,6	188	36,0
	22	97	33,2	109	33,5	123	33,9	139	34,8	157	35,8	178	37,2
	24	91	34,6	103	34,8	115	35,2	131	36,1	147	37,1	167	38,3

Berekeningen

Warmtevermogen: Rolljet & Clickjet

Vermogenstabellen volgens DIN EN 1264* - R_{λ} = 0,10 m”K/W en 0,15 m”K/W

gemiddelde buistemperatuur	norm binnen-temperatuur	warmtevermogen q en max. oppervlaktetemperatuur $t_{F,max}$ bij bodembekleding R_{λ} = 0,10 m²K/W legafstand tussen de verwarmingsbuizen in mm											
t_{Hm}	t_i	300		250		200		150		100		50	
°C	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
35	15	50	21,1	55	21,2	61	21,3	68	21,6	75	22,1	83	22,6
	18	43	23,3	47	23,3	52	23,5	58	23,7	64	24,1	71	24,6
	20	38	24,7	42	24,8	46	24,9	51	25,1	56	25,4	63	25,9
	22	33	26,1	36	26,2	40	26,3	44	26,5	49	26,8	54	27,2
	24	28	27,6	30	27,6	34	27,7	37	27,9	41	28,1	46	28,4
40	15	63	22,5	69	22,6	77	22,8	85	23,1	94	23,7	104	24,3
	18	55	24,7	61	24,7	68	24,9	75	25,3	83	25,7	92	26,3
	20	50	26,1	55	26,2	61	26,3	68	26,6	75	27,1	83	27,6
	22	45	27,6	50	27,6	55	27,8	61	28,0	68	28,4	75	28,9
	24	40	29,0	44	29,0	49	29,2	54	29,4	60	29,8	67	30,2
45	15	75	23,9	83	23,9	92	24,2	102	24,6	113	25,2	125	26,0
	18	68	26,0	75	26,1	83	26,3	92	26,7	101	27,3	113	28,0
	20	63	27,5	69	27,6	77	27,8	85	28,1	94	28,7	104	29,3
	22	58	29,0	64	29,0	71	29,2	78	29,5	86	30,0	96	30,7
	24	53	30,4	58	30,5	64	30,6	71	31,0	79	31,4	88	32,0
50	15	88	25,2	97	25,3	107	25,5	119	26,1	131	26,8	146	27,7
	18	80	27,4	89	27,5	98	27,7	108	28,2	120	28,8	133	29,7
	20	75	28,9	83	28,9	92	29,2	102	29,6	113	30,2	125	31,0
	22	70	30,3	78	30,4	86	30,6	95	31,0	105	31,6	117	32,4
	24	65	31,8	72	31,9	80	32,0	88	32,4	98	33,0	108	33,7
55	15	100	26,5	111	26,6	123	26,9	136	27,5	150	28,3	167	29,3
	18	93	28,7	102	28,8	114	29,1	125	29,6	139	30,4	154	31,3
	20	88	30,2	97	30,3	107	30,5	119	31,1	131	31,8	146	32,7
	22	83	31,7	91	31,8	101	32,0	112	32,5	124	33,2	138	34,0
	24	78	33,1	86	33,2	95	33,4	105	33,9	116	34,5	129	35,4

gemiddelde buistemperatuur	norm binnen-temperatuur	warmtevermogen q en max. oppervlaktetemperatuur $t_{F,max}$ bij bodembekleding R_{λ} = 0,15 m²K/W legafstand tussen de verwarmingsbuizen in mm											
t_{Hm}	t_i	300		250		200		150		100		50	
°C	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
35	15	44	20,4	48	20,4	52	20,5	57	20,7	62	21,0	68	21,3
	18	37	22,7	41	22,7	44	22,7	48	22,9	53	23,1	58	23,5
	20	33	24,2	36	24,2	39	24,2	43	24,4	47	24,6	51	24,9
	22	28	25,7	31	25,7	34	25,7	37	25,8	40	26,0	44	26,3
	24	24	27,1	26	27,1	29	27,2	31	27,3	34	27,5	37	27,7
40	15	55	21,6	60	21,6	65	21,7	71	22,0	78	22,3	85	22,8
	18	48	23,9	53	23,9	57	24,0	63	24,2	68	24,5	75	24,9
	20	44	25,4	48	25,4	52	25,5	57	25,7	62	26,0	68	26,3
	22	39	26,9	43	26,9	47	27,0	51	27,2	56	27,4	61	27,8
	24	35	28,4	38	28,4	42	28,5	46	28,6	50	28,9	54	29,2
45	15	66	22,8	72	22,8	78	22,9	86	23,2	93	23,6	102	24,2
	18	59	25,1	65	25,1	70	25,2	77	25,5	84	25,8	92	26,3
	20	55	26,6	60	26,6	65	26,7	71	27,0	78	27,3	85	27,8
	22	50	28,1	55	28,1	60	28,2	66	28,4	72	28,8	78	29,2
	24	46	29,7	50	29,7	55	29,7	60	29,9	65	30,2	71	30,6
50	15	77	24,0	84	24,0	91	24,1	100	24,4	109	24,9	119	25,5
	18	70	26,3	76	26,3	84	26,4	91	26,7	100	27,2	109	27,7
	20	66	27,8	72	27,8	78	27,9	86	28,2	93	28,6	102	29,2
	22	61	29,3	67	29,3	73	29,4	80	29,7	87	30,1	95	30,6
	24	57	30,9	62	30,9	68	30,9	74	31,2	81	31,6	88	32,0
55	15	88	25,2	96	25,2	104	25,3	114	25,7	124	26,2	136	26,9
	18	81	27,5	88	27,5	97	27,6	105	27,9	115	28,4	126	29,1
	20	77	29,0	84	29,0	91	29,1	100	29,4	109	29,9	119	30,5
	22	72	30,5	79	30,5	86	30,6	94	31,0	103	31,4	112	32,0
	24	68	32,1	74	32,1	81	32,1	88	32,5	96	32,9	105	33,4

Warmtevermogen: Noppjet uni

Vermogenstabellen volgens DIN EN 1264* - R_λ = 0,00 m”K/W en 0,05 m”K/W

gemiddelde buistemperatuur	norm binnen-temperatuur	warmtevermogen q en max. oppervlaktetemperatuur $t_{F,max}$ bij bodembekleding R_λ = 0,00 m²K/W legafstand tussen de verwarmingsbuizen in mm											
t_{Hm}	t_i	300		250		200		150		100		50	
°C	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
35	15	71	23,2	81	23,7	94	24,3	108	25,2	127	26,4	149	27,9
	18	60	25,1	69	25,5	80	26,0	92	26,8	108	27,8	127	29,2
	20	53	26,4	61	26,7	70	27,1	81	27,8	95	28,8	112	30,0
	22	46	27,6	53	27,9	61	28,3	70	28,9	82	29,7	97	30,8
	24	39	28,8	45	29,0	52	29,4	60	29,9	70	30,6	82	31,5
40	15	88	25,1	101	25,6	117	26,3	136	27,5	159	29,0	187	30,9
	18	78	27,0	89	27,5	103	28,1	119	29,1	139	30,4	164	32,1
	20	71	28,2	81	28,7	94	29,3	108	30,2	127	31,4	149	32,9
	22	64	29,5	73	29,9	84	30,4	98	31,2	114	32,4	134	33,8
	24	56		65	31,1	75	31,6	87	32,3	101	33,3	119	34,6
45	15	106	26,9	122	27,5	141	28,4	163	29,7	190	31,5	224	33,7
	18	95	28,8	109	29,4	127	30,2	146	31,4	171	33,0	201	35,0
	20	88	30,1	101	30,6	117	31,3	136	32,5	159	34,0	187	35,9
	22	81	31,4	93	31,9	108	32,5	125	33,5	146	35,0	172	36,7
	24	74	32,6	85	33,1	98	33,7	114	34,6	133	35,9	157	37,5
50	15	124	28,7	142	29,4	164	30,4	190	31,9	222	34,0	261	36,5
	18	113	30,6	130	31,3	150	32,2	173	33,6	203	35,5	239	37,9
	20	106	31,9	122	32,5	141	33,4	163	34,7	190	36,5	224	38,7
	22	99	33,2	113	33,8	131	34,6	152	35,8	178	37,5	209	39,6
	24	92	34,5	105	35,0	122	35,8	141	36,9	165	38,5	194	40,4
55	15	141	30,5	162	31,3	188	32,4	217	34,1	254	36,4	298	39,3
	18	131	32,4	150	33,2	174	34,2	201	35,8	235	38,0	276	40,7
	20	124	33,7	142	34,4	164	35,4	190	36,9	222	39,0	261	41,5
	22	116	35,0	134	35,7	155	36,6	179	38,0	209	40,0	246	42,4
	24	109	36,3	126	36,9	145	37,8	168	39,1	197	41,0	231	43,3

gemiddelde buistemperatuur	norm binnen-temperatuur	warmtevermogen q en max. oppervlaktetemperatuur $t_{F,max}$ bij bodembekleding R_λ = 0,05 m²K/W legafstand tussen de verwarmingsbuizen in mm											
t_{Hm}	t_i	300		250		200		150		100		50	
°C	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
35	15	57	21,8	64	22,0	72	22,3	82	22,9	93	23,6	106	24,5
	18	48	23,8	54	24,0	62	24,3	70	24,8	79	25,4	90	26,2
	20	43	25,2	48	25,4	54	25,6	61	26,1	70	26,6	80	27,3
	22	37	26,6	42	26,7	47	26,9	53	27,3	61	27,8	69	28,4
	24	31	27,9	35	28,1	40	28,2	45	28,6	51	29,0	59	29,5
40	15	71	23,3	80	23,6	91	24,0	102	24,6	117	25,6	133	26,7
	18	62	25,4	70	25,6	80	26,0	90	26,6	103	27,4	117	28,4
	20	57	26,8	64	27,0	72	27,3	82	27,9	93	28,6	106	29,5
	22	51	28,2	58	28,4	65	28,6	74	29,2	84	29,8	96	30,7
	24	45	29,5	51	29,7	58	30,0	65	30,4	75	31,0	85	31,8
45	15	85	24,8	96	25,1	109	25,6	123	26,4	140	27,5	160	28,8
	18	77	26,9	86	27,2	98	27,6	110	28,3	126	29,3	144	30,5
	20	71	28,3	80	28,6	91	29,0	102	29,6	117	30,6	133	31,7
	22	65	29,7	74	30,0	83	30,3	94	30,9	107	31,8	122	32,8
	24	60	31,1	67	31,3	76	31,7	86	32,2	98	33,0	112	34,0
50	15	99	26,3	112	26,7	127	27,2	143	28,1	163	29,3	186	30,8
	18	91	28,4	102	28,7	116	29,2	131	30,1	149	31,2	170	32,6
	20	85	29,8	96	30,1	109	30,6	123	31,4	140	32,5	160	33,8
	22	80	31,2	90	31,5	101	31,9	115	32,7	130	33,7	149	34,9
	24	74	32,6	83	32,9	94	33,3	106	34,0	121	34,9	138	36,1
55	15	114	27,7	128	28,2	145	28,7	164	29,8	186	31,2	213	32,9
	18	105	29,8	118	30,3	134	30,8	151	31,8	172	33,1	197	34,7
	20	99	31,3	112	31,7	127	32,2	143	33,1	163	34,3	186	35,8
	22	94	32,7	106	33,0	119	33,5	135	34,4	154	35,6	176	37,0
	24	88	34,1	99	34,4	112	34,9	127	35,7	144	36,8	165	38,2

Berekeningen

Warmtevermogen: Noppjet uni

Vermogenstabellen volgens DIN EN 1264* - R_l = 0,10 m”K/W en 0,15 m”K/W

gemiddelde buistemperatuur	norm binnen-temperatuur	warmtevermogen q en max. oppervlaktetemperatuur $t_{F,max}$ bij bodembekleding R_λ = 0,10 m²K/W legafstand tussen de verwarmingsbuizen in mm											
t_{Hm}	t_i	300		250		200		150		100		50	
°C	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
35	15	49	20,9	54	21,0	60	21,2	66	21,5	74	22,0	83	22,6
	18	41	23,1	46	23,2	51	23,3	56	23,6	63	24,0	70	24,5
	20	36	24,5	40	24,6	45	24,7	50	25,0	56	25,4	62	25,8
	22	32	26,0	35	26,0	39	26,2	43	26,4	48	26,7	54	27,1
	24	27	27,4	30	27,5	33	27,6	37	27,8	41	28,1	45	28,4
40	15	61	22,2	67	22,3	75	22,5	83	23,0	93	23,6	103	24,3
	18	53	24,4	59	24,5	66	24,7	73	25,1	81	25,6	91	26,2
	20	49	25,9	54	26,0	60	26,2	66	26,5	74	27,0	83	27,6
	22	44	27,3	48	27,4	54	27,6	60	27,9	67	28,4	74	28,9
	24	39	28,8	43	28,9	48	29,0	53	29,3	59	29,7	66	30,2
45	15	73	23,5	81	23,6	90	23,9	100	24,4	111	25,1	124	25,9
	18	66	25,7	73	25,9	81	26,1	90	26,6	100	27,2	112	27,9
	20	61	27,2	67	27,3	75	27,5	83	28,0	93	28,6	103	29,3
	22	56	28,7	62	28,8	69	29,0	76	29,4	85	29,9	95	30,6
	24	51	30,1	56	30,3	63	30,4	70	30,8	78	31,3	87	31,9
50	15	85	24,8	94	25,0	105	25,2	116	25,8	130	26,6	145	27,6
	18	78	27,0	86	27,2	96	27,4	106	28,0	118	28,7	132	29,6
	20	73	28,5	81	28,6	90	28,9	100	29,4	111	30,1	124	30,9
	22	68	30,0	75	30,1	84	30,4	93	30,8	104	31,5	116	32,3
	24	63	31,5	70	31,6	78	31,8	86	32,3	96	32,9	107	33,6
55	15	97	26,0	108	26,2	120	26,5	133	27,2	148	28,1	165	29,2
	18	90	28,3	100	28,5	111	28,8	123	29,4	137	30,2	153	31,2
	20	85	29,8	94	30,0	105	30,2	116	30,8	130	31,6	145	32,6
	22	80	31,3	89	31,4	99	31,7	110	32,3	122	33,0	136	33,9
	24	75	32,8	83	32,9	93	33,2	103	33,7	115	34,4	128	35,3

gemiddelde buistemperatuur	norm binnen-temperatuur	warmtevermogen q en max. oppervlaktetemperatuur $t_{F,max}$ bij bodembekleding R_λ = 0,15 m²K/W legafstand tussen de verwarmingsbuizen in mm											
t_{Hm}	t_i	300		250		200		150		100		50	
°C	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
35	15	43	20,2	47	20,3	51	20,3	56	20,6	61	20,9	68	21,3
	18	36	22,5	40	22,5	43	22,6	48	22,8	52	23,1	57	23,4
	20	32	24,0	35	24,0	38	24,1	42	24,3	46	24,5	51	24,9
	22	28	25,5	30	25,5	33	25,6	36	25,8	40	26,0	44	26,3
	24	23	27,0	26	27,0	28	27,1	31	27,2	34	27,4	37	27,7
40	15	53	21,4	58	21,4	64	21,5	70	21,8	77	22,2	85	22,7
	18	47	23,7	51	23,7	56	23,8	62	24,1	68	24,4	74	24,9
	20	43	25,2	47	25,3	51	25,3	56	25,6	61	25,9	68	26,3
	22	38	26,7	42	26,8	46	26,8	50	27,1	55	27,4	61	27,7
	24	34	28,3	37	28,3	41	28,3	45	28,6	49	28,8	54	29,1
45	15	64	22,5	70	22,6	77	22,7	84	23,1	92	23,5	101	24,1
	18	58	24,8	63	24,9	69	25,0	76	25,3	83	25,8	91	26,3
	20	53	26,4	58	26,4	64	26,5	70	26,8	77	27,2	85	27,7
	22	49	27,9	54	28,0	59	28,0	64	28,3	71	28,7	78	29,2
	24	45	29,4	49	29,5	54	29,6	59	29,8	64	30,2	71	30,6
50	15	75	23,7	82	23,7	89	23,9	98	24,3	107	24,8	118	25,5
	18	68	26,0	75	26,0	82	26,2	90	26,6	98	27,0	108	27,7
	20	64	27,5	70	27,6	77	27,7	84	28,1	92	28,5	101	29,1
	22	60	29,1	65	29,1	71	29,2	78	29,6	86	30,0	95	30,6
	24	55	30,6	61	30,7	66	30,8	73	31,1	80	31,5	88	32,0
55	15	85	24,8	93	24,9	102	25,0	112	25,5	123	26,1	135	26,8
	18	79	27,1	86	27,2	94	27,3	104	27,8	114	28,3	125	29,0
	20	75	28,7	82	28,7	89	28,9	98	29,3	107	29,8	118	30,5
	22	70	30,2	77	30,3	84	30,4	92	30,8	101	31,3	112	31,9
	24	66	31,8	72	31,8	79	31,9	87	32,3	95	32,8	105	33,4

Warmtevermogen: TS14

Warmtevermogens cementdekvloer ZE 20, 45 mm, buis PE-Xa 14 x 2 mm

gemiddelde buistemperatuur	binnen-temperatuur	R_λ = 0,00 m² K/W				R_λ = 0,05 m² K/W				R_λ = 0,10 m² K/W				R_λ = 0,15 m² K/W			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
°C	°C	VA 75	VA 150	VA 225	VA 300	VA 75	VA 150	VA 225	VA 300	VA 75	VA 150	VA 225	VA 300	VA 75	VA 150	VA 225	VA 300
50	24	175	145	113	82	127	109	89	69	100	88	74	59	82	73	63	52
	22	189	156	122	88	137	118	96	74	108	95	80	64	88	79	68	56
	20	202	167	130	95	147	126	103	79	116	101	86	68	95	85	73	60
	18	216	179	139	101	157	135	110	84	123	108	91	73	101	90	78	64
	15	236	195	152	110	172	147	120	92	135	118	100	79	111	99	85	70
45	24	142	117	91	66	103	88	72	55	81	71	60	48	66	59	51	42
	22	155	128	100	72	113	97	79	61	89	78	66	52	73	65	56	46
	20	169	140	109	79	123	105	86	66	96	85	71	57	79	71	61	50
	18	182	151	171	85	132	114	93	71	104	91	77	61	85	76	66	54
	15	202	167	130	95	147	126	103	79	116	101	86	68	95	85	73	60
40	24	108	89	69	50	78	67	55	42	62	54	46	36	51	45	39	32
	22	121	100	78	57	88	76	62	48	69	61	51	41	57	51	44	36
	20	135	112	87	63	98	84	69	53	77	68	57	45	63	56	49	40
	18	148	123	95	69	108	93	76	58	85	74	63	50	70	62	53	44
	15	169	140	109	79	123	105	86	66	96	85	71	57	79	71	61	50
35	24	74	61	48	35	54	46	38	29	42	37	31	25	35	31	27	22
	22	88	73	56	41	64	55	45	34	50	44	37	30	41	37	32	26
	20	101	84	65	47	74	63	52	40	58	51	43	34	47	42	36	30
	18	115	95	74	54	83	72	58	45	65	57	48	39	54	48	41	34
	15	135	112	87	53	98	84	69	53	77	68	57	45	63	56	49	40
30	24	40	33	26	19	29	25	21	16	23	20	17	14	19	17	15	12
	22	54	45	35	25	39	34	28	21	31	27	23	18	25	23	19	16
	20	67	56	43	32	49	42	34	26	39	34	29	23	32	28	24	20
	18	81	67	52	38	59	51	41	32	46	41	34	27	38	34	29	24
	15	101	84	65	47	74	63	52	40	58	51	43	34	47	42	36	30

Warmtevermogens droogdekvloer Fermacell 2 x 12,5 mm, buis PE-Xa, 14x2 mm

gemiddelde buistemperatuur	binnen-temperatuur	R_λ = 0,00 m² K/W				R_λ = 0,05 m² K/W				R_λ = 0,10 m² K/W				R_λ = 0,15 m² K/W			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
°C	°C	VA 75	VA 150	VA 225	VA 300	VA 75	VA 150	VA 225	VA 300	VA 75	VA 150	VA 225	VA 300	VA 75	VA 150	VA 225	VA 300
50	24	121	95	71	51	96	78	61	46	80	66	53	41	68	58	48	37
	22	131	102	76	55	104	84	66	49	86	71	57	44	73	62	51	40
	20	140	109	82	59	111	90	71	53	92	77	62	47	79	67	55	43
	18	149	116	87	63	118	96	75	56	98	82	66	51	84	71	59	46
	16	163	127	96	69	130	105	82	64	107	89	72	55	92	78	64	50
45	24	98	76	57	41	78	63	49	37	64	54	43	33	55	47	38	30
	22	107	84	63	45	85	69	54	40	70	59	47	36	60	51	42	33
	20	117	91	68	49	93	75	59	44	77	64	51	40	66	56	56	36
	18	126	98	74	53	100	81	63	47	83	69	55	43	71	60	49	39
	16	140	109	82	59	111	90	71	53	92	77	62	47	79	67	55	43
40	24	75	58	44	31	59	48	38	28	49	41	33	25	42	36	29	23
	22	84	66	49	35	67	54	42	32	55	46	37	28	47	40	33	26
	20	93	73	55	39	74	60	47	35	61	51	41	32	52	44	37	29
	18	103	80	60	43	81	66	52	39	67	56	45	35	58	49	40	32
	16	117	91	68	49	93	75	59	44	77	64	51	40	66	56	46	36
35	24	51	40	30	22	41	33	26	19	34	28	23	17	29	29	20	16
	22	61	47	35	25	48	39	31	23	40	33	27	21	34	29	24	19
	20	70	55	41	29	56	45	35	26	46	38	31	24	39	33	27	22
	18	79	62	46	33	63	51	40	30	52	43	35	27	45	38	31	24
	16	93	73	55	39	74	60	47	35	61	51	41	32	52	44	37	29
30	24	28	22	16	12	22	18	14	11	18	15	12	9	16	13	11	9
	22	37	29	22	16	30	24	19	14	24	20	16	13	21	18	15	12
	20	47	36	27	20	37	30	24	18	31	26	21	16	26	22	18	14
	18	56	44	33	24	44	36	28	21	37	31	25	19	31	27	22	17
	16	70	55	41	29	56	45	35	26	46	38	31	24	39	33	27	22

Berekeningen

Plaatsingsrichtlijnen

Inbouwvoorschriften

1. De ruwe betonvloeren moeten gecontroleerd worden volgens de richtlijnen van DIN 4172 en DIN 18202. Gebreken moeten weggewerkt worden. Hieronder vallen in het bijzonder: oneffenheden, verschillende diktelagen, afwijkingen van de waterpaslijn, zet- en spanningsscheuren, slechte vastheid, vochtige of bevroren ondergrond.
2. Als de vloer aan de grond grenst, dan moet eerst een afdichting tegen vochtigheid, bijv. volgens DIN 18195 aangebracht worden.
3. Het gebouw moet gesloten zijn, d.w.z. ramen en buitendeuren moeten aanwezig en gesloten zijn.
4. Voor het begin van de legwerken moeten de opdrachtgever en de opdrachtnemer het eens zijn over opbouwhoogten, isolatie tegen warmte en contactgeluid, uitzetvoegen, bijkomend opwarmingsvermogen voor onderbroken verwarming, temperaturen in binnenruimten en de latere bovenlaagbekleding.
5. Aan alle binnen- en buitenwanden, deurstijlen en opgaande bouwdelen, evenals buizen, afvloeiingen enz. moeten eerst de Radson randisolatiestroken aangebracht worden. Zij moeten een alzijdige uitzetting van 5 mm van de dekvloervlakken mogelijk maken.
6. Alle naden van de Rolljet isolatie moeten voor de inbreng van de dekvloer afgeplakt worden met Radson kleefband. Bij gebruik van vloeibare dekvloer moeten bovendien de folielassen van de randisolatiestroken op de isolatie vastgekleefd worden, of bij Noppjet met de bevestigingsbuis afgedicht worden.
7. Het leggen van de verwarmingsbuizen moet gebeuren volgens de erkende regels van de techniek. Aan doorgangen en overgangen met scherpe kanten moeten passende maatregelen getroffen worden, zodat de verwarmingsbuizen niet beschadigd kunnen worden.
8. De minimaal toegelaten buigstralen van de verwarmingsbuizen mogen niet kleiner zijn dan 5xd.
9. De aansluitende waterdrukproef gebeurt met minimum het 1,3-voud van de werkingsdruk. Uit controleoverwegingen blijft de latere bedrijfsdruk tijdens het inbrengen van de dekvloer bestaan. Bij vorstgevaar moeten bijkomende voorzorgen genomen worden als bescherming tegen het bevriezen. De overeenkomstige dichtheidsproef moet opgesteld worden. Het formulier daarvoor kunt u terugvinden op onze website. Het kan ook op aanvraag verkregen worden.
10. De opdrachtgever moet er zorg voor dragen, dat na het leggen van de buisleidingen en tot het afwerken van de dekvloer, de ruimte niet betreden wordt en dat er nadien tot na het uitharden geen overbelasting optreedt.
11. Voor het begin van de werken moet aan de uitvoerenden van de vloerverwarming een voegenplan overhandigd worden door de bouwplanner. Uitzetvoegen en troffelsneden moeten aangepast worden aan de vereisten en met de opdracht-gever en de bouwplanner overeengekomen worden.
12. Het leggen van de vloerbekleding mag pas gebeuren na de functieverwarming volgens DIN EN 1264 T.4 en het bereiken van de voorgeschreven vochtigheidsgehalte. De overschotten van de randisolatiestroken mogen pas weggesneden worden na de plaatsing van de vloerbekleding. Voor de functieverwarming moet een hydraulische afstemming aan de warmtekringverdeler uitgevoerd worden. Er moet een opwarmingsprotocol opgesteld worden. Dit formulier kan op aanvraag verkregen worden.
13. De planning en plaatsing van vloerverwarming moet in overeenstemming zijn met de geldende normen en verordeningen, evenals de stand van de techniek. Men moet rekening houden met de technische voorschriften van het WTCB.

Vullen en inbedrijfname

1. Warmtekringlopen aan de verdelers afsluiten.
2. Ketelinstallatie tot aan de verdelers vullen en ontluchten.
3. Warmtekringverdeler en warmtekringlopen langzaam vullen langs de terugloop en aan de voorloop ontluchten.
4. Veiligheidsthermostaat in de voorloop van de vloerverwarming op max. 60°C begrenzen.
5. Druktrap en circulatiepomp volgens drukverlies uit de berekening instellen.
6. De regeling uitvoeren van de hoeveelhedenbegrenzer, overeenkomend met de berekening en het doorvloeidiagram.
7. Differentiaaldrukregelaar instellen, indien aanwezig.
8. Weersafhankelijke regelinstallatie inschakelen, regelen en functie controleren.
9. Functie van de temperatuurregeling van afzonderlijke ruimten controleren.

KORTE CODE	ARTIKEL NUMMER	OMSCHRIJVING	BLADZIJDE
50018	FBSOTHEFB5001800	Haspel voor verwarmingsbuis, samenklapbaar	29, 37, 40, 47
50070	FBWAMPP017014000	Geleidingsbocht voor verwarmingsbuis - 14-17	21, 29, 33, 37, 40, 47
50071	FBWAMPP020018000	Geleidingsbocht voor verwarmingsbuis - 18-20	21, 29, 33, 37, 40, 47
50073	FBSADDIFB50073B0	Toevoegmiddel speciaal Estrotherm	21, 29, 33, 37, 40, 47
50074	FBSADDIFB50074B0	Toevoegmiddel	21, 29, 33, 37, 40, 47
50075	FBSADDIFB50075B0	Toevoegmiddel	21, 29, 33, 37, 40, 47
50076	FBSOTHEFB5007600	Dilatatieprofiel	21, 29, 33, 37, 47
50077	FBSOTHEFB5007700	PE-stroken voor dilatatieprofiel	21, 29, 33, 37, 47
50078	FBSOTHEFB5007800	Mantelbuis	21, 29, 33, 37, 47
50094	FA9IA05001420000	Railjet U-profiel	40
50095	FA9IP05141710000	Railjet montagelat	40
50180	FBUINSUPS2002000	Polystyreen isolatieplaten DEO (PS 20) - 20	21, 29, 37, 47, 48
50181	FBUINSUPS2002500	Polystyreen isolatieplaten DEO (PS 20) - 25	21, 29, 37, 47, 48
50195	FBLACON1F5019500	Noppjet verbindingselement	28
50196	FBLAINSUF5019600	Noppjet isolatiestroken, DES sg (PSTK) - 30-2	28
50197	FBLAOTHEF5019700	Noppjet PE rond profiel	28
50198	FBLADIAGF5019800	Noppjet diagonaalhouder	28
50199	FBLADOO1F5019900	Noppjet overgangselement	28
50200	FBLD449058012000	Noppjet warmte en contactgeluid isolatierol, DES sg (PST) - 30-2	28
50201	FBLD421158012000	Noppjet warmte isolatierol, DEO (EPS 200) - 11	28
50203	FBLAINSUF5020300	Noppjet isolatiestroken, DEO (PS 30) - 11	28
50211	FBMC3201001500B0	Rolljet - warmte en contactgeluid isolatierol, DES (EPST) - 20-2	18
50212	FBMC3251001200B0	Rolljet - warmte en contactgeluid isolatierol, DES (EPST) - 25-2	18
50214	FBMC3301001000B0	Rolljet - warmte en contactgeluid isolatierol, DES (EPST) - 30-3	18
50218	FBMC3351000900B0	Rolljet - warmte en contactgeluid isolatierol, DES (EPST) - 35-3	18
50220	FBSOTHEFB50220B0	Randisolatiestroken PE	21, 29, 33, 37, 40, 47
50228	FBMACLI220P30000	U-clips foam	33
50235	FBMACLI117P40000	3D-clips - 14-17	21
50241	FBMC0201001500B0	Rolljet - warmte isolatierol, DEO (PS 20 / EPS 100) - 20	18
50242	FBMC0251001200B0	Rolljet - warmte isolatierol, DEO (PS 20 / EPS 100) - 25	18
50244	FBMC0301001000B0	Rolljet - warmte isolatierol, DEO (PS 20 / EPS 100) - 30	18
50251	FBMC1201001500B0	Rolljet - warmte isolatierol, DEO (PS 30 / EPS 200) - 20	18
50252	FBMC1251001200B0	Rolljet - warmte isolatierol, DEO (PS 30 / EPS 200) - 25	18
50254	FBMC1301001000B0	Rolljet - warmte isolatierol, DEO (PS 30 / EPS 200) - 30	18
50261	FBMF658125016000	Faltjet PUR - warmte isolatie DEO ds 58 mm	18
50262	FBMF674125016000	Faltjet PUR - warmte isolatie DEO ds 74 mm	18
50270	FBLWA01058514500	Noppjet Light - noppenplaat	30
50271	FBLACON1F5020500	Noppjet Light - verbindingselement	30
50272	FBLADOO1F5020600	Noppjet Light - overgangselement	30
50273	FBLAOTHEF5020700	Noppjet Light - bevestigingsplug	30
50326	FBMACLI120P40000	3D-clips - 20	21
50417	FAW3MTR1P5041700	Miniset met thermostatische ruimtevoeler	67
50464	FAW3MECVP5046400	Multicomfort "verwarmen en koelen" - 1"	71
50502	FBWMQLO02200112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 2 kringen	65
50503	FBWMQLO03200112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 3 kringen	65
50504	FBWMQLO04200112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 4 kringen	65
50505	FBWMQLO05200112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 5 kringen	65
50506	FBWMQLO06200112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 6 kringen	65
50507	FBWMQLO07300112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 7 kringen	65
50508	FBWMQLO08300112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 8 kringen	65
50509	FBWMQLO09300112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 9 kringen	65
50510	FBWMQLO10300112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 10 kringen	65
50511	FBWMQLO11300112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 11 kringen	65
50512	FBWMQLO12300112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 12 kringen	65
50513	FBWMQLO13300112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 13 kringen	65
50514	FBWMQLO14300112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 14 kringen	65
50515	FBWMQLO15300112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 15 kringen	65
50516	FBWMQLO16300112R3020	LT-unit voor vloerverwarming - 16 kringen	65
50720	FBDPTAC142012000	SKR verwarmingsleiding PERT-alu-PERT - 14/2 - 120 m	13
50721	FBDPTAC142024000	SKR verwarmingsleiding PERT-alu-PERT - 14/2 - 240 m	13
50722	FBDPTAC142050000	SKR verwarmingsleiding PERT-alu-PERT - 14/2 - 500 m	13
50730	FBDPTAC162012000	SKR verwarmingsleiding PERT-alu-PERT - 16/2 - 120 m	13
50731	FBDPTAC162024000	SKR verwarmingsleiding PERT-alu-PERT - 16/2 - 240 m	13
50732	FBDPTAC162050000	SKR verwarmingsleiding PERT-alu-PERT - 16/2 - 500 m	13
50748	FBN1123257511000	TS14 systeemplaat, DEO (EPS200) - 25	46
50749	FBUINSUPS3002500	TS14 aansluitplaat, DEO (EPS200) - 25	46
50753	FBNAG00470009800	TS14 warmtegeleidingslamel	46
50756	FBNAC00000P75600	TS14 AFDEKPLAAT	46
50758	FBNAC00000P75800	PE-afdekfolie 0,20 mm	37, 46
50759	FBNAC00000P75900	TS14 elektrische groevensnijder	47
50760	FBNAC00000P76000	TS14 snijpunt	47
51063	FAW3MTFVT5106300	Tempco Fix Floor Eco 2	63
51095	FA9AUCL005109500	Railjet bevestigingsclip	40
51216	FBKATTP100021600	Clickjet tacker voor artikel 51227	36

KORTE CODE	ARTIKEL NUMMER	OMSCHRIJVING	BLADZIJDE
51227	FBKAPCP170300000	Clickjet clip - 17	36
51228	FBMATOOL20000000	Tacker U-clips foam	33
51235	FBMATOOL20P21700	Tacker voor 3D-clips - 14-20	21
52105	FAW3MAR0P5045600	Kamerthermostaat tbv Multicomfort 1"	71
53120	FAZTTCUFB5004000	Snijtang - 14-20	29, 37, 40, 47
54603	FBAPT3C1620120G0	Diffu-Pert verwarmingsleiding PE-RT - 16/2 - 120 m	11
54604	FBAPT3C1620240G0	Diffu-Pert verwarmingsleiding PE-RT - 16/2 - 240 m	11
54605	FBAPT3C1620600G0	Diffu-Pert verwarmingsleiding PE-RT - 16/2 - 600 m	11
54703	FBAPT3C1420120G0	Diffu-Pert verwarmingsleiding PE-RT - 14/2 - 120 m	11
54704	FBAPT3C1420240G0	Diffu-Pert verwarmingsleiding PE-RT - 14/2 - 240 m	11
54705	FBAPT3C1420600G0	Diffu-Pert verwarmingsleiding PE-RT - 14/2 - 600 m	11
54707	FBAPT3C2020240G0	Diffu-Pert verwarmingsleiding PE-RT - 20/2 - 240 m	11
54708	FBAPT3C2020500G0	Diffu-Pert verwarmingsleiding PE-RT - 20/2 - 500 m	11
55004	FBKAMCP000300000	Clickjet roosterklem	36
55005	FBKAPCP1703000B0	Clickjet buisklem - 17/2	36
55008	FBKAPCP200300000	Clickjet buisklem - 20/2	36
55009	FBKMG31012021000	Clickjet roostermat - verzinkt	36
55010	FBKMS31012021000	Clickjet roostermat - blank	36
55011	FBKMG31512021000	Clickjet roostermat - verzinkt	36
55012	FBKAPCP2003IND00	Multi clip - 3 mm	36
55013	FBSMESH005501300	Multi tool voor artikel 55012-55018	36
55014	FBKMS31512021000	Clickjet roostermat - blank	36
55015	FBUINSUP00055015	PE Foam	37
55016	FBKAPCP2004IND00	Multi clip - 4 mm	36
55017	FBKAPCP2005IND00	Multi clip - 5 mm	36
55018	FBKAPCP2006IND00	Multi clip - 6 mm	36
55758	FBMAOTHE00575800	PE-afdekfolie met rasterbedrukking 0,20 mm	33
55850	FAW3IHOOB00000B0	Weersafhankelijke regeling (Climatic)	71
1420120	FBAXC5C142012000	Pex Penta 5-lagen verwarmingsleiding - 14/2 - 120 m	10
1420240	FBAXC5C142024000	Pex Penta 5-lagen verwarmingsleiding - 14/2 - 240 m	10
1420600	FBAXC5C142060000	Pex Penta 5-lagen verwarmingsleiding - 14/2 - 600 m	10
1720120	FBAXC5C172012000	Pex Penta 5-lagen verwarmingsleiding - 17/2 - 120 m	10
1720240	FBAXC5C172024000	Pex Penta 5-lagen verwarmingsleiding - 17/2 - 240 m	10
1720600	FBAXC5C172060000	Pex Penta 5-lagen verwarmingsleiding - 17/2 - 600 m	10
2020120	FBAXC5C202012000	Pex Penta 5-lagen verwarmingsleiding - 20/2 - 120 m	10
2020240	FBAXC5C202024000	Pex Penta 5-lagen verwarmingsleiding - 20/2 - 240 m	10
2020500	FBAXC5C202050000	Pex Penta 5-lagen verwarmingsleiding - 20/2 - 500 m	10
2523300	FBAXC5C252330000	Pex Penta 5-lagen verwarmingsbuis - 25/2,3 - 300 m	10
OB-50302	FBWMSST0240125R0	Object Manifold 2 circuits	61
OB-50303	FBWMSST0340125R0	Object Manifold 3 circuits	61
OB-50304	FBWMSST0440125R0	Object Manifold 4 circuits	61
OB-50305	FBWMSST0540125R0	Object Manifold 5 circuits	61
OB-50306	FBWMSST0640125R0	Object Manifold 6 circuits	61
OB-50307	FBWMSST0740125R0	Object Manifold 7 circuits	61
OB-50308	FBWMSST0840125R0	Object Manifold 8 circuits	61
OB-50309	FBWMSST0940125R0	Object Manifold 9 circuits	61
OB-50310	FBWMSST1040125R0	Object Manifold 10 circuits	61
OB-50311	FBWMSST1140125R0	Object Manifold 11 circuits	61
OB-50312	FBWMSST1240125R0	Object Manifold 12 circuits	61
PR-50302	FBWMSST0240142R0	Premium Manifold 2 circuits	60
PR-50303	FBWMSST0340142R0	Premium Manifold 3 circuits	60
PR-50304	FBWMSST0440142R0	Premium Manifold 4 circuits	60
PR-50305	FBWMSST0540142R0	Premium Manifold 5 circuits	60
PR-50306	FBWMSST0640142R0	Premium Manifold 6 circuits	60
PR-50307	FBWMSST0740142R0	Premium Manifold 7 circuits	60
PR-50308	FBWMSST0840142R0	Premium Manifold 8 circuits	60
PR-50309	FBWMSST0940142R0	Premium Manifold 9 circuits	60
PR-50310	FBWMSST1040142R0	Premium Manifold 10 circuits	60
PR-50311	FBWMSST1140142R0	Premium Manifold 11 circuits	60
PR-50312	FBWMSST1240142R0	Premium Manifold 12 circuits	60