

DIMENSIONEREN EN MONTAGE

Vloer

VLOERVERWARMING
DROOGBOUW
20 mm

Variokomp



VBOOK4_NL | 7/2025

PDF



www.variotherm.com

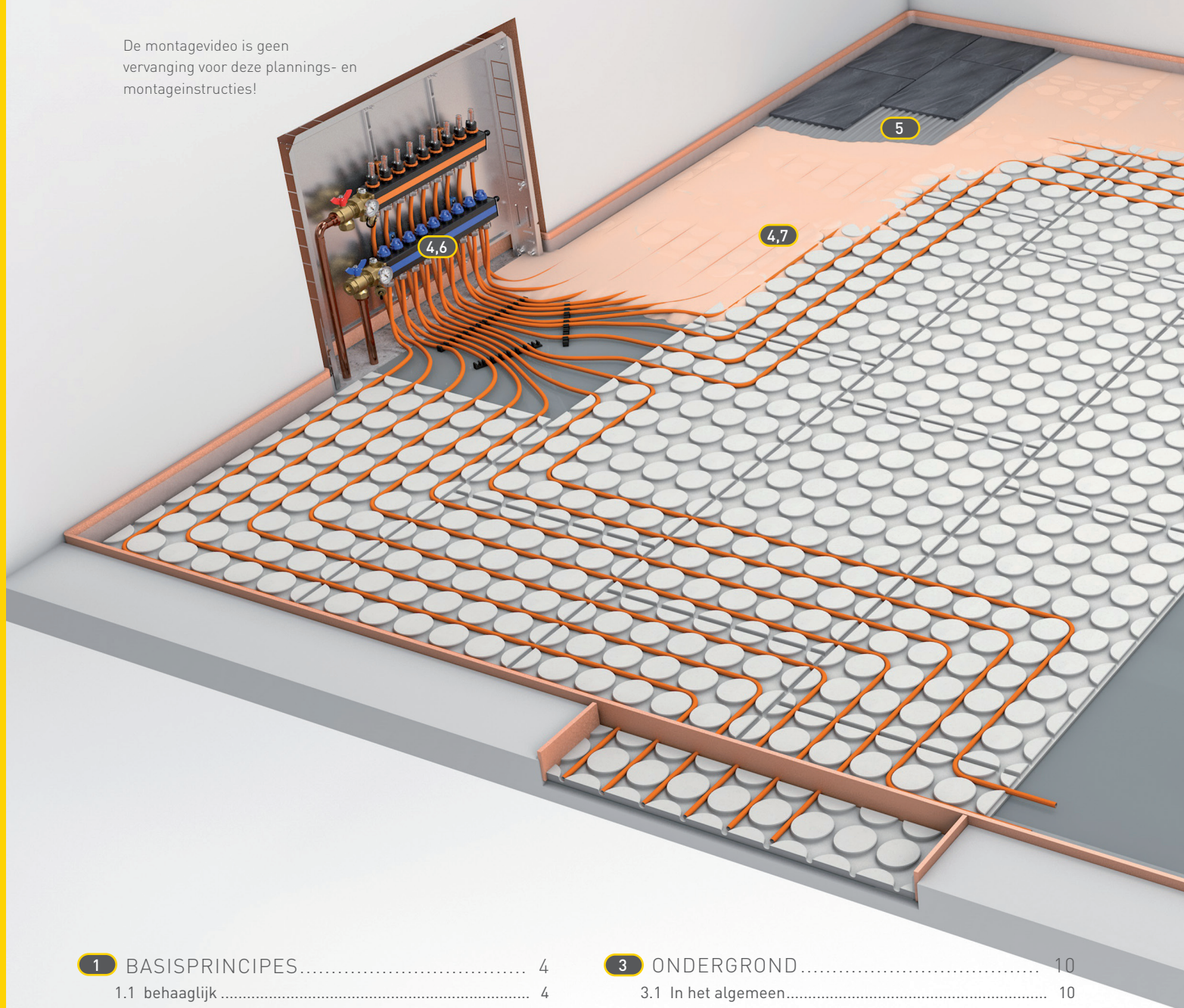
VARIOTHERM

Zo doen wij het ...

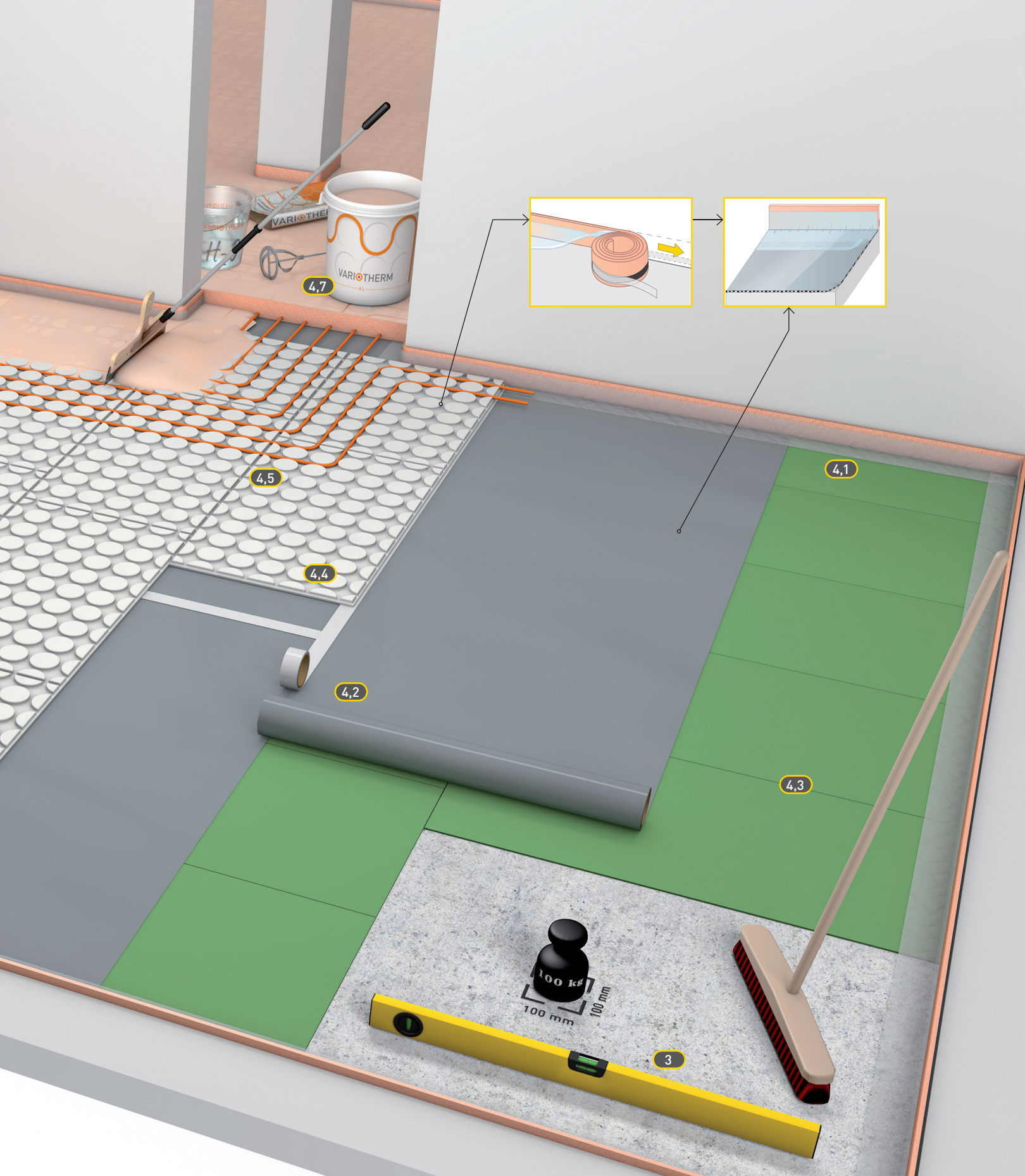


MONTAGEVIDEO

De montagevideo is geen
vervanging voor deze plannings- en
montageinstructies!



1	BASISPRINCIPES	4	3	ONDERGROND	10
1.1	behaaglijk	4	3.1	In het algemeen	10
1.2	Energie besparen	5	3.2	Meest voorkomende ondergronden	11
1.3	Kun je koelen via de vloer?	5	4	ONDERDELEN & VERWERKING	13
1.4	Beschrijving en voordelen Variokomp	6	4.1	Randstrookisolatie	13
2	VOORBEREIDING	8	4.2	Pe-dampdichte folie	13
2.1	Garantievoorwaarden	8	4.3	Isolatieplaten	14
2.2	Normering	8	4.4	Kompaktplaten / vulplaten	14
2.3	Coördinatie van de vloeropbouw	8	4.5	Varioprofiel buis 11.6x1,5	16
2.4	Dampremmer	8	4.6	Verdeler / druktest	20
2.5	Ruimtes	8	4.7	Vulmassa T7	22
2.6	Gereedschap	8	5	VLOERAFWERKING / BEDEKKING	24
2.7	Dilatatievoegen)	9	5.1	Algemeen	24
2.8	Vocht	9	5.2	Restvocht van de vulmassa	24
2.9	Transport en opslag	9	5.3	Inwerken van een glasvezelnet	25
2.10	Contactgeluidsisolatie	9			



5.4	Aanbrengen van een extra egalisiatielaag	25	6.2	Variotherm ontwerpsoftware	29
5.5	Natte ruimtes	26	6.3	Thermisch vermogen	30
5.6	Tegels, stenen en keramische eindafwerkingen	27	6.4	Drukverlies	32
5.7	Zachte vloerbedekkingen en kunstharstvloeren	27	7	INBEDRIJFSTELLING	33
5.8	Harde vloerafwerkingen (parket, laminaat, PVC stroken)	28	7.1	Lektest VOLGENS NEN-EN 1264-4	33
6	VERWARMINGSTECHNIEK	29	7.2	Inbedrijfstelling (Volgens NEN-EN 1264-4 of BVF '1)	34
6.1	Berekening van het verwarmingsvermogen	29	7.3	Inbedrijfstelling	34

1 BASISPRINCIPES

Voor perfect comfort en optimale energiebesparing raadt Variotherm een combinatie aan van vloer, wand en plafond voor verwarming/koeling.

In principe bieden muren de grootste warmte-uitwisseling, zodat wandverwarming/-koeling ervoor zorgt dat de stralingswarmte gemakkelijk voelbaar is voor mensen.

Variotherm vloerverwarming is ideaal voor alle „koude” vloeren. Het zorgt voor een optimale warmtebalans en daarmee voor comfort. Variotherm vloerverwarming straalt comfortabele langgolvlige infraroodwarmte uit. Dit wordt als bijzonder comfortabel en aangenaam ervaren, omdat het overeenkomt met de eigen lichaamswarmte.

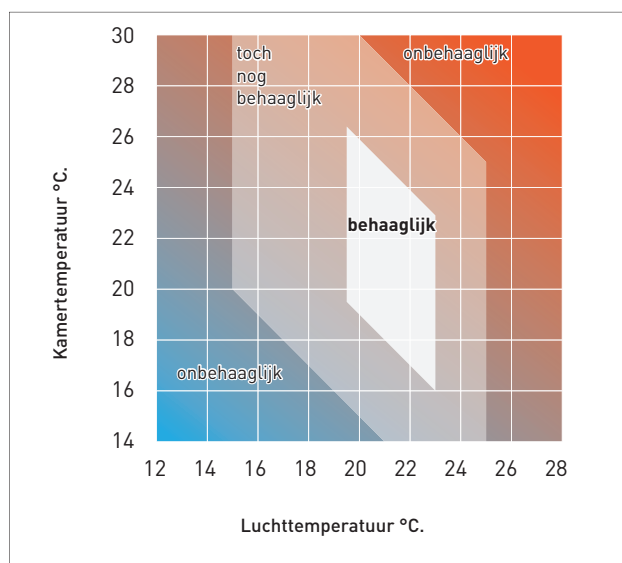
1.1 behaaglijk

Comfort ontstaat niet alleen uit een bepaalde luchttemperatuur in een kamer/ruimte. Minstens zo belangrijk is de temperatuur van alle omringende oppervlakken. De ervaren temperatuur komt ongeveer overeen met het rekenkundig gemiddelde van beide.

Wanneer voelt een mens zich comfortabel?

De mens voelt zich pas prettig wanneer de basisregel van "thermisch comfort" is vervuld:

Warmteproductie = warmteafgifte



▲ Behaaglijkheidsvenster

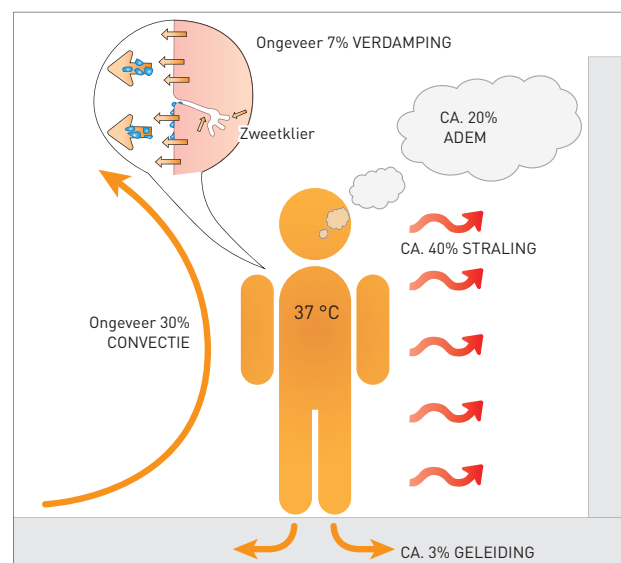
	Verwarming	Koelen
Plafond	++	++++
Muur	++++	+++
Vloer	+++	+

▲ Voor welke systeemoppervlakken is geschikt?

Warmteopwekking

=

warmteafgifte



▲ Menselijke warmtebalans

Belangrijk hierbij is dat de warmteafgifte van het menselijk lichaam zo gelijkmatig mogelijk naar alle kanten kan plaatsvinden. Wanneer aan één kant te veel warmte wordt onttrokken (bijv. koude oppervlakken, tocht) of de afgifte aan één kant wordt belemmerd (hete oppervlakken of vochtige, dikke kleding), ervaren we dat als onaangenaam.

Een gelijkmatige warmteafgifte zorgt voor een minimale temperatuurgradiënt in de ruimte, waardoor een algeheel behaaglijke temperatuur kan ontstaan. Bij vloerverwarming is de vloer warmer dan de zone op hoofdhoogte. Hier wordt de oude volkswijsheid werkelijkheid: „Koel hoofd en voeten warm, maakt de beste dokter arm!” de kamertemperatuur kan lager worden ingesteld dan bij conventionele radiatoren. Warmtestraling verhoogt de door mensen ervaren temperatuur zonder het comfort te beïnvloeden.

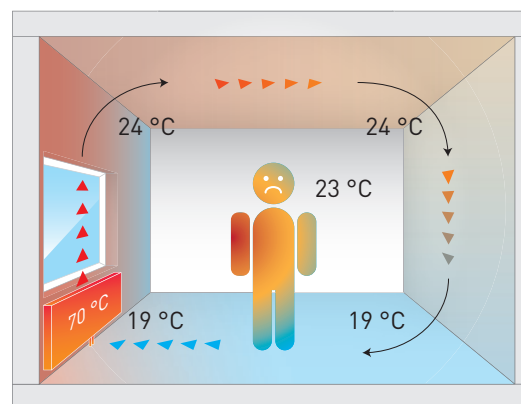
Omdat de warmte onzichtbaar via de vloer wordt afgegeven, hoeven er geen zichtbare componenten zoals radiatorkasten, radiatoren en buizen te worden gepland. Deze onvermijdelijke "onderhuurders" nemen in dure woonruimte veel ruimte in vallen visueel negatief op. Ze beperken de indeling wanden, ramen en meubels. Een combinatie van vloerverwarming en wandverwarming in woonruimtes is een ideale aanvulling. Hiermee is per ruimte een op maat gemaakte warmteverdeling mogelijk.

1.2 Energie besparen

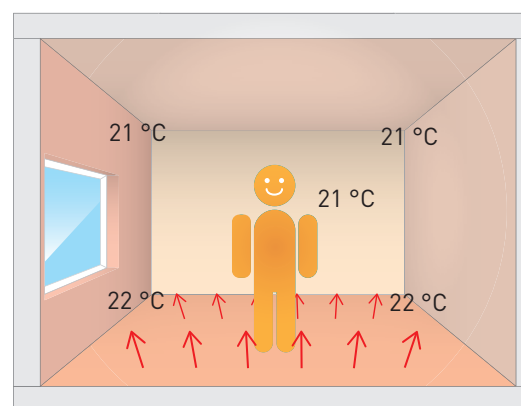
Met de juiste oppervlakteverwarming en -koeling geniet u niet alleen optimaal comfort, maar bespaart u ook energie én kosten. Dankzij de lage oppervlaktetemperaturen - en dus lagere aanvoertemperaturen dalen de stookkosten aanzienlijk. Oppervlakteverwarming is bovendien ideaal in combinatie met duurzame lage-temperatuurbronnen zoals warmtepompen, Per graad lagere ruimteverwarming kun je gemiddeld 6% op de verwarmingskosten besparen. Een bijkomend voordeel van een lagere luchttemperatuur is dat het de zuurstofopname van het lichaam verbetert.

1.3 Kun je koelen via de vloer?

Een lichte „koeling” van de vloer is mogelijk. Voor volledige koeling raden we een combinatie van wand- en/of plafondkoeling (klimaatplafond) aan.



▲ Behaaglijk met radiatoren



▲ Comfort met vloerverwarming

1.4 Beschrijving en voordelen Variokomp

Het Variokomp vloerverwarmingssysteem is ideaal voor renovatie en achteraf inbouwen.

Alle componenten van dit doordachte systeem sluiten naadloos op elkaar aan:

- › De speciaal gefreesde noppen van de kompaktplaten
- › De gemakkelijk te buigen, extreem vorm stabiele Varioprofiel buis 11.6x1.5
- › De sneldrogende vulmassa
- › De ideale hoogte van de optionele "XPS" en "Houtvezel" isolatieplaten

Dankzij de snelle reactietijd kan de temperatuur in kamers met veel zonlicht goed worden geregeld. Bovendien is het complete systeem onderscheiden met een aantal keurmerken en kwaliteitscertificaten.

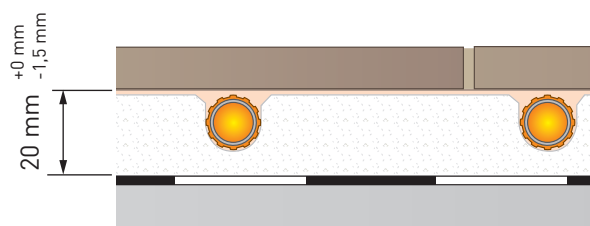
Variokomp vloerverwarmingssysteem werd 24 uur vergeleken met een zandcement vloerverwarmingssysteem (Varioroll, h.o.h.: 100 mm, dekking boven de buis 40 mm). Hieruit blijkt duidelijk dat de Variokomp vloerverwarming sneller opwarmt dan vloerverwarming op basis van zandcement. De reactietijd is korter. Dit resulteert in:

- › Betere regelbaarheid van het Variokomp vloerverwarmingssysteem. Het oppervlak is in verwarmingsbedrijf warmer dan bij een traditioneel zandcement vloerverwarmingssysteem..
- › Efficiëntere dimensionering van de verwarmingsoppervlakken, omdat lagere aanvoertemperaturen mogelijk zijn dan bij andere vloerverwarmingssystemen.

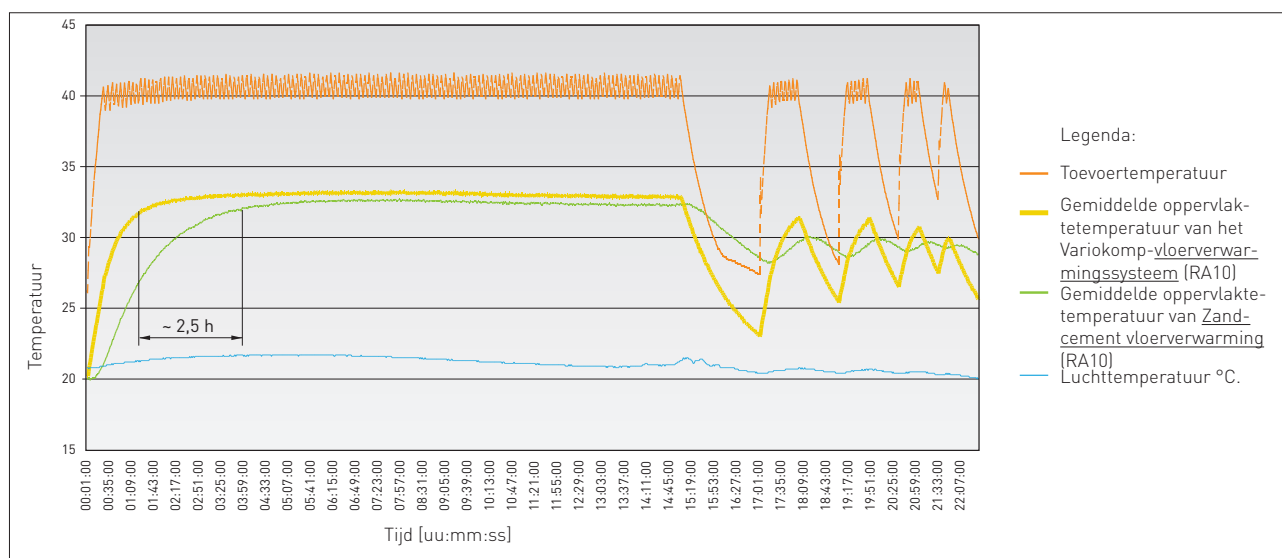
›

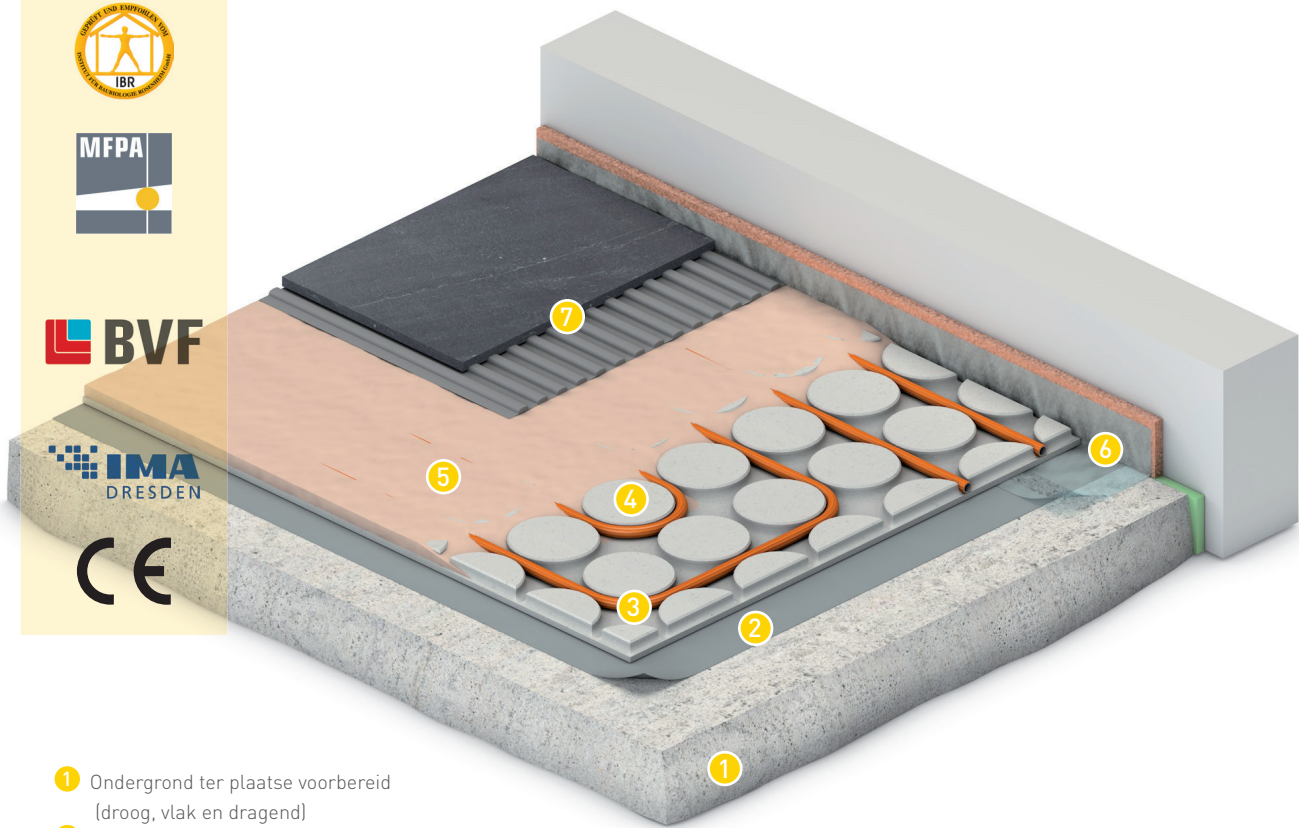
Voordelen Variokomp

- › Slechts 20 mm montagehoogte
- › Lichtgewicht (25 kg/m²)
- › Snel bouwen – korte droogtijden: Legklaar al na 24 uur.
- › Ideaal voor renovatie
- › Doorlopend noppensysteem, dus flexibel leggen van buizen
- › Hoge warmteafgifte – lage aanvoertemperatuur
- › Snelle reactietijden

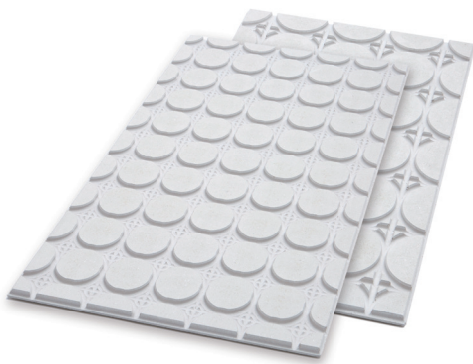


▲ Systeemhoogte en toleranties





- 1 Ondergrond ter plaatse voorbereid
(droog, vlak en dragend)
- 2 PE-constructiefilm
- 3 Varioprofiel buis 11.6x1,5
- 4 Kompakt plaat
- 5 Vulmassa
- 6 Randstrookisolatie met overlappende folie
- 7 Vloeren. Vrijwel alle gangbare
vloerafwerkingen zijn toegestaan Houten
parket, tegels, aardewerk, laminaat of tapijt.



- ▲ Kompaktplatten 18 mm
(buisafstand 100 of 150 mm)



- ▲ Varioprofiel buis 11.6x1,5



- ▲ Compact vulsysteem

2 VOORBEREIDING

2.1 Garantievoorwaarden

Bij ondeskundige installatie en ingebruikname bestaat er geen aanspraak op garantie of waarborg door de fabrikant. Deze handleiding (vanaf 7-2025) is bedoeld voor installateurs en maakt deel uit van onze garantie!

Met het verschijnen van een nieuwe versie verliezen alle voorgaande exemplaren hun geldigheid! De meest recente versie vind je via de QR-code op de omslag of op www.variotherm.com.

Lokale, geografische en klimatologische voorschriften/normen voor koel-, verwarmings- en elektrische installaties moeten worden nageleefd!

2.2 Normering

De geldigheid van de in deze handleiding vermelde normen is het laatst gecontroleerd op 30-06-2025.

Normwijzigingen dienen zo nodig te worden gecontroleerd!

2.3 Coördinatie van de vloeropbouw

Tussen architect, aannemer, installateur en vloerlegger moeten de volgende punten worden afgestemd:

- › Hoogtepeil
- › Vloeropbouw met:
 - Voldoende sterkte voor gebruik
 - Dampremmers / folie
 - Thermische isolatie en contactgeluidsisolatie
- › Dilatatievoegen
- › Aanbrengen van de vulmassa door installateurs, vloerlegger of aannemer
- › vloerafwerking, indien nodig aanbrengen sensoren

2.4 Dampremmer

Afhankelijk van de inbouwsituatie en vloerafwerking moeten er in de vloerconstructie dampremmers worden aangebracht. De noodzaak hiervan moet tussen de aannemers in een bouwvergadering worden bepaald (bouwbedrijf, installateur enz.).

2.5 Ruimtes

- › De ruimten moeten leeg, schoon, vetvrij, stofvrij en droog zijn. Gips en mortelresten moeten worden verwijderd.
- › De bouwplaats moet tochtvrij zijn om te voorkomen dat vulmassa te snel uitdroogt (ramen, buitendeuren zijn geplaatst en gesloten).
- › Alle betrokken vakmensen moeten worden geïnformeerd over de installatie van de vloerverwarming. Om schade te voorkomen mogen er tijdens de legwerkzaamheden geen andere vaklieden aanwezig zijn. Plaats eventueel een waarschuwingsbord op de bouwplaats – te vinden op www.variotherm.com (Service/Infocenter).

2.6 Gereedschap

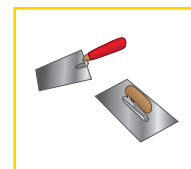
Vereiste montagegereedschappen (ter plaatse):



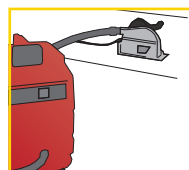
Stofzuiger



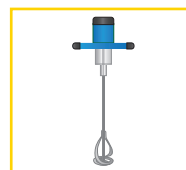
Rubber hamer



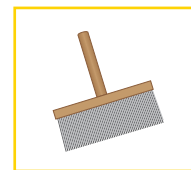
Troffel & gipsbord



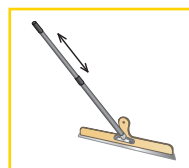
Cirkelzaag of decoupeerzaag



Mixer



Borstel om te reinigen



Spatel met steel



Maatton



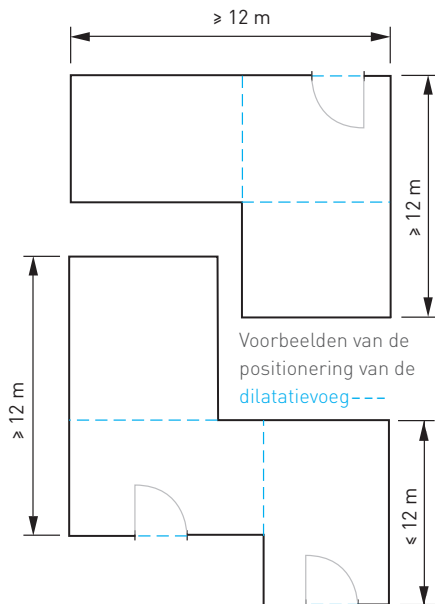
Menggarde

Variotherm-gereedschap voor het aanbrengen van de Variotherm vulmassa:

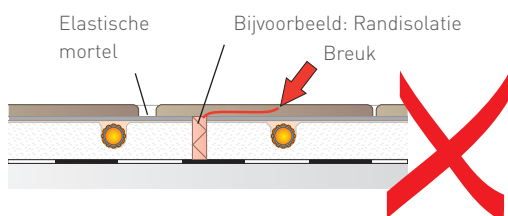
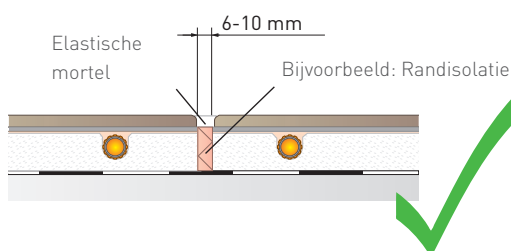
2.7 Dilatatievoegen

Dilatatievoegen (bijv. met randstrookisolatie) dienen zodanig geplaatst dat de vloer spanningsvrij kan uitzetten. De juiste locatie wordt aangegeven door de adviseur of installateur.

- › Vloergrootte max. 80 m², lengte max. 12 m
De dilatatie moet in de volledige vloeropbouw worden doorgezet, inclusief de vloerafwerking.
- › Het aantal buisdoorvoeren door de dilatatie zo veel mogelijk beperken.



Bij keramische vloerafwerkingen zijn dilataties in het bijzonder van belang. Belangrijk is dat de dilatatievoeg in alle vloerlagen exact op dezelfde plaats ligt (Variokomp en vloerafwerking). Zie hoofdstuk 4,5 voor meer informatie buisdoorvoeren en dilatatievoegen.



2.8 Vocht

Tijdens de opslag, montage en verwerking van compactplaten, zowel tijdens de bouwphase en het gebruik van het gebouw, mag de relatieve vochtigheid niet hoger zijn dan 70%. Pleisterwerk en zandcementvloeren moeten worden aangebracht en volledig gedroogd vóór de montage van de compactplaten.

De compactplaten kunnen worden geïnstalleerd in ruimten tot vochtigheidsklasse W3 overeenkomstig ÖN B 3407 (resp. W1 -i volgens DIN 18534-1) of NEN-EN 1253-1. Vochtklasse W4 is alleen mogelijk in combinatie met een extra afdichtsysteem (dit vereist speciale constructie en overleg!).

2.9 Transport en opslag

Varioprofiel buis

Laat de Varioprofiel buis zo lang mogelijk in de doos zitten om schade te voorkomen zoals krassen en deuken. Schade heeft een negatief effect op de levensduur.

Breng op duidelijke plaatsen waarschuwingslabels aan om te voorkomen dat de Varioprofiel buis tijdens de bouwphase beschadigd raakt.

Door invloed van lucht, zuurstof- en UV-stralen wordt de Varioprofiel buis beschadigd. Daarom mogen ze niet buiten worden opgeslagen.

Bij lage temperaturen ($\leq 5^{\circ}\text{C}$) de buis vóór verwerking opslaan in een verwarmde ruimte.

Kompaktplaten

Worden op pallets geleverd. Let bij de opslag op het draagvermogen van de ondergrond. Altijd plat op een vlakke egale ondergrond opslaan. Beschermd tegen vocht, vooral regen. Platen die korte tijd vochtig zijn geworden, pas verwerken nadat ze volledig droog zijn. Altijd met de nopzijde naar boven opslaan.

Vulmassa

De vulmassa wordt in zakken op pallets geleverd. Droog en in folie opslaan tot aan verwerking. Maximale opslagduur: 12 maanden na productiedatum (zie opdruk op zak). Veiligheidsinformatieblad www.technea.nl/downloads.

2.10 Contactgeluidsisolatie

Besteed zorg aan contactgeluidsisolatie. De geluidsreductiewaarden worden door de adviseur of architect vastgesteld en moet volgens hoofdstuk 3 worden afgestemd op de vloeropbouw. Variotherm Silent bouwbiologische isolatieplaat, zie hoofdstuk 4,3.

3 ONDERGROND

3.1 In het algemeen

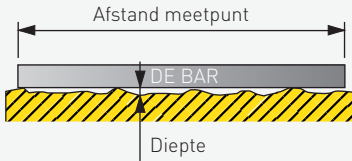
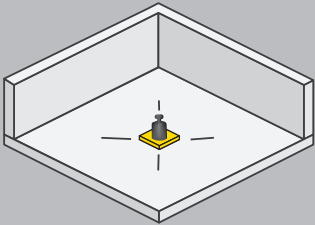
De kompaktplaat is uitsluitend een drager voor de buizen en een warmtegeleidend element – en wordt dus gezien als vloerafwerking, niet als dragend onderdeel van de vloerconstructie.

Vereisten voor draagkracht, warmte- en , geluidsisolatie alsmede dampremmers moeten al in de constructie onder de kompaktplaat aanwezig zijn.

De ondergrond moet door de ontwerper worden gecontroleerd op geschiktheid! Bovendien moet de coördinatie van alle partijen (architect, aannemer, installateur, vloer-

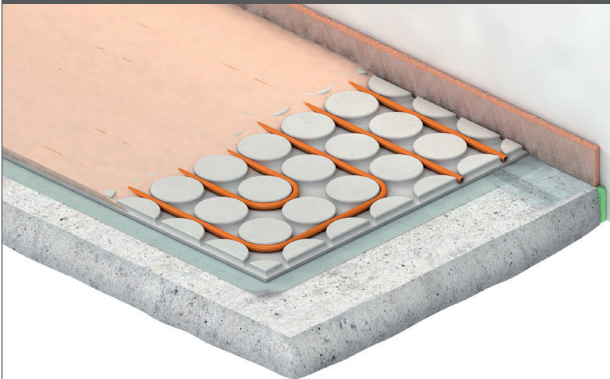
legger, enz.) in verband met het totale bouwproces worden bewaakt:

- > Peil
- > Vloeropbouw met voldoende sterkte voor de beoogde belasting, benodigde dampremmers, benodigde warmte-/contactgeluidsisolatie en dilatatievoegen
- > Aanbrengen van de vulmassa door installateurs, vloerlegger of aannemer
- > Vloerafwerking, eventueel met inbouw van temperatuursensorhulzen

1. DROOG	2. VLAK	3. DRAAGKRACHT																
De ondergrond moet droog, stof- en vetvrij zijn. Maximaal restvocht / substraat (CM-waarden): • Ruwbeton: 3,0% • Cementvloer: 2,0% • Calciumsulfaat: 0,5%	De vlakheid volgens (NEN-EN 2747 / DIN 18202): 	 Afstand tot wanden ten minste 250 mm 																
<table><tr><th colspan="4">Afstand meetpunt</th></tr><tr><th>0,1 m.</th><th>1 m</th><th>4 m</th><th>10 m</th></tr><tr><td>1 mm</td><td>3 mm</td><td>9 mm</td><td>12 mm</td></tr><tr><th colspan="4">Maximale diepte</th></tr></table>	Afstand meetpunt				0,1 m.	1 m	4 m	10 m	1 mm	3 mm	9 mm	12 mm	Maximale diepte					
Afstand meetpunt																		
0,1 m.	1 m	4 m	10 m															
1 mm	3 mm	9 mm	12 mm															
Maximale diepte																		
De draagkracht moet overeenkomen met de waarden aangegeven in onderstaande tabel. Bij meerdere puntbelastingen moet daartussen een afstand van minimaal 500 mm worden aangehouden. Let op: De som van de puntlasten mag het maximaal toegestane draagvermogen niet overschrijden. Vooral de plaats van zeer zware voorwerpen (piano's, aquaria, badkuipen, kunstobjecten, etc) moeten afzonderlijk																		
Voorbeelden van ruimtegebruik volgens NEN-EN 1991-1-1	Max. Puntbelasting Q_k	Max. Laadvermogen q_k	Max. Vervorming V_m (bij 100 kg tot 100x100 mm)															
Categorie A1: Ruimten in woongebouwen en -huizen, afdelingen en ziekenhuiskamers (zonder zware diagnostische apparatuur), kamers in hotels en hostels, keukens, toiletten, alsmede kamers voor woongebruik in bestaande gebouwen Categorie B1: Kantoorruimte in bestaande gebouwen	2,0 kN	2,0 kN/m ²	1,5 mm.															
Categorie B2: Kantoorruimten in kantoorgebouwen Categorie C1: Ruimten met tafels en dergelijke, bijvoorbeeld klaslokalen in scholen, cafés, restaurants, eetzaal, leeszaal, ontvangstruimten, afdelingen en ziekenhuisruimten (met zware diagnoseapparatuur)	3,0 kN	3,0 kN/m ²	1,0 mm.															
Categorie C2: Ruimten met vaste zitplaatsen, bijvoorbeeld in kerken, theaters, bioscopen, conferentieruimten, leestalen, verzamelruimtes, wachtkamers.	4,0 kN	4,0 kN/m ²	Overleg is vereist															

3.2 Meest voorkomende ondergronden

Dekvloer / ruwe vloer



Dekvloer:

- › Vlakheid controleren, indien nodig egaliseren
- › Controleer de droogheid

Ruwe vloer:

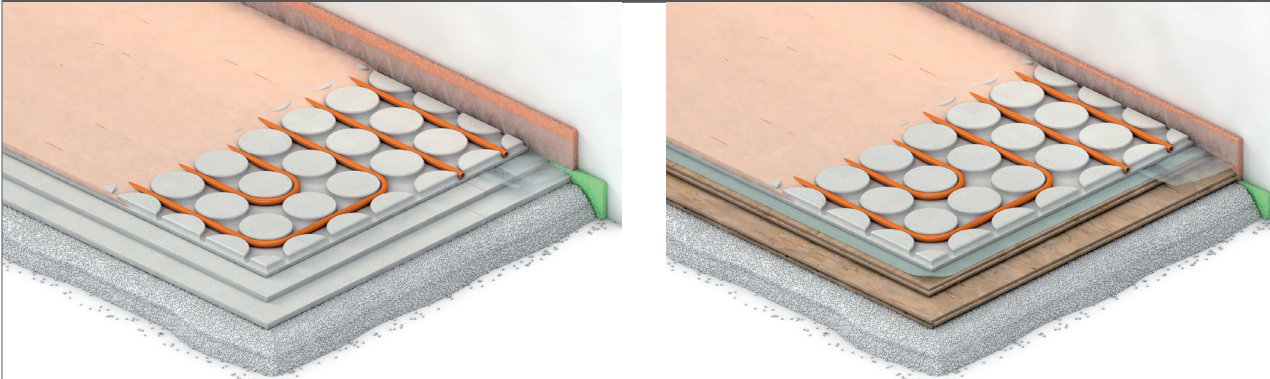
- › Vlakheid controleren, indien nodig egaliseren
- › Bouwkundige afdichting, indien nodig

Houten balken



› Controleer de doorbuiging, vlakheid en draagvermogen (zie bijv. max. vervorming V_m , tabel hoofdstuk 3,1), versterk de constructie indien nodig

Vul- endroogbouwlagen



Vulling

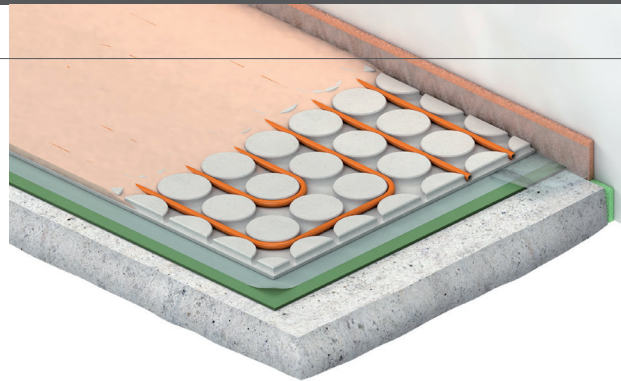
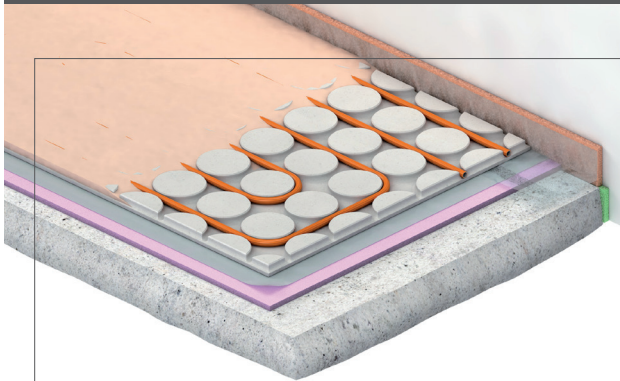
- › Fermacell egalisatiekorrels (let op de vereiste compressie!)
- › Egalisatiekorrels (droge volumieke massa 350 kg/m³, drukvastheid 0,4–0,5 N/mm²)
- › Bouwfolie, indien nodig

Lastverdelingslaag¹ noodzakelijk! BIJVOORBEELD:

- › 20 mm droogbouw element, verwerking volgens fabrikant
- › 2 × 15 mm OSB-plaat, gelijmd en geschroefd
- › 2 × 19 mm spaanplaat (V100), gelijmd en geschroefd

¹ de vermelde lagen voor de verdeling van de belasting zijn voorbeelden. Kompaktplaten, XPS en andere isolatieplaten zijn niet geschikt als lastverdeellaag!

kompaktplaten op warmte-/contactgeluidsisolatieplaten tot 30 mm isolatiedikte.

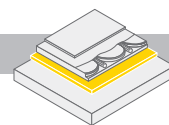


Tot een isolatiedikte van 30 mm kan de Kompaktplaat direct op een warmte-/contactgeluidsisolatie worden gelegd. Voorwaarde is een voldoende hoge druksterkte van de isolatieplaten:

Isolatiedikte max. 15 mm en druksterkte (bij 10% vervorming) ≥ 150 kPa (15 t/m²)

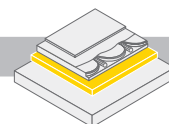
- > 5 mm. Variotherm isolatieplaat SILENT, 1-laags
- > 10 mm. Variotherm SILENT isolatieplaat, 2-laags (in verband leggen)
- > 10 mm. Variotherm isolatieplaat XPS, 1-laags
- > 15 mm. Variotherm basisplaat XPS+SILENT (in verband leggen)

<< Zie hoofdstuk 4,3
voor technische
gegevens



Isolatiedikte max. 20 mm en druksterkte (bij 10 % vervorming) ≥ 200 kPa (20 t/m²)

- > Variotherm XPS isolatieplaat, 2-laags (in verband leggen)



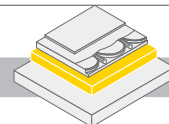
Andere productvoorbeelden:

Ardex DS 40	Gutex multiplex boven	PCI (BASF) Polysilent	Unifloor Jumpax CP/Heat-Pak
Universele Austrotherm-plaat	JackonJackodur KF 300 STANDAARD GL	PCI (BASF) Pecidur	Unifloor Heat-foil
Austrotherm Uniplatte	Jackon Jackboard	Styrodur 2800C.	Unifloor Redupax/Redupax+
DOW Styrofoam LB-A/LBH-X/RTM-NC-X.	DOW Floormate 200-A.	Wedi bouwboard	

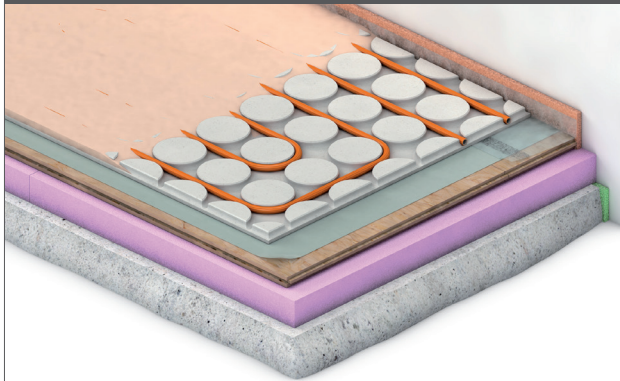
Isolatiedikte max. 30 mm en druksterkte (bij 10% vervorming) ≥ 300 kPa (30 t/m²)

Voorbeelden van producten:

Austrotherm XPS Top 3	Jackon Jackoboard	PCI (BASF) Polysilent	Unifloor Jumpax CP/Heat-Pak
DOW Floormate 500-A.	Jackon Jackoboard KF 300 Standaard GL	PCI (BASF) Pecidur	Wedi bouwboard
DOW Styrofoam LB-A/LBH-X/RTM-NC-X.	Kingspan Greenguard GG300	Styrodur 3000 CS/SQ	Foamglas T4+



kompaktplaten op warmte-/contactgeluidsisolatieplaten ¹ tot 30 mm isolatiedikte.



Voor het leggen van thermische/contactgeluidsisolatie¹ vanaf > 30 mm is ook een lastverdelingslaag² vereist, bijv.:

- > 18 mm OSB-plaat, tand en groef verlijmd
- > 19 mm spaanplaat (V100), tand en groef gelijmd
- > 25 mm droog zandcement, volgens de fabrikant verwerkt
- > 2 x 15 mm OSB-plaat, gelijmd en geschroefd
- > 2 x 19 mm spaanplaat (V100), gelijmd en geschroefd

¹ De isolatie onder de lastverdelingslaag moet voldoende drukvast zijn (bijv. XPS) en door de fabrikant zijn goedgekeurd voor vloerconstructies. Zie hiervoor ook max. vervorming, hoofdstuk 3.1.

² De genoemde lastverdelingslagen zijn voorbeelden. Kompaktplaten, XPS en andere isolatieplaten zijn niet geschikt als lastverdeellaag!

Let op: 0,1 N/mm² = 100 kN/m² = 100 kPa = 10 t/m²; 1 kN $\approx$ 100 kg

4 ONDERDELEN & VERWERKING

4.1 Randstrookisolatie

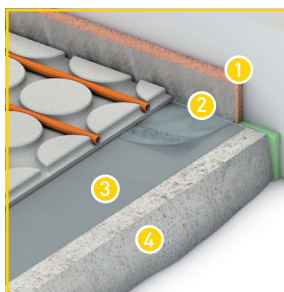
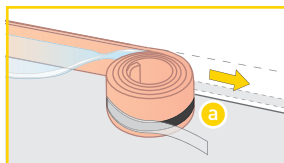
Randstrookisolatie zorgt ervoor dat de vloerverwarming ten minste 5 mm bewegen (uitzetten). Het wordt met de naar beneden gerichte butylrubber kleefstrip **a** langs alle omliggende wanden, kolommen, pilaren, treden, deurkozijnen, schachten, enz., aangebracht alvorens vóór het leggen van de vloerverwarming.

De randstrookisolatie moet van de constructievloer (of de onderzijde van de bovenste isolatielaag) tot de bovenkant van de vloerafwerking reiken.

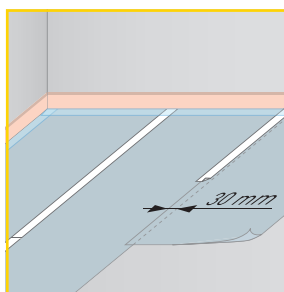
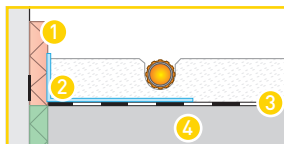
Als dit constructief niet mogelijk is, moet de randstrookisolatie ten minste van de onderrand van de kompaktplaat tot de bovenrand van de vloerafwerking reiken.

De overlapfolie van de randisoliestroom wordt met de aangebrachte kleefstrip aan de later te plaatsen bouwfolie vastgeplakt.

Het uitstekende gedeelte van de randisoliestroom wordt pas na oplevering van de vloerafwerking verwijderd.



- 1 Randstrookisolatie met 2 overlappende folie
- 3 PE dampdichte folie 4 met een dragende ondergrond

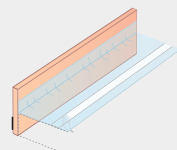


4.2 Pe-dampdichte folie

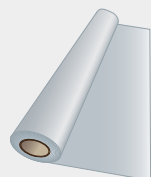
De dampdichte folie dient als ontkoppelingslaag tussen de kompaktplaten en de ondergrond. Als zich onder de kompaktplaten een gipsvezel-droogvloer bevindt, is geen bouwfolie nodig.

- > **Voordat de kompaktplaten worden gelegd**, wordt eerst de dampdichte folie met een overlap van 30 mm over het volledige oppervlak en met tape vastgemaakt.
- > De ondergrond moet overeenkomstig hoofdstuk 3) schoon, stofvrij en droog om te voorkomen dat de kompaktplaten later vervormen.
- > In het randgebied wordt de bouwfolie geplakt **onder** de overlappende laag van de randisoliestroom (zelfklevende strip).

- > Randstrookisolatie
- > Itemnr.: KMVAV299
- > VPE: Rol van 25 m zak met 16 rollen
- > Gewicht/VPE: 0,8 kg.
- > Materiaal: PE schuim
- > 75 mm hoog, 10 mm dik
- > Voldoet aan NEN-EN 1264-4



- > Pe-folie dampdicht
- > Itemnr.: KMVAV2895
- > VPE: Rol van 50 m²
- > Gewicht/VPE: 5,1 kg.
- > Dikte 0,1 mm
- > Materiaal: Gerecycled PE
- > Afmetingen (mm) 1030 mm × 50 m = 50 m²
- > Nuttig gebied: 1000 mm × 50 m = 50,0 m² (bij 30 mm overlapping)



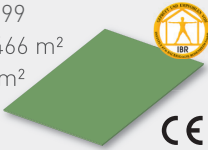
- > Variotape
- > Itemnr.: KMVAV288
- > VPE: 1 stuk | doos met 36 stuks.
- > Gewicht/VPE: 210 g.
- > Rol: 50 mm × 66 m.



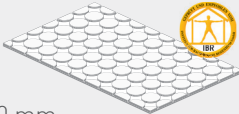
- > Variotherm XPS-isolatieplaat
- > Itemnr.: KMVAV2898
- > VPE: Plaat à 0,75 m² verpakking van 30 m²
- > Gewicht/VPE: 250 g.
- > Ideaal voor thermische isolatie



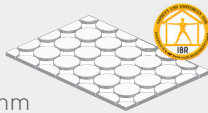
- > Variotherm SILENT-isolatieplaat
- > Itemnr.: KMVAV2899
- > VPE: Plaat van 0,466 m² verpakking van 7 m²
- > Gewicht/VPE: 600 g.
- > Ideaal voor geluidsisolatie



- > Kompaktplaat
- > Buisafstand 100 mm
- > Itemnr.: KMVAV290
- > VPE: Plaat van 0,6 m² Pallet à 30 m² (50 stuks)
- > Gewicht/VPE: 9,6 kg.
- > 1000 60018 mm



- > Kompaktplaat
- > Buisafstand 150 mm
- > Itemnr.: KMVAV295
- > VPE: Plaat van 0,54 m² Pallet à 27 m² (50 Stk.)
- > Gewicht/VPE: 9,6 kg.
- > 900 60018 mm



- > Vulplaat
- > Itemnr.: KMVAV021029
- > VPE: Plaat van 0,6 m² pallet van 30 m² (50 stuks)
- > Gewicht/VPE: 12,6 kg.
- > 1000 60018 mm



Aanvullende kenmerken van de plaat:

Plaat: Biologisch geteste gipsvezelplaat

Brandgedrag volgens NEN-EN 13501-1:

Onbrandbaar, A2-s1,d0

Markering volgens NEN-EN 15283-2:

GF-I-W2-C1

Warmtegeleidingscoëfficiënt λ : 0,32 W/mK

Volumieke massap_k: 1150 ± 50 kg/m³

Waterdampdiffusieweerstandscoefficiënt

μ : 13

4.3 Isolatieplaten

De isolatieplaten worden optioneel direct onder het Variokomp-vloerverwarmingssysteem geïnstalleerd. Het is een ideale oplossing als tussenlaag bij niet geïsoleerde ondervloeren (vlakke cementdekvloer) en Variokomp vloerverwarming.

Technische gegevens	XPS	Stil
Afmetingen	1250 × 600 mm	790 × 590 mm
Dikte	10 mm.	5 mm
Maximum aantal platen (verspringen ≥ 200 mm)	2	2
Warmtegeleidingscoëfficiënt λ :	0,035 W/mK	0,07 W/mK
Thermische weerstand	0,286 m ² K/W.	0,071 m ² K/W.
Geluidsreductie ¹ [ΔL_w]	14 dB	17 dB
Rand	haaks	stomp
Oppervlak	glad	glad
Plaatmateriaal	Geëxtrudeerd polystyreen hard schuim (XPS)	Isolatieplaat van houtvezel volgens NEN-EN 13986 en NEN-EN 622-4
Druksterkte of drukspanning bij 10% compressie [CS(10\Y)]	200 kPa (20 t/m ²)	150 kPa (15 t/m ²)
Brandgedrag volgens EN 13 501-1	E	E

¹ gemeten aan het plafond van ruw gewapend beton

4.4 Kompaktplaten / vulplaten

De kompaktplaten zijn 18 mm dikke, biologisch geteste gipsvezel platen. Ze bestaan uit natuurlijke grondstoffen gips, cellulose en water. Cellulose wordt voor 100% uit gerecycled papier gehaald. Afhankelijk van de inzameling kan de papiersoort variëren (kranten, karton enz.), waardoor ook de plaatkleur kan verschillen.

De kompaktplaten dienen als buisdrager en warmtegeleidingsplaat voor buisafstad van 100 mm of 150 mm (buisafstand 150 mm is geschikt voor de hal en wordt niet aanbevolen voor woonkamers, slaapvertrekken en badkamer!).

De vulplaten zijn ook biologisch 18 mm gipsvezelplaten, maar zonder gefreesde sleuven. Ze worden gebruikt voor kleine onverwarmde oppervlakken zoals voorraadruimtes of vaste ingebouwde oppervlakken.

Tillen, dragen en leggen van **afzonderlijke** Kompaktplaten:

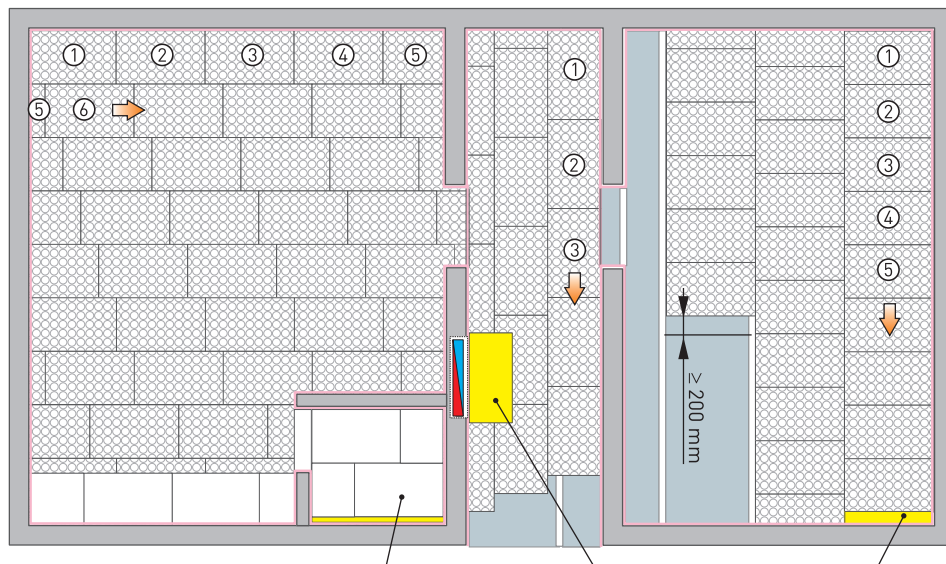


Tillen, dragen en plaatsen van **verschillende** Kompaktplaten (vanaf 5 platen):



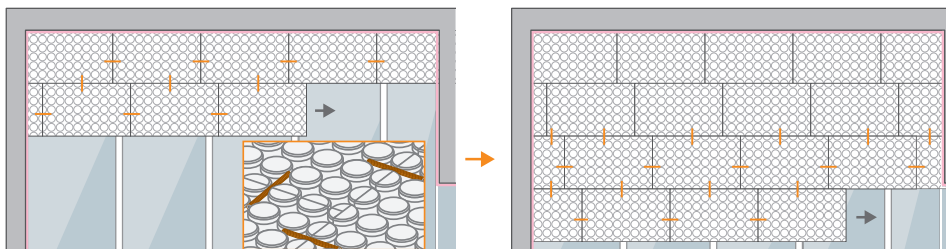
Plaats de kompaktplaten eerst langs één kant van de ruimte en plaats ze daarna volledig. Verticaal opslaan veroorzaakt vervormingen van de platen en schade aan de randen. Horizontaal transport in het gebouw is mogelijk met pompwagen, hefurtruck of andere daartoe geschikte vervoersmiddelen.

- › Tijdens het leggen van de kompaktplaten mag de relatieve vochtigheid dagelijks gemiddeld niet hoger zijn dan 70%. Pleister- en stucwerk aan zandcementvloeren moeten worden aangebracht en volledig gedroogd vóór de montage van de kompaktplaten.
- › De ondergrond (hoofdstuk 3) moet schoon, stofvrij en droog zijn.
- › De kompaktplaten worden in de lengte of in de dwarsrichting in verband gelegd, met een overlap van ten minste 200 mm.



Vulplaten voor kleine, onverwarme oppervlakken in plaats van de kompaktplaten, bijvoorbeeld voorraadruimte of vast ingebouwde oppervlakken.

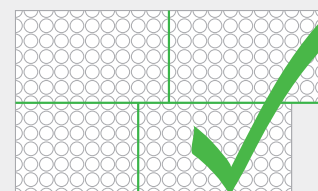
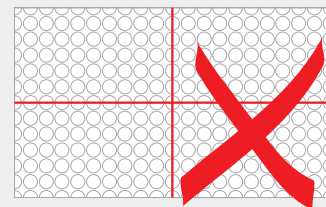
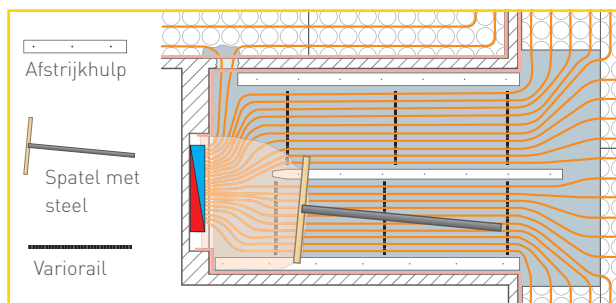
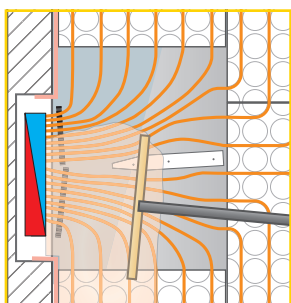
Kleine restoppervlakken en oppervlakken vóór de verdeler kunnen worden gegoten met compact vulmassa.



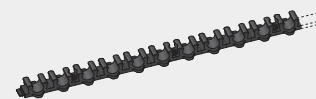
Plaats van de verdeler

Afhankelijk van de grootte van de verdeler alle veel buizen samen in een zone, die niet door de kompaktplaten kunnen worden opgevuld. Wij raden aan om in dit (kleine) gebied geen kompaktplaten te leggen. Gebruik de spatel met steel om de vulmassa tot het juiste niveau aan te brengen. Gebruik eventueel een restant kompaktplaten of opvulplaat voor het bereiken van de juiste hoogte.

De buizen kunnen aan de vloer worden bevestigd met de VarioRail 11,6/77. Als alternatief met Variorail (voorkomt dat de buis bekneeld raakt!).



Tip: Om de noppen uit te lijnen kunnen stukjes buis van ongeveer 200 mm worden gebruikt.



- › 11,6 11,6/77
- › Itemnr.: KMVAV2722
- › VPE: 1 m | doos à 50 × 1 m
- › Gewicht/VPE: 100 g.
- › Materiaal: PE
- › Hoogte: 17 mm.
- › Rasterafstand: 38,5 mm.

<< voor het aanbrengen van de vulmassa, zie punt 4,7

4.5 Varioprofiel buis 11.6x1,5

- 1 Warmtegestabiliseerde PE met geprofileerd oppervlak
- 2 Lijmlaag
- 3 Homogene en massieve aluminium buis
- 4 Lijmlaag
- 5 Hoge warmte gestabiliseerde PE-RT buis

Voordelen

- > Absoluut corrosievrij
- > Optimaal kruipgedrag
- > Licht als kunststofbuis
- > 10 jaar garantie met certificaat
- > Geprofileerd oppervlak voor optimale warmteoverdracht (10 % groter oppervlak)
- > Flexibel, gemakkelijk buigbaar, extreem vormvast
- > Bestand tegen verwarmingswateradditieven (anticorrosiemiddelen, antivries)
- > Spiegelglad binnenoppervlak – minder drukverlies – geen aangroei
- > Hoge druk- en temperatuurbestendig
- > 100% zuurstofdiffusiedicht
- > Lage lineaire uitzettingscoëfficiënt, lage thermische uitzettingskrachten
- > Getest volgens NEN-EN 21003



- > Itemnr.: KMVAVP116L100
- > VPE: rol van 100 m | pallet met 18 rollen
- > Gewicht/VPE: 7,0 kg.
- > Itemnr.: KMVAVP116L300
- > VPE: rol van 300 m | pallet met 12 rollen
- > Gewicht/VPE: 18,0 kg.
- > Itemnr.: KMVAVP116L500
- > VPE: rol van 500 m | pallet met 8 rollen
- > Gewicht/VPE: 30,0 kg.
- > Itemnr.: KMVAVP116L800
- > VPE: rol van 800 m | pallet met 5 rollen
- > Gewicht/VPE: 44,8 kg.



Technische gegevens

- > Buisdiameter 11,6 mm.
- > Wanddikte 1,5 mm.
- > Wanddikte aluminium 0,15 mm.
- > Rol afmetingen: 100, 300, 500 en 800 m.
- > Waterinhoud 0,058 l/m.
- > Speciaal kleine buigradius (met geschikte buigapparaat) 30 mm.
- > Max. bedrijfstemperatuur [t_{max}] 70 °C.
- > Belastingcapaciteit korte duur[t_{maal}] 95 °C.
- > Max. werkdruk [p_{max}] 6 bar
- > Lineaire uitzettingscoëfficiënt 2,3 × 10⁻⁵ [K⁻¹]
- > Gemiddelde warmtegeleidingscoëfficiënt [λ] 0,44 W/MK
- > Thermische weerstand 0,0034 m²K/W.

Uitzetting

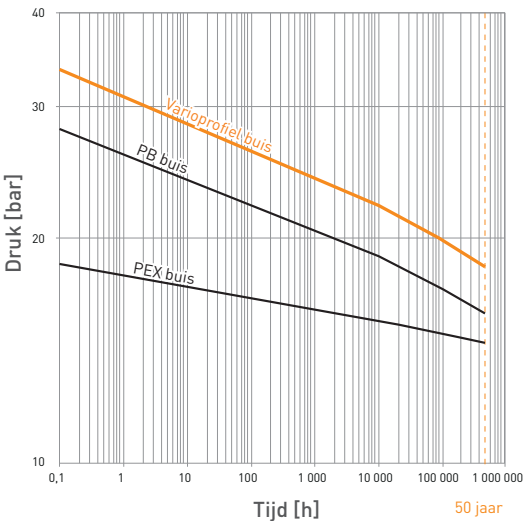
Bij 10m en een temperatuurverschil Δt 25 °C (bv. 20 °C tot 45 °C):

Rohrmaterial		Längenänderung	
Kunststoffe	PEX (VPE)	50,00 mm	
	PP	42,50 mm	
	PB	32,50 mm	
	PVC	20,00 mm	
	Variotherm Rohre	5,75 mm	
Metalle	Cu	4,20 mm	
	Edelstahl	3,50 mm	
	Stahl	2,88 mm	

Door hun hoge uitzettingscoëfficiënt veroorzaken homogene kunststof buizen zeer hoge spanningen in het onderdeel.

De Variotherm buis is ideaal voor gebruik als oppervlakteverwarmings- en koelbuis, omdat de lengte verandering en uitzettingskracht zeer laag zijn.

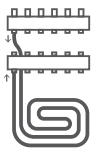
Kruipgedrag



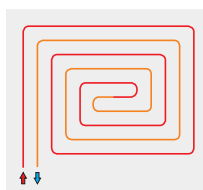
Legpatroon

De afstand tussen de buizen is afhankelijk van de vereiste warmteafgifte van de afzonderlijke ruimten:
 100 mm. Leefruimtes en of 'blote voeten' ruimtes
 150 mm. BIJVOORBEELD. werkplaatsen, hallen, kantoren, enz. (niet aanbevolen voor woon- of blote voeten gebieden!)

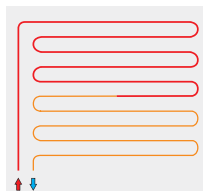
	Buisgebruik	
	Hartafstand 100 mm	10 m/m ²
	Hartafstand 150 mm	6,7 m/m ²

	Maximale buislengte per verwarmingscircuit met Varioprofiel buis 11.6x1.5	
	80 m (let op het ontwerp van de pomp!)	

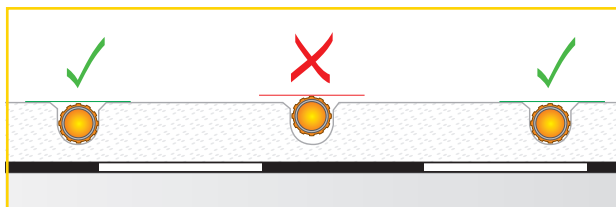
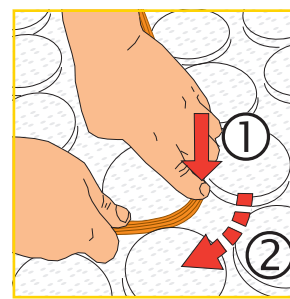
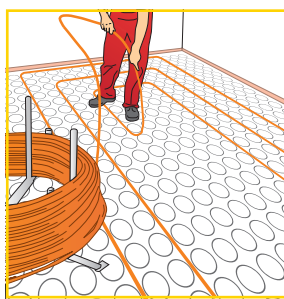
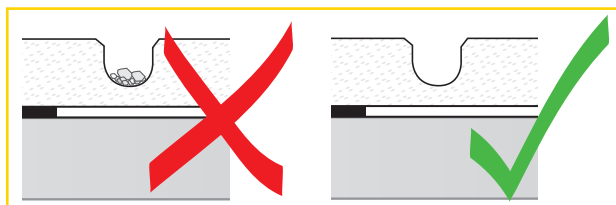
- › buis niet knikken!
- › Handmatig buigen is mogelijk bij kamertemperatuur boven +5 °C zonder voorverwarming.
- › Controleer of de groeven schoon zijn! Vuildeeltjes voorkomen dat de buizen strak gelegd kunnen worden en leiden tot schade aan de buis.
- › Om de lengte van de buis te bepalen is de Varioprofiel buis iedere meter gemarkeerd (bijv. >1< 127 m)
- › Leg de buis zonder te draaien, gebruik een afrolhaspel.
- › De Varioprofiel buis wordt met de schoenool tussen de noppen gedrukt. In de bocht wordt de buis handmatig (met de duimen) rond de nop geleid.
- › Zodra een verwarmingsgroep is voltooid, wordt de Varioprofielbuis terug geleid naar de verdeler, waarna deze wordt gekalibreerd en aangesloten op de juiste groep.



Slakkenhuis:
 Gelijkmatige verdeling van de oppervlaktetemperatuur, omdat de toevoerleiding zich naast de retourleiding bevindt.

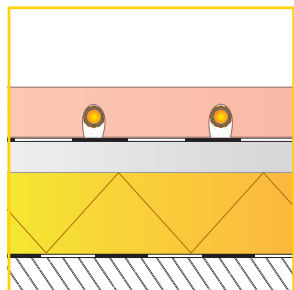


Meander:
 Minder gelijkmatige verdeling van de oppervlaktetemperatuur, voor kleine minder benutte kamers en randzones.

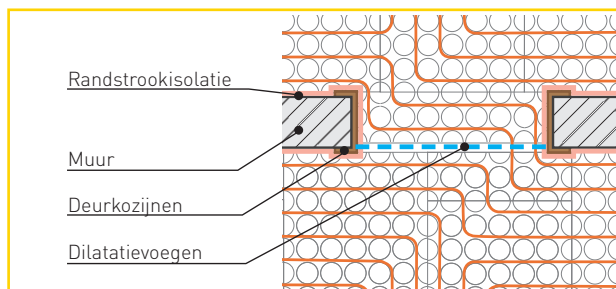


Buizen leggen bij dilataties

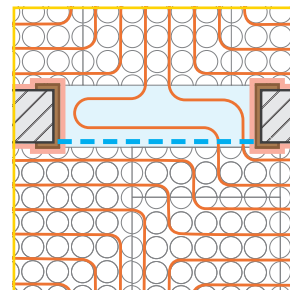
Vorbereiding van de dilatatievoegen, zie ook hoofdstuk 2.7.



▲ Buisdoorvoer door dilatatievoeg (geen mantelbuis vereist)

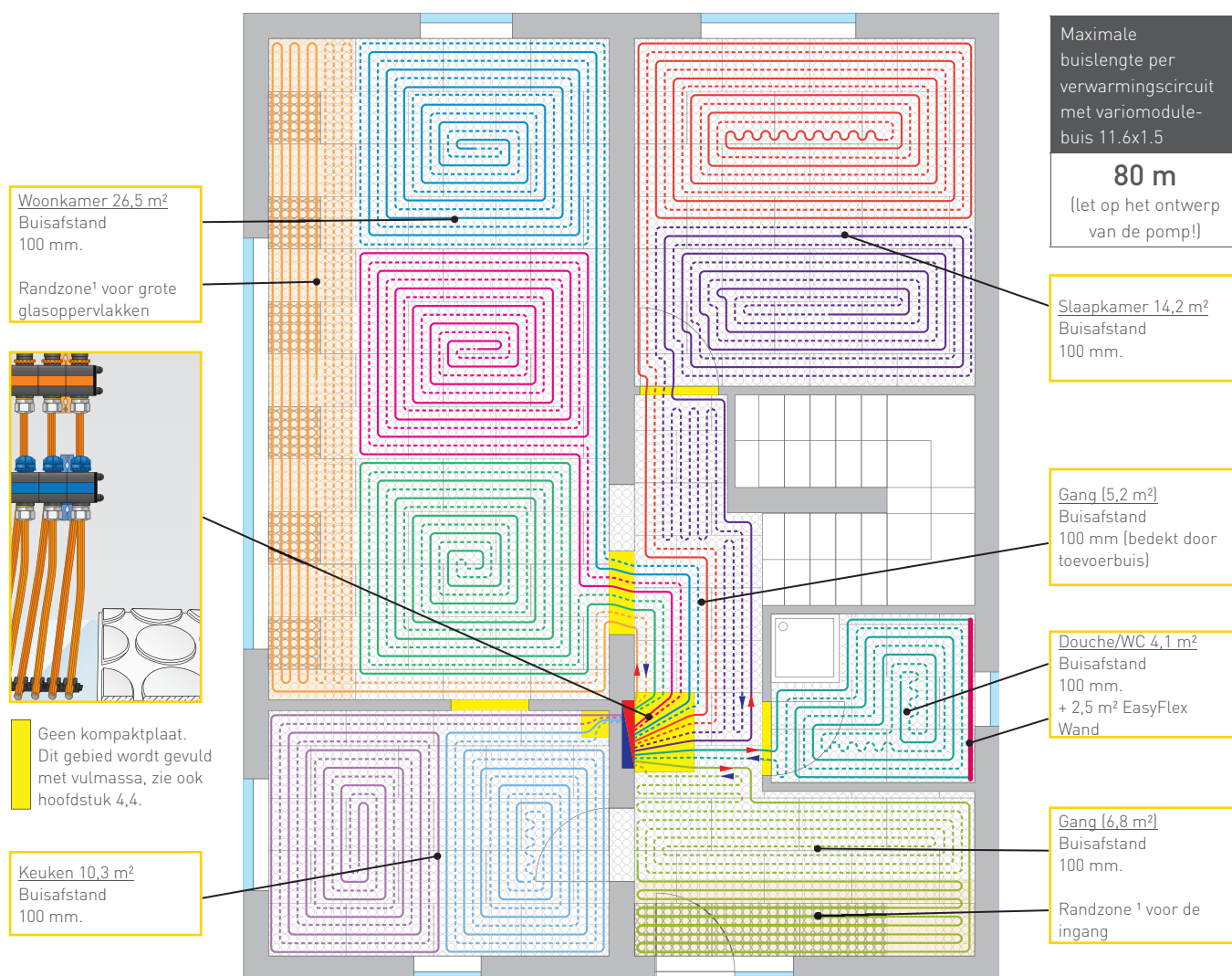


▲ In de buurt van de deur wordt de dilatatievoeg doorgevoerd onder de. Variant 1: Deurgebied bezet door Kompaktplaat



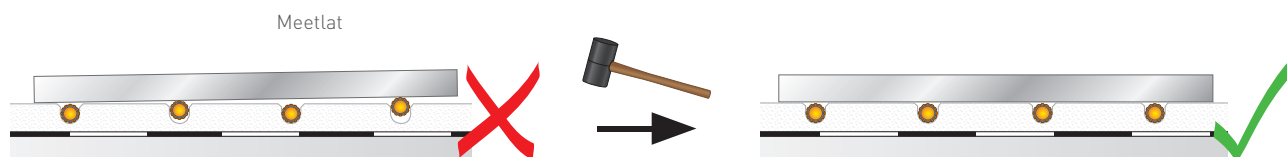
▲ Variant 2: Vul de omgeving van de deur op een later tijdstip met vulmassa..

Installatievoorbeeld van een eengezinswoning (begane grond)



¹ **Randzone:** Beginnend voor grote glasoppervlakken of glazen deuren wordt een meanderlegpatroon langs de glasoppervlakken gelegd tot ca. 1 meter de ruimte in. Dit zorgt voor een hogere oppervlaktetemperatuur vóór de glasoppervlakken (Variotherm behaaglijkheidstip).

Controle

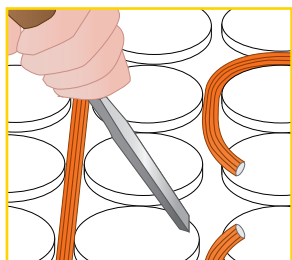


Buis kalibreren / persen

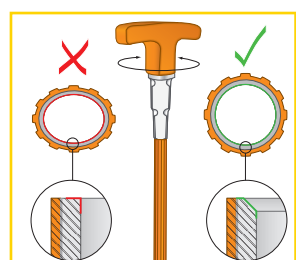
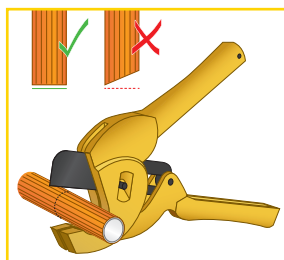
Voor de verwerking van restbuis of voor reparatie kunnen de Varioprofiel buizen 11.6x1.5 permanent verbonden met een perskoppeling 11.6x11.6. De perskoppeling moet zich volledig in het vlak van de kompaktplaat bevinden. Een permanente persverbinding wordt alleen gegarandeerd door het gebruik van originele Variotherm componenten:

- Varioprofiel buis 11.6x1,5
- Kalibreer en buisfrees
- Variotherm perskoppelingen en Variotherm persgereedschap

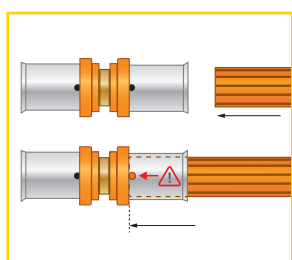
Laat de perstang en het aandrijfmechanisme minstens eenmaal per jaar controleren door het REMS of een erkende REMS-servicewerkplaats.



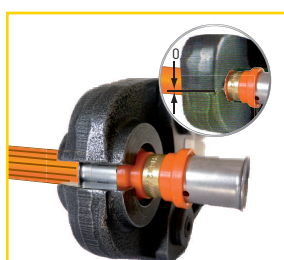
▲ Ruimte maken met beitels



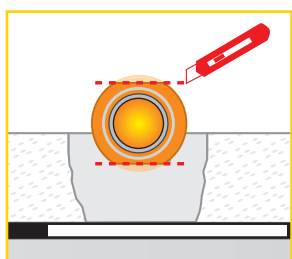
▲ Kalibreer de leiding en schuin deze af



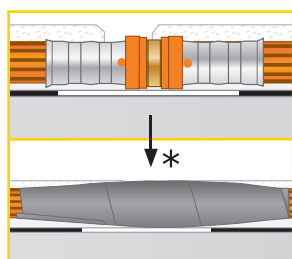
▲ Perskoppeling tot de aanslag aanbrengen



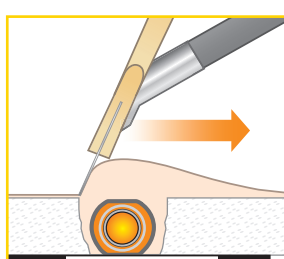
▲ Indrukken. De persbek moet volledig sluiten.



▲ Kunststofring perskoppeling afsnijden volgens tekening



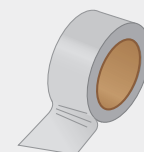
▲ Geperste koppeling en buis in groef leggen



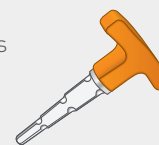
▲ Vulmassa aanbrengen, zie paragraaf 4,7

*Corrosiebeschermingsmaatregel: Conform NEN-EN 1264-1:2021 moeten de verbindingen, zoals perskoppelingen, na de lekttest worden beschermd (bijv. met krimptape KMVAZ1699).

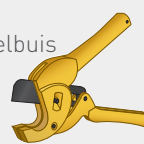
De bedieningsinstructies voor de persgereedschappen worden bij de betreffende apparaten geleverd.



- Variotherm krimptape
- Itemnr.: KMVAZ1699
- VPE: 1 stuks | doos met 20 stuks.
- Gewicht/VPE: 990 g.
- Rol: 50 mm x 15 m.
- 1 rol is voldoende voor ca. 35 perskoppelingen (met 50% overlapping)



- Kalibreer en buisfrees
- Itemnr.: KMVAW042
- VPE: 1 stuk
- Gewicht/VPE: 140 g.
- Voor het kalibreren en aanschuiven van Variotherm buis



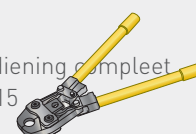
- Buisknipper Varioprofielbuis
- Itemnr.: KMVAW037
- VPE: 1 stuks
- Gewicht/VPE: 230 g.
- Voor het op lengte snijden van de Variotherm leidingen
- Reservemes: KMVAW0371



- Mini accuperstang
- Itemnr.: KMVAW019
- VPE: 1 stuk
- Gewicht/VPE: 9,9 kg.
- Incl. stalen koffer, Mini accuperstang TH16 & TH11,6, lader, 2 batterijen



- Persbek Mini TH11.6
- Itemnr.: KMVAW031
- VPE: 1 stuk
- Gewicht/VPE: 1,5 kg.



- Perstang handbediening compleet
- Itemnr.: KMVAW015
- VPE: 1 stuk
- Gewicht/VPE: 9,7 kg.
- Incl. stalen koffer, persbek TH16 & TH11,6



- Persbek TH11.6
- Itemnr.: KMVAW025
- VPE: 1 stuk
- Gewicht/VPE: 2,0 kg.



- Perskoppeling 11.6x11.6
- Itemnr.: KMVAZ1600
- VPE: 1 stuk
- Gewicht/VPE: 30 g.
- Perskoppeling: TH(11,6)

4.6 Verdelers / druktest

Voordelen

- › Kunststof verdelers met interne luchtkamers voor thermische isolatie
- › Flexibele omzetting naar thermostaatwerking
- › Vooraf instelbare flowindicator in de flow (10–160 l/h) conform en 1264-4, kijkglas kan worden gereinigd
- › Geoptimaliseerd voor **oppervlakverwarming/koeling bij lage temperaturen**
- › Verwijderbare 3-weg kogelkleppen op de aanvoer- en retourbalk
- › Mogelijkheid tot ontluchten, spoelmogelijkheid via draaiende vul- en aftapkleppen
- › Modulair opbouw
- › Absoluut zuurstofdicht
- › Labels
- › Alle onderdelen zijn zelfafdichtend.
- › Variabele afstand tussen de flow- en retourbalk

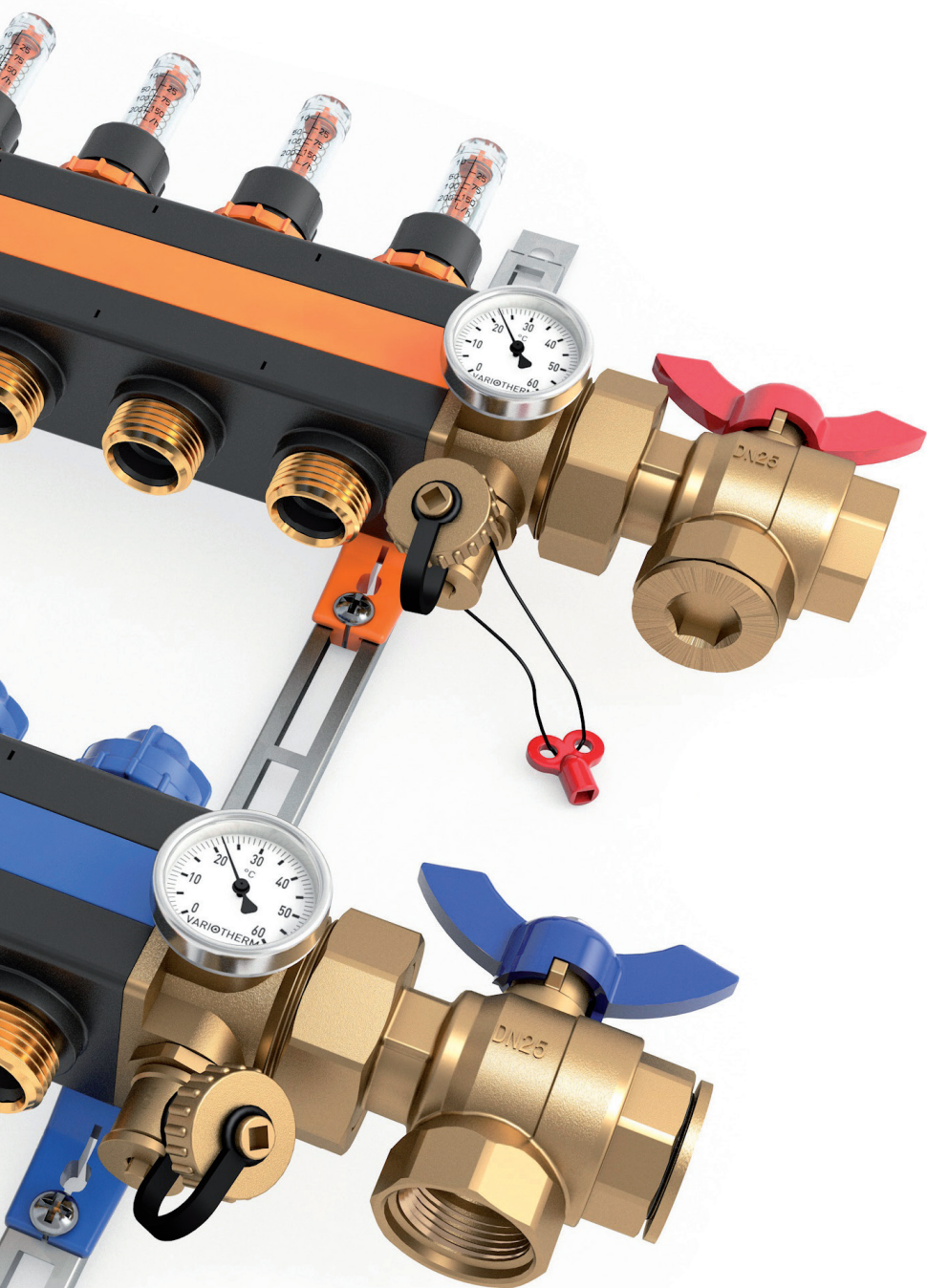
Druktest

Als alle circuits zijn aangesloten op de verdeler van het verwarmings-/koelcircuit, kan het systeem worden gevuld en onder druk worden gezet vanuit de verdeler. De leidingen moeten onder druk worden gezet voordat de vulmassa wordt aangebracht, zodat eventuele schade onmiddellijk zichtbaar is. (Zie hoofdstuk 7,1 voor het lektestprotocol).

Raadpleeg voor meer informatie over het systeem en de leidingen van het verwarmingscircuit en de regeling van de kamertemperatuur de installatie-instructies „VERDELEN en REGELEN”

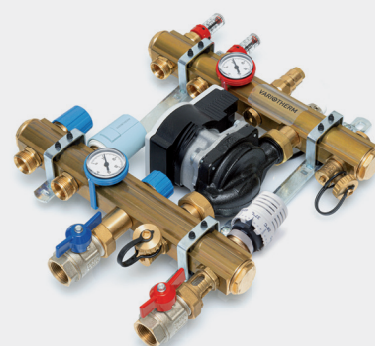


PDF



Variotherm verdeler met pomp

Met een Variotherm pompverdeler kan een lagetemperatuur-opervlak-
teverwarming (2 tot 15 verwarmings-
groepen) worden geïntegreerd in een
hogetemperatuur verwarmingsinstal-
latie.



Pomp microstation

Met de microstation-pomp kan een
oppervlakteregeling met lage tempe-
ratuur (1 tot 2 verwarmingscircuits)
worden geïntegreerd in een verwar-
mingssysteem met hoge tempera-
tuur (2-leidingen systeem) met een
bestaande circulatiepomp.

- > Vulmassa T7
- > Itemnr.: KMVAV291
- > VPE: 1 zak
pallet met 42 zakken
- > Gewicht/VPE: 25 kg.
- > Verbruik:
CA. 6,0 kg/m² met V290 (RA10),
ca. 4,8 kg/m² met V295 (RA15)
- > Speciaal vulmassa voor het vullen van de kompaktplaten



Technische gegevens

Thermische

warmtegeleidingscoëfficiënt::

$\lambda_{10, dry, mat} = 0,61 \text{ W/(mK)}$ (50%-Quantil)

Diffusieweerstand:

$\mu = \text{ca. } 15$

Droge bulkdichtheid:

1450 kg/m³

Warmtecapaciteit:

CP = ca. 1000 J/(kgK)

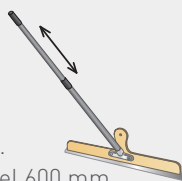
- > Menggarde
- > Itemnr.: KMVAW030
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 715 g.
- > Diameter 120 mm
- > Specificaties machine:
1000 W, 600 min⁻¹,
boorkop $\geq 13 \text{ mm}$
- > Voor de optimale verwerking van de vulmassa



- > Maatton
- > Itemnr.: KMVAW028
- > VPE: 1 set
- > Gewicht/VPE: 1,2 kg.
- > Wateremmers voor de juiste dosering
- > Emmer van 30 l voor het mengen van de vulmassa



- > Spatel met steel
- > Itemnr.: KMVAW029
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 1,0 kg.
- > Breedte van de spatel 600 mm
- > Met telescopische handgreep
- > Voor een gelijkmatige verdeling van de vulmassa

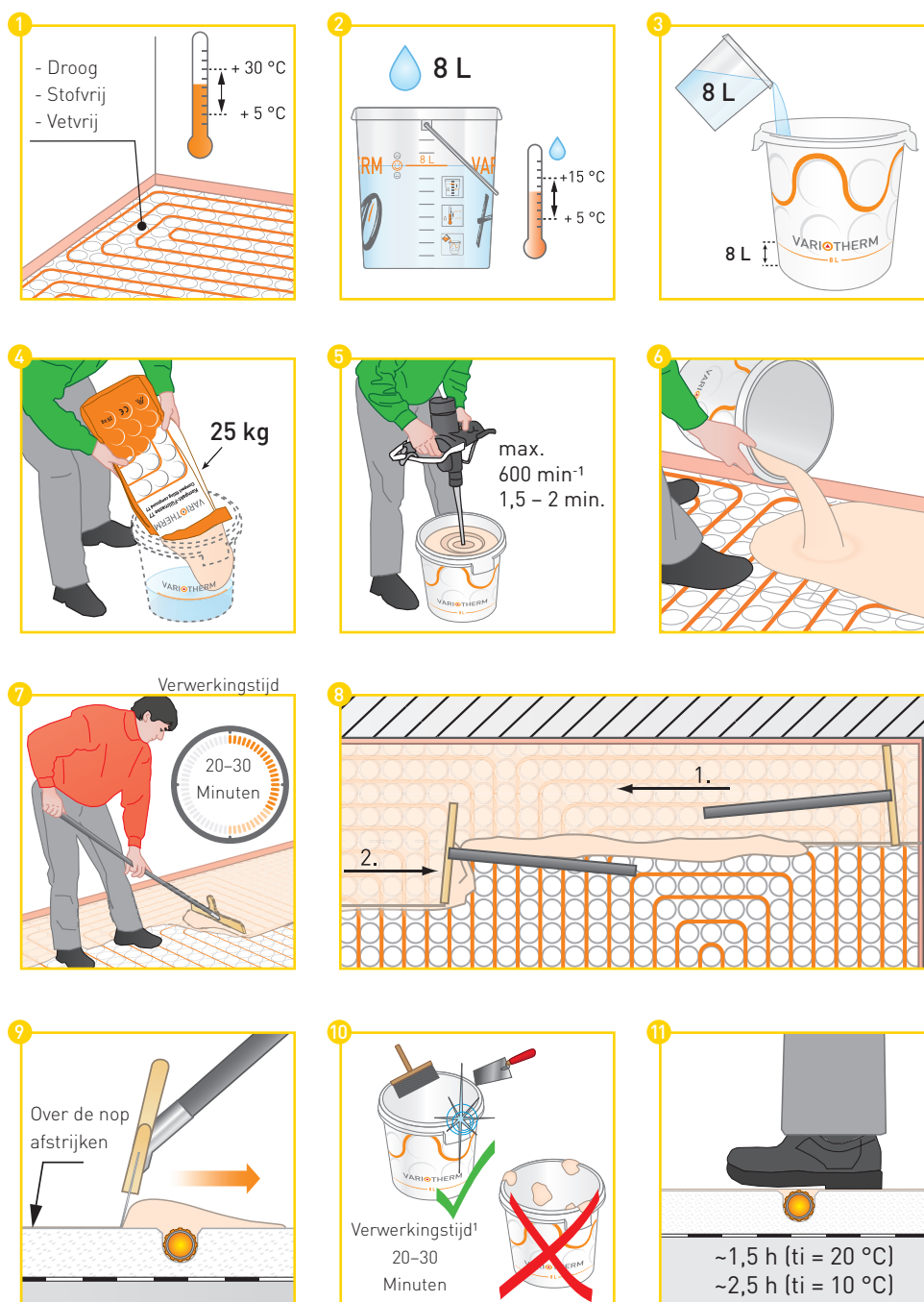


4.7 Vulmassa T7

De vulmassa is speciaal ontwikkeld voor het vullen van de kompaktplaten. Het zorgt voor een optimale warmteoverdracht van de Varioprofiel buis naar de hele kompaktplaat. Deze vulmassa is niet zelfnivellerend en dient daarom gelijkmatig verdeeld te worden door middel van een verdeelspaan.

Voordat de vulmassa aangebracht wordt, moeten alle verwarmingsgroepen op druk worden gezet. Zie druktest (hoofdstuk 7). Aanbevolen wordt de Varioprofiel buizen tijdens het vullen van de vulmassa onder druk te houden. De verwerkingstemperatuur moet ten minste +5 °C zijn.

Vulmassa handmatig aanbrengen



¹ Om de verwerkingstijd niet te verkorten, de emmer na elke aanmaak volledig leegmaken met een troffel en reinigen met een verfborstel.

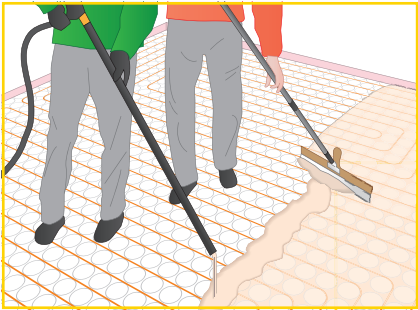
Machinaal aanbrengen van de vulmassa (aanbevolen voor grote projecten)

De vulmassa kan ook met een mengpomp worden aangebracht. Tijdrovend mengen met een emmer is niet nodig, omdat dit in de machine gebeurt. Voor het vullen van de machine met vulmassa is een derde persoon nodig vereist.

Voorbeeld mengpomp Knauf PFT G4 (www.pft.net):

- › tator/rotor D4-3 PIN Twister of D3-5 wf
- › Aanbevolen watervolume ca. 6-12 l/min.
- › GEKA-KOPPELING 1"AG/1..IG
- › Mengspiraal voor zwaar pleisterwerk

Of gelijkwaardige producten (bv. M-Tec, Inotec, Ülzener-UMS/Putzknecht)



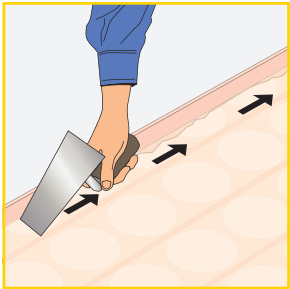
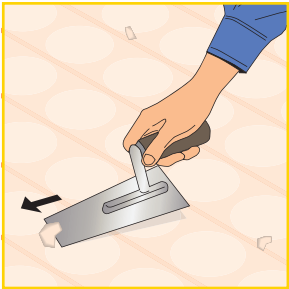
Knauf PFT G4
© Knauf PFT



Controleer de aangebrachte vulmassa

Zodra het oppervlak toegankelijk is, wordt de overtollige vulling verwijderd met een spatel of trowel.

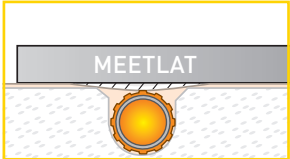
Let op: De bovenzijde van de Varioprofiel buis sluit vlak aan met het niveau van het plaatoppervlak en kan op sommige plaatsen zichtbaar zijn!

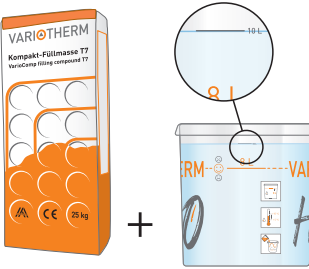


Controle van vlakheid

Het oppervlak van de Variokomp voldoet aan NEN 2747:2021 (tabel 3, lijn 3), limieten voor vlakheids afwijkingen (zie ook hoofdstuk 5).

Speciaal geval: Als de standaardtoleranties volgens de vloerlegger voor het aanbrengen van de gewenste vloerbedekking toch te groot zijn, kunnen de oneffenheden als volgt worden geëgaliseerd:



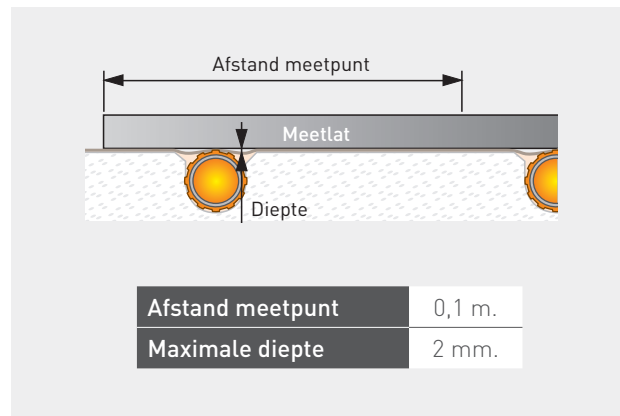
Optie 1: Egaliseren met een tweede laag vulmassa (tot max. 3 mm) egaliseren		
Is de eerste laag vulmassa niet ouder dan 3 uur, dan kan een tweede laag vulmassa direct worden aangebracht zonder te gronderen.		 25 kg + 10 L Verbruik ca. 0,5 kg/m².
Is de eerste vulmassa ouder dan 3 uur, dan kan een tweede laag vulmassa in combinatie met een primer. De primer mag niet worden aangebracht totdat de vulmassa (0,3% CM) volledig is uitgedroogd. (Geschikte primers, zie tabel hoofdstuk 5,4)		
Optie 2: Egalisatie op basis van calciumsulfaat		
Eerste laag vulmassa primeren + calciumsulfaat egalisatiemiddel. Primer aanbrengen nadat de vulmassa (0,3% CM) volledig is uitgedroogd.		Voor productvoorbeelden van primer en calciumsulfaat zie ook tabel hoofdstuk 5,4

5 VLOERAFWERKING / BEDEKKING

5.1 Algemeen

Het schuren van het afgewerkte Variokomp oppervlak is **niet nodig en is niet toegestaan!**

- De vloerafwerking moet geschikt zijn voor vloerverwarming (raadpleeg de instructies van de fabrikant).
- Het oppervlak van de Variokomp voldoet aan NEN 2747:2001 (tabel 3 – grenswaarden voor vlakheidsafwijkingen, regel 3).
- De treksterkte is 1 N/mm²
- Om verontreiniging van het vuloppervlak en beschadiging van de buizen te voorkomen, moet de vloerafwerking zo snel mogelijk worden gelegd.
- Vloerafwerkingen moeten, inclusief de lijm, een maximale warmteweerstand hebben van 0,15 m²K/W.
Aanbeveling door Variotherm: ≤ 0,1 m²K/W



Referentiewaarden voor weerstanden bij warmteoverdracht R [m²K/W] van verschillende vloerafwerkingen:

Vloeren	Dikte	Warmte weerstand R = d/λ
Tegels	8 mm.	0,01 m ² K/W.
Dikke tegels	11 mm.	0,01– 0,02 m ² K/W.
Marmer	10 mm.	0,01 m ² K/W.
Natuurstenen	12 mm.	0,01 m ² K/W.
Linoleum	2,5 mm.	0,015 m ² K/W.
PVC	2,5 mm.	0,01– 0,02 m ² K/W.
Kurk	4 mm.	0,05 m ² K/W.
Parket (2 lagen)	10 mm.	0,05– 0,07 m ² K/W.
Parket (3 lagen)	14 mm.	0,07– 0,10 m ² K/W.
Laminaat	9 mm.	0,05 m ² K/W.
Tapijt laagpolig	6 mm.	0,07– 0,11 m ² K/W.
Tapijt middel polig	9 mm.	0,11– 0,15 m ² K/W.
Tapijt hoog polig	13 mm.	0,15/0,24

5.2 Restvocht van de vulmassa

Of de vloer gereed is wordt bepaald via de calciumcarbide-methode (CM). Voordat de vloerafwerking wordt gelegd, moet de vulmassa worden gedroogd volgens de onderstaande tabel:

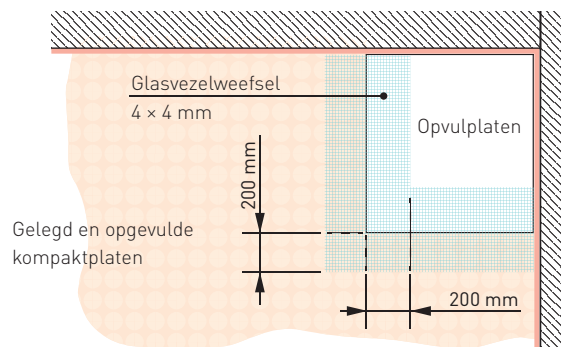
Vloeren (Let op de aanwijzingen van de fabrikant!)	CM Waarde (voor de meting 100 g vulmassa nemen)	Geschatte droogtijd ¹ bij 20 °C kamertemperatuur, max. 50 % relatieve luchtvochtigheid. Laagdikte: afgestreeken op plaatniveau	
		Zonder opstoken	Met opstoken ² bij t _v = 40 °C.
Stenen en keramische vloerbedekking in dun bed	1,3%	6 dagen	24 L/h
Houten vloeren, parket	0,3%	8 dagen	36 L/h
Linoleum, PVC, dampdichte vloeren (egalisatie hfdsd 5,4 reeds toegepast)	0,3%	niet mogelijk	≥ 48 h

¹ Dient slechts als richtlijn en kan niet worden gebruikt als beoordeling voor de beoordeling van de leggereedheid moet een CM-meting worden uitgevoerd.

² Het opstookproces mag pas op zijn vroegst bij t_v 4 uur na het aanbrengen van de vulmassa worden begonnen bij 20 °C

5.3 Inwerken van een glasvezelnet

- › Wanneer vloerbedekkingen worden verlijmd, moeten de overgangen tussen kompaktplaten en vulplaten worden versterkt met glasvezelnet (4×4 mm) met een overlap van 200 mm (verlijming bijvoorbeeld met tegellijm).
- › Bij kritische vloerconstructies wordt aanbevolen een glasvezelweefsel van 4 × 4 mm volledig in te verwerken.



5.4 Aanbrengen van een extra egalisatielaag

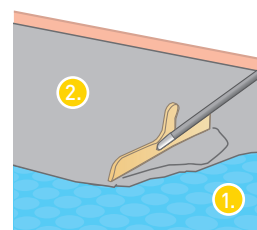
In de volgende gevallen moet het afgewerkte Variokomp-oppervlak worden geëgaliseerd met een **calciumsulfaat-egalisatiemiddel**:

- › Zachte vloerbedekkingen en kunstharsvloeren (zie hoofdstuk 5.7).
- › Bij oneffenheden die de normtoleranties overschrijden (zie hoofdstuk 5.1) of die volgens de vloerlegger te groot zijn voor de gekozen vloerbedekking
- › Maak indien nodig de vloer waterpas

De werkzaamheden mogen gestart worden nadat vulmassa (0,3% CM) volledig is uitgedroogd (zie ook hoofdstuk 5,2).

Voorbeelden van producten (Volgens opgave van fabrikant!):

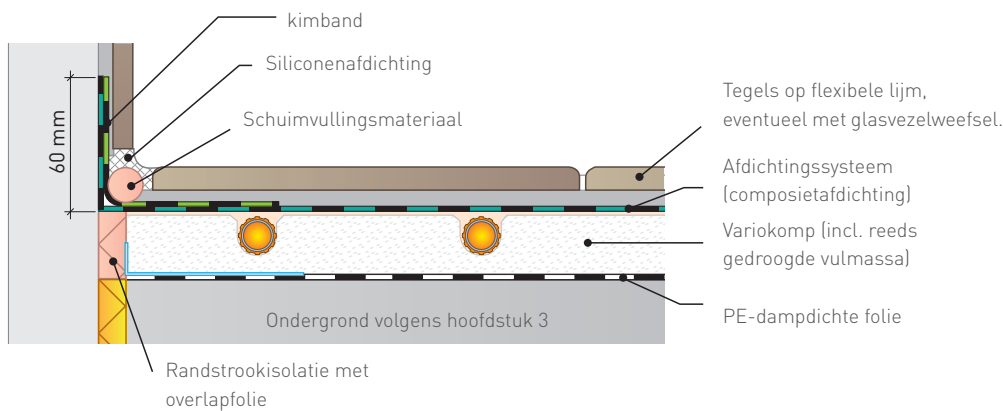
Fabrikant	Primer	Calciumsulfaat grondnivelleringsmiddel
MAPEI	Mapei	ECO PrimT Plus
SCHÖNOX	Schönox	Schönox VD, VD Fix
maxit	MaxIT	maxit floor 4716
fermacell	Fermacell	Tiefengrund
Thomsit	Thomsit	R766 R777
STAU	STAUF	D54
Baumit	Baumit	Grund
ARDEX	ARDEX	ARDEX P51
wakol	Wakol	3040
CASEA	Casea	Casuprim HB
BALL	Ball	Stopgap P121
UZIN	Uzin	PE 360 PLUS
Sopro	Sopro	GD 749
		Planitex Fast / Planitex Pro
		Schönox APF
		maxit floor 4095
		Egalisatiemiddel
		AS1 AS2
		GS
		Nivello Quattro
		ARDEX K22 F.
		A 830
		Casufloor FS
		Stopgap 1100 Gypsum
		NC 105 / NC 110 / NC 112 TURBO / NC 115
		Hybrid FSH 561



- 1. Primer
- 2. Calciumsulfaat egalisatie

5.5 Natte ruimtes

Voor oppervlakken die worden blootgesteld aan een hoge luchtvochtigheid, moeten afdichtingssystemen worden toegepast (bijv. badkamers met douchebakken - W3). De afdichting bij de wand wordt uitgevoerd met opstand van het afdichtingssysteem en extra afdichtingsband.



Voorbeeld:
Vochtbelaste tegelvloer (W2/W3)
(Informatie over tegelvloeren op VarioKomp zie hoofdstuk 5.6)

Gebruik van primer en afdichtingssysteem (composietafdichting):

Belastingsgroep volgens ÖNORM B 3407 ¹		Lijm voor tegel-vloeren	Primer	Afdichtingssysteem
W1	Woongedeelte: Woonkamers, gangen, toiletten, kantoren en dergelijke	Calciumsulfaat flex-lijm mortel	niet vereist	niet vereist
		Cement-flex lijm mortel	vereist	niet vereist
W2	Woongedeelte: Keukens of kamers met soortgelijke toepassingen Bedrijfsbereik: Toilet-faciliteiten	Alleen flexibele lijm mortel op cementbasis	In aanvulling op het afdichtingssysteem, indien aanbevolen door de fabrikant	aanbevolen
W3	Wand- en vloeroppervlakken zonder afvoer (bijv. badkamers met douchebakken die meer dan 20 mm boven het loopvlak liggen), toilet ruimtes zonder vloerafvoer, entree/portaal.			vereist
W4	Wand- en vloeroppervlakken met afvoer (bijv. douches met inbouw delen op vloerniveau).		Composietafdichting+ (speciale constructie en coördinatieoverleg noodzakelijk!)	
W5-W6	Zone's met hoge waterbelasting (bijv. zwembad, douche faciliteiten, commerciële keukens ...)	is Variokomp vloerverwarming is niet mogelijk.		

Productvoorbeelden² voor primer en afdichtingssysteem (composietafdichting):

Fabrikant	Primer	Afdichtingssysteem
ARDEX	ARDEX P51	Ardex 8+9
Cimsec	Gipsprimer / verbindingsbrug	Afdichting flex CL51 / 2K afdichting CL49
PCI (BASF)	Gisogrund	Lastogum
Schönox	Schönox KH	Schönox HA / 1K DS Premium
Mapei	Primer G	Mapegum WPS
Weber	Weber.prim 801	Weber.tec 822
Ceresit	CT 17 Tiefgrund	Waterdicht douche en bad
Sopro	GD 749	Flexibele FDF 525/527

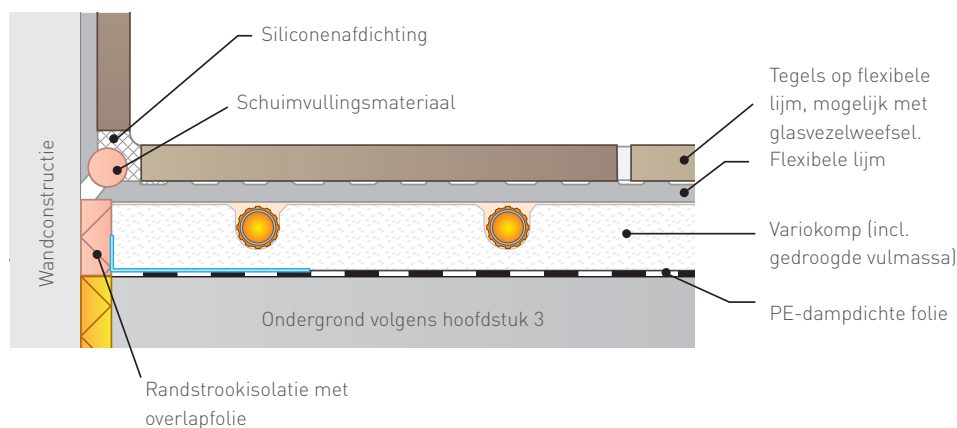
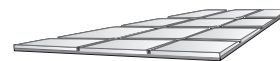
¹ In andere landen moeten verschillende normen met betrekking tot de waterbelastingsgroepen in acht worden genomen!

² Neem de specificaties van de fabrikant in acht!

5.6 Tegels, stenen en keramische eindafwerkingen

Zie de geldende normen voor tegels, plaat en mozaïekwerk.

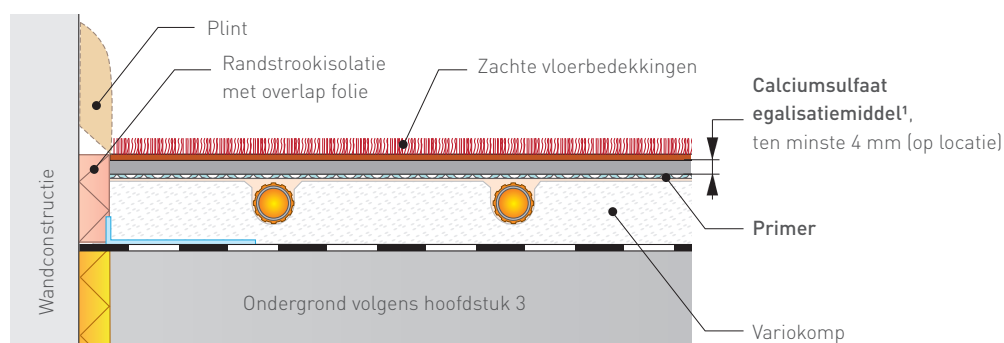
- › Het oppervlak moet stofvrij zijn.
- › Afdichtingssystemen moeten worden gebruikt op oppervlakken die onderhevig zijn aan de inwerking van vocht (zie hoofdstuk 5.5).
De aansluiting met de wand wordt afgedicht met de juiste kimband.
- › Voor verlijming van tegels wordt een flexibele lijm (S1 volgens EN 12004) gebruikt. Indien door de lijmfabrikant van de vereist, moet een primer worden aangebracht. Dit geldt in het bijzonder voor cementgebonden flexibele lijmen.
- › Voor het voegen wordt flexibele voegmortel gebruikt.
- › Na het plaatsen van de tegels worden de overgangen met de wand extra afgedicht met siliconen.



5.7 Zachte vloerbedekkingen en kunstharsvloeren

Bij zachte vloerbedekkingen (bijv. tapijt, linoleum) en kunstharsvloeren moet op de afgewerkte Variokomp vloer minimaal een 4mm dikke egalisielaag worden aangebracht (hoofdstuk 5,4).

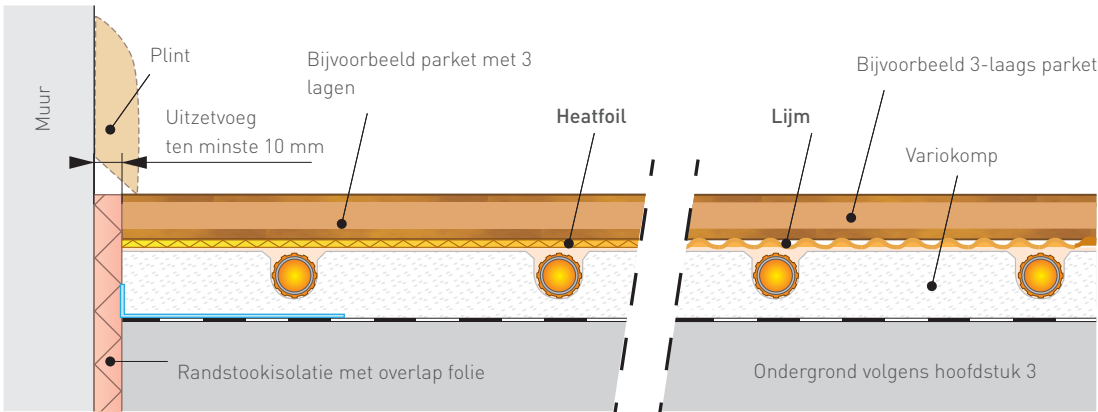
Let op: Gebruik alleen kunstharsvloeren met lage krimpspanningen! (hecht-treksterkte max. 1 N/mm²) op basis van polyurethaan (PU-lijm). (Treksterkte max. 1 N/mm²).



¹ Voor de vereiste primer respectievelijk afdichting van het Variokomp-oppervlak evenals de geplande egalisiemassa, dient u de desbetreffende aanwijzingen van de fabrikant in acht te nemen. Zie hoofdstuk 5,4 voor productvoorbeelden. De werkzaamheden mogen pas worden gestart nadat de vulmassa [0,3% CM] volledig is uitgedroogd.

5.8 Harde vloerafwerkingen (parket, laminaat, PVC stroken)

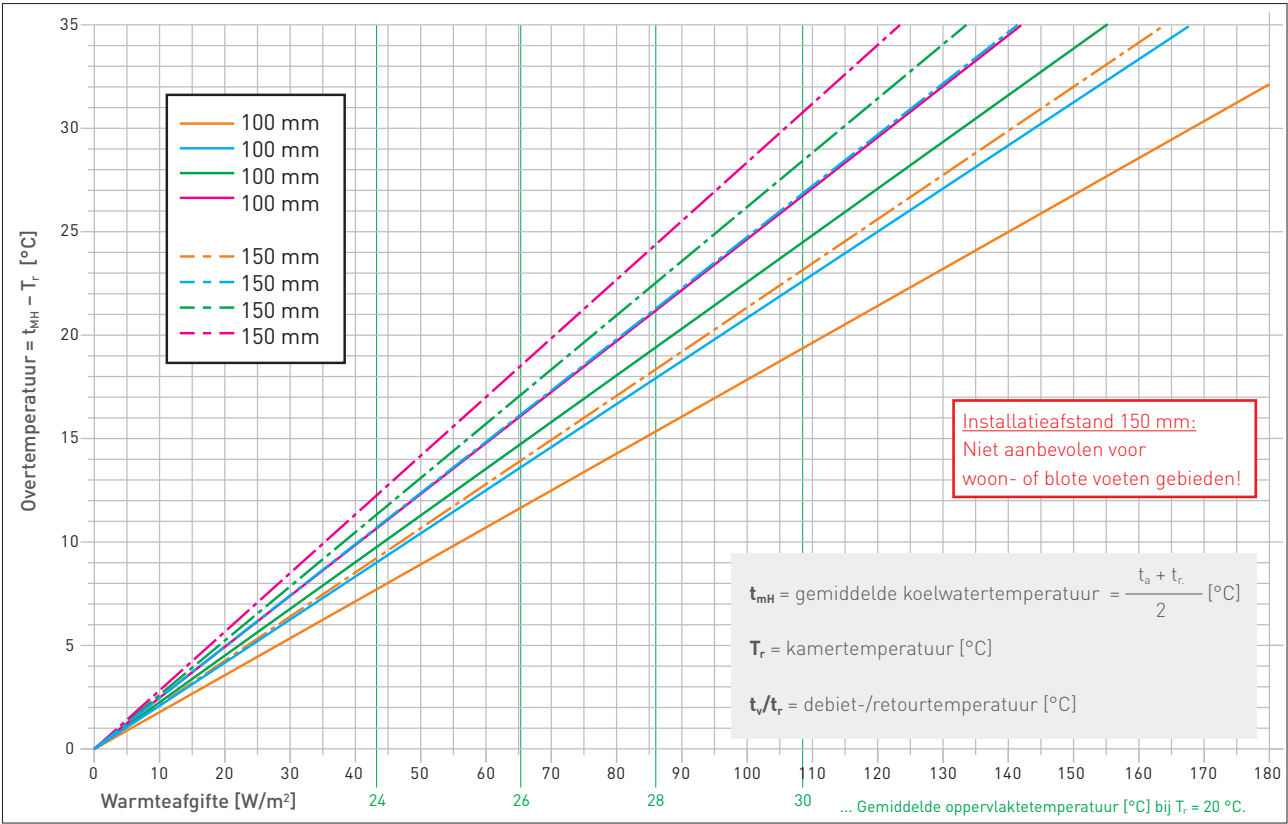
- › Leg alleen vloeren die volgens de fabrikant geschikt zijn voor vloerverwarming. Deze vloeren mogen een maximale warmteweerstand hebben van 0,15 m²K/W. Aanbeveling door Variotherm: ≤ 0,1 m²K/W (incl. Heatfolie (onderlaag)/lijm)
- › Het verschillen in warmteafgifte tussen de gelijmde en zwevende Variokomp vloer is verwaarloosbaar - beide hebben ongeveer dezelfde oppervlaktetemperaturen. Volg de specificaties van de fabrikant op!



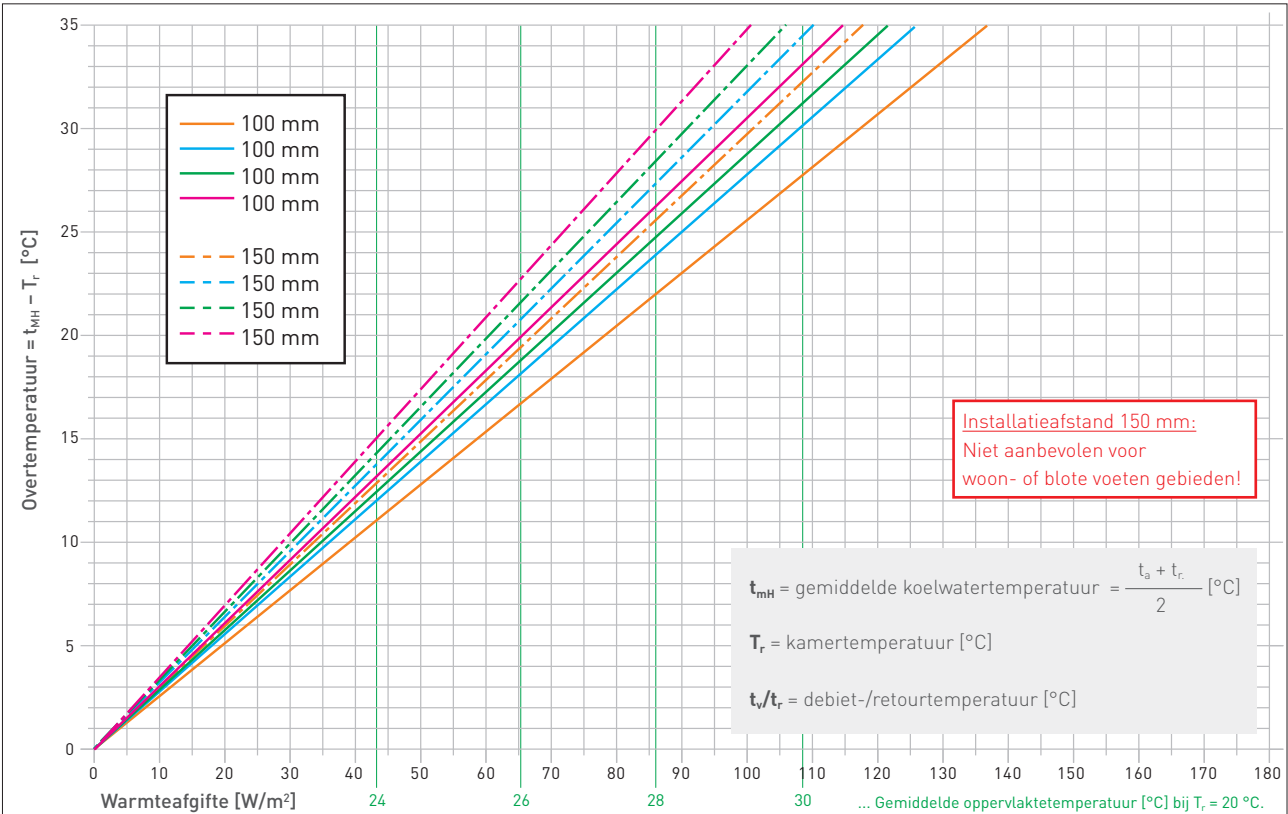
ZWEVENDE UITVOERING (aanbevolen door Variotherm)	VERLIJMDE UITVOERING:
› Leg laminaat, PVC vloerplanken of 3-lagen parket zwevend op een vloer met een geschikte onderlaag (dikte max. 2 mm). Uitzondering: Voor vloerafwerkingen met een reeds gelamineerde onderlaag aan de onderkant is geen verdere onderlaag nodig. › De randverbinding met aangrenzende onderdelen moet ten minste 10 mm bedragen.	› Vloerverwarming geschikt parket met 2 of 3 lagen, zonder de groef en veer te lijmen. Lijmen van massieve houten vloeren is <u>niet</u> toegestaan! › Maximale aanvoertemperatuur 40 °C (maximale temperatuurbegrenzer!) › Lijmen zonder primer met bijv.: - Mapei Ultrabond ECO S948 1K - Thomsit P 695 - Ardex Premium af 480 MS - Weitzer Parkett Profi-SMP Glue No. 400-EC1 - Sika SikaBond-52 Parquet, SikaBond-54 Parquet Of gelijkwaardige lijm (primer volgens de specificaties van de fabrikant).
Voordelen Bekleding eenvoudig vervangbaar – geen risico dat de VarioKomp bij de demontage wordt beschadigd. Installatiekosten zijn meestal goedkoper.	Voordelen Nauwelijks dilatatievoegen.
Nadelen: Mogelijke voegvorming door materiaaluitzetting. Klikgeluid kan 'optreden. Slijtage (veer en groef verbinding).	Nadelen: Parket is moeilijk te vervangen – Variokomp kan tijdens demontage beschadigd raken. De installatiekosten zijn meestal hoger.

6.3 Thermisch vermogen

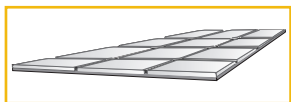
WARMTEAFGIFTE voor warmtedoorgangsweerstand¹ Vloerafdekking $d/\lambda = 0,01 / 0,05 / 0,075 / 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$.



WARMTEAFGIFTE voor warmtedoorgangsweerstand¹ Vloerafdekking $d/\lambda = 0,12 / 0,14 / 0,16 / 0,18 \text{ m}^2\text{K/W}$.



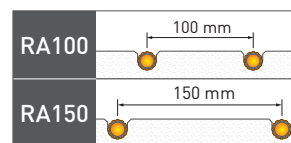
¹ voor referentiewaarden voor thermische overdrachtsweerstand van verschillende vloerafwerkingen, zie hoofdstuk 5.1



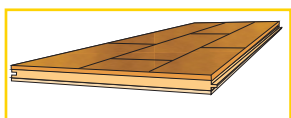
Tegels, keramische
en natuurstenen bekleding

Warmtedoorgangsweerstand d/λ : 0,01 m²K/W.

**RA150 Niet aanbevolen voor
woon- of blote voeten gebieden!**



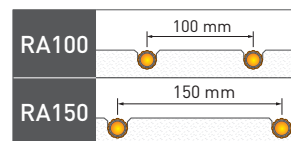
t_v/t_r [°C]	T _{gem.} [°C]	Warmteafgifte [W/m ²] bij kamertemperatuur T _r										T _o [°C] (Bij T _r = 20 °C)	
		T _r = 15 °C.		T _r = 18 °C.		T _r = 20 °C.		T _r = 22 °C.		T _r = 24 °C.			
		RA100	RA150	RA100	RA150	RA100	RA150	RA100	RA150	RA100	RA150	RA100	RA150
30/20	25,0	55	46	39	32	27	23	16	14	-	-	23	22
30/25	27,5	69	58	53	44	41	35	30	25	19	16	24	23
35/25	30,0	83	70	67	56	55	46	44	37	33	28	25	24
35/28	31,5	92	77	75	63	64	53	53	44	41	35	26	25
35/30	32,5	97	82	81	67	69	58	58	49	47	39	26	25
37,5/32,5	35,0	111	93	94	79	83	70	72	60	61	51	28	26
40/30	35,0	111	93	94	79	83	70	72	60	61	51	28	26
40/35	37,5	125	105	108	91	97	82	86	72	75	63	29	28
45/35	40,0	139	117	122	103	111	93	100	84	89	75	30	29
45/40	42,5	153	128	136	114	125	105	114	96	103	86	32	30
50/40	45,0	167	140	150	126	139	117	128	107	117	98	33	31
50/45 ¹	47,5	181	152	164	138	153	128	142	119	131	110	34	32



Dunne parketvloeren, laminaten
en dunne vloerafwerking

Warmtedoorgangsweerstand d/λ : 0,075 m²K/W.

**RA150 Niet aanbevolen voor
woon- of blote voeten gebieden!**



t_v/t_r [°C]	T _{gem.} [°C]	Warmteafgifte [W/m ²] bij kamertemperatuur T _r										T _o [°C] (Bij T _r = 20 °C)	
		T _r = 15 °C.		T _r = 18 °C.		T _r = 20 °C.		T _r = 22 °C.		T _r = 24 °C.			
		RA100	RA150	RA100	RA150	RA100	RA150	RA100	RA150	RA100	RA150	RA100	RA150
30/20	25,0	44	37	30	26	22	18	13	11	-	-	22	22
30/25	27,5	55	47	42	36	33	28	24	20	15	13	23	23
35/25	30,0	66	56	53	45	44	37	35	30	26	22	24	23
35/28	31,5	72	62	59	51	50	43	42	36	33	28	25	24
35/30	32,5	77	66	64	55	55	47	46	39	37	32	25	24
37,5/32,5	35,0	88	75	75	64	66	56	57	49	48	41	26	25
40/30	35,0	88	75	75	64	66	56	57	49	48	41	26	25
40/35	37,5	99	85	86	74	77	66	68	58	59	51	27	26
45/35	40,0	110	94	97	83	88	75	79	68	70	60	28	27
45/40	42,5	121	104	108	93	99	85	90	77	81	70	29	28
50/40	45,0	132	113	119	102	110	94	101	87	92	79	30	29
50/45 ¹	47,5	143	123	130	112	121	104	112	96	103	89	31	30

T_{gem} = gemiddelde temperatuur verwarmingswater = $\frac{t_a + t_r}{2}$ [°C]

T_o = gemiddelde oppervlaktetemperatuur [°C]

T_r = kamertemperatuur [°C]

t_a/t_r = aanvoer-/retourtemperatuur [°C]

¹ de toevoertemperatuur mag nooit hoger zijn dan 50 °C!

6.4 Drukverlies

Voorbeeld: Het drukverlies van een 7,2 m² Variokomp-verwarmingsoppervlak (een verwarmingscircuit) moet worden bepaald. De gewenste aanvoer-/retourtemperatuur is 37,5/32,5 °C, wat resulteert in een warmteafgifte van 60 W/m² bij een kamertemperatuur van 20 °C.

Bepaling van de stroomsnelheid ω uit de tabel met drukverlies:

$Q = 360\text{ W (}66\text{ W/m}^2 \times 6,00\text{ m}^2\text{)}$

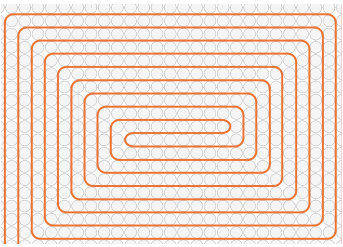
$\Delta T = 5\text{ K (}37,5\text{ K} - 32,5\text{ K)}$

$C = 1,163\text{ Wh/kgK (water met specifieke warmtecapaciteit)}$

$M = Q \div c \div \Delta T$

$= 360\text{ W} \div 1,163\text{ Wh/kgK} \div 5\text{ K} = 77,4\text{ kg/h (l/h)}$

$Q = m \times c \times \text{delta } T$

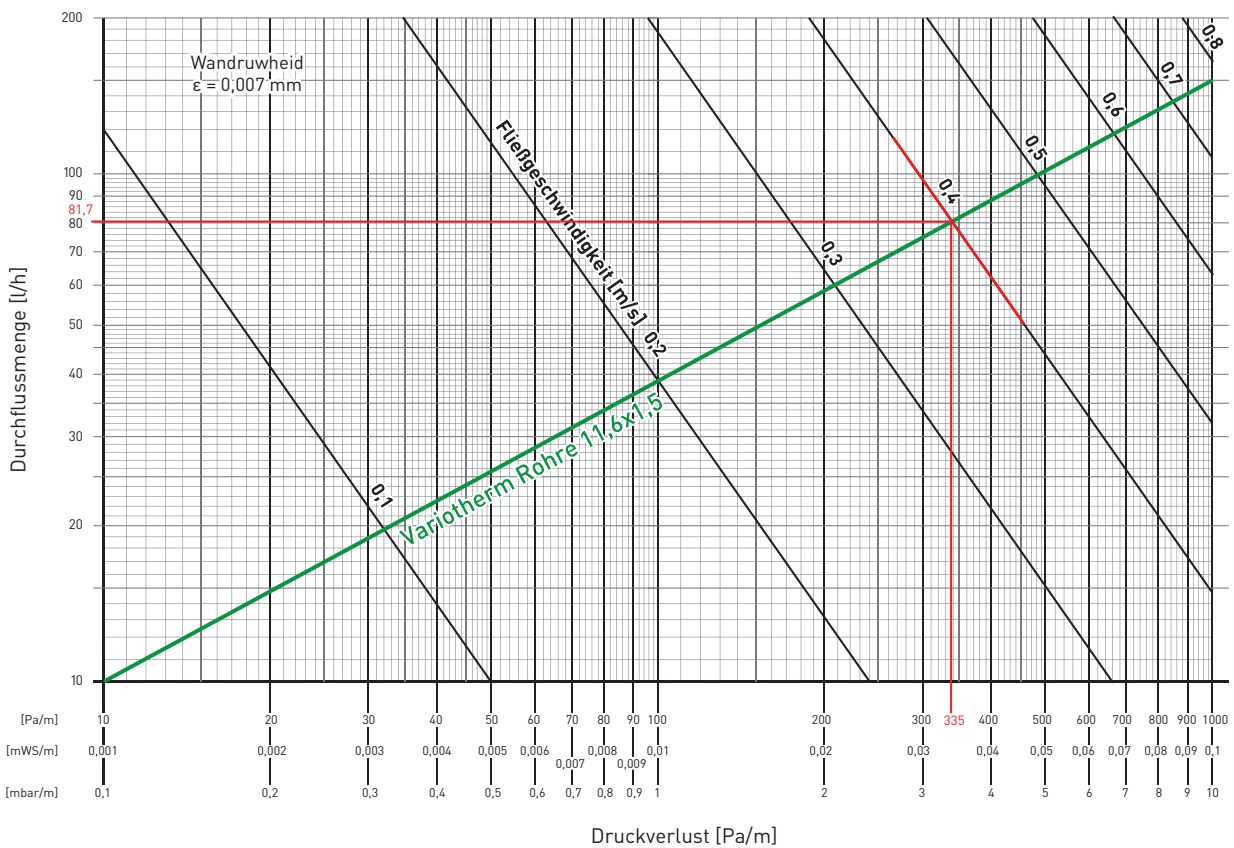


Stromingssnelheid ω is dus 0,4 m/s en het drukverlies is 335 Pa/m.

Buislengte bij verwarmingsoppervlak van 7,2 m²
= 72 m (1 m² = buis van 10 m bij buisafstand van 100 mm)

Maximale stroomsnelheid per koel-/verwarmingscircuit van de verdeler:
160 l/uur

- **Δp voor 7,2 m² Variokomp:** $335\text{ Pa/m} \times 72\text{ m} = \underline{24\,120\text{ Pa}}$ (pijp "eindeloos" gelegd)



In het geval van een perskoppeling voor het verbinden van reststukken buis:

- **Δp voor 1 perskoppeling 11,6 × 11,6:**

$z \times \rho / 2 \times \omega^2 = 7,2 \times 500\text{ kg/m}^3 \times (0,4\text{ m/s})^2 = +576\text{ Pa}$

Perskoppeling	Weerstandscoefficient z (Zeta)
11,6 × 11,6	7,2

7 INBEDRIJFSTELLING

7.1 Lektest VOLGENS NEN-EN 1264-4

De circuits van het Variotherm Variokomp vloerverwarmingssysteem moeten worden gecontroleerd op lekkage door middel van een waterdruktest voordat de vulmassa wordt aangebracht. De testdruk moet ten minste 4 bar en max. 6 bar bedragen. Als gevolg van de aanvankelijke uitzetting van de buis moet het systeem mogelijk opnieuw op druk worden gezet. Bij kans op bevriezing moeten passende maatregelen worden genomen, zoals het gebruik van antivriesmiddel of het op temperatuur houden van het gebouw. De lektest kan ook met perslucht worden uitgevoerd. De testdruk bedraagt hier max. 3 bar.

Bouwprojecten: _____

Eindgebruiker: _____

Opdrachtgever: _____

Verwarmingsinstallateur: _____

Architect: _____

Overig: _____

- › Oplevering van de Kompaktplaten incl. aansluiting en leidingwerk op: _____
- › De druktest wordt uitgevoerd met ☐ water of perslucht ☐
- › Start van druktest op: _____ Met testdruk ____ bar
- › Einde van druktest op: _____ Met testdruk ____ bar
- › Plaatsen van de vulmassa, te beginnen bij: _____ Einddatum: _____
- › Het systeemwater is behandeld (bijv. volgens ÖNORM H 5195-1, VDI 2035) ☐ Ja ☐ Nee
- › Aan het systeemwater is antivries toegevoegd ☐ Ja ☐ Nee
- › Het Variokomp vloerverwarmingssysteem werd verwarmd met $t_w/t_r = \text{___} / \text{___}$ °C volgens hoofdstuk 5,2:
☐ Nee Ja: ☐ 24 uur ☐ 36 uur 48 ☐ uur ☐ _____
- › Vloeren: ☐ tegels ☐ Parket ☐ Tapijt, Linoleum ☐ andere _____
- › Voltooiing van de werkzaamheden op het gebied van: _____
- › Start van de verwarming (max. aanvoertemperatuur van de Variokomp vloerverwarming $t_v = 50$ °C) op:

Bevestiging:

Opdrachtgever/eindgebruiker

Bouwmanagement/architect

Verwarmingsinstallateur

7.2 Inbedrijfstelling (Volgens NEN-EN 1264-4 of BVF ¹)

Functioneel opstoken dient als controle en bewijs van een defectvrij werk voor de installateur en/of aannemer.

Het functionele opstoken vindt pas plaats nadat de vulmassa is aangebracht. De vulmassa moet al volledig zijn gedroogd.

De maximale ontwerpaanvoertemperatuur moet ten minste 1 dag worden gehandhaafd.

Bouwprojecten: _____

Eindgebruiker: _____

Opdrachtgever: _____

Verwarmingsinstallateur: _____

Architect: _____

Overig: _____

Verwarming van het Variokomp vloerverwarmingssysteem

- › Voltooiing van de laatste werkzaamheden: _____
- › Start van functieverwarming met constante max. ontwerp temperatuur aanvoer: _____ | $t_v =$ _____ °C.
- › Verwarming einde functie: _____
Bij kans op vorst moeten passende beschermingsmaatregelen (bv. vorstbeveiligingsmaatregelen) worden genomen.
- › De ruimtes zijn geventileerd en na het uitschakelen van het verwarmings- en koelsysteem zijn alle ramen en buitendeuren gesloten: ☐ Ja ☐ Nee
- › Bedrijfsstatus en buitentemperatuur bij overdracht:

Bij uitschakeling na de opstookfase moet de Variokompvloer worden beschermd tegen tocht en te snelle koeling totdat de vloer volledig is afgekoeld.

Bevestiging:

Opdrachtgever/eindgebruiker

Bouwmanagement/architect

Verwarmingsinstallateur

7.3 Inbedrijfstelling

Houd er rekening mee dat de aanvoertemperatuur (verwarmingswater) van de Variokomp vloerverwarming niet hoger mag zijn dan $t_v = 50$ °C. De hoofdafsluitkleppen op het verdeelstation en de afsluiters van het verwarmingscircuit moeten worden geopend. Het hele systeem is goed geventileerd. Na het ontluchten kan de circulatiepomp worden ingeschakeld. Na de inbedrijfstelling kan een variotherm verwarming-/koelsysteem worden omschreven als onderhoudsvrij. (Onderhevig aan technische wijzigingen.)

¹ BVF = Federale Vereniging van oppervlakteverwarmers en oppervlaktekoeling e.V.

VOEL JE GOED EN BESPAAR ENERGIE

Daarom houden onze klanten van ons:
Verwarming en koeling om GOED TE VOELEN!
Snelle en vriendelijke ANTWOORDEN!
INNOVATIEF en gegarandeerd!
DUIDELIJKE documentatie!
PROFESSIONALS van het eerste contact tot de referentielijst!

VARIOTHERM SINDS 1979

Variotherm is een Oostenrijks modelbedrijf met honderden partners over de hele wereld.



VBOOK4_NL | 7/2025

Uw Variotherm partner

VARIOTHERM TECHNEA

PALLASWEG 13
8938 AS LEEUWARDEN
NEDERLAND
T: 058-2884739
Info@technea.nl www.technea.nl

Alle rechten voorbehouden voor distributie en vertaling,
geheel of gedeeltelijk, met inbegrip van film, radio,
televisie, video-opname en internet, alsmede fotokopieën
en herdrukken. Druk- en zelffouten voorbehouden.