

DIMENSIONERING EN MONTAGE

Klimaat Plafond

PLAFONDKOELING
PLAFONDVERWARMING
GEPLEISTERD

EasyFlexPlafond



VBOOK4_NL | 1/2025

www.variotherm.com

VARIOTHERM

Zo doen we het ...

1 BASISPRINCIPES	4	3.4 Dauwpuntsensor 	17
1.1 Koelen	4	3.5 Verdeler	17
1.2 Verwarming	6	4 PLEISTEREN	18
1.3 Energie besparen	6	4.1 Pleistersoorten	18
1.4 Ontwerpvrijheid	6	4.2 Pleisteren van het EasyFlex-plafond.....	18
1.5 Beschrijving	7	5 KOEL-/VERWARMINGSTECHNIEK	19
2 VOORBEREIDING	8	5.1 Berekening van de koel- en verwarmingslast	19
2.1 Garantievoorwaarden	8	5.2 Variotherm ontwerpsoftware	19
2.2 Normering	8	5.3 Verwarmingsvermogen	20
2.3 Transport en opslag	8	5.4 Koelvermogen.....	21
2.4 Gereedschap.....	8	5.5 Indeling van de verwarmings-/koelvlakken	22
2.5 Elektro-installatie / Leegleidingen	8	5.6 Drukverlies	23
2.6 Pleisterondergrond.....	9	6 INBEDRIJFSTELLING	24
3 COMPONENTEN & VERWERKING	10	6.1 Lektest conform EN 1264-4	24
3.1 Varioschiene en bevestigingsmiddelen	10	6.2 Functionele verwarming (conform EN 1264-4 of BVF 1).....	25
3.2 Varioprofiel buis / Voorgeïsoleerde Varioprofiel buis	11	6.3 Inbedrijfstelling	25
3.3 Perskoppelingen / Persgereedschap.....	16		



2.6

3.1

2.5

3.3

3.2

3.2

2.4

3.5

1 BASISPRINCIPES

Voor perfecte behaaglijkheid en optimale energiebesparing adviseert Variotherm bij verwarmings-/koelvlakken een combinatie van vloer, wand en plafond.

Voor de warme zomerdagen adviseren wij wand- en plafondkoeling. In plaats van warm water stroomt er koud water van 16 tot 20 °C door de leidingen. De kamers zijn aangenaam koel - vrij van tocht en volledig geluidloos. In principe bieden muren het grootste warmte uitwisseling, zodat wandverwarming/-koeling ervoor zorgt dat de stralingswarmte gemakkelijk voelbaar is voor mensen.

1.1 Koelen

Comfort komt niet alleen voort uit een bepaalde luchttemperatuur in de kamer. Even belangrijk is de temperatuur van alle oppervlakken in de ruimte. De ervaren temperatuur is ruwweg het rekenkundig gemiddelde van beide.

Wanneer voelt iemand zich behaaglijk?

De mens voelt zich alleen behaaglijk warm wanneer de basisvergelijking van "thermisch comfort" wordt vervuld:

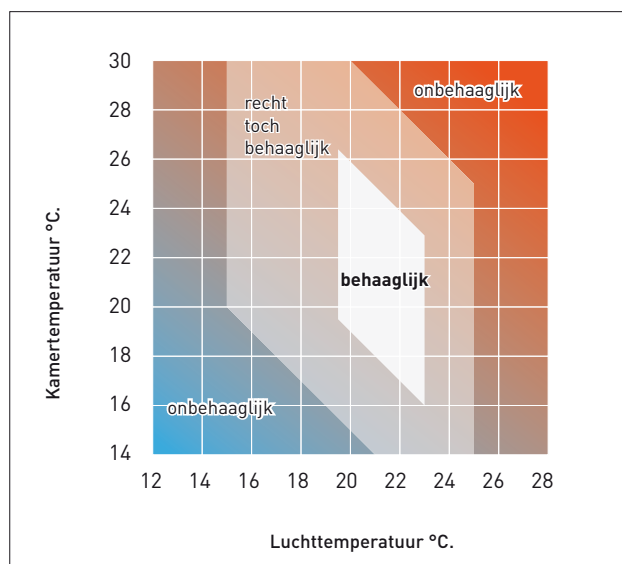
$$\text{Warmteopwekking} = \text{warmteafvoer}$$

Een 'plafond gekoelde ruimte' voelt veel zachter aan dan airco gekoelde lucht. Een groot voordeel van een 'gekoeld'

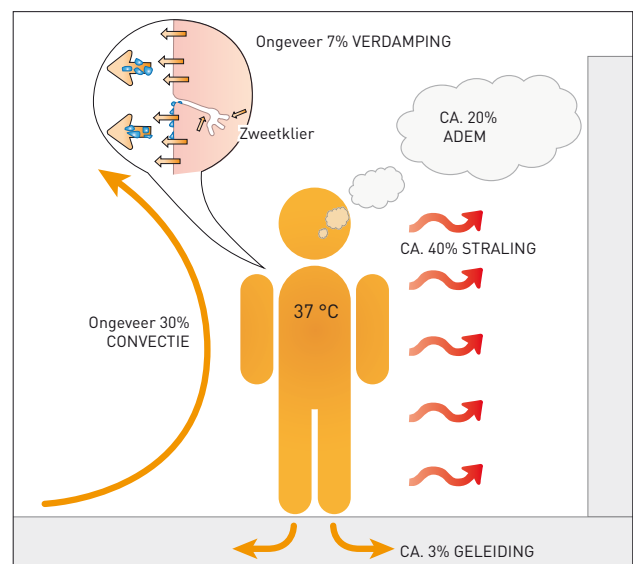
	Verwarming	Koelen
Plafond	++	+++
Muur	+++	+++
Vloer	++	+

▲ Voor welke systeemoppervlakken is geschikt?

Warmteopwekking = warmteafvoer



▲ Behaaglijkheidsventer



▲ Menselijke warmtebalans

plafond is dat het een veel zachtere uitwerking heeft op het menselijke lichaam. Ook andere warmere objecten in deze kamer (vloer, binnenmuren, meubels, enz.) geven warmte af aan dit gekoelde oppervlak, omdat straling altijd van de warmere naar het koudere object wordt gemigreerd. Deze onttrekking leidt tot een lagere oppervlaktetemperatuur van deze objecten en dus tot een koelend effect. De luchttemperatuur wordt ook gereduceerd tot een comfortabel niveau.

Het klimaatplafond genereert, in tegenstelling tot een airco - géén onaangename luchtstromen of geluid, wat vaak wordt gezien als storend in conventionele airconditioningsystemen.

De ervaring heeft geleerd dat het verstandig is om te koelen wanneer de kamertemperatuur hoger is dan 26 °C. Voor een merkbaar effect en een adequate warmte afvoer van het lichaam is het raadzaam de oppervlaktetemperatuur aan het plafond te verlagen tot ongeveer 19-22 °C.

Efficient verwarmingssysteem

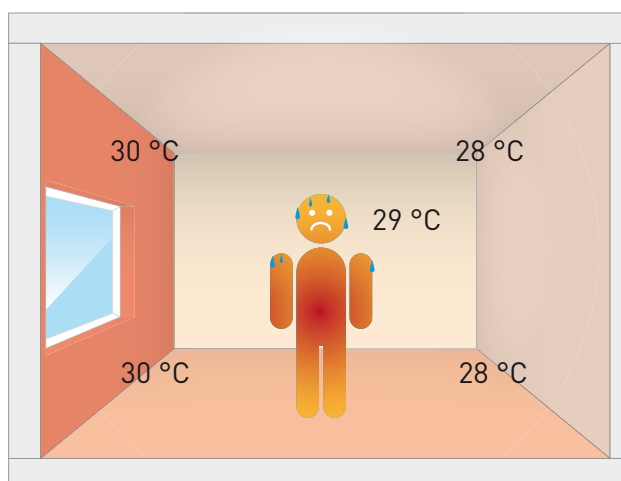
De koelcapaciteit kan beter door middel van water worden bereikt dan door middel van lucht. De kosten van de draaiuren van de pomp zijn meestal lager dan de ventilator draaiuren die een airco maakt. Een 'één-op-één' vergelijk met airco's conform de VDI 2078 (Duitse Norm voor koelbelasting van ruimten met airconditioning) is mogelijk voor gebouwen met een energiezuinig ontwerp.

Een van de grootste voordelen van een klimaatplafond zijn de lage extra investeringskosten. Koelen én verwarmen door gebruik te maken van één systeem: Het plafondoppervlak, het leidingsysteem en de verdeler van het verwarmings-/koelcircuit met toevoerleidingen en circulatiepomp. De koelmachine/warmtepomp wordt parallel aan de verwarming gepland. Veel moderne warmtepompen hebben de mogelijkheid om - zonder grote extra kosten, te verwarmen en te koelen. Bodemenergie (boren, aardcollectoren, enz.) kan echter ook worden gebruikt als koelbron.

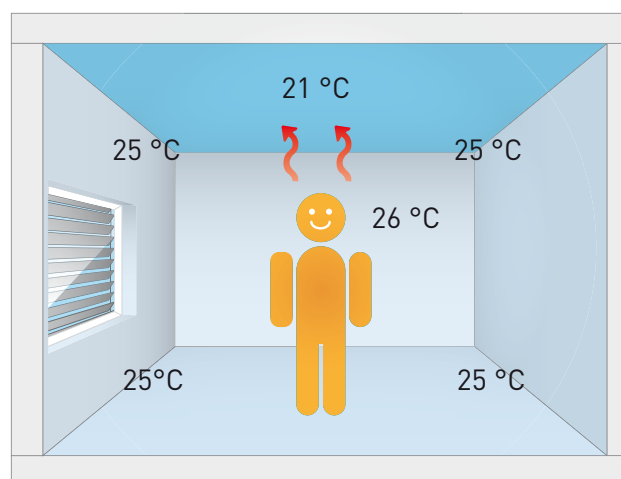
Combinatie van ventilatie en oppervlaktekoeling

Oppervlaktekoeling vervangt met betrekking tot ontvochtiging en ventilatie geen luchtbehandelingsinstallatie. Ventilatie is een systeem met lage luchtsnelheden met luchttoevoer en afvoer. De luchtstroom in de kamer, die in de buurt van de vloer blaast met lichte ondertemperaturen en aanzuiging van de uitlaatlucht nabij het plafond, zorgt voor een kamerstroom met lage turbulentie. Deze vorm van ventilatie is vrijwel volledige tochtvrij. Door de plafondkoeling en het ventilatiesysteem te combineren, kan een veel hogere koelcapaciteit worden bereikt dan met het venti-

latiesysteem alleen, zonder de thermisch comfortabele luchtsnelheden te overschrijden. Als de geleverde lucht is ontvochtigd, kunnen lage oppervlaktetemperaturen aan het plafond en dus een hoge koelcapaciteit voor de straling worden bereikt zonder condensatie, zelfs op zwoele warme dagen.



▲ Onbehaaglijk zonder koeling



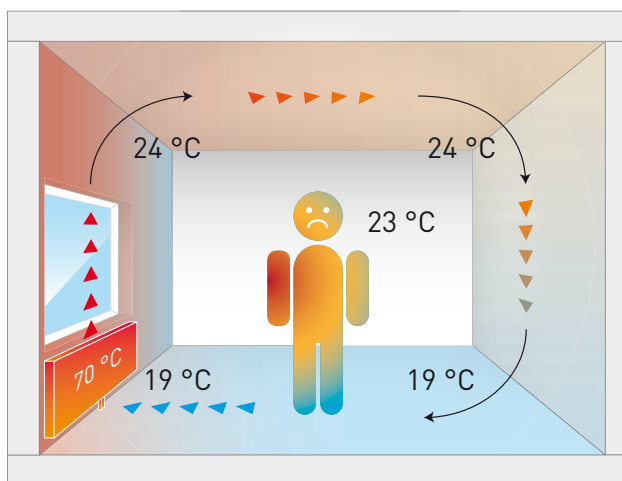
▲ Comfort met plafondkoeling

1.2 Verwarming

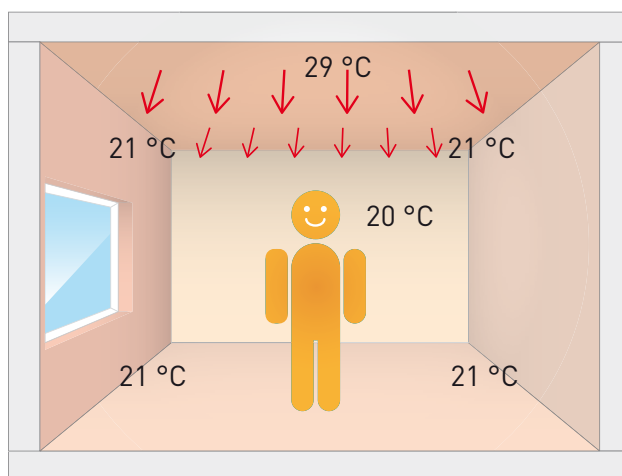
Het EasyFlex Klimaatplafond is niet alleen geschikt voor koeling, maar bij goed gebruik ook voor verwarming. Met het EasyFlex Klimaatplafond wordt het comfort aanzienlijk verhoogd in vergelijking met andere verwarmingssystemen. De kamertemperatuur kan lager worden ingesteld dan bij radiatoren en convectoren, omdat mensen de temperatuur warmer ervaren als gevolg van de warmtestraling.

Het is belangrijk dat de warmteafvoer van het menselijk lichaam in alle richtingen zo gelijkmatig mogelijk is. Als aan één kant te veel warmte wordt afgevoerd (bijv. koude oppervlakken, tocht) of als de warmteafvoer aan één kant wordt belemmerd (hete oppervlakken of vochtige, dikke kleding), vinden we dit onaangenaam.

Hoe lager de luchttemperatuur in de ruimte, hoe warmer de oppervlakken van de kast (wandoppervlakken, vloeren, plafonds, maar ook raam- en deuropervlakken) moeten zijn om deze comfortabel te maken.



▲ Behaaglijk met radiatoren



▲ Behaaglijk met plafondverwarming

Voordelen EasyFlexPlafond

- › Als koeling: geruisloos, zonder tocht, energiebesparend
- › Als verwarming: groot oppervlak, uiterst energiezuinig lagetemperatuursysteem
- › Bewezen oppervlaktekoeling/-verwarming voor gepleisterde afbouw
- › Leidingen eenvoudig terug te vinden met behulp van buiszoekapparaat, thermofolie of infraroodcamera
- › IBO-keurmerk van het Oostenrijkse Instituut voor Bouwbiologie en -ecologie

1.3 Energie besparen

Een betere kamer luchttemperatuur in combinatie met meer comfort vermindert energie verliezen aanzienlijk. Ongeveer 6% energiebesparing is mogelijk per graad (1°C) lagere kamertemperatuur (bij verwarming) of per graad hogere kamertemperatuur bij koeling. Een hogere zuurstof opname in het menselijk lichaam is bijkomend significante voordeel.

Het EasyFlex klimaatplafond is ideaal bij het gebruik van lagetemperatuur-energiebronnen zoals warmtepompen, omdat het werkt met een lage oppervlak- en aanvoertemperatuur.

Met een klimaatplafond kunnen besparingen tot 30% worden gerealiseerd in vergelijking met conventionele verwarmingssystemen.

1.4 Ontwerpvrijheid

Door het onzichtbare klimaatplafond kunnen radiatoren en convectoren in het ontwerp worden weggelaten. Dit bespaart veel ruimte en maakt het mogelijk om het interieur vrij te ontwerpen: Geen beperkingen bij de muren en ramen en het interieur ontwerp. Alleen met de plafondverlichting moet rekening worden gehouden.



1.5 Beschrijving

Variotherm klimaatplafond is een energiebesparend koel- en verwarmingssysteem in één. Als flexibel systeem wordt het aan plafonds gemonteerd. Koeling, verwarming en een afgewerkt plafond gecombineerd in één oplossing! Het gewenste binnenklimaat wordt bereikt door middel van warme en koude watercirculatie – zodat u zich het hele jaar door echt comfortabel behaaglijk voelt!

- 1 Pleister (door de aannemer)
- 2 Variorail + Variorail-schroef
- 3 Varioprofiel buis 11,6x1,5
- 4 Beugel
- 5 Isolatiebuis alternatief:
Vorgeïsoleerde Varioprofiel buis 16x2



▲ EasyFlexPlafond EDKH115



▲ EasyFlexPlafond EDKH77



2 VOORBEREIDING

2.1 Garantievoorwaarden

Indien niet correct geïnstalleerd en in bedrijf gesteld, is er geen recht op garantie door de fabrikant. Deze brochure (vanaf 1-2025) is bedoeld voor installateurs en maakt deel uit van onze garantie! Als er een nieuwe versie wordt uitgebracht, verliezen alle vorige exemplaren hun geldigheid! Zie voor de nieuwste versie de QR-code op de voorpagina of www.variotherm.com.

Alle relevante voorschriften/normen voor koel-, verwarmings- en elektrische installaties moeten worden nageleefd!

2.2 Normering

Houdt rekening met geldende normen! Indien nodig moeten wijzigingen in normen worden gecontroleerd!

2.3 Transport en opslag

Varioprofiel-buis 11.6x1,5

Laat de voorgeïsoleerde Varioprofiel-buis zo lang mogelijk in de doos zitten om schade te voorkomen zoals krassen en deuken.

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

Bij lage temperaturen ($\leq 5^\circ\text{C}$) moeten de Varioprofiel-buis vóór verwerking in verwarmde ruimten worden opgeslagen.

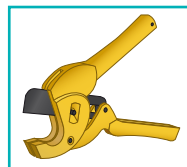
Om te voorkomen dat de geïntegreerde Varioprofiel-buis tijdens de bouwfase beschadigd raken door boren of beitelen, moeten er op geschikte plaatsen waarschuwingslabels worden aangebracht. Download deze versie van het Infocenter op www.technea.nl.

Voorgeïsoleerde Varioprofiel buizen

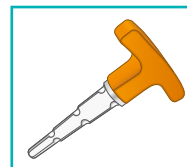
Dezelfde bepalingen als voor de Varioprofiel buis 11,6x1,5.

2.4 Gereedschap

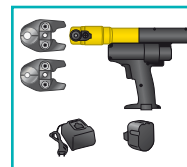
Het volgende Variotherm-gereedschap is nodig/aanbevolen voor de montagewerkzaamheden:



Snijtang
verwarmingsbuis



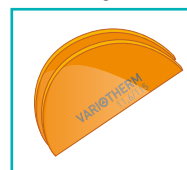
Gereedschap
voor kalibratie en
afschuining



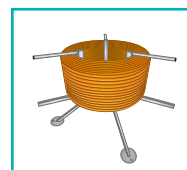
Persgereedschap



Buigmal 11,6/ 77



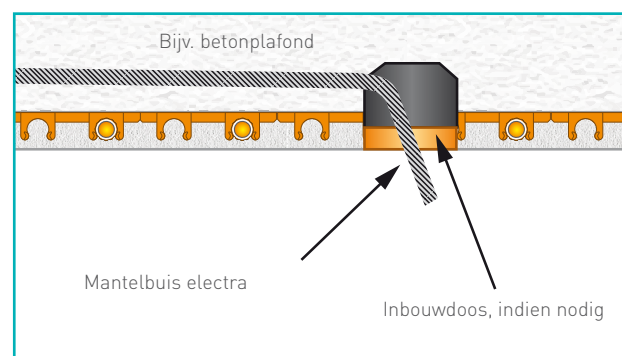
Buigmal 11,6/ 115



Afrohaspel

2.5 Elektro-installatie / Leegleidingen

Voor het leggen van het EasyFlex-plafond wordt eerst mantelbuis voor elektra aangebracht. Bij de montage van inbouwdozen moet rekening worden gehouden met de dikte van de pleisterlaag.



▲ Doorsnede EasyFlex-plafond

2.6 Pleisterondergrond

De controle van de pleisterondergrond moet gebeuren volgens de richtlijnen van ÖNORM B 3346, NEN-EN 13914-2:2005. De ondergrond moet vorstvrij, stofvrij, niet waterafstotend (bijv. coatings, verven enz.), maar ook niet te sterk zuigend zijn, vrij van uitbloeiingen, draagkrachtig en zonder losse delen.

Afhankelijk van de ondergrond en de zuigkracht ervan moet een voorstrijk / primer als zuigkrachtcompensatie volledig worden aangebracht.

Primer: vóór montage van de Variorail en de Varioprofiel buis.

Vorspritzer (sputmortel): Na montage van de Variorail en de Varioprofiel buis.

Voorwaarden voor een vakkundige uitvoering van de pleisterwerken

- (1) Ruwbouw: materiaalconforme planning en uitvoering
- (2) Bescherming tegen doorvochtiging (bijv. ÖNORM B 2204)
- (3) Droogtijd van de ruwbouw / metselwerk: naleving van de bouwspecifieke droog- en uithardingstijden
- (4) Maatregelen bij inbouw delen: vóór het begin van het pleisteren moeten alle corrosiegevoelige metalen onderdelen beschermd zijn
- (5) Voorbereidingen:
 - › Egaliseren van onregelmatigheden en grove oneffenheden
 - › Uitbloeiingen (kalk uitslag) vóór het leggen van de Varioprofiel buizen droog afborstelen
 - › Muurdoorvoeren/voegen tijdig afdichten
 - › Schadeplekken uitwerpen
 - › Oude pleisters op draagkracht controleren; losgeslagen delen herstellen

Te respecteren normen

- › ÖAP-Richtlijnen wandverwarmingssystemen (laatste versie: www.oeap.at)
- › ÖNORM B 2204
- › NEN-EN 914-2:2020
- › ÖNORM B 3346
- › EN 998- 1
- › NEN-EN 1996-2:2020

Veelvoorkomende ondergronden



▲ Beton



▲ Ophangplafond – baksteen



▲ Holle baksteenplafond



▲ Gewelfplafond / kappengewelf

3 COMPONENTEN & VERWERKING

3.1 Varioschiene en bevestigingsmiddelen

De **Variorail** van PE dient voor het vastklikken van de Varioprofiel buis 11,6x1,5. Deze kunnen met eenvoudig worden verlengd. De rasterafstand maakt een buisafstand van 77 of 115 mm mogelijk.

De Variorails worden bevestigd met **Variorail-schroeven**, of **slapgpluggen**.

Ondergronden voor Variorail-schroef: Betonblokken, geperforeerde baksteen (geperforeerde steen), gasbeton.

Spijkerplug Beton, volle baksteen.

De pleisterondergrond respectievelijk het plafond moet vóór de montage van de Variorail worden gecontroleerd! De vlakken waar het EasyFlex-plafond wordt geïnstalleerd, moeten vlak en droog zijn. De vlakheid moet binnen de toegestane toleranties liggen. Eventuele oneffenheden moeten worden afgekap en/of met grofpleister worden geëgaliseerd. Meer aanwijzingen voor de controle van de pleisterondergrond: zie hoofdstuk 2.6.

- > Variorail 11,6
- > Artikel nr.: KMAV2722
- > VPE: 1 m | Doos à 50 × 1 m
- > Gewicht/VPE: 100 g.
- > Materiaal: PE
- > Opbouwhoogte 17 mm.
- > Voor buisafstanden van 77 resp. 115 mm



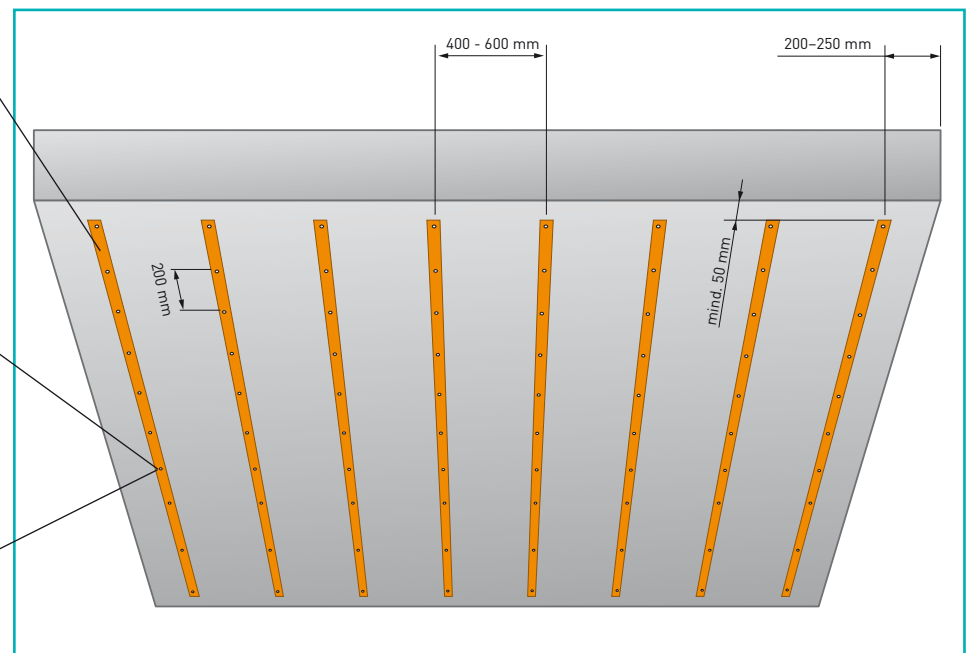
Kliktechniek



- > Variorail-schroef
- > Artikel nr.: KMAV2805
- > VPE: 100 stuks
- > Gewicht/VPE: 540 g.
- > Spijkerplug
- > Voor bevestiging van de Variorail en de beugel (betonblokken, geperforeerde baksteen, gasbeton)



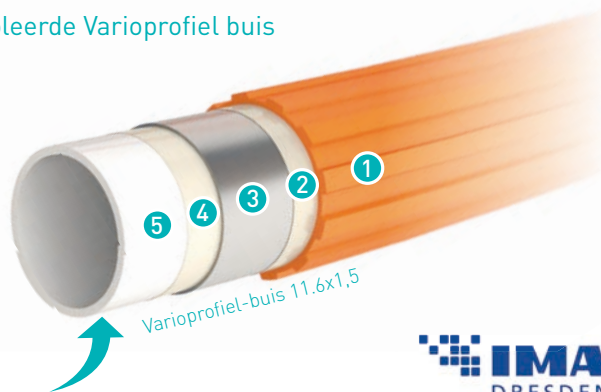
- > Spijkerplug
- > Artikel nr.: KMAV281
- > VPE: 200 stuks
- > Gewicht/VPE: 1,3 kg.
- > Voor de bevestiging van de Variorail en de beugel (beton, baksteen).



Om verwarmings- en koelvermogen optimaal te benutten, wordt het beschikbare plafondoppervlak volledig als verwarmings-/koelplafond gebruikt. Daardoor kunnen de aanvoertemperaturen worden verlaagd – dit bespaart energie!

3.2 Varioprofiel buis / Voorgeïsoleerde Varioprofiel buis

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



IMA
DRESDEN

Technische gegevens	11.6x1,5	16x2 (voorgeïsoleerd)
Buisdiameter	11,6 mm	16,0 mm
Dikte van de buiswand	1,5 mm	2,0 mm
Dikte aluminium buis	0,15 mm	0,18 mm
Waterinhoud	0,058 l/m.	0,113 l/m.
Speciaal smalle buigradius (met buigapparaat)	30 mm	40 mm
Max. Bedrijfstemperatuur [t _{max}]	90 °C.	70 °C.
Draagvermogen op korte termijn [t _{maal}]	100 °C.	95 °C.
Max. Werkdruk [p _{max}]	6 bar	6 bar
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	$2,3 \times 10^{-5} [K^{-1}]$	$2,3 \times 10^{-5} [K^{-1}]$
Gemiddelde thermische geleidbaarheidscoëfficiënt [λ]	0,44 W/MK	0,45* W/MK
Thermische weerstand	0,0034 m²K/W.	0,0045* m²K/W.



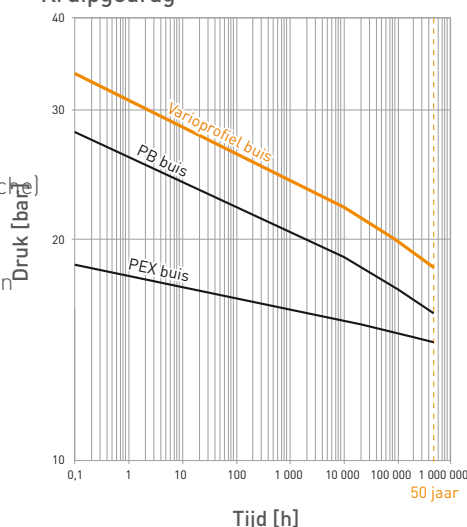
Voorgeïsoleerde Varioprofiel buis 16x2 (Aanvoer), isolatiedikte 6 of 9 mm

<< * waarden zonder isolatie

Voordelen

- › Absoluut corrosievrij
- › Optimaal kruipgedrag
- › Licht als plastic buis
- › 10 jaar garantie met certificaat
- › Profilierte Oberfläche für optimierte Wärmeübertragung (10 % größere Oberfläche)
- › Flexibel, gemakkelijk buigbaar, extreem vormvast
- › Bestand tegen verwarmingswateradditieven (anticorrosiemiddelen, antivries)
- › Spiegelglad binnenoppervlak – minder drukverlies – geen incrustatie
- › Hoge druk- en temperatuurweerstand
- › 100% zuurstofdiffusiedicht
- › Lage lineaire uitzettingscoëfficiënt, lage thermische uitzettingskrachten
- › Getest volgens en 21 003

Kruipgedrag



Uitzetting

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

Leidingmateriaal Uitzetting

Leidingmateriaal	Uitzetting
Kunststoffen	
PEX (VPE)	50,00 mm
PP	42,50 mm
PB	32,50 mm
PVC	20,00 mm
Varioprofiel buis	5,75 mm
Metalen	
Cu	4,20 mm
Roestvrij staal	3,50 mm
Staal	2,88 mm

De varioprofiel-buis is ideaal voor gebruik als oppervlakteverwarmings- en koelbuis, aangezien de verandering in lengte en thermische expansiekracht zeer laag zijn.

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

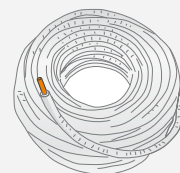


- › Varioprofiel-buis 11.6x1,5
- › Artikel nr.: VP116-100
- › VPE: **Rolle à 100 m**
- › Palette à 18 Rollen
- › Gewicht/VPE: 7,0 kg.

- › Varioprofiel-buis 11.6x1,5
- › Artikel nr.: VP116-300
- › VPE: **Rol à 300 m**
- › Palet à 12 Rollen
- › Gewicht/VPE: 18,0 kg.

- › Varioprofiel-buis 11.6x1,5
- › Artikel nr.: KMVAVP116500
- › VPE: **Rolle à 500 m**
- › Palet à 8 Rollen
- › Gewicht/VPE: 30,0 kg.

- › Varioprofiel-buis 11.6x1,5
- › Artikel nr.: KMVAVP116800
- › VPE: **Rolle à 800 m**
- › Palet à 5 Rollen
- › Gewicht/VPE: 44,8 kg.



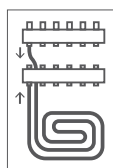
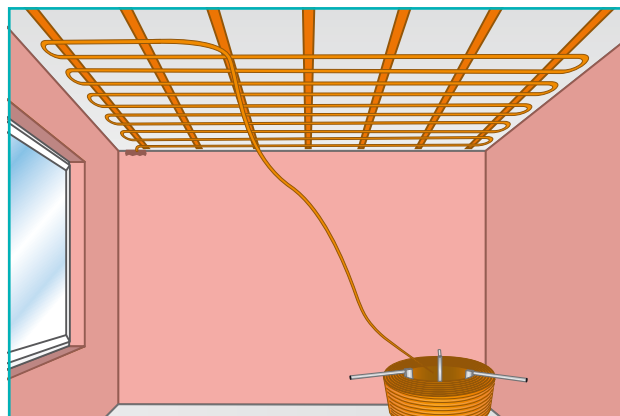
- › Voorgeïsoleerde Varioprofiel-buis 16x2
- › Artikel nr.: KMVAV1226 (6 mm isolatie)
- › KMVAV1227 (9 mm isolatie)
- › VPE: 100 m rol
- › Gewicht/VPE: 14,0 kg (6 mm isolatie)
- › 14,9 kg (9 mm isolatie)
- › Isolatie: Polyethyleen zacht schuim, brandgedrag volgens NEN-EN 14313: CL-s1,d0

- › Bevestigingsbeugel
- › Artikel nr.: KMVAV2801
- › VPE: 50 stuks
- › Gewicht/VPE: 200 g.
- › Voor de bevestiging van de Varioprofiel buis (retour) aan de wand.



Aanbrengen

- › De buis niet knikken!
- › Handmatig buigen is bij ruimtetemperaturen boven +5 °C mogelijk zonder voorverwarmen.
- › De Varioprofiel buis (aanvoer) in de Variorail klemmen.
- › Ter oriëntatie van de buislengte bevinden zich op de Varioprofiel buis markeringen per meter (bijv. $>I < 127\text{ m}$)
- › Spanningsvrij leggen, gebruik een afrolhaspel
- › Afstand tussen de buizen: 77 resp. 115 mm (uitzonderingen: stopcontacten, ramen enz.).
- › Ca. 50 mm afstand houden tot aangrenzende wanden.



Maximale buislengte per verwarmingskring met Varioprofiel buis 11,6x1,5:

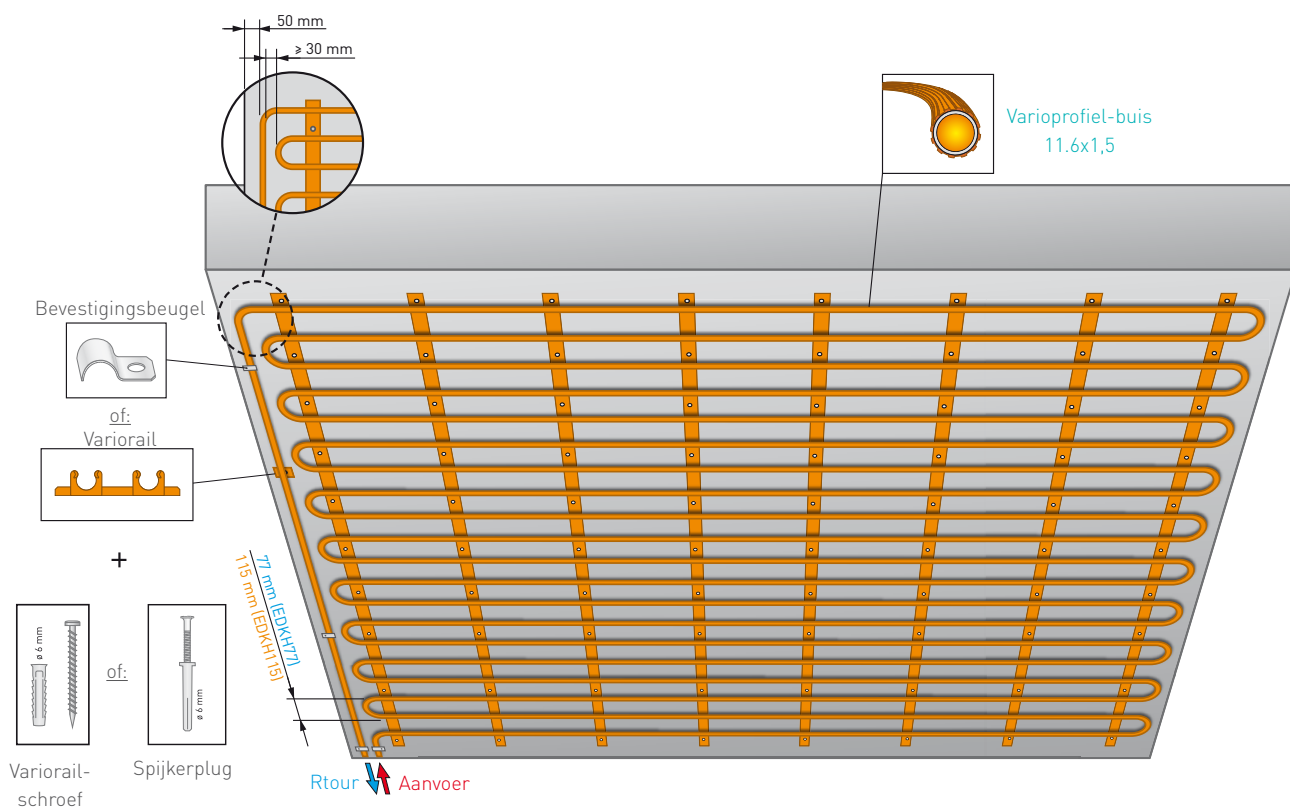
80 m

(let op pompselectie!)



Buisgebruik

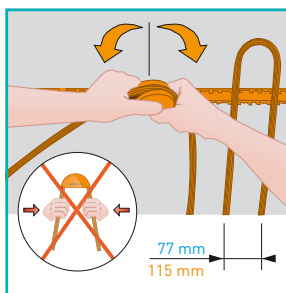
EDKH77 (Buisafstand 77 mm)	13 m/m ²
EDKH115 (Buisafstand 115 mm)	8,7 m/m ²



Buigen van kleine radius

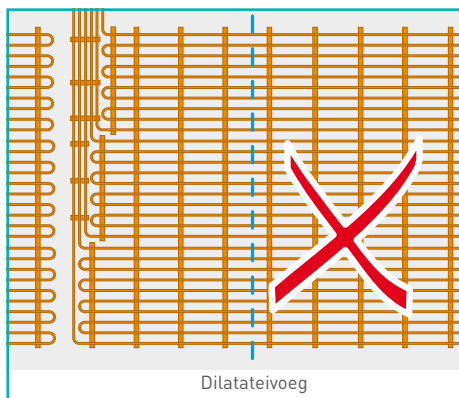
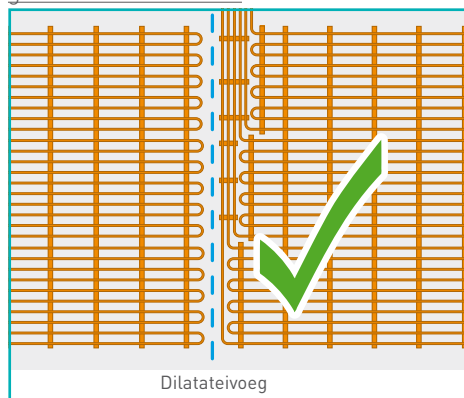
Voor het buigen van 180°bochten, maar ook bij 90°bochten wordt het buigmal 11,6/77 (EDKH77) resp.. 11,6/115 (EDKH115) gebruikt. De buis moet tijdens het buigen stevig in de groef van het buigmal worden geleid. Handmatig buigen zonder verwarmen is bij > +5 °C mogelijk. Bij lagere temperaturen de buis voorverwarmen (warm opslaan). Bij lagere temperaturen de buis voorverwarmen (warm opslaan).

Let op: Bij het buigen moeten de handen zo dicht mogelijk bij het buigmal worden gehouden om knikken te voorkomen (visuele controle). >>

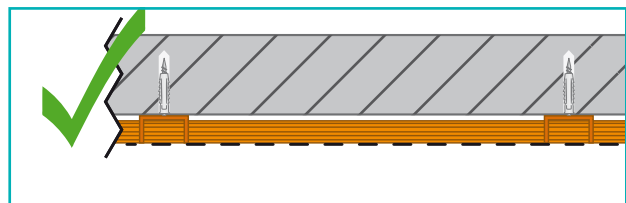
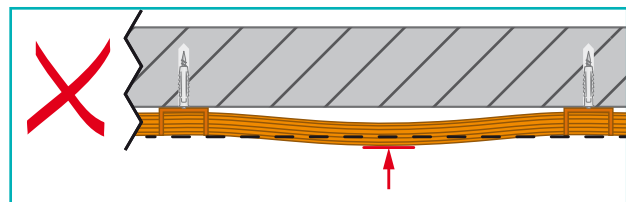


Dilatatievoeg

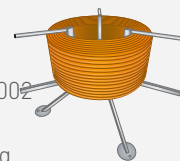
Afhankelijk van de grootte/spanning van het te pleisteren plafond en het pleistermateriaal kunnen dilatatievoegen nodig zijn. Deze moeten door de ontwerper worden bepaald. Met name dilatatievoegen moeten op dezelfde plaats en met dezelfde bewegingsmogelijkheid/breedte in het pleisterwerk worden overgenomen. De pleistervlakken zijn door profielvoegen te scheiden en mogen niet worden overpleisterd. In het voeggebied mogen zich geen buizen bevinden!



Controle



- > Afolhaspel
- > Artikel nr.: KMVAW002
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 16,3 kg.
- > Voor het spanningsvrij afrollen van de Variotherm buizen
- > Kogellager
- > Verstelbare steunvoeten
- > Voor 100, 300, 500 en 800 m rollen



- > Buigmal 11,6/ 77
- > Artikel nr.: KMVAV46
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 40 g.
- > Voor buisafstand 77 mm
- > Voor eenvoudig handmatig buigen van 90°/180° bochten



- > Buigmal 11,6/ 115
- > Artikel nr.: KMVAV47
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 80 g.
- > Voor buisafstand 115 mm
- > Voor eenvoudig handmatig buigen van 90°/180° bochten



Voorbeeld buis aanbrengen

Terugvinden van de Varioprofiel buis:

In het geval van latere, onverwachte bevestigingen aan het plafond, is de Varioprofiel buis dankzij de metalen inlage altijd met een buiszoekapparaat te lokaliseren. Andere mogelijkheden zijn de Variotherm-thermofolie tijdens de opwarmfase of warmtebeeldcamera's (bouwplaatszijde).

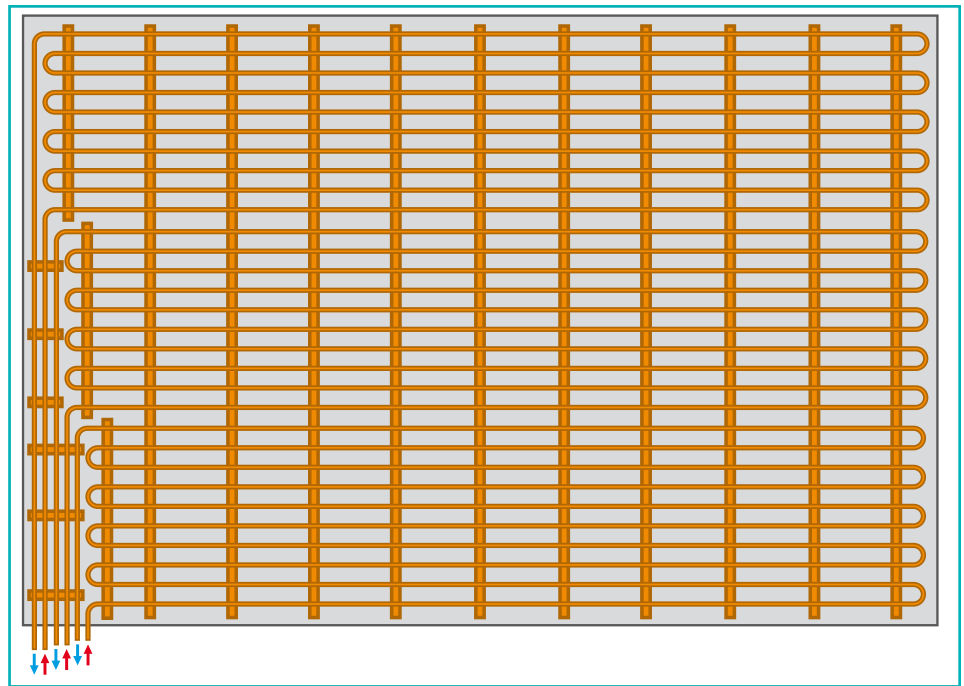
- > Speciaal buispatroon
- > Artikel nr.: KMVAZ97
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 250 g.
- > Bij inbouw delen (bijv. lampuitgangen) is een gedeeltelijk kleinere/grotere legafstand toegestaan.



- > Buiszoekapparaat
- > Artikel nr.: KMVAZ98
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 10 g.
- > Voor het opsporen van buizen bij wand-, plafond- en vloerverwarming
- > Alleen tijdens de opwarmfase te gebruiken

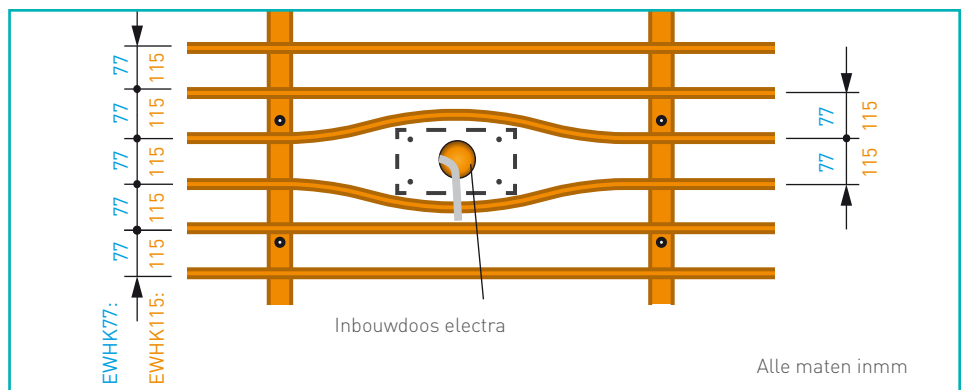


Voorbeelden van warmtebeeldcamera's

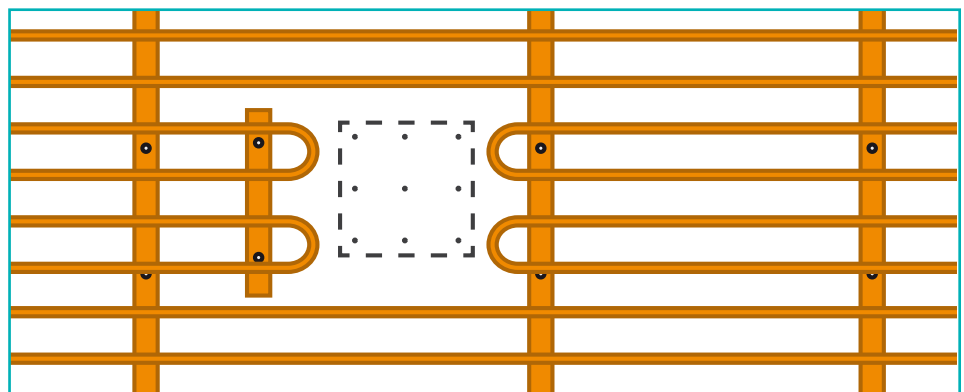


▲ Legvoorbeeld met 3 koel-/verwarmingskringen in één ruimte

Bij grote plafondinbouwen kan de Varioprofiel buis geheel worden uitgespaard.



▲ Bij inbouw delen (bijv. lampuitgangen) is een gedeeltelijk kleinere/grotere legafstand toegestaan.



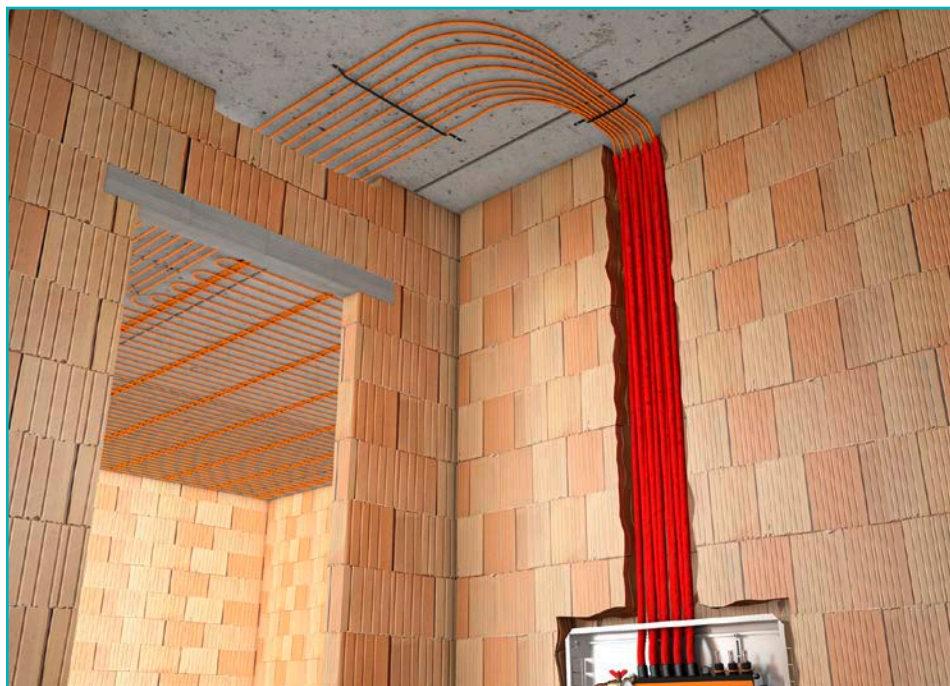
▲ Bij grote uitsparingen in het plafond kan de Varioprofiel buis volledig worden weggelaten.

Aanvoerleidingen:

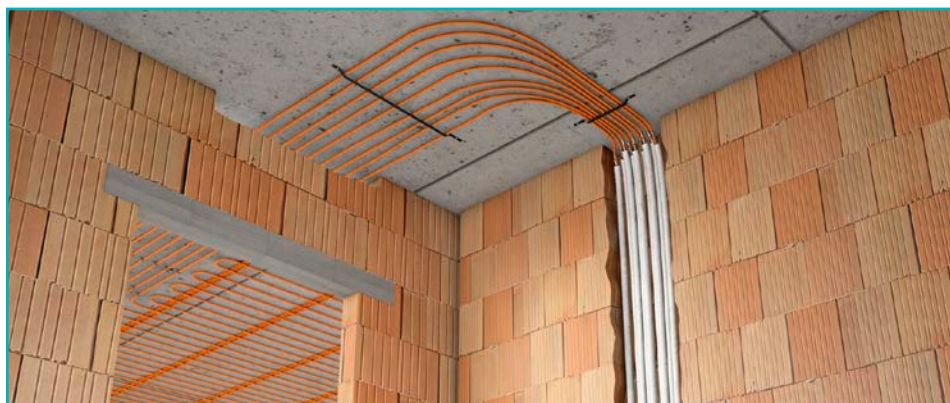
In het ideale geval worden de buizen direct vanaf de VarioVerdeler en terug gelegd, zonder perskoppeling. In dit geval wordt een isolatiemantel in het aanvoertraject over de Varioprofiel buis 11,6×1,5 geschoven voordat deze op de verdeler wordt aangesloten.

Bij langere aanvoertrajecten wordt in plaats daarvan de voorgeïsoleerde Varioprofiel buis 16×2 gebruikt en met een perskoppeling 16×11,6 verbonden met de Varioprofiel buis 11,6×1,5 (zie ook hoofdstuk 3.3).

Bij muurdoorvoeren moet rekening worden gehouden met eventueel vereiste brandbeveiliging of brandwerende afdichting.

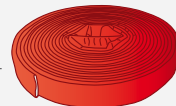


▲ Aansluitvariant **voor kortere aanvoer:** met "eindeloze" Varioprofiel buis 11,6×1,5 en isolatieslang

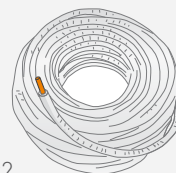


▲ Aansluitvariant **voor langere aanvoer::** met voorgeïsoleerde Varioprofiel buis 16×2 en perskoppeling 11,6×16

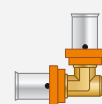
- › Isolatiebuis
- › Artikel nr.: KMVAZ24
- › VPE: Rol à 20 m
- › Gewicht/VPE: 170 g.
- › Isolatiedikte: 4 mm.
- › Brandgedrag volgens EN 14-313: EL,d0



- › Voorgeïsoleerde Varioprofiel-buis 16×2
- › Artikel nr.: KMVAV1226 (6 mm isolatie)
KMVAV1227 (9 mm isolatie)
- › VPE: 100 m rol
- › Gewicht/VPE: 14,0 kg (6 mm isolatie)
14,9 kg (9 mm isolatie)
- › Isolatie: Polyethyleen zacht schuim, brandgedrag volgens NEN-EN 14313: CL-s1,d0



- › Perskoppeling 16×11,6
- › Artikel nr.: KMVAZ1610
- › VPE: 1 stuks
- › Gewicht/VPE: 45 g.
- › Perskoppeling: TH(11,6 & 16)

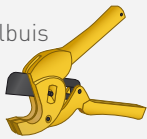


- Alternatief
Haakse perskoppeling
11.6x11.6
Artikel nr.: Z1630
VPE: 1 stuks
Gewicht/VPE: 45 g.

- > Kalibreer en buisfrees
- > Artikel nr.: KMVAW042
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 140 g.
- > Voor het kalibreren en aanschuiven van Variotherm buis



- > Buisknipper varioprofielbuis
- > Artikel nr.: KMVAW037
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 230 g.
- > Voor het op lengte snijden van de Variotherm leidingen
- > Vervangend blad: KMVAW0371



- > Mini accuperstang
- > Artikel nr.: KMVAW016
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 9,9 kg.
- > Inkl. Stalen koffer, Prestang Mini TH16 & TH11,6, 2 Stk. Li-Ion Accu's + oplader



- > Persbek Mini TH11,6
- > Artikel nr.: KMVAW031
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 1,5 kg.



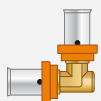
- > Persbek Mini TH16
- > Artikel nr.: KMVAW032
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 1,6 kg.



- > Pers koppeling 11.6x11.6
- > Artikel nr.: KMVAZ1600
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 30 g.
- > Perskoppeling: TH(11,6)



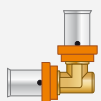
Alternatief
Haakse perskoppeling
11.6x11.6
Artikel nr.: KMVAZ1620
VPE: 1 stuks
Gewicht/VPE: 45 g.



- > Perskoppeling 16x11,6
- > Artikel nr.: KMVAZ1610
- > VPE: 1 stuks
- > Gewicht/VPE: 45 g.
- > Perskoppeling: TH(11,6 & 16)



Alternatief
Haakse perskoppeling
11.6x11.6
Artikel nr.: Z1630
VPE: 1 stuks
Gewicht/VPE: 45 g.



- > Koude krimptape
- > Artikel nr.: 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)

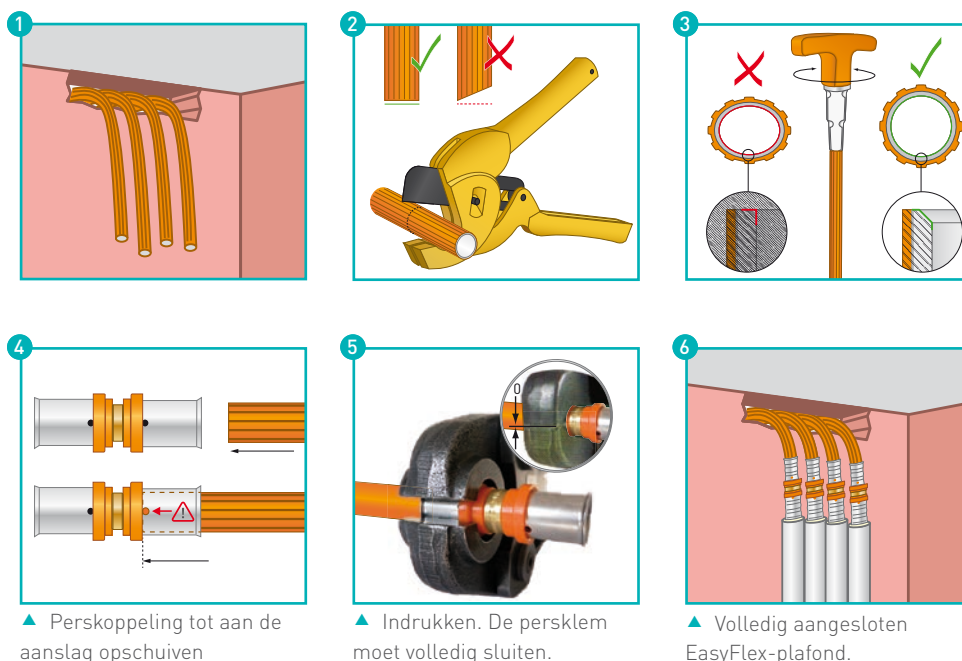


3.3 Perskoppelingen / Persgereedschap

Als voor de aanvoer het voorgeïsoleerde Varioprofiel buis 16x2 is gekozen, worden de Varioprofiel buizen 11,6x1,5 en de voorgeïsoleerde Varioprofiel buis 16x2 (aanvoer) met een perskoppeling 16x11,6 verbonden. Voor de verwerking van restlengtes buis of voor reparaties kunnen de Varioprofiel buizen 11,6x1,5 onderling blijvend en onverbrekkelijk met een perskoppeling 11,6x11,6 worden verbonden. Een permanente persverbinding wordt alleen gegarandeerd door het gebruik van originele Variotherm systeemcomponenten:

- > Varioprofiel buis / Voorgeïsoleerde Varioprofiel buis
- > Kalibreer en buisfrees
- > Variotherm perskoppelingen en Variotherm persgereedschap

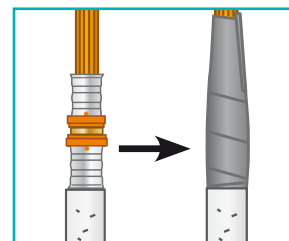
Laat de perstangen en het aandrijfmecanisme minstens eenmaal per jaar controleren door het REMS of een erkende REMS-servicewerkplaats.



De gebruiksaanwijzing van het persgereedschap is bij de betreffende apparaten inbegrepen.

Krimptape / Dauwpuntbewaking

Conform NEN-EN 1264-1:2021 moeten de verbindingen, zoals perskoppelingen, na de druktest worden beschermd (bijv. met krimptape KMVAZ1699). Deze maatregel is ook een voorwaarde voor een doeltreffende dauwpuntbewaking in geval van koeling (zie ook hoofdstuk 3,6)

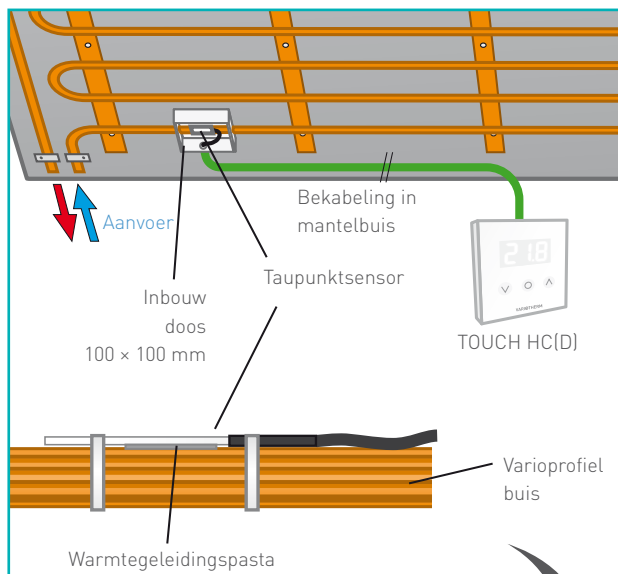


3.4 Dauwpuntsensor

Met de dauwpuntsensor DPS (RT495) is in combinatie met de kamerthermostaat TOUCH HC(D) dauwpuntbewaking mogelijk.

De dauwpuntsensor wordt bijvoorbeeld met kabelbinders bevestigd op het punt van de buis dat naar verwachting als eerste condens zal vormen. In de regel is dit het geval in het stadium vóór de levering. Zorg ervoor dat er een goede thermische overgang is tussen de leiding en de sensor (gebruik thermische pasta) en dat het gebied van de dauwpuntsensor wordt gespoeld met omgevingslucht. Sensoren in inbouw-lasdozen mogen niet luchtdicht worden afgesloten. De toevoerleiding moet goed zijn bevestigd.

Zie ook hoofdstuk 5,4 voor meer informatie over dauwpunt.



▲ Voorbeeld dauwpuntbewaking (koelbedrijf)

3.5 Verdeler

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
- › “Ontluchtingsmogelijkheid, spoelmogelijkheid via draaibare vul- en aftapkraantjes.”
- › Modulair opbouw
- › Absoluut zuurstofdicht
- › Labels
- › Alle onderdelen zijn zelfafdichtend.
- › Variabele afstand tussen de stromings- en retourbalken

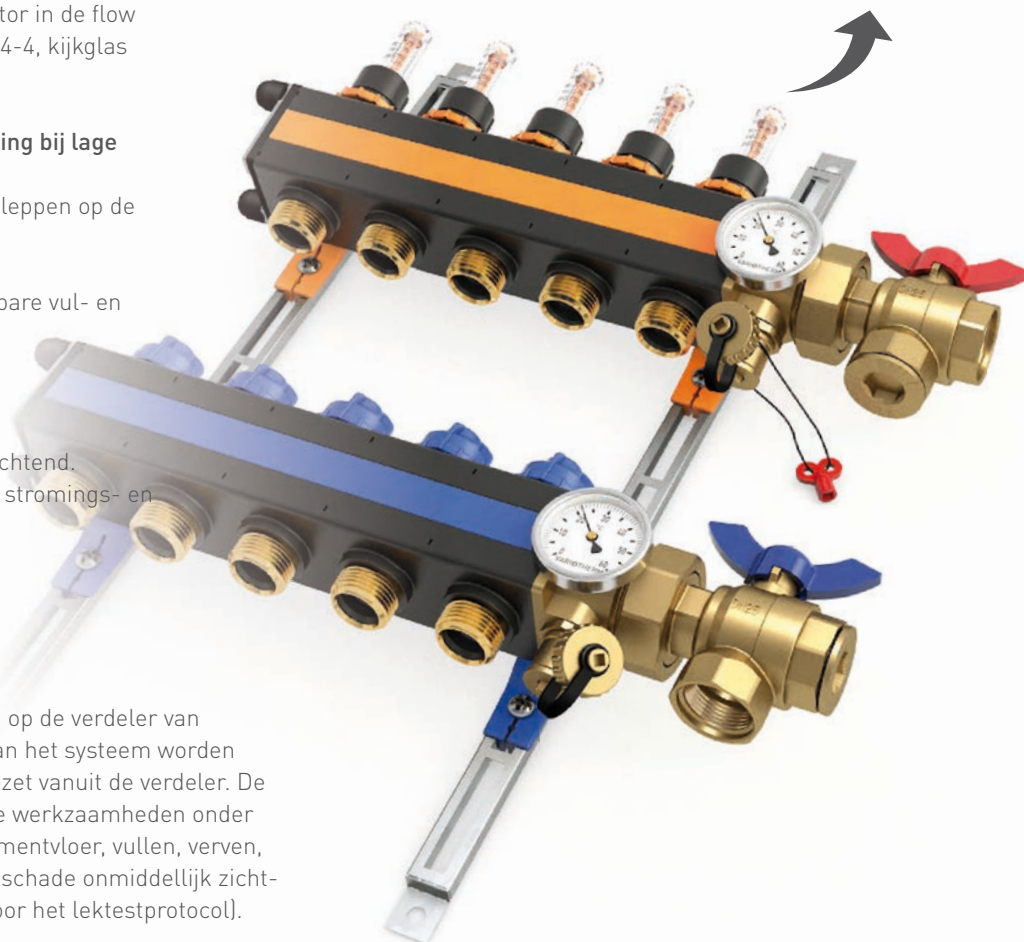
Druktest

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 vóór de laatste werkzaamheden onder waterdruk worden geplaatst (cementvloer, vullen, verven, behang, tegels) zodat eventuele schade onmiddellijk zichtbaar wordt. (Zie hoofdstuk 6,1 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



4 PLEISTEREN

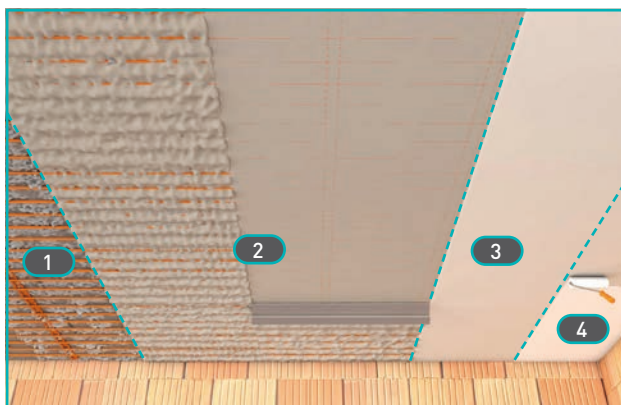
4.1 Pleistersoorten

In principe kunnen alle pleisters worden toegepast die door de fabrikant zijn toegelaten voor gebruik in combinatie met plafondverwarming/koeling. De meest voorkomende pleistersoorten zijn minerale pleisters, zoals kalk-cementpleisters, leempleisters en kalk- of gipspleisters.

4.2 Pleisteren van het EasyFlex-plafond

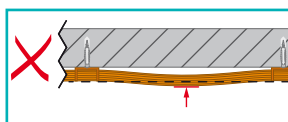
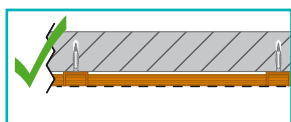
Zodra alle buizen correct zijn gelegd en op dichtheid zijn getest, kan met het pleisterwerk worden begonnen.

Typische werkwijze bij het pleisteren van EasyFlex-plafondverwarming/-koeling:



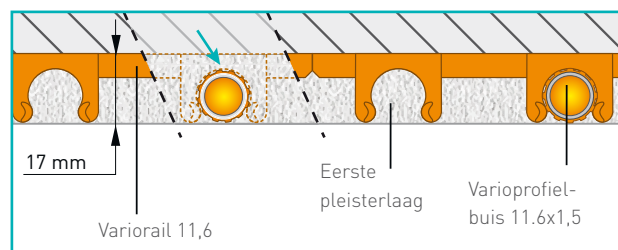
1 Ondergrond controleren en voorbereiden

Afhankelijk van de ondergrond en de zuigkracht ervan moet een voorstrijk / primer als zuigkrachtcompensatie volledig worden aangebracht. Zie ook hoofdstuk 2,6.



2 Aanbrengen van de eerste pleisterlaag

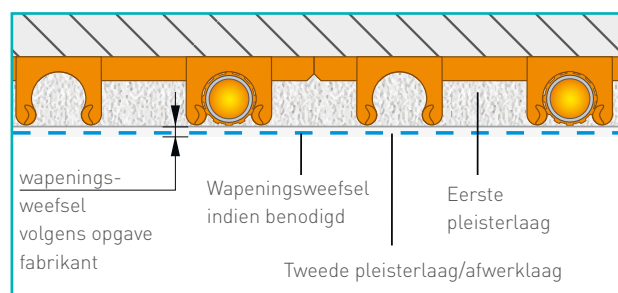
De eerste pleisterlaag wordt volgens de aanwijzingen van de fabrikant aangebracht (ook achter de Varioprofiel buis) en vlakgetrokken langs de Variorail en de buis. Houd rekening met de droogtijd van de eerste pleisterlaag.



3 Aanbrengen van de tweede Pleisterlaag/afwerklaag

Voor het aanbrengen van de tweede pleisterlaag: Voor het aanbrengen van de tweede laag moet de verwerker controleren of de eerste laag voldoende is aangetrokken of verhard. Dit moet altijd worden afgestemd op het product van de tweede laag (fabrikantinstructies volgen).

De tweede laag of afwerklaag wordt aangebracht tot een maximale buisoverdekking van 10 mm. De daadwerkelijke laagdikte is afhankelijk van de fabrikant. Indien door de fabrikant voorgeschreven, wordt in het bovenste derde deel van de tweede pleisterlaag een wapeningsweefsel ¹verwerkt.



4 Eindafwerking (afreien, gladstrijken, schilderen e.d.)

Voor de eindafwerking wordt aanbevolen het systeem eerst volgens hoofdstuk 6.2 voor te verwarmen/uit te stoken. Ook hierbij dienen de aanwijzingen van de fabrikant te worden gevolgd.

¹ Een correct verwerkt wapeningsweefsel kan het risico op scheurvorming aanzienlijk verminderen.

5 KOEL-/VERWARMINGS-TECHNIEK

5.1 Berekening van de koel- en verwarmingslast

Technea voert geen koellast berekeningen. Technea kan een warmteverlies berekening nauwkeurig omzetten in een gedetailleerde offerte. Dit is de voorwaarde voor zinvolle, correcte resultaten.

Voor de berekening van de verwarmingsbelasting wordt de norm NEN-EN 12831-1:2007 met de betreffende nationale bijlage toegepast.

Elke kamer wordt als individueel beschouwd. De lokale standaard buitentemperatuur wordt gebruikt voor de buitentemperatuur.

Bezeichnung	Fläche m²	Kühllast W	Kühllast W/m²	t _{Raum} °C	t _{op. Raum} °C
Schlafzimmer	21.70	-1601	-73.76	24.0	23.9
Wohnen, Kochen, Essen	84.50	-2906	-34.39	24.0	24.8
Wirtschaftsraum	13.00	-455	-35.01	24.0	24.6
WC	4.60	-73	-15.89	24.0	24.1
Corridor + Stiege	29.40	-1822	-61.96	24.0	25.4
Lounge + Stiege	22.00	-459	-20.85	24.0	24.3
Küche II (Pantry)	30.50	-956	-31.35	24.0	24.8
Vorraum	10.00	-239	-23.94	24.0	24.5
Küche I (Pantry)	14.00	-414	-29.55	24.0	24.6
Gästezimmer 1	23.50	-613	-26.08	24.0	24.6
Flur + Stiege	12.40	-342	-27.59	24.0	24.6
Gästezimmer 2	28.70	-746	-25.98	24.0	24.5
	294.30	-10625	-36.10		

▲ Uittreksel van een berekening van de koelbelasting

5.2 Variotherm ontwerpsoftware

Met behulp van dimensioneringssoftware kunnen belangrijke waarden van de afzonderlijke verwarmingscircuits eenvoudig en snel worden berekend door de belasting van de koeling/verwarming in te voeren (hoeveelheid water, drukverlies, aantal circuits, toewijzing van verdeler).

Kijk op <https://mijn.technea.nl/tooling> of de door u gewenste tooling beschikbaar is.

Übersicht der Bauteile						
Code	Bezeichnung	U-Wert W/m²K	Rges m²K/W	Rsi m²K/W	Rse m²K/W	R-Baut m²K/W
AF01	Außenfenster	1.100	0.909	0.130	0.040	0.739
AT01	Außentür	1.700	0.588	0.130	0.040	0.418
AW01	Außenwand	0.220	4.545	0.130	0.040	4.375

Raum		Q _{tot}	A _t	Φ _{te}	Φ _{ti}	Φ _{ve}	Φ _{netto} ¹	Φ _{netto} ²	Φ _{net}	Φ _{RL}
Nr.	Bezeichnung	°C	m²	W	W	W	W	W	W	W
Haus, EG			180.88	5427		3396			9160	0
00.001.001	Eltern	20.0	29.10	833	833	501	46	15	1335	0
00.001.002	Kinder	20.0	20.49	762	762	343	54	19	1106	0
00.001.003	Vorraum	20.0	24.40	571	571	409	40	14	980	0
00.001.004	Bad	20.0	11.92	346	346	224	24	9	720	0

▲ Uittreksel van een berekening van de verwarmingsbelasting

Auslegung der Variotherm Kühlsysteme																						
Bauvorhaben: Mustermann								PLZ: 2544		Ort: Leobersdorf		Datum: _____		Bearbeiter: AS								
Nr	Raum Bezeichnung	Raum- grund- fläche	Kühllast	Aufschlag Kühllast	Kühllast inkl. Auf- schlag	Raum- Temp.	Kühl- system	Boden- belag [m]	Aus- legungs- temperatur	rechnerisch			praktisch				Zuleitungs- rohr	Zulei- ungs- länge	Druck- verlust	Durch- fluss- menge	Kühlmittel- verlei- ter	Bemerkung
										Aus- legung	Einl.	Typ	An- zahl	Aus- legung	Einl.	Typ						
EG	Zimmer 1	12,50	0		0	26	EasyFlexDecke		16/20	7,50 m²	EDKH115	2	6,00 m²	EDKH115	588	-		1,22	64			
EG	Zimmer 2	14,50	0		0	26	EasyFlexDecke		16/20	8,70 m²	EDKH115	2	7,00 m²	EDKH115	686	-		1,84	74			
EG	Küche	12,00	0		0	26	EasyFlexDecke		16/20	7,20 m²	EDKH115	2	5,50 m²	EDKH77	704	-		2,10	76			
EG	Wohnzimmer	25,00	0		0	26	EasyFlexDecke		16/20	15,00 m²	EDKH115	4	6,00 m²	EDKH77	1536	-		2,73	83			
EG	WC	2,50	0		0	26	EasyFlexDecke		16/20	1,50 m²	EDKH115	1	2,30 m²	EDKH77	147	-		0,22	32			
EG	Vorraum	10,50	0		0	26	EasyFlexDecke		16/20	6,30 m²	EDKH115	2	5,00 m²	EDKH77	640	-		1,71	69			
												1										
												1										
												1										
												1										

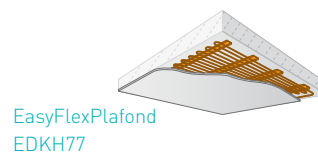
▲ Uittreksel uit Variotherm Design Software (koeling)

Auslegung der Variotherm Heizsysteme																							
Bauvorhaben: Mustermann										PLZ: 2544		Ort: Leobersdorf		Datum: _____		Bearbeiter: AS							
Nr	Raum Bezeichnung	Raum- grund- fläche A [m²]	Maximale Länge BKH bzw. Heizkreis L [m]	Heizlast Q [W]	Aufschlag Heizlast Auf [%]	Heizlast inkl. Auf- schlag Q _{RAuf} [W]	Raum- Temp. t [°C]	Wärmeabgabe- system	Boden- belag (b ₁) bzw. Rohr- überdeckung [mm]	Aus- legungs- temperatur t _{RL} [°C]	rechnerisch			praktisch				Zuleitungs- rohr	Zuleitungs- länge l _{RL} [m]	Druck- verlust p _{RL} [mWS]	Durch- fluss- menge q _{RL} [l/h]	Heizkreis- verlei- ter	Berechnung 9: Druckverlust der Durchfluss- rate bei 2 Systemen einem Heizmittel (siehe Anhang)
											Aus- legung	Einb.	Typ	Anz Kreise	Aus- legung	Einb.	Typ						
EG	Zimmer 1	12,50		566		566	20	EasyFlexDecke		35/28	10,88 m²	EDKH115	2	6,00 m²	EDKH115	58	-			0,52	39	• 1	
EG	Zimmer 2	14,50		655		655	20	EasyFlexDecke		35/28	12,60 m²	EDKH115	1	7,00 m²	EDKH115	73	-			0,81	45	• 1	
EG	Küche	12,00		610		610	20	EasyFlexDecke		35/28	11,73 m²	EDKH115	2	5,50 m²	EDKH77	116	-			0,95	45	• 1	
EG	Wohnzimmer	25,00		1250		1250	22	EasyFlexDecke		35/28	18,89 m²	EDKH77	4	6,00 m²	EDKH77	46	-			0,82	40	• 1	
EG	WC	2,50		187		187	20	EasyFlexDecke		35/28	2,17 m²	EDKH77	1	2,30 m²	EDKH77	35	-			0,12	19	• 1	
EG	Vorraum	10,50		650		650	20	EasyFlexDecke		35/28	7,56 m²	EDKH77	2	5,00 m²	EDKH77	10	-			0,72	41	• 1	

▲ Uittreksel uit Variotherm Design Software (Verwarming)

5.3 Verwarmingsvermogen

- › Geldt bij gebruik met bouwkundig pleisterwerk (droge volumieke massa $\geq 1250 \text{ kg/m}^3$)
- › **Voor buisafstand 77 mm**
- › Buisoverdekking ca. 10 mm boven buistop

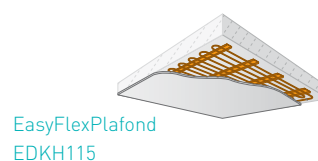


Tabel geldig voor ruimte met hoogte van 2,5 tot 3,5 m.

t_v/t_r [°C]	$T_{\text{gem.}}$ [°C]	Warmteafgifte [W/m²] bij kamertemperatuur T_r					T_0 [°C] (Bij $T_r = 20$ °C)
		... 15 °C.	... 18 °C.	... 20 °C.	... 22 °C.	... 24 °C.	
30/20	25,0	57	39	28	17	–	24
30/25	27,5	72	54	43	31	20	26
35/25	30,0	86	68	57	45	34	28
35/28	31,5	94	77	66	54	43	28
35/30	32,5	100	85	72	60	48	29
37,5/32,5	35,0	114	97	86	74	62	31
40/30	35,0	114	97	86	74	62	31

Om redenen van comfort mag $t_{\text{gem}} = 35$ °C niet worden overschreden!

- › Geldt bij gebruik met bouwkundig pleisterwerk (droge volumieke massa $\geq 1250 \text{ kg/m}^3$)
- › **Voor buisafstand 115 mm**
- › Buisoverdekking ca. 10 mm boven buistop



Tabel geldig voor ruimte met hoogte van 2,5 tot 3,5 m.

t_v/t_r [°C]	$T_{\text{gem.}}$ [°C]	Warmteafgifte [W/m²] bij kamertemperatuur T_r					T_0 [°C] (Bij $T_r = 20$ °C)
		... 15 °C.	... 18 °C.	... 20 °C.	... 22 °C.	... 24 °C.	
30/20	25,0	44	31	22	13	–	24
30/25	27,5	56	42	33	25	16	25
35/25	30,0	67	53	44	36	27	27
35/28	31,5	73	60	52	43	33	27
35/30	32,5	77	65	56	47	37	28
37,5/32,5	35,0	90	76	67	58	49	29
40/30	35,0	90	76	67	58	49	29

Om redenen van comfort mag $t_{\text{gem}} = 35$ °C niet worden overschreden!

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

T_0 = gemiddelde oppervlaktetemperatuur [°C]

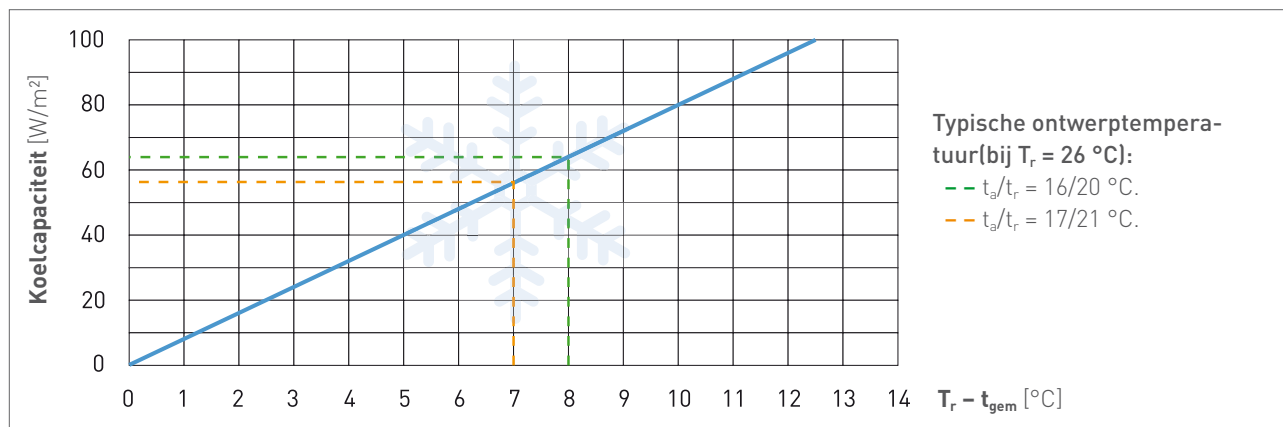
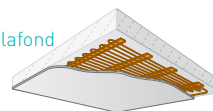
T_r = kamertemperatuur [°C]

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

5.4 Koelvermogen

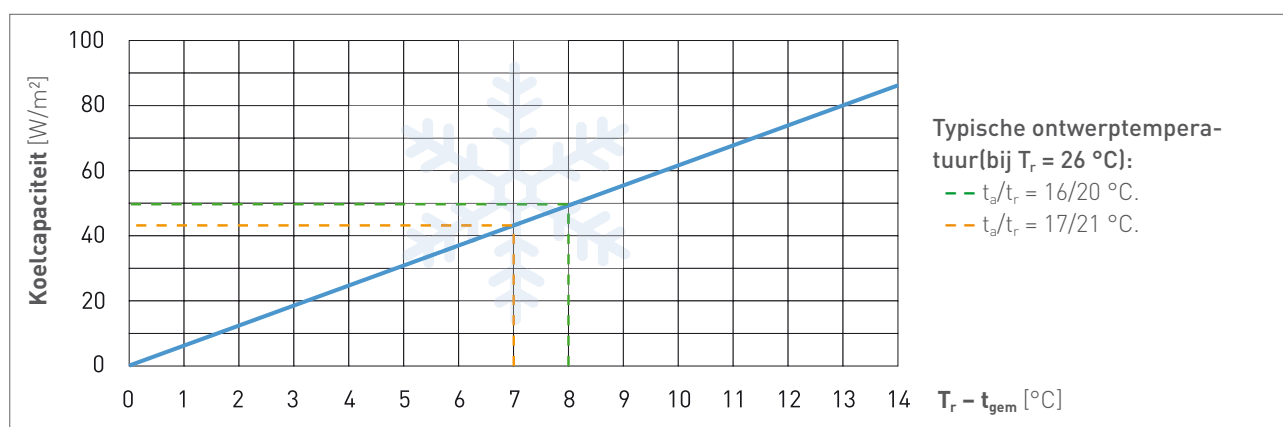
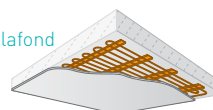
- › Geldt bij gebruik met bouwkundig pleisterwerk (droge volumieke massa $\geq 1250 \text{ kg/m}^3$)
- › **Voor buisafstand 77 mm**
- › Buisoverdekking ca. 10 mm boven buistop

EasyFlexPlafond
EDKH77



- › Geldt bij gebruik met bouwkundig pleisterwerk (droge volumieke massa $\geq 1250 \text{ kg/m}^3$)
- › **Voor buisafstand 115 mm**
- › Buisoverdekking ca. 10 mm boven buistop

EasyFlexPlafond
EDKH115



$$T_{MK} = \text{gemiddelde koelwatertemperatuur} = \frac{t_v + t_r}{2} = [\text{°C}]$$

T_r = kamertemperatuur [°C]

T_v/t_r = debiet-/retourtemperatuur [°C]

De toevoertemperatuur moet zodanig worden gekozen of vastgezet dat de oppervlaktetemperatuur van de module panelen (zowel aan de kant van de ruimte als in de wand) en de buis op geen enkel moment de dauwpunttemperatuur bereikt of daalt. De gemiddelde oppervlaktetemperatuur T_0 komt ongeveer overeen met de retourtemperatuur t_r .

Als de toevoertemperatuur te laag wordt gekozen, kan er condensatie ontstaan op de leidingen en oppervlakken. Anderzijds moeten controlemaatregelen worden genomen (bv. dauwpuntmeters, zie hoofdstuk 3,4).

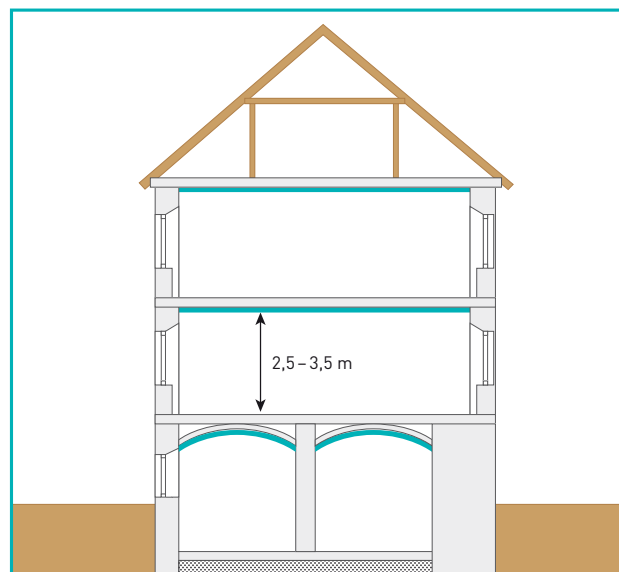
Relatieve vochtigheid [%RH]	Kamertemperatuur T_r [°C]				
	24	25	26	27	28
80%	20,3	21,3	22,3	23,3	24,2
70%	18,2	19,1	20,1	21,1	22,0
60%	15,8	16,7	17,6	18,6	19,5
50%	12,9	13,9	14,8	15,7	16,6
40%	9,6	10,5	11,4	12,2	13,1

Dauwpunttemperatuur [°C]

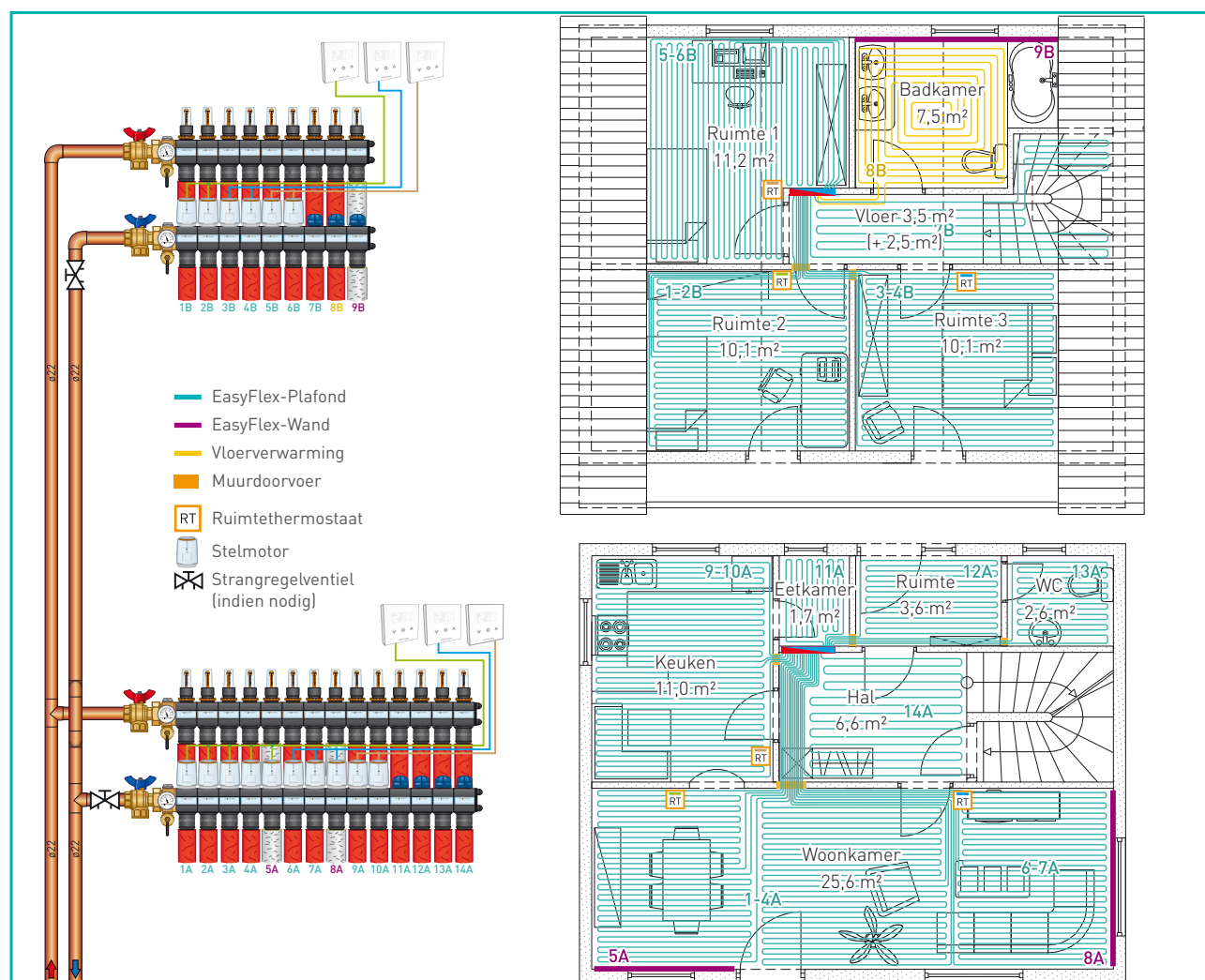
5.5 Indeling van de verwarmings-/koelvlakken

Het plafond en het schuine dak zijn bij uitstek geschikt als koel- en verwarmingsoppervlakken, omdat de stralingsoppervlakken niet worden afgesteld door meubilair. De ervaring leert dat het comfort effect wordt geregistreerd tot op 3,5 m afstand van het thermisch actieve plafond. Aangezien het stralingseffect op het lichaam afneemt met het kwadraat van de afstand, is het voordelig om het plafond op te hangen in hogere kamers, of als alternatief te combineren met wandverwarming/wandkoeling of vloerverwarming.

Omdat gepleisterde plafonds toch al volledig worden afgewerkt, wordt de gehele beschikbare plafondoppervlakte met buizen belegd. Bij de dimensionering¹ is er speelruimte dankzij de variatie in buisafstand van 77 of 115 mm. De vrijwel volledige buisbezetting van het plafond heeft in de winter het positieve neveneffect dat bij verwarmen de aanvoertemperatuur kan worden verlaagd. Dit bespaart energie!



▲ Voorbeeld van oud gebouw met gewelfde kelder



▲ Combinatie van verwarmingssystemen voorbeeld woning

¹ Voor een exacte dimensionering van het benodigde oppervlak dient u rekening te houden met de verwarmings-/koellastberekening.

5.6 Drukverlies

Voorbeeld: Het drukverlies per (koel)groep van een Easy-Flex-plafondkoeling EDKH77 met een oppervlak van 6 m² (buisafstand 77 mm) moet worden bepaald. De gewenste aanvoer-/retourtemperatuur is 16/20 °C, wat resulteert in een koelcapaciteit van 60 W/m² bij een kamertemperatuur van 26 °C.

Aanvoer: Voorgeïsoleerde Varioprofiel-buis 16x2

Bepaling van de stroomsnelheid ohm uit de tabel met drukverlies:

$$Q = 360 \text{ W (} 63 \text{ W/m}^2 \times 6,00 \text{ m}^2 \text{)}$$

$$\Delta T = 4 \text{ K (} 20 \text{ K} - 16 \text{ K)}$$

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

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

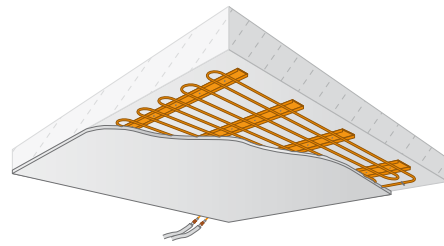
$$= 360 \text{ W} \div 1,163 \text{ Wh/kgK} \div 4 \text{ K} = 77,4 \text{ kg/h (l/h)}$$

77,4 l/h toont het volgende:

stromingssnelheid $\omega = 0,4 \text{ m/s}$

drukverlies (variabele leiding 11,6x1,5) = 340 Pa/m.

Drukverlies (Variotherm buis 16x2) = 60 Pa/m.



$$Q = \dot{m} \times c \times \Delta T$$

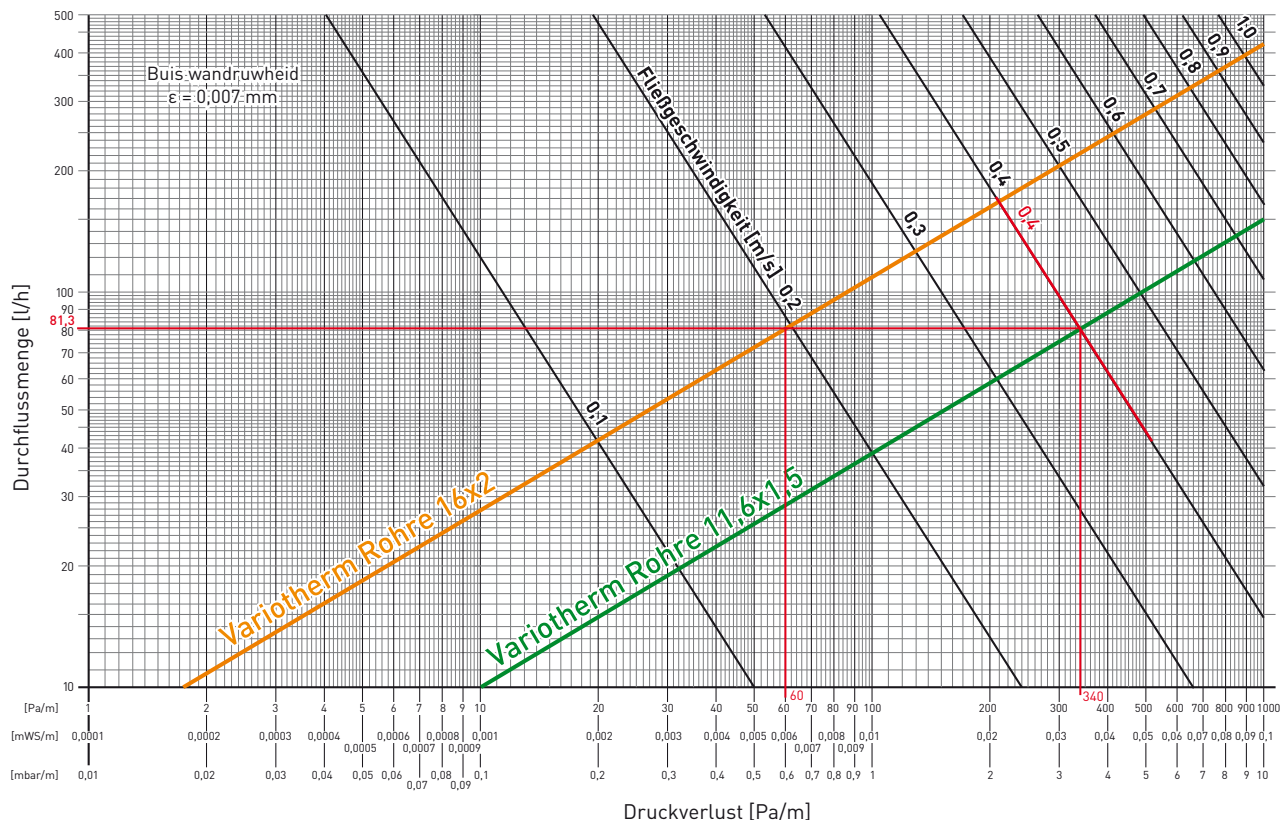
Maximale stroomsnelheid per koel-/verwarmingscircuit van de verdeler:

160 l/uur

Perskoppeling	Weerstandscoefficiënt ζ [Zeta]
11,6 × 11,6	7,2
16 × 11,6	6,9

- Δp voor 6 m² Easyflex-Plafond: $340 \text{ Pa/m} \times 78 \text{ m} = [\text{EDKH77: } 13 \text{ m/m}^2 \times 6 \text{ m}^2] = \underline{26\,520 \text{ Pa}}$
- Δp voor 15 m voorgeïsoleerde Varioprofiel-buis 16x2: $60 \text{ Pa/m} \times 15 \text{ m} = \underline{900 \text{ Pa}}$
- Δp voor 2 stuks. Perskoppelingen 11,6x11,6: $\zeta \times \rho/2 \times \omega^2 = 6,9 \times 500 \text{ kg/m}^3 \times (0,4 \text{ m/s})^2 = 552 \text{ Pa} \times 2 \text{ stuks.} = \underline{1104 \text{ Pa}}$

$$\Delta P_{\text{Ges}} = 26\,520 \text{ Pa} + 900 \text{ Pa} + 2304 \text{ Pa} + 1104 \text{ Pa} = 28\,524 \text{ Pa} = \underline{2,85 \text{ MWS}}$$



6 INBEDRIJFSTELLING

6.1 Lektest conform EN 1264-4

De groepen van de Variotherm klimaatplafond moeten na voltooiing en vóór de laatste werkzaamheden (afwerken, systeem vullen, schilderen, behang) op lekkage worden gecontroleerd door middel van een waterdruktest. De testdruk moet ten minste 4 bar en max. 6 bar bedragen. Als gevolg van de aanvankelijke expansie van de leiding, moet de testdruk mogelijk opnieuw worden gepompt. In geval van een risico op bevriezing moeten passende maatregelen worden genomen, zoals het gebruik van antivries, temperatuurregeling van het gebouw.

Als alternatief kan de dichtheidsproef ook met perslucht worden uitgevoerd. De testdruk bedraagt hier maximaal 3 bar.

Tijdens het aanbrengen van de pleister (eindafwerking) moet de druk in de buizen worden teruggebracht naar bedrijfsdruk.

Bouwprojecten: _____

Eindgebruiker: _____

Opdrachtgever: _____

Verwarmingsinstallateur: _____

Architect: _____

Overig: _____

› Voltooiing van het leidingwerk op: _____

› Drukproef werd uitgevoerd met ☐ Water ☐ Perslucht

› Start van druktest op: _____ Met testdruk ____ bar

› Einde van druktest op: _____ Met testdruk ____ bar

› Start van druktest op: _____

› De systeemdruk tijdens de laatste werkzaamheden was _____

› Het systeemwater is behandeld (bijv. volgens ÖNORM H 5195-1, VDI 2035)

☐ Ja ☐ Nee

› Het systeemwater is toegevoegd antivries

☐ Ja ☐ Nee

› Het systeem is gecontroleerd op lekkage op: _____ en verwijderd

Bevestiging:

Opdrachtgever/eindgebruiker

Bouwmanagement/architect

Verwarmingsinstallateur

6.2 Functionele verwarming (conform EN 1264-4 of BVF ¹)

Functionele verwarming dient als controle en bewijs van het ontstaan van een defect-vrij werk voor de verwarmingsinstallateur en/of aannemer.

Voor de start van het functioneel opwarmen moeten de volgende droogtijden, afhankelijk van de laagdikte en het bindmiddel van de pleister, in acht worden genomen:

1 dag per 1 mm laagdikte, of volgens de aanwijzingen van de fabrikant.

De maximale ontwerpaanvoertemperatuur moet ten minste 1 dag worden gehandhaafd.

De aanvoertemperatuur (verwarmingswater) van het EasyFlex-plafond mag de maximaal toegestane temperatuur volgens de pleisterfabrikant op geen enkel moment overschrijden.

Bouwprojecten: _____

Eindgebruiker: _____

Opdrachtgever: _____

Verwarmingsinstallateur: _____

Architect: _____

Overig: _____

Verwarmen van het Variotherm klimaatplafond

- › Type pleister / producent 1 Pleisterlaag _____ 2. Pleisterlaag _____
- › Voltooiing van de laatste werkzaamheden: 1 Pleisterlaag _____ 2. Pleisterlaag _____
- › Start van functieverwarming met constante max. ontwerp temperatuur aanvoer: _____ | $t_v =$ _____ °C.
- › Verwarming einde functie: _____
Bei Frostgefahr sind entsprechende Schutzmaßnahmen einzuleiten (z. B. Frostschutzbetrieb).
- › De kamers werden geventileerd zonder tocht en nadat het verwarmings- en koelsysteem was uitgeschakeld, werden alle ramen en buitendeuren gesloten: ☐ Ja ☐ Nee
- › De installatie werd bij een buitentemperatuur van _____ °C vrijgegeven voor verdere bouwwerkzaamheden.
☐ De installatie was daarbij buiten bedrijf.
☐ De pleister werd daarbij verwarmd met een aanvoertemperatuur van _____ °C.

Bij het uitschakelen na de verwarmingsfase moet de modularCeiling worden beschermd tegen tocht en snelle koeling totdat deze volledig is afgekoeld.

Bevestiging:

Opdrachtgever/eindgebruiker

Bouwmanagement/architect

Verwarmingsinstallateur

6.3 Inbedrijfstelling

De hoofdafsluitlekken op het verdeelstation en de afsluiters van het verwarmingscircuit moeten worden geopend. Het hele systeem is goed ontluicht. Na het ontluichten kan de circulatiepomp worden ingeschakeld. Na de inbedrijfstelling kan een variotherm oppervlakteverwarmings-/koelsysteem worden omschreven als onderhoudsvrij.
[Onderhevig aan technische wijzigingen.]

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

[illegible]

[illegible]

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.



VB00K4_NL | 1/2025

Uw Variotherm partner

VARIOTHERM Technea Duurzaam

PALLASWEG 13

8938 AS LEEUWARDEN

T: 058-2884739

E: 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. Drukfouten/fouten voorbehouden.