

Leem droogbouwsysteem RIVIERA

Het gepatenteerde water gevoerde laagtemperatuur plafondverwarmings- en koelingssysteem, gemaakt in een industrieel droogplaten-persmethode.

Eenvoudige normen en richtlijnen voor montage. Energie sparende, natuurlijke warmte en verkoeling. Gezond en comfortabel kamerklimaat.



1

- 1) 22mm ESB-Plus P5 of OSB platen met pons en veer als onderconstructie
- 2) Leem systeembouwplaten, grootte: 375x375x25mm, volgens DVL TM 07 (Typ A) voor het verleggen van water gevoerde leidingen
- 3) drielagig Polybuteen-leidingen volgens DIN 16968 en DIN 4726, PB 12x1,3mm
- 4) Leem basispleister volgens DIN 18947, opbrengen 3-5mm met geïntegreerd Glasvezel-gaas
- 5) ArgillaTherm leemkleur Nr. 3-1 spuit- en opbrengbare kant-en-klaar mix

Plafondverwarmingen

Plafond- en vloerverwarmingen zijn in Duitsland de meest gebruikte laagtemperatuur-opppervlakteverwarmingen. Vloerverwarming wordt vooral in particuliere nieuwbouwwoningen gebruikt. Plafondverwarming daar in tegen wordt vooral in de commerciële renovatie- en nieuwbouwsector gebruikt. Ondertussen worden in steden met veel kantoren zoals Frankfurt am Main of München circa. 80% van alle kantoor- en administratieve nieuwbouw met een plafondverwarmingssysteem gebouwd.

Waarom?

Zowel commerciële als particuliere nieuwbouw zijn vandaag de dag goed geïsoleerd en verliezen hierdoor minder energie (transmissieverliezen) naar buiten. Een ander belangrijke energiebesparingsfactor is het reduceren van luchtverliezen, oftewel het warmteverlies door luchtuitwisseling bij het luchten. Deze zijn in de commerciële sector hoger, omdat de voorgeschreven luchtwisselratio hoger is. Bovendien wordt in de praktijk de kantoortemperaturen meestal door het kiepen van het raam geregeld.

Plafondverwarmingen reduceren dit probleem, omdat de warmteoverdraging bijna 100% door straling gebeurt. De lucht wordt niet primair als transport van warmte-energie gebruikt en hierdoor is een gelijk aanvoelende temperatuur 2 tot 3k lager. Hierdoor gaat ook minder energie door de verwarmingslucht bij de luchtwisseling verloren!



Verdere voordelen van een plafondverwarming bij gebruik in het bedrijfsleven:

- De verwarmingsoppervlakten kunnen in de zomer zeer efficiënt ter verkoeling gebruikt worden, omdat koude lucht, zoals bekend, naar beneden valt!
- Plafondverwarmingen reageren zeer snel, zijn goed verstelbaar en kunnen hoge ruimtes zonder merkbare temperatuurverschillen (zowel boven als onder dezelfde temperatuur) optimaal verwarmen. Voorbeeld: gymzalenverwarming met plafondstraalplaten.

- Omdat plafondverwarmingen niet de lucht als transport van warmte gebruiken, ontstaat er ook geen stof/luchtbeweging in de ruimte en behoudt de lucht zijn natuurlijke vochtgehalte. Het kamerklimaat is voor allergieën geschikt en verlaagt het risico op een verkoudheid.
- Stralingswarmte van boven werkt aantoonbaar spierspanningen in de schouders tegen, gaat koppijn tegen en verhoogt het concentratievermogen.
- Koude voeten onder het bureau zoals bij conventionele verwarmingen? Plafondverwarmingen verhelpen ook dit probleem, omdat de warmtestralingen van de wanden, vloer, etc. die gereflecteerd worden als secundaire straling in bereiken die niet van het plafond direct zichtbaar deze vast even sterk verwarmen. Licht gedraagt zich ongeveer hetzelfde; schakel je het licht aan het plafond aan, wordt het onder het bureau ook lichter!
- Omdat er geen beperkingen in de kamerinrichting zijn, kan de inrichting en vloerbodem vrij gekozen en naar wens veranderd worden. Perfect in combinatie met houten vloeren!

In de laatste jaren heeft ook de particuliere bouwsector de voordelen van een plafondverwarming ontdekt en het marktaandeel stijgt in dit segment erg sterk, jaar na jaar!

In nieuwbouw domineert ondanks diverse nadelen nog steeds de vloerverwarming. De goedkopere aanschaffingskosten zijn hier doorslaggevend.

Anders dan tijdens een renovatie: achteraf blijkt vloerverwarming onhandig en duur. Daarom en vanwege verdere voordelen domineert in de renovatiesector actueel plafond- en wandverwarmingen. Ondertussen zijn er verschillende fabrikanten die zich op de particuliere sector met betaalbare systemen gespecialiseerd hebben.

Werking

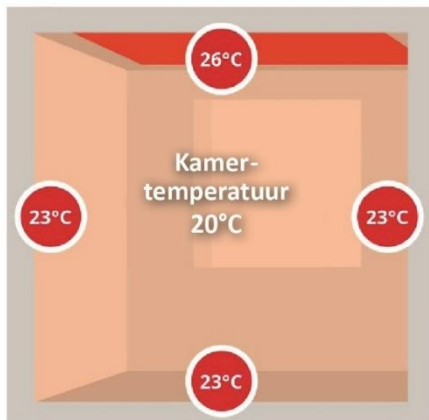
De warmte van de ArgillaTherm® plafondverwarming komt van daar, waar de natuur het in eerste instantie ³ bedoeld heeft, van boven. Net als bij de zon, wordt de warmte in de vorm van warmtestraling gelijkmatig en woongezond in elke hoek van de ruimte verdeeld. Omdat vanaf het plafond de warmtestraling de tegenoverliggende vloer het intensiefst raakt, wordt deze zeer snel verwarmt en bereikt het bijna dezelfde oppervlaktetemperaturen. Koude voeten door een koude vloer zijn hierdoor verleden tijd.

Door een plafondtemperatuur van max. 29°C, die onder de hoofdoppervlaktetemperatuur ligt, blijft je hoofd altijd aangenaam koel.

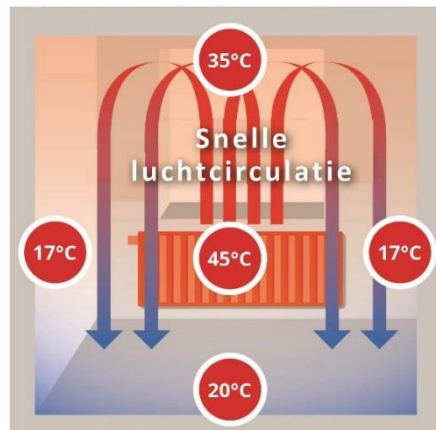
Omdat de lucht alleen passief verwarmt wordt, wordt de kamertemperatuur teruggebracht met 2 – 3 °C, zonder dat het feel-good effect en het comfort eronder lijden. We spreken hier van de operationele temperatuur, het gemiddelde van de luchttemperatuur en de gemiddelde oppervlaktetemperaturen van alle omringende oppervlakten.



Plafondverwarming



Traditionele radiator



Comfortabele warmte, van een aangenaam en gezond binnenklimaat genieten, geen opstijgende warme lucht, in elke hoek van de kamer dezelfde temperatuur, tegelijkertijd energie besparen en dat met een verwarming die totaal geen plaats inneemt – de unieke plafondverwarming van ArgillaTherm® biedt dit en nog veel meer.

Het ArgillaTherm® verwarmingssysteem verbindt de voordelen van conventionele laagtemperatuur verwarmingen met de positieve eigenschappen van het bouw materiaal leem en gebruikt hierbij een nieuw ontwikkeld en gepatenteerd platensysteem voor een bijzonder snelle en makkelijke montage.

Het comfort

Stralingswarmte is de meest aangename en gezondste warmte-overdragsvorm die er is. Wij kennen dit van de zon of van een open haard. Belangrijk hierbij is, dat alle oppervlakten in de ruimte gelijkmatig opwarmen en dat er geen luchtcirculatie ontstaat. De nagenoeg overal gelijk hoge kamertemperaturen geven je een optimaal comfortgevoel. Dit omdat het menselijk lichaam temperatuurschommelingen tussen hoofd en voeten als zeer onaangenaam ervaart.

Een doorslaggevend element is een gelijkblijvende relatieve kamerluchtvochtigheid van 50%, wat door het gebruik van het bouw materiaal leem wordt bereikt!

Oppervlakteverwarming vergelijken

Eigenschappen	vloerverwarming	wandverwarming	plafondverwarming
Aandeel warmtestraling	50%	70%	98%
Aandeel aan convectiewarmte, opstijgende lucht	50%	30%	2%
Gelijkmatige warmteverdeling	Zeer goed	Voldoende	Zeer goed
Energie-efficiënte	Goed	Goed	Zeer goed
Stof-luchtcirculatie in de ruimte	Zeer hoog	Matig	Zeer weinig
Koeling bij aansluiting op kou generator	Onvoldoende	Onvoldoende	Zeer goed
Beperkingen bij de inrichting	Matig	Zeer hoog	Zeer weinig
Lange opwarm- en afkoelfase	Zeer hoog	Laag	Zeer laag
Beheersbaarheid	Onvoldoende	Zeer goed	Zeer goed

Voordelen van de ArgillaTherm® plafondverwarming in één overzicht

- ✓ Geen leiding verbindingstukken onder het leempleister. Net als bij vloerverwarmingen wordt de verwarmingsleiding zonder verbindingstukken verlegt, volgens de actuele richtlijnen en normen.
- ✓ Compatibel met alle softwareprogramma's die op de markt beschikbaar zijn voor een professionele planning en ontwerp zonder beperkingen in de projectgrootte.
- ✓ Integreren van lampen of plafondinkepingen voor sproeiers, rookmelder, speakers, etc. vrij kiesbaar
- ✓ Onverslaanbaar goedkoop in gebruik.
- ✓ Eenvoudige montage en verschillende bevestigingsmogelijkheden.
- ✓ Hoge bezettingsgraad door de modulaire droogbouwconstructie, totale opbrengthoogte maar 52mm.
- ✓ Gebruik van genormde systeemcomponenten en volgens genormeerde opbouw van het gehele systeem.
- ✓ Goedkoop in aanschaf en geen kosten intensieve planning nodig.
- ✓ Gezondheidsbevorderende eigenschappen en energiebesparingen door het gebruik van leem.

Voordelen door het gebruik van leem in één overzicht

- ✓ Een verwarmingssysteem voor mensen met een allergie en astma geschikt met een groots mogelijke comfort en luchtzuiverheid.
- ✓ Perfect voor het gebruik als koelplafond, omdat eventueel accumulerend condenswater gelijk capillair wordt afgevoerd. Een krachtig (t/m 100 Watt/m²) koelplafond, die gedurende de gehele zomer ook koelt!
- ✓ De gelijkblijvende relatieve luchtvochtigheid van ongeveer 50% zorgt voor een gezond ruimteklimaat en gaat verkoudheid en schimmelvorming tegen.
- ✓ Absorbeert schadelijke stoffen, bijvoorbeeld VOCs (vluchtige organische verbindingen) die door ontgassing van houten meubels.
- ✓ Absorbeert stank.
- ✓ Antistatische werking wat fijnstof vermindert, dat betekent dat het leem zich niet statisch laadt waardoor het niet onnodig stof en viezigheid aantrekt.
- ✓ Onovertroffen positieve CO₂-balans (ongeveer 1/100^{ste} in vergelijking tot gips- en kalkproducten)
- ✓ Het leem houdt in de zomer, door de ontstaande verdampingskou, de ruimte op natuurlijke wijze aangenaam koel

Energiebesparing in getallen

20 % op basis van het bijna 100%tige aandeel aan stralingswarmte

De warmtestralen raken zonder energieverlies alle vaste objecten in de ruimte zoals meubels en muren en verwarmen deze actief binnen een zeer korte tijd. Hierdoor wordt de warmte gelijkmatig in de ruimte verdeeld zonder dat hiervoor een luchtcirculatie nodig is. De lucht wordt alleen passief verwarmt waardoor de kamertemperatuur wordt teruggebracht met 2 – 3 °C, zonder dat het feel-good effect en het comfort eronder lijden. Als vuistregel geldt: 1°C reductie betekend 6-7% energiebesparing.

5 % op basis van het bouw materiaal leem

De warmte die overdag ontstaat in de ruimte stijgt door convectiewarmte (warme lucht) naar het plafond. Warmtebronnen kunnen bijvoorbeeld personen, elektrische apparaten of invallende zonnestralen zijn. De sterk gecompriëerde leembouwplaten van ArgillaTherm® slaan deze warmte-energie op en geven deze af in de vorm van warmtestraling als de kamertemperatuur 's avonds daalt. De verwarmingsperiode wordt hierdoor in de overgangstijd (herfst en lente) tot 6 weken verkort. Uitgebreide informatie is hier te vinden: Handbuch Lehm bau (DE), Baustoffkunde, Techniken Lehmarchitektur; Prof. Dr. Gernot Minke

15 % op basis van de geringe spreiding van de gemiddelde watertemperatuur t.o.v. de stralingstemperatuur

De verwarmingsleidingen ligt maar circa 5mm van het plafondoppervlakte af en is in het lemen plafond-dek-materiaal geïntegreerd. De spreiding tussen de gemiddelde watertemperatuur en de gemiddelde plafondoppervlaktetemperatuur is maar 2,5K. 1°C lagere voorverwarmtemperatuur betekend 2,5% energiebesparing.

Systeem-voorverwarmtemperaturen

Aan de hand van de verwarmingsbehoeften, bewonersdichtheid en spreiding ligt de temperatuur bij

Verwarmen: 27 – 45°C

Koelen: 8 – 22°C

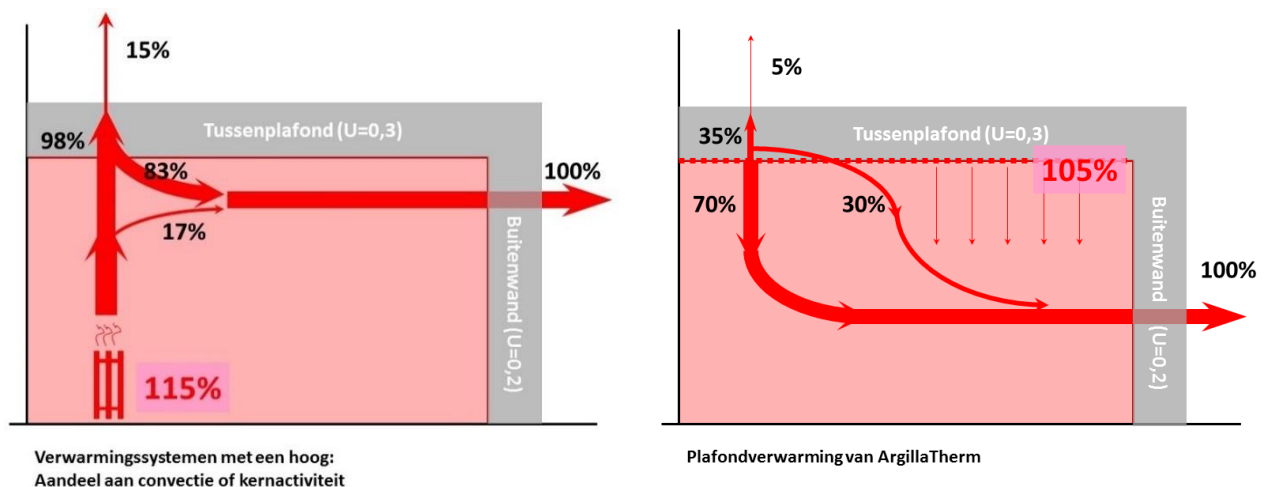
Reactietijd / thermische traagheid

Afhankelijk van het verwarmingssysteem bedraagt de responstijd circa 5-10 minuten. Het lemen plafond-dek-materiaal is in zijn totale dikte van ongeveer 30mm na circa 60 minuten compleet verwarmt. Na een onderbreking van de warmtetoevoer houdt het systeem de oppervlaktetemperatuur, afhankelijk van de omgeving, ongeveer 60 minuten zonder noemenswaardige afname relatief constant. Bij het gebruik van warmtepompen kan hierdoor probleemloos onbreekbare verwarmingsstroomtarieven (warmtepompstarieven) zonder bufferopslag gebruikt worden.

Verplaatsende warmte / kernactivering

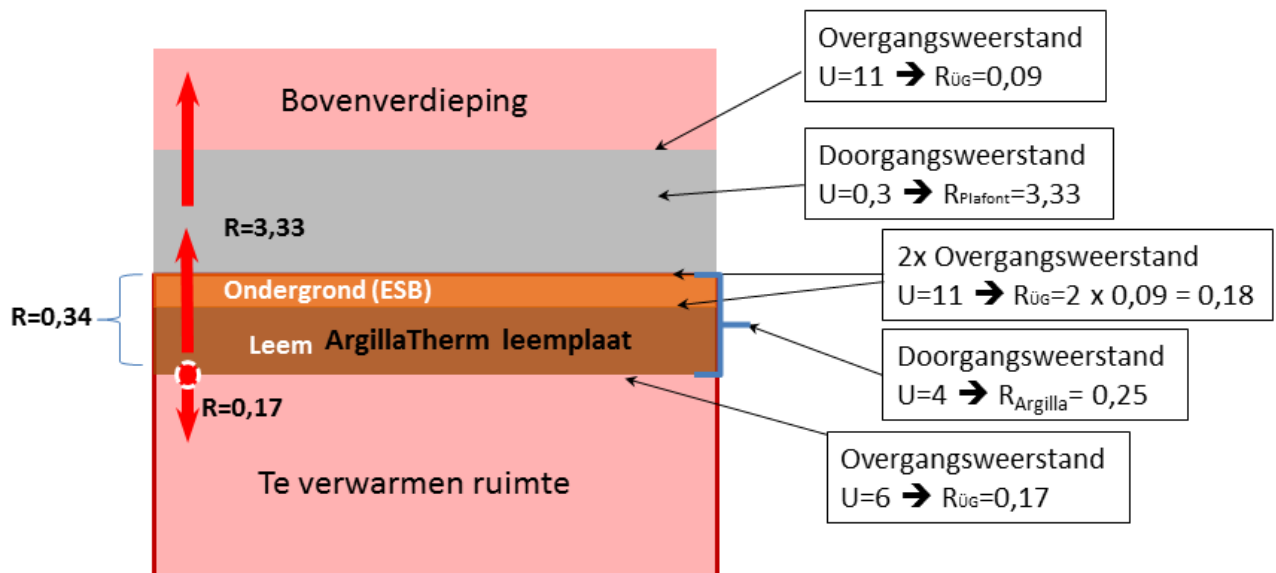
In een meerdere etage tellend huurhuis speelt naast de isolatie van het gebouw en een efficiëntere verwarmingsmethode ook de hoeveelheid verplaatsende warmte een rol. Namelijk, voor tussenliggende plafonds zijn er geen richtlijnen voor de minimale isolatiewaarde. Deze richtlijnen zijn alleen voor de buitenkant van het gebouw (kelder, dak en buitenwanden) vastgesteld. Verlies van warmte door één van de onderste woningen wordt als warmte-toeschot voor de woning erboven berekend waardoor deze woning minder moet verwarmen. Maar gemiddeld leidt dit niet tot een noemenswaardig verhoogd energieverbruik voor het hele huurhuis. Na een renovatie van de buitenwanden is het warmteverlies naar buiten wel duidelijk gereduceerd, het warmteverlies naar boven blijft echter constant. Het gevolg: het aandeel van verplaatsende warmte stijgt. Omdat een transparante toe ordening van verwarmingskosten helpt bij het verhuren van een 6 woning, leggen woningcoöperaties en verhuurders steeds meer nadruk op deze thematiek.

Tegenstelling; verwarmingssystemen met hoog convectieaandeel of plafondverwarmingssystemen met directe verbinding tot het metselwerk (meestal watersystemen) in vergelijking met plafondverwarming van ArgillaTherm.



De verplaatsende warmte op een typische winterdag kan door twee aandelen worden beschreven: 1) het gedeelte dat in het tussenplafond wordt opgeslagen en 2) het gedeelte dat in de bovenverdieping ontsnapt. Beide aandelen zijn bij de plafondverwarming van ArgillaTherm door de sandwichopbouw duidelijk lager tegenover verwarming met hoog convectieaandeel/kernactivering.

Details van de warmteweerstanden van de ArgillaTherm plafondverwarming.

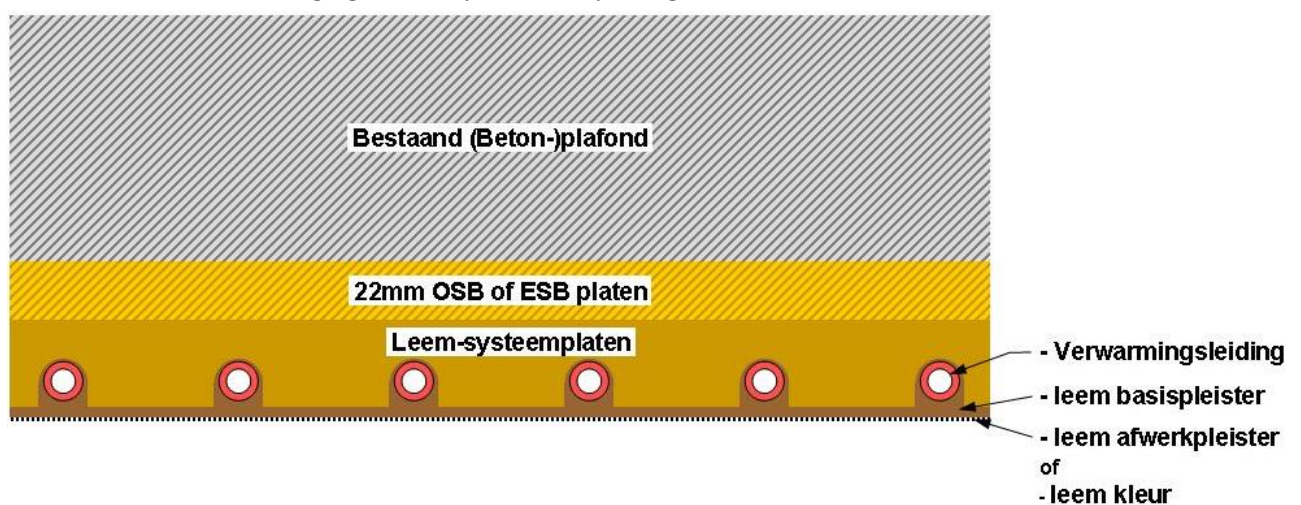


warmteovergangswaerstand naar beneden bedraag minder dan de helft van de totale waerstand naar boven (overgangs- en doorgangswaerstand). Hierdoor gaat ca. 2/3 van de warmte direct de in de ruimte en 1/3 in de leemlaag van de ArgillaTherm systeembouwplaten. Vanuit daar komt een groot deel van de warmte waer terug in de ruimte omdat de waerstand in de bovenliggende etage duidelijk groter is als terug in de leemlaag.

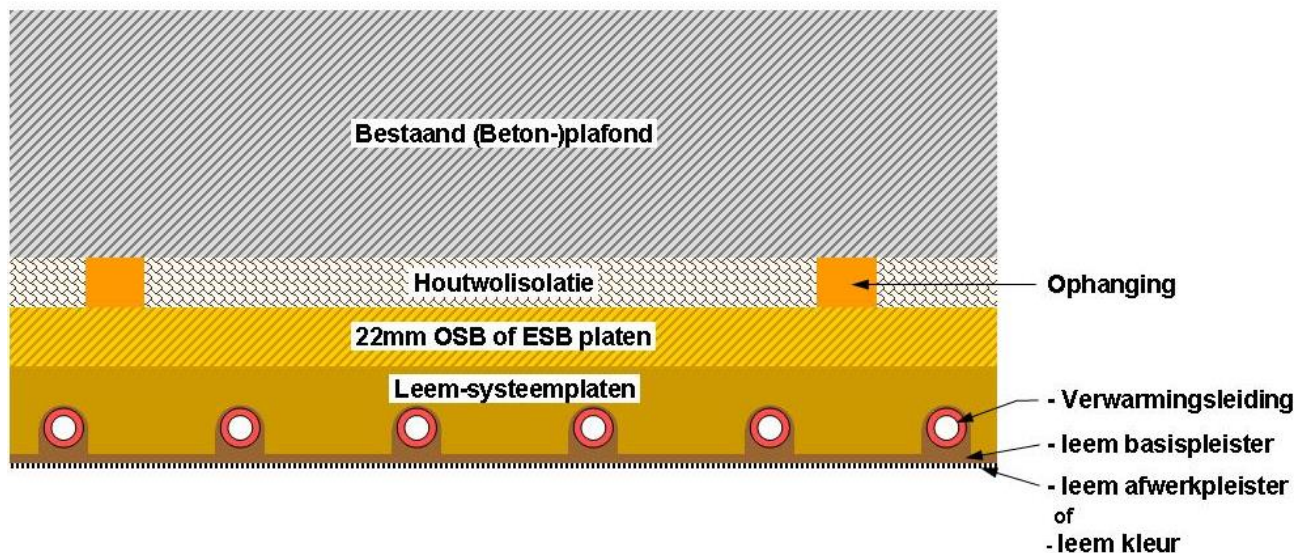
7

Bevestigingsmogelijkheden / systeemopbouw

Variant 1: directe bevestiging aan het plafond / opbrengdikte 52mm

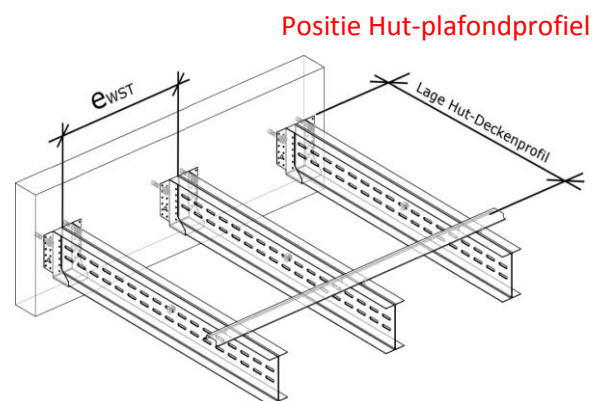
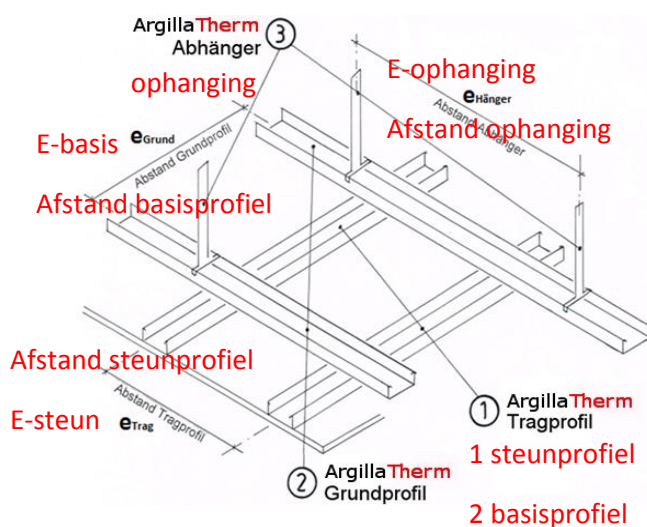


Variant 2: bevestiging met ophanging en spouwisolatie (bijvoorbeeld zolderplafond)
Opbrengdikte 52 mm excl. ophangingshoogte



Variant 3: Statistisch getest metalen plafondophanging licht van gewicht.

- Met Nonius-verbindingen voor plafondbevestiging
 - Zelfdragend met wandbevestiging voor het reduceren van galm
- Vraag ons gratis ontwerpprogramma aan.

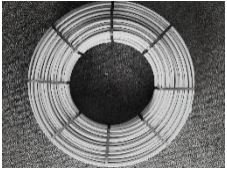


Systeemproducten

Systeemproducten	Art.-nummer	afbeelding
ArgillaTherm® Leem systeembouwplaten RIVIERA W11.8 met geïntegreerd glasvezelgaas, afmetingen: 375 x 375 x 25mm	WSBP000001	
ArgillaTherm® Leem-systeemcompensatieplaten, dichtheid circa 620Kg/m³, 750 x 750 x 25mm	ZLBP757525	
ArgillaTherm® leem basispleister Nr.1-2 volgens DIN 18947, 25Kg zak drooggewicht voor 1,2m² plafondoppervlak	ZLOP120025	
ArgillaTherm® leemkleur Nr. 3-1 spuit- en opbrengbare klant-en-klaar mix, 10l voor 35m² plafondoppervlakte, wit	ZLFA310010	
Randisolatiestrips, uit zacht houtvezelmateriaal, afmeting 50 x 10mm, rol á 10m	ZRDS501000	
Glasvezelgaas, MW 7 x 7mm, 105g/m², 100cm breed, rol á 100m	ZGSGG77000	
Roestvrij staal – spanningsverdeelplaten om de systeembouwplaten mee te bevestigen, 5 x 50mm, 100 stuks per doos	ZLTE055100	
Roestvrij staal – verzinkbare schroeven T-Star Plus T20 met spiraal 5 x 45mm, 200 stuks per doos	ZETS054500	



Verwarmingstechniek

Verwarmingstechniek	Art.-nummer	Afbeelding
ArgillaTherm® elektronische plafondtemperatuurregelaar AT-3R, 5....40°C, verwarmen/koelen inclusief 4m infraroodsensor	ZAT3RR000	
ArgillaTherm® analoge plafondtemperatuurregelaar AT-R1W, 5....40°C, verwarmen/koelen inclusief 4m infraroodsensor	ZATR1W000	
ArgillaTherm® drielagig Polybuteen-leidingen volgens DIN 16968, PB 12 x 1,3 mm, luchtdicht volgens DIN 4726	WHR1213250	
klemringschroeven voor HK-verdeler ¼" Eurokonus op PB-leiding 12x1,3mm	WKR341200	
Rohrspangenbogen 90° met 2 bevestigingsgaatjes voor leidingen met een buitenomtrek van 10-16mm	ZRSB901017	
ArgillaTherm® elektro thermische actuator 230V, 2,5 Watt stroomverbruik, 4,5mm Hub, zonder stroom gesloten	ZSAT51001	
ArgillaTherm® aansluitstrip 230V voor 6 thermostaten met totaal 14 actuatoren voor verwarmen en koelen	ZKL6K0000	
ArgillaTherm® vochtigheidssensor met 10m aansluitingskabel voor de aansluitstrip ZKL6K0000	ZKL6KTS000	



Technische planning en beginselen

Bij de planning en het ontwerp van de ArgillaTherm wand/plafondverwarming zijn een aantal voorschriften en normen in acht te nemen.

DIN EN 12831	Werkwijze voor het berekenen van de standaard warmtebelasting
DIN EN 1264	Oppervlakte geïntegreerde verwarm en koelingssystemen met watervoering
DIN EN ISO 11855	Milieu bedachte gebouwenplanning – planning, ontwerp, installatie en controle oppervlakte geïntegreerde stralingswarmte en koelingssystemen
DIN 16968	Leidingen uit Polybuteen (PB), Algemene Kwaliteitseisen
DIN 4726	Leidingen uit kunststof, limiet voor diffusiedichtheid
VDI 2035	Vermijden van schade in warmwater verwarmingsinstallaties
DIN EN 60730	Automatische elektrische controle- en reguleringsapparaten
DIN 18947	Vereisten voor leempleistermortel voor het pleisteren van wanden en plafonds
DVL TM 06	Technische brochure voor dunne lagen van leemcoatings voor wanden en plafonds
DVL TM 07	Technische brochure voor vereisten, toepassingsgebieden, prestatiekenmerken en testmethoden voor machinaal geproduceerde leembouwplaten

De werknemers die in het bouwproces betrokken en werkzaam zijn, zijn overeenkomstig te coördineren.

Planning: Energieconsultant/architect/ontwerper

Uitvoerende werknemers: verwarmingsengineer/stukadoor/bouwbedrijf

Ontwerp plafondverwarming

De plafondtemperatuur voor een comfortabel gevoel en bij een normale kamerhoogte ligt bij 29°C. Dit komt neer op een kamertemperatuur van 19°C en een verwarmingsvermogen van 60W/m².

De plafonverwarming van het systeem RIVIERA is zo ingesteld, dat deze temperatuur bij 35°C voorverwarmtemperatuur wordt bereikt. Lagere kamertemperaturen worden door het verlagen van de voorverwarmtemperatuur of door het verlagen van de leem-systeembouwplaten bij gelijkblijvende systeemtemperaturen bereikt (oppervlakten worden met leem-compensatieplaten verlegt). Indien er een hogere temperatuur nodig is, bijv. voor oude gebouwen, is dit ook mogelijk door de voorverwarmtemperatuur te verhogen. De verdeling van de warmte in de ruimte kan hierdoor tot verminderd comfort leiden en moet in bepaalde gevallen worden gecontroleerd. Normaal gesproken zijn hogere plafonds in oude gebouwen geen probleem.

Het systeem RIVIERA is met een PB12x1,3mm waterleiding van ArgillaTherm uit te rusten.

Eigenschappen	Ontwerp versie I	Ontwerp versie II
leidingafmetingen	12 x 1,3 mm	12 x 1,3 mm
Max. lengte van de verwarmingscyclus	80 m	100 m
Max. waterstroom van de verwarmingscyclus	70 l/h	90 l/h
drukverschil	150 mbar	250 mbar

Standaard ontwerp plafondverwarming bij 60 W/m², kamertemperatuur 20°C

Het verschil tussen de aan- en afvoer zou 5k moeten bedragen. De benodigde doorvoer van water bij het gebruik van de maximale lengte van de verwarmingscyclus treedt automatisch op en is in de vorige tabel aangegeven. Bij een kortere cyclus en hogere verwarming neemt de doorvoer af.

Voorbeeld: Standaard ontwerp met 60W/m²:
 Voor de ruimte worden leidingen met een lengte van 48m gebruikt.
 ==> De benodigde doorvoer bedraagt: 70 l/h * 48/80 = 42 l

Bij een voorverwarmtemperatuur van 35°C ligt de gemiddelde plafondtemperatuur 2,5 K onder het gemiddelde van het verwarmingswater. Bij het verhogen van de voorverwarmtemperatuur stijgt deze waarde proportioneel. De voor het verwarmingsvermogen belangrijke waarden vindt u in de volgende tabel. **12**

Voorverwarm-temperatuur in °C	Afkoelings-temperatuur in °C	Plafond-temperatuur in °C	Kamertemperatuur in °C	Verwarmings-vermogen Watt/m ²
45,0	36,7	36,7	20	100
42,5	35,0	35,0	20	90
40,0	33,3	33,3	20	80
37,5	31,7	31,7	20	70
35,0	30,0	30,0	20	60
32,5	28,3	28,3	20	50
30,0	26,7	26,7	20	40
27,5	25,0	25,0	20	30

Voorverwarmtemperaturen en verwarmingsvermogen bij plafondmontage

Voorbeeld: Kamergrootte 20 m²
 Warmtebehoefte 1000 W
 ==> Verwarmingsvermogen = 50W/m² ==> voorverwarm = ca. 33°C



Ontwerp plafondkoeling

Het plafondverwarmingssysteem RIVIERA is perfect geschikt om in de zomer met koelwater als kamerkoeling te dienen. Als koud waterbron kunnen bijvoorbeeld een reversibele warmtepomp of een grondwaterkoeling met systeemverwisseling gebruikt worden. Een effectieve, goedkope en comfortabele koeling zonder geluid en sterke luchtbewegingen is alleen met behulp van een plafondkoeloppervlakte mogelijk!

De beslissende voordelen van het systeem RIVIERA zijn:

- Het systeem RIVIERA met koelwaterleidingen heeft direct contact met het leem waardoor eventueel accumulerend condenswater gelijk capillair wordt afgevoerd.
- Eventueel ontstaande condens aan de plafondoppervlakte wordt opgenomen en bij een dalende luchtvochtigheid weer afgegeven in de ruimte. Een verzadiging van het systeem is pas na 48-72 uur bereikt.
- De bezettingsgraaf is in vergelijking met geprefabriceerde koelsystemen aanzienlijk groter.

Het koelvermogen hangt af van het temperatuurverschil (kamertemperatuur min voorverwarmtemperatuur). Bij een beoogde kamertemperatuur van 24°C en een voorverwarmtemperatuur van 16°C bedraagt het koelvermogen 48W/m². Voor andere waardes, zie onderstaande tabel.

Let op: Het temperatuurverschil kan niet meer dan 8 K zijn omdat dan het gevaar bestaat dat er normaalgesproken condensvorming bij de verwarmings-cycliverdeler ontstaat.

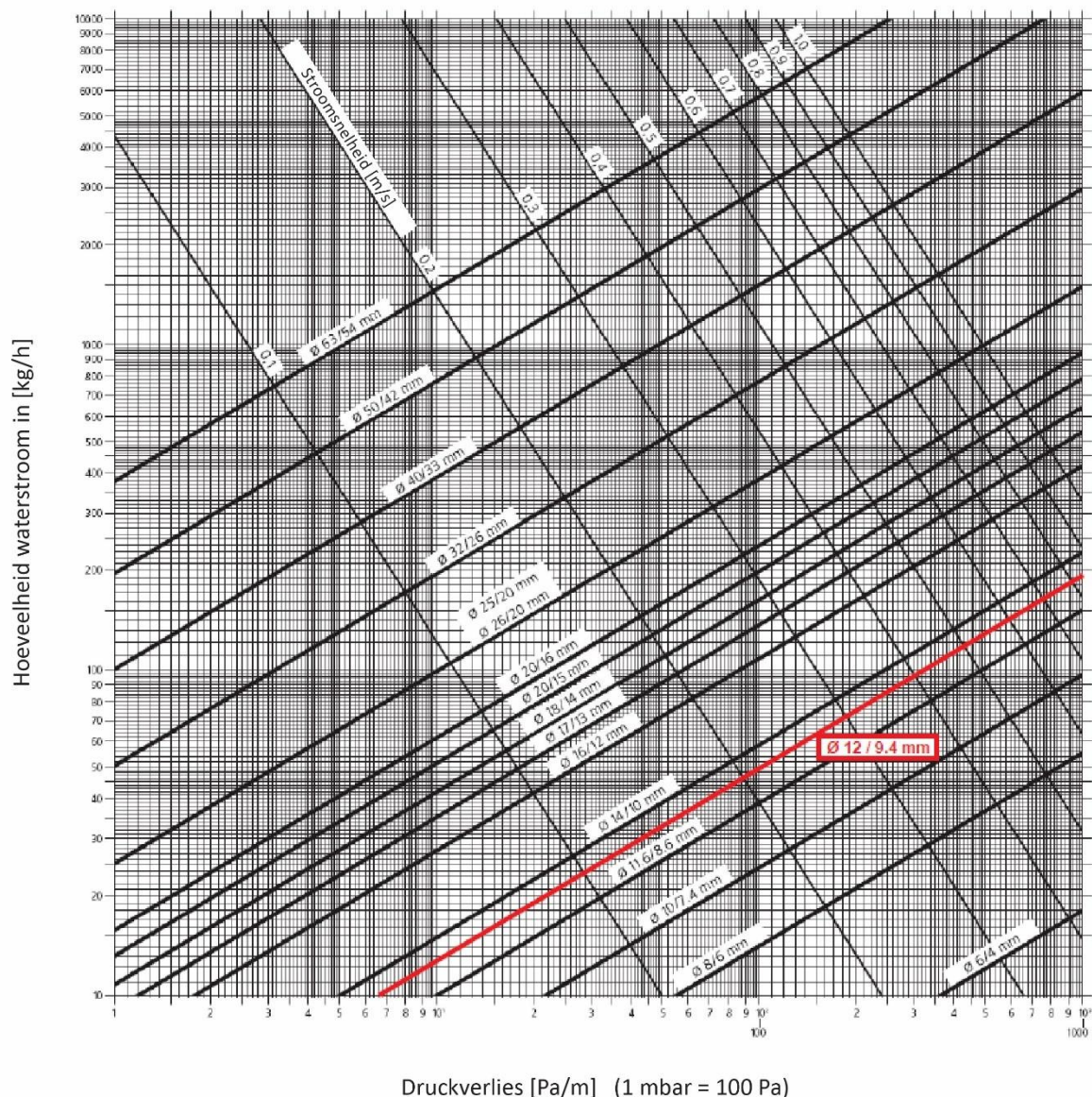
Voorverwarm-temperatuur	Kamertemperatuur 18 °C	Kamertemperatuur 20 °C	Kamertemperatuur 22 °C	Kamertemperatuur 24 °C
8°C	60 Watt	72 Watt	84 Watt	96 Watt
10°C	48 Watt	60 Watt	72 Watt	84 Watt
12°C	36 Watt	48 Watt	60 Watt	72 Watt
14°C	24 Watt	36 Watt	48 Watt	60 Watt
16°C	12 Watt	24 Watt	36 Watt	48 Watt
18°C		12 Watt	24 Watt	36 Watt
20°C			12 Watt	24 Watt
22°C				12 Watt

Plafondkoelingsvermogen bij verschillende voorverwarm- en kamertemperaturen met een waterdoorvoer van 90l/h, drukverschil 250 mbar

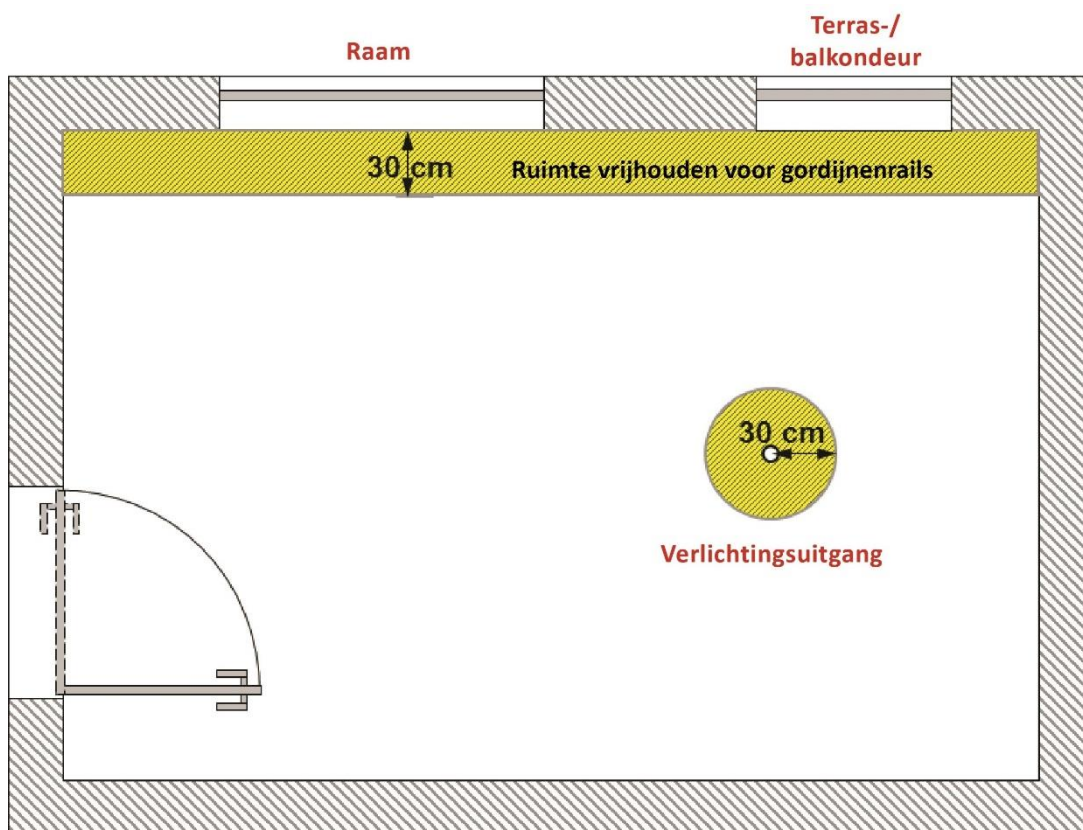
De koelingeigenschap van leem

Leem heeft een enorm sorbsievermogen, d.w.z. dat vochtigheid uit de lucht of uit het metselwerk kan worden opgenomen, kan worden getransporteerd en bij droge lucht weer kan worden afgegeven. De Leem-systeembouwplaten van ArgillaTherm en het leempleister kunnen in 12 uur (bijv. tijdens een warme en zwoele zomerdag) tot 70g/m² water opnemen. Als dit water gedurende de dag wordt afgegeven, dan wordt er bij, bijvoorbeeld een kantoor van 25m², 1kWh koelvermogen door natuurlijke verdamping opgewekt. Dit komt overeen met een koelvermogen van 3-4 W/m².

Druk verliesdiagram (T = 40 °C, Wandruwheid $\epsilon = 0.007$ mm)

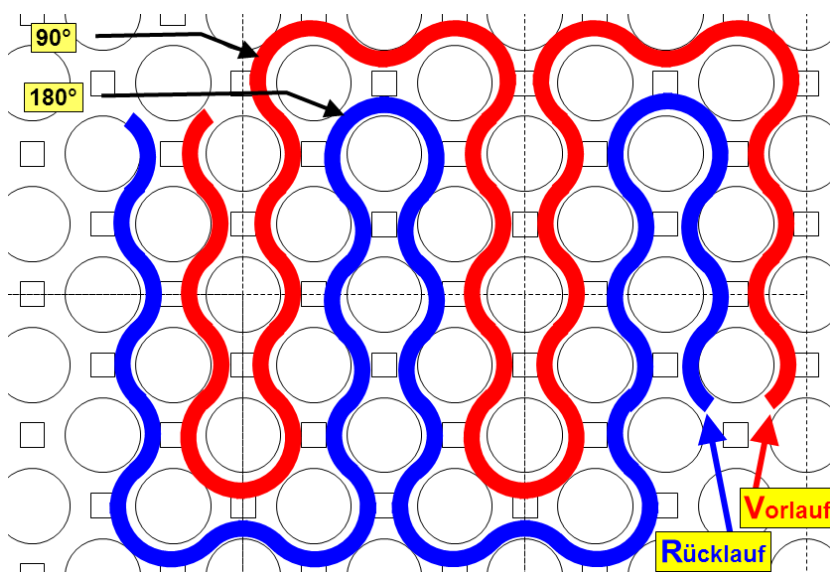


Voorbeeld voor het verleggen van de water gevoerde leidingen



Voor het leggen van de verwarmingsleidingen genoeg ruimte vrij laten voor bijvoorbeeld gordijnenrails of verlichtingsuitgang om een lamp op te hangen!

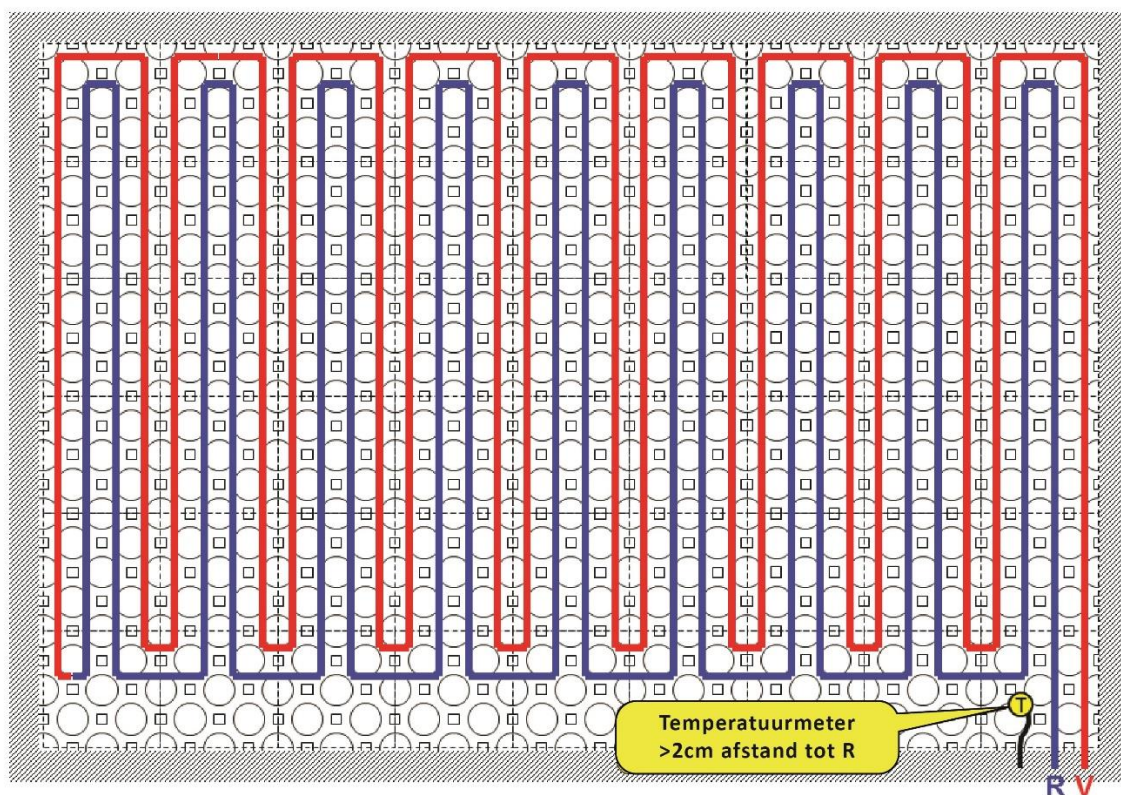
15



1m leem-systeembouwplaat staat voor 1,10m verwarmingsleiding

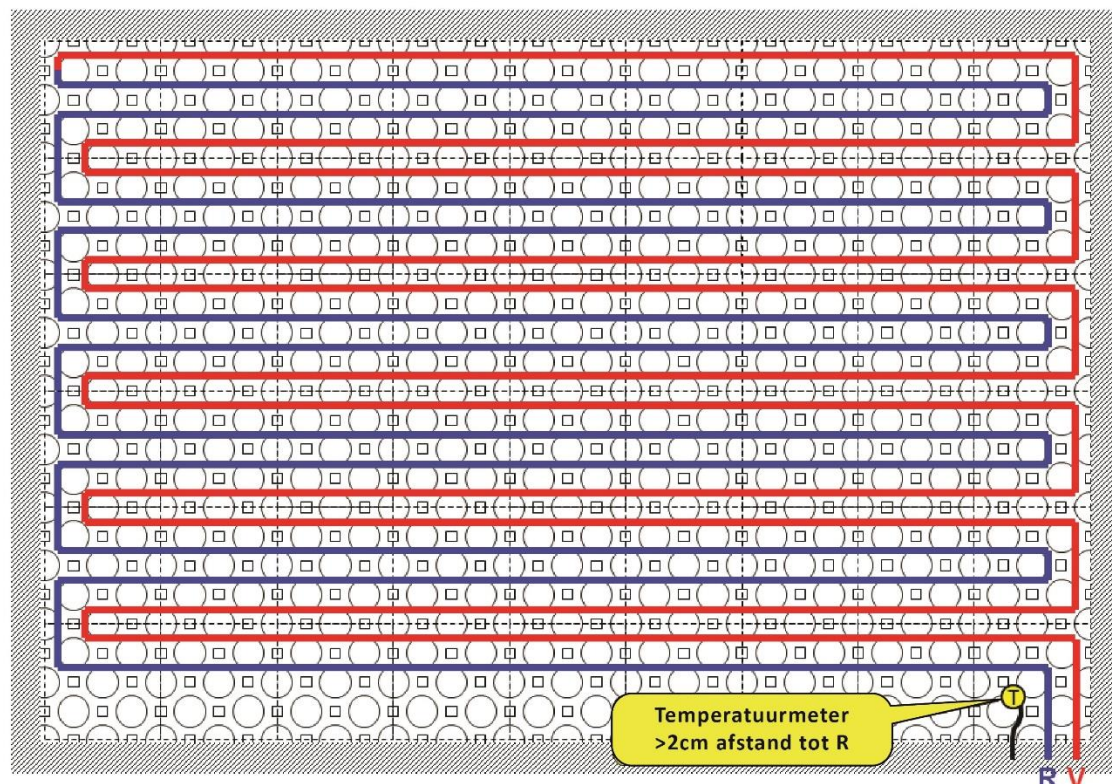
**Voorverwarmtemperatuur
heen**
**Afkoelingstemperatuur
terug**

Volledig - Verticale leidingverlegging met één verwarmingscyclus in de kamer

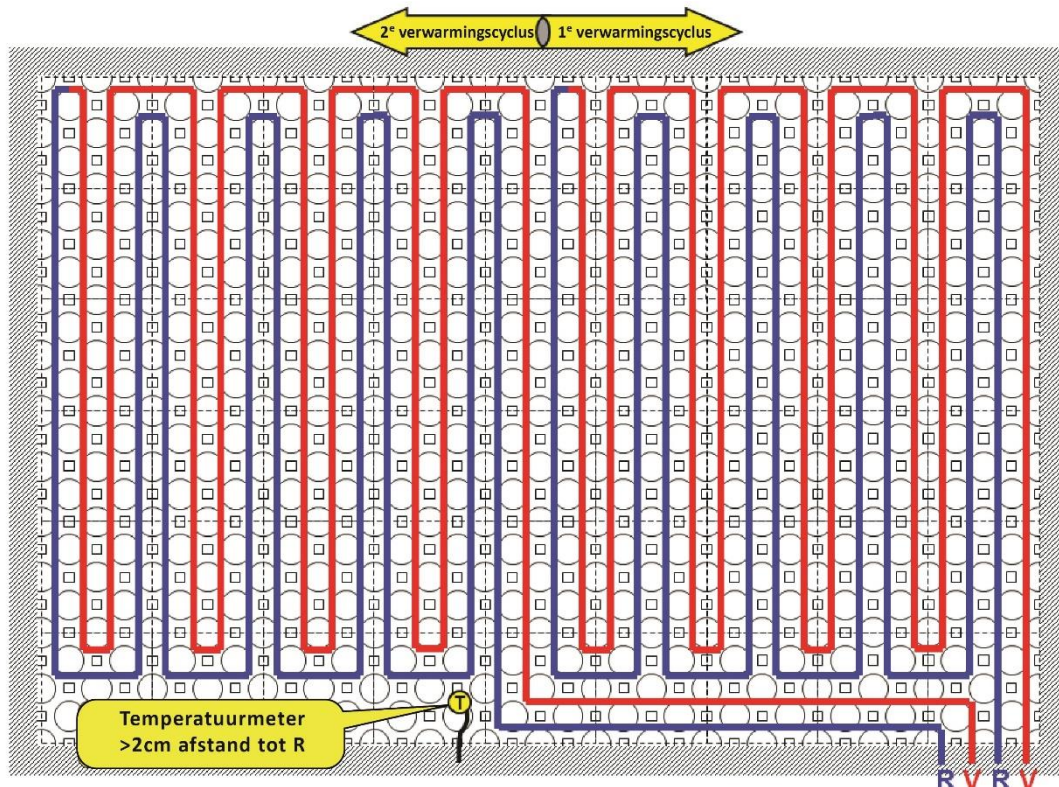


16

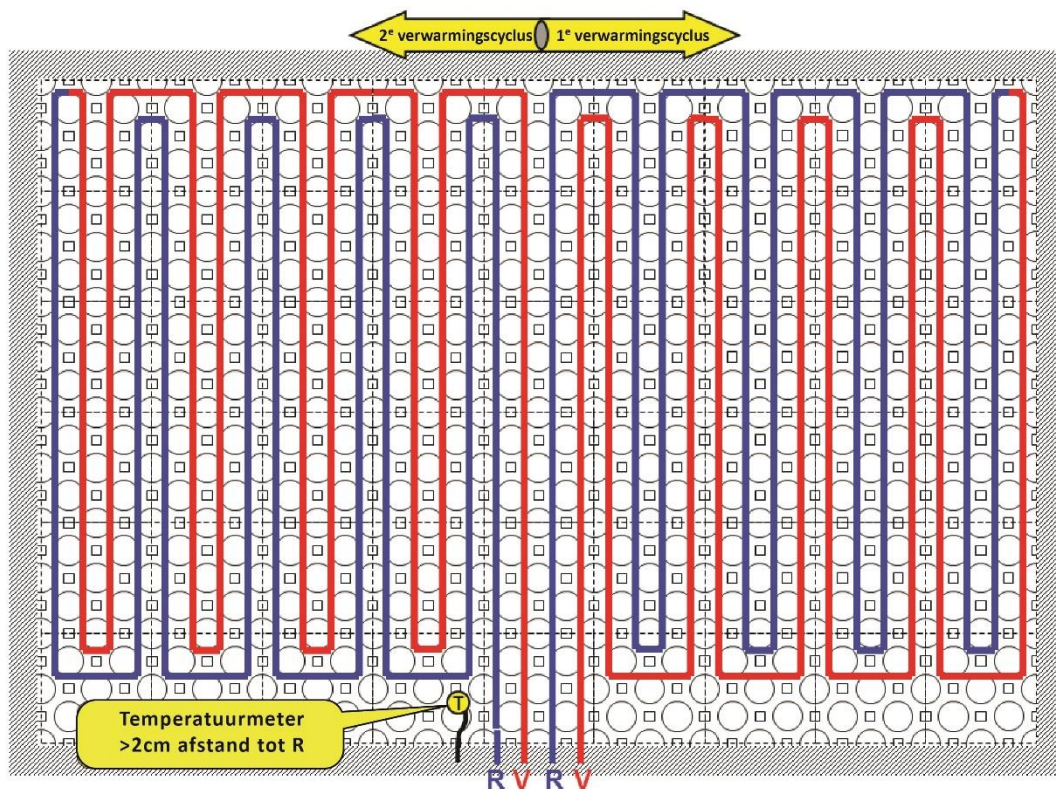
Volledig - Horizontale leidingverlegging met één verwarmingscyclus in de kamer



Volledig - Verticale leidingverlegging met twee verwarmingscycli in de kamer

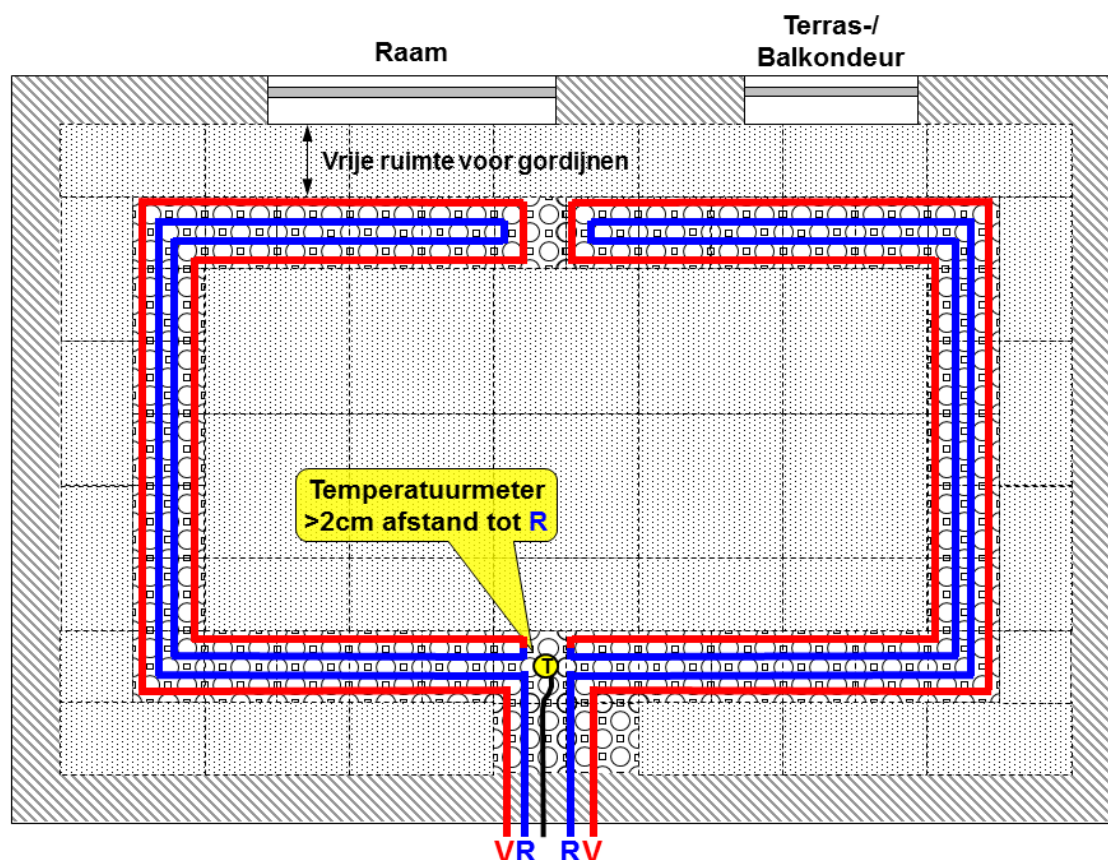
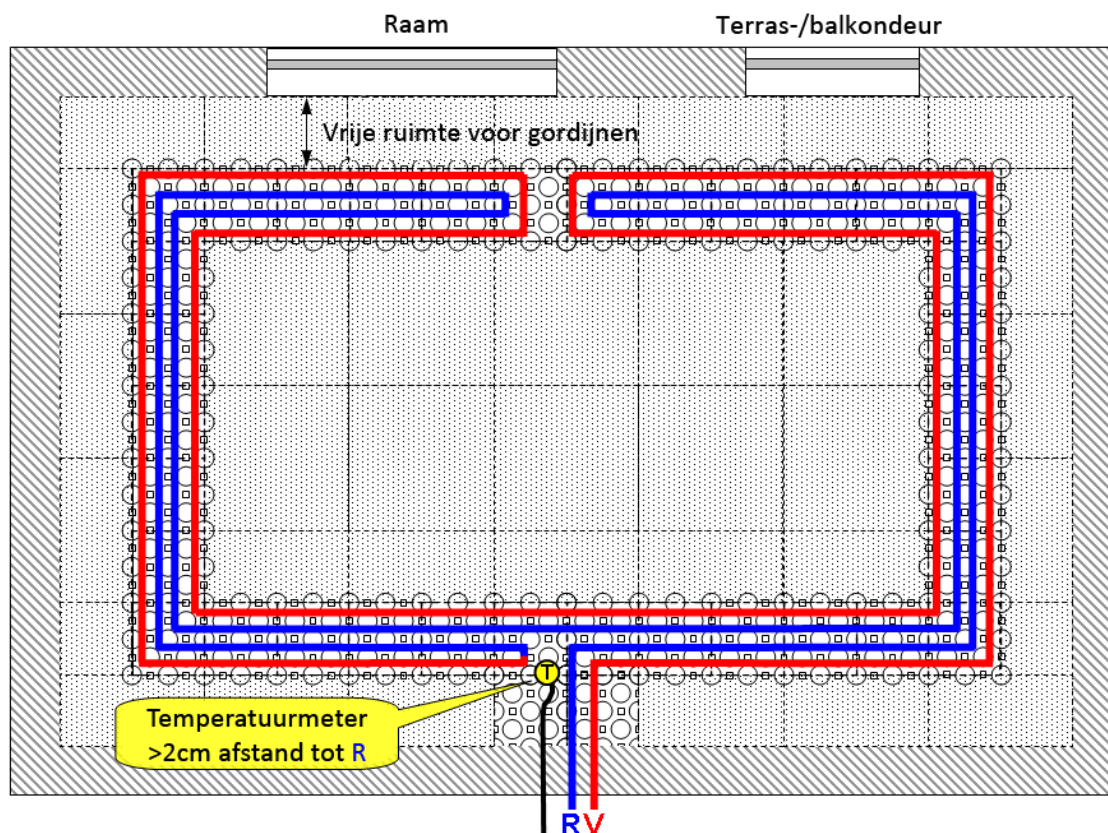


17



Gedeeltelijk – Combinatie met ArgillaTherm® Leem-lichtbouwplaten bij goed geïsoleerde objecten

Voorbeeld een verlegging met een KfW55-standaard, met één en twee verwarmingscycli



Voorbeeld van een verwarmingscyclusverlegging (compleet verlegging met leem-systeembouwplaten)

95m² woning met in totaal 11 verwarmingscycli

Verwarmingscycli-verdeler in de gang (boven) met verbindingen boven het gangplafond

Kamertemperatuurregeling

plafondtemperatuurmeter AT-F100-1 → thermostaat AT-3R → Verdeelblok → Servomotor



Temperatuurmeter
>2cm afstand tot R

Aansluiting aan bestaande verwarmingssystemen

Bij het aansluiten aan bestaande verwarmingssystemen wordt het volgende aangeraden:

1. Regelsysteem met 3- of 4-wegenverdeler en pomp.

De voorlooptemperatuur van de bestaande verwarming wordt met behulp van een regelstation op de gewenste voorlooptemperatuur (circa. 35°C) van de ArgillaTherm plafondverwarming gereduceerd. De pomp zorgt voor de nodige druk en de volumestroom, welke door de plafondsensoren van de kamerthermostaat wordt bestuurd. De verwarmingscycluslengte en volumestromen zijn gelijk aan die van de verwarmingscyclus verdeler waar het op wordt aangesloten.

2. RTL-Regelbox met doorstroomregulering in combinatie met de ArgillaTherm kamerthermostaat

De infraroodsensor meet de plafondtemperatuur en geeft deze aan de kamerthermostaat door. De kamerthermostaat regelt de aandrijving in de RTL-Box (productaanbeveling is de combi box RTL-TH Basic van Simplex, Art.-Nr. F11836), welke achteraf te installeren is. Aangezien hier geen extra pomp ter bevordering van het verwarmingswater gebruikt wordt, moet een hydraulische werking met het bestaande verwarmingssysteem door middel van drukverschillen worden gebruikt. Verwarmingssystemen worden normaal gesproken met drukverschillen van onder 100mbar gebruikt. Hierom zijn de volgende standaard parameters te gebruiken.

Maximale verwarmingscycluslengte = 60m

Volumestroom per uur = 60l

Drukverschil in verwarmingscyclus = 80mbar

De prestaties blijven hetzelfde als op pagina 12 weergegeven.

Statistieken

De plafondbelasting wordt volgens DIN 1055 berekend en ontworpen. De woningbouw van vandaag de dag schrijft een draagkracht van 1,5 tot 2,0kN/m² voor. Bij oudere gebouwen met balkenplafonds is de draagkracht ongeveer gelijk en bedraagt normaal gesproken 1,5kN/m². 1kN staat gelijk aan ongeveer 100kg.

20

Gewicht leem-systeembouwplaten	36,50 KG/m ²
Gewicht leem-systeemcompensatieplaten	17,00 KG/m ²
Gewicht bevestigingsmateriaal, leidingen en leem pleister	20,00 KG/m ²
Gewicht bevestigingsmateriaal, leidingen, leem pleister en 22mm OSB/ESB-platen	33,20 KG/m ²

Voorbeeld: Plafond 20m² met een verlegging van 50% leemsysteembouwplaten en 50% compensatieplaten

==> 10m² x 69,70KG (36,5KG + 33,20KG) en 10 x 50,20KG (17KG + 33,20KG) = 1.199 KG

==> 59,95KG/m² gemiddeld gewicht

Het maximale gewicht bedraagt 69,7 KG/m² (bij volledige verlegging met leem-systeembouwplaten).

Akoestiek van de ruimte

In peuterspeelzalen, scholen, kantoorgebouwen, etc. zijn de normen volgens DIN 18041 (hoorbaarheid of galm in ruimtes) in te houden. Daarom wordt een leemkleur met een hoog aandeel aan marmmermeel (korrelgrootte<1mm) gebruikt. De hierdoor bereikte galmabsorbsiegraad ligt gemiddeld bij 0,2, wat een significante reductie van galm betekent. Indien hogere eisen gesteld worden, kunnen in plaats van leem compensatieplaten, speciale galmabsorbsieplaten gebruikt worden. De afbakening gebeurt door middel van een aluminium hoekprofiel.

materiaalberekening

Voorbeeld: plafondverwarming RIVIERA met directe bevestiging, voltooid met leemkleur

Richtlijnen: Kamergrootte: 20m²

Verwarmingsbelasting: 400 Watt $\pm$ 20 Watt/m² (KfW55-standaard)

Randisolatiestrips, uit zacht houtvezelmateriaal. (50x10mm)	18-20m
22mm ESB-Plus P5 of OSB platen met pons en veer als onderconstructie	20 m ²
Leem systeembouwplaten voor het verleggen van de water gevoerde leidingen	7 m ²
Leem-systeemcompensatieplaten voor het bekleden van leidingvrije oppervlakten	13 m ²
Roestvrij staal – spanningsverdeelplaten 5 x 50 mm en roestvrij staal – Klemschroeven 5 x 45mm	300 stuks
ArgillaTherm® drielagig Polybuteen-leidingen volgens DIN 16968, PB 12x1,3mm	70 m
ArgillaTherm leempleister Nr.1-2 volgens DIN 18947, 25kg drooggewicht	16 zakken
Glasvezel-gaas, MW 7 x 7mm, 105g/m ² , 100cm breed	22 m ²
Elektronische plafondtemperatuurregelaar AT-3R of analoge regelaar AT-R1W voor verwarmen en koelen inclusief 4m infraroodsensor AT F100-1	1 stuk
ArgillaTherm leemkleur Nr. 3-1 spuit- en opbrengbare kant-en-klaar mix	1 emmer