

Uponor

Gebouwentechniek

ALGEMENE TECHNISCHE CATALOGUS



Uittreksel

**Uponor Contec TS
thermische contactdoos**

Overzicht plafondinstallaties

Speciaal in objecten met een overwegende behoefte aan koeling is het zinvol de koel- en verwarmings-

oppervlakken in dan wel tegen het plafond te plaatsen. Uponor biedt daarvoor diverse systemen aan.

Afhankelijk van het koel-/verwarmingsconcept kunnen de systemen onderling worden gecombineerd.



Uponor Contec:
 betonactivering met een grote opslagcapaciteit.

Met dit systeem maakt u volledig gebruik van de opslagcapaciteit van betonvloeren voor verwarmen en koelen.



Uponor Contec TS:
 thermische energie uit het stopcontact.

Voor het creëren van thermische energie door middel van een optioneel onderhangend verwarmings- en koelplafond.



Uponor Contec ON: bouwdeeloppervlakteactivering met een groot vermogen.

Hét systeem voor hoge thermische prestaties, een snelle regelbaarheid en belastingcompensatie.



Uponor Comfort Panel: het extreem efficiënte koelsysteem.

Een koelsysteem dat achteraf kan worden geïnstalleerd en een goedkope oplossing is voor constructies met een verlaagd plafond.

Voor ieder project het geschikte systeem: de diverse systemen van Uponor en de toepassingsmogelijkheden ervan.

Bouwproject	Uponor Contec	Uponor Contec TS	Uponor Contec ON	Uponor Comfort Panel HL
Nieuwbouw	●	●	●	●
Renovatie	–	–	–	●
Plafond	Verlaagd plafond	–	–	●
	Sierbetonplafond	●	●	–
	Stucplafond	●	●	–
Wand	Sierbetonwand	●	–	–

Uponor Contec TS thermische contactdoos

Systeembeschrijving en toepassing



Highlights

- Optioneel kan extra thermische energie worden gecreëerd
- Flexibiliteit bij de inrichting van de ruimte/ontwerpzekerheid
- Inbedrijfstelling achteraf zonder dat de installatie afgetapt hoeft te worden

Aanbevolen toepassing

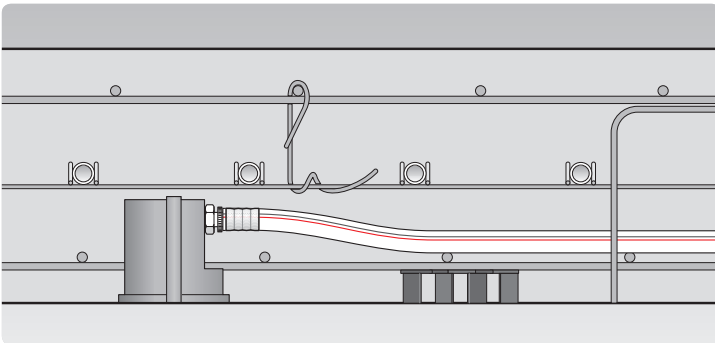
Vormt een ideale aanvulling op Uponor Contec bij een gedeeltelijk verhoogde koelbehoefte

Uponor Contec TS breidt betonactivering uit met een thermische contactdoos, die het mogelijk maakt extra externe, vrij van de vloer hangende koel- en verwarmings-, dan wel pieklastelementen direct aan de betonvloer aan te sluiten. Voor de aansluiting van de thermische con-

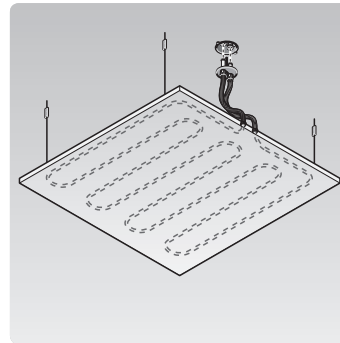
tactdoos buiten de betonvloer is de als toebehoren verkrijgbare adapterstekker nodig.

Uponor Contec TS wordt direct gemonteerd op de op de bouw vervaardigde vloerbekisting en samen met de verdeelleidingen in

het beton geïntegreerd. Het systeem beschikt over een automatische afsluitinrichting, die het mogelijk maakt de contactdoos door middel van de adapterstekker ook naderhand in bedrijf te stellen zonder de installatie af te tappen.



Uponor Contec TS in gemonteerde toestand – afbeelding in doorsnede



Onderaanzicht: actief plafondelement of eiland met Uponor Contec TS aansluitadapter



Aanzicht van onderen in gebetonneerde toestand



Aanzicht van onderen met verwijderde montageplaat



Aanzicht van onderen met gemonteerde aansluitadapter

Uponor Contec TS



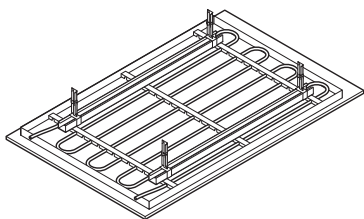
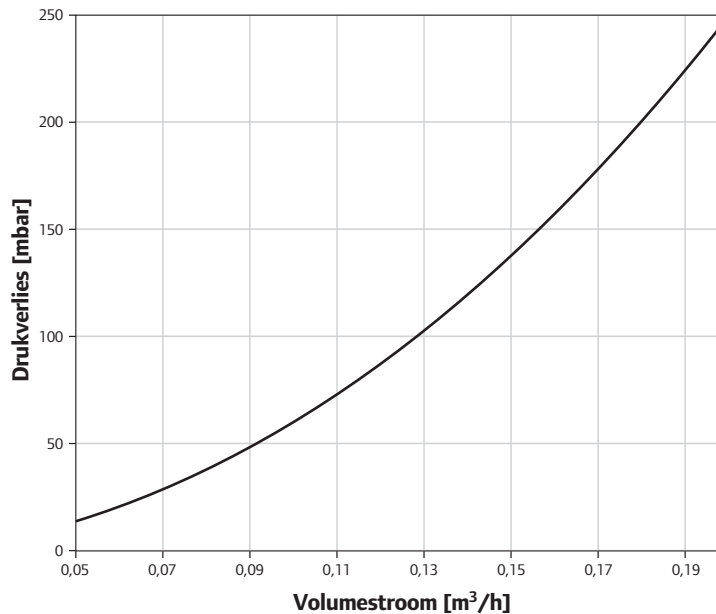
Optioneel creëren van thermische energie

ca. 200 kg/h
of 850 W/stk.
bij 4 K systeemspanning

Berekening drukverlies

Drukverlies: thermische contactdoos

Normaal gesproken worden voor de betonactivering circuitlengten gekozen met een drukverlies van maximaal 350 mbar. Om voldoende reserve te hebben voor de drukverliezen voor aansluitleidingen van de thermische contactdoos en voor het aangesloten plafondeiland, moeten volumestromen van 0,15 – 0,16 m³/h worden gekozen om een drukverlies binnen de contactdoos van circa 150 mbar niet te overschrijden.



Ontwerpvoorbeeld thermische contactdoos met GK-plafondeiland

Systeem	GK-plafondeiland
Oppervlakte plafondeiland	2.100 mm x 2.400 mm
Aantal plafondeilanden	2 stuks
Vermogen	60 W/m ²
Temperatuurspreiding	3 Kelvin
Totaal vermogen	2 x (2,1 x 2,4) m ² x 60 W/m ² = 604,8 W
Volumestroom	604,8 W 1,163 Wh/kgK x 3K = 173 l/h
Drukverlies plafondeiland	21 mbar volgens informatie leverancier
Drukverlies contactdoos	187 mbar (bei kvs-Wert = 0,4 m ³ /h)
Drukverlies aansluitleiding	
Lengte	50 m
Drukverlies	1,9 mbar/m
Drukverlies totaal	95 mbar
Totaal drukverlies	
Aansluitleiding	95 mbar
Contactdoos	187 mbar
Eiland	21 mbar
Totaal	303 mbar

Hydraulische integratie

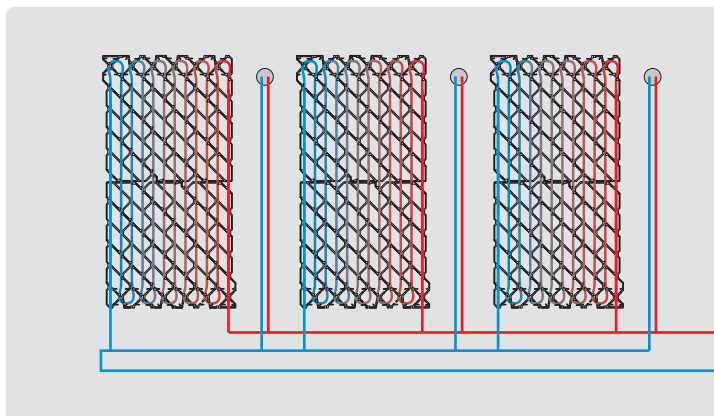
Er zijn verschillende mogelijkheden voor de aansluiting van de thermische contactdoos. Wanneer slechts geringe extra vermogens nodig zijn en wanneer die bovendien parallel aan de betonactivering kunnen werken, worden de contactdozen

aan dezelfde voedingsleiding (2-pijpssysteem) van de betonactivering aangesloten. Normaal gesproken zijn volstrekt hogere extra vermogens nodig of zijn de contactdozen op andere tijdstippen als de BKA in bedrijf. In dat geval

bestaat de mogelijkheid om de contactdozen via ten minste één separate aanvoer en gemeenschappelijke retour (3-pijpssysteem) te voeden, of de contactdozen via een compleet zelfstandig net (4-pijpssysteem) in bedrijf te hebben.

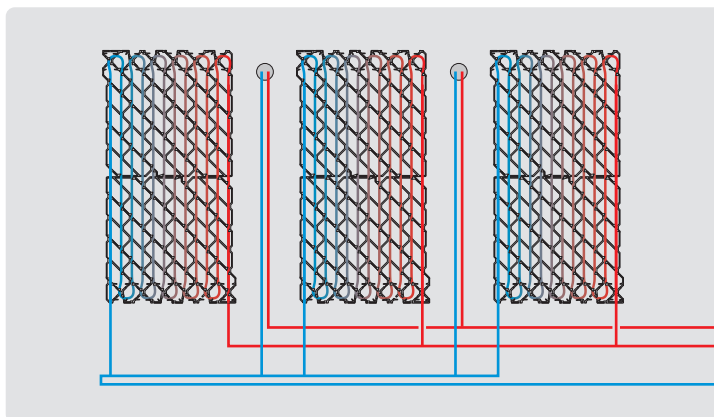
2-pijpssysteem

Bij het 2-pijpssysteem zijn thermische contactdozen en Uponor Contec modules aangesloten op de aanvoer en de retour. Het voordeel ligt in de besparing van materiaal en arbeid. Deze schakeling functioneert echter alleen, wanneer de contactdoos en modules met dezelfde systeemtemperaturen en op dezelfde tijden kunnen werken.



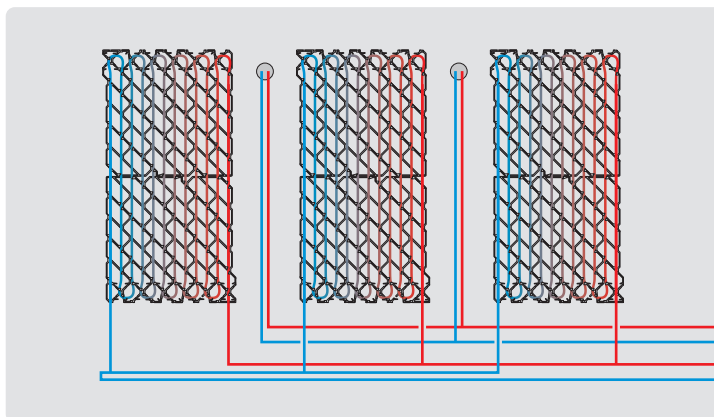
3-pijpssysteem

Bij het 3-pijpssysteem worden de thermische contactdozen en de Uponor Contec modules via een separate aanvoer en een gemeenschappelijke retour voorzien van koel- of verwarmingsenergie. De schakeling is bijzonder geschikt voor het uitgestelde bedrijf van contactdoos en koel- en verwarmingsregisters. Het systeem is hydraulisch met elkaar verbonden.



4-pijpssysteem

Bij een 4-pijpssysteem zijn de circuits voor de thermische contactdoos en de Uponor Contec modules volledig van elkaar gescheiden. Dit systeem is het meest omslachtige van alle systemen qua materiaal en arbeid. Het voordeel is echter, dat de thermische contactdoos en de Uponor Contec modules volledig onafhankelijk van elkaar geregeld kunnen worden.



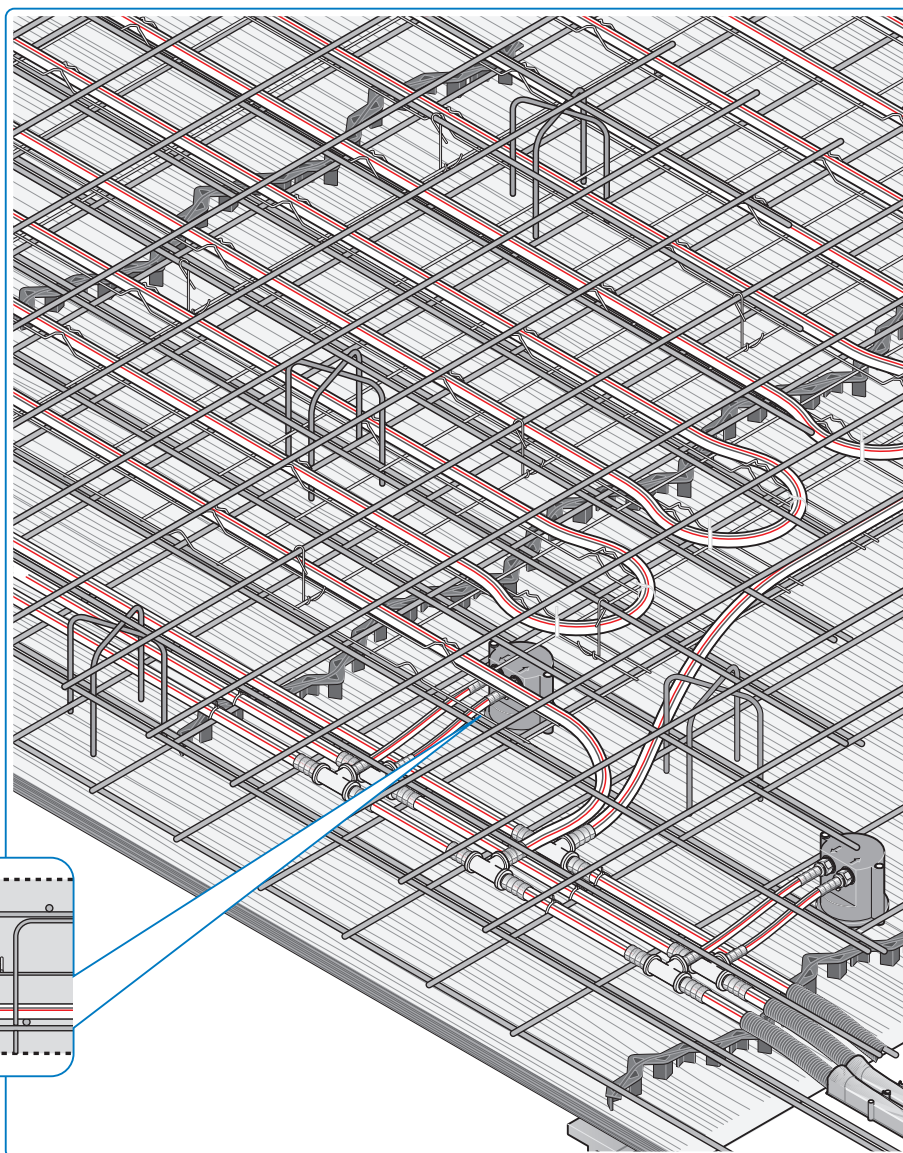
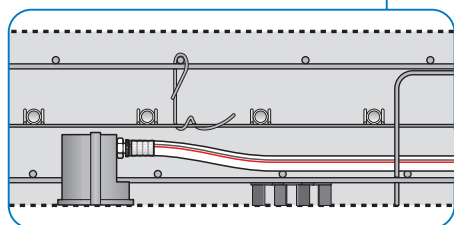
Montagevoorbeeld: combinatie van Uponor Contec en Uponor Contec TS bij uitgesteld bedrijf (3-pijpssysteem)

De volgende beknopte instructie beschrijft de montage van Uponor Contec TS slechts gedeeltelijk. Houdt u zich bovendien aan de montage-instructies die bij de producten zijn ingesloten of gedownload kunnen worden.

- 1 Positioneren van de contactdoos op de bekisting en bevestigen door middel van gladde nagels of schroefnagels.
- 2 Neerleggen van de onderste bewapening (op de bouwplaats).
- 3 Bevestigen van de verdeel- en verzamelleidingen voor Uponor Contec en Uponor Contec TS op de onderste wapening.
- 4 Thermische contactdoos door middel van persverbindingen aan de verdeel/verzamelleiding aansluiten. Let op! Rekening houden met de stromingsrichting. De aanvoer is binnen in de contactdoos door een witte ring gemarkeerd.

- 5 Uponor Contec modules leggen.
- 6 Thermische contactdoos door middel van persverbindingen op de verdeel/verzamelleiding aansluiten.
- 7 Neerleggen van de bovenste wapening (op de bouwplaats).

- 8 Uponor Contec modules met behulp van de leidingdragers in de neutrale zone tillen.
- 9 Leidingstelsel afpersen en tijdens het betonneren onder druk houden.



Gebouwentechniek

ALGEMENE TECHNISCHE CATALOGUS



Uittreksel

Bijlagen voor de oppervlaktever- warming en -koeling

Dichtheidstrapporten, opstookrapporten,
formulieren

Bijlagen

Dichtheidstest voor Uponor oppervlakteverwarming en -koeling met het testmedium water

- Dichtheidstestrapport 330

Dichtheidstest voor Uponor oppervlakteverwarming en -koeling met perslucht en inerte gassen

- Dichtheidstestrapport 332

Opstoken volgens DIN EN 1264-4

- Opstookrapport 334
- Beschrijving 335

Opstoken voor Uponor Minitec

- Opstookrapport 336
- Beschrijving 337

Opstoken voor Uponor wandverwarming

- Opstookrapport 338
- Beschrijving 339

Opstoken voor Uponor industriële vloerverwarming

- Opstookrapport 340
- Beschrijving 341

Bepaling van de werkelijke leidinglengten van het verwarmingcircuit en herberekening van de inregelstanden

- Formulier 342

Hulpmiddelen bij de handmatige berekening van de Uponor vloerverwarming

- Formulier 343
- Symbolen voor de vloerverwarmingsberekening 345



Dichtheidstest voor Uponor oppervlakte- verwarming en koeling met het testmedium water

Dichtheidstrapport**

(In te vullen door het verwarmingsinstallatiebedrijf en de contractdocumenten bij te voegen)

Opdrachtgever/Bouwproject*

Bouwleiding/architect*

Verwarmingsinstallatiebedrijf*

**Bouwsectie/-deel/
verdieping/woning**

Gestelde eis

Vóór de inbouw van de dekvloer dan wel de egalisatielaag moeten de verwarmingcircuits worden getest op dichtheid met een waterdrukproef. De testdruk mag niet minder dan 4 bar en niet meer dan 6 bar bedragen.

Testpunten

- Visuele controle op vakkundige uitvoering van alle verbindingen uitgevoerd Ja Nee
- Persverbindingen waren geperst, schroefverbindingen vastgeschroefd en ringverbindingen gemonteerd Ja Nee
- Installatiecomponenten, veiligheidsafsluiters en expansievat, waarvan de nominale druktrap niet ten minste met de testdruk overeenkomen, werden van de test uitgesloten. Ja Nee
- Installatie met koud water gespoeld, gevuld en volledig ontlucht Ja Nee
- Bevriezingsgevaar tijdens en na de druktest is uitgesloten
Let op: bij bevroeringsgevaar gebouwzone verwarmen, antivriesmiddel gebruiken of druktest uitvoeren met lucht of inerte gassen. Wanneer voor het normale bedrijf van de installatie geen verdere vorstbescherming noodzakelijk is, moeten de antivriesmiddelen door aftappen en spoelen worden verwijderd door het water ten minste driemaal te verwisselen. Ja Nee
- Alleen bij verwarming van zwevende vloer: onmiddellijk na de inbouw van de tussenvloerplanken, dichtheid en correcte positie van de vloerverwarmingsleidingen gecontroleerd Ja Nee
- Alleen bij Uponor Minitec: met de dichtheidstest werd bij $\vartheta_i \geq 5^\circ\text{C}$ op zijn vroegst 0,5 uur en bij $\vartheta_i = 0 - 5^\circ\text{C}$ op zijn vroegst 2 uur na het maken van de leidingverbinding begonnen. Ja Nee
- Alleen bij Uponor Minitec: omgevingstemperatuur tijdens de montage van de leidingverbindingstukken _____ ° C

* Volledig adres

** Dichtheidstrapport in aansluiting op EN 1264-4

Systeem

- | | | |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Uponor Tecto | <input type="checkbox"/> Uponor noppenplaat-
systeem 14 – 16 | <input type="checkbox"/> Uponor klittenband-
systeem |
| <input type="checkbox"/> Uponor Tackersysteem | <input type="checkbox"/> Uponor Minitec | <input type="checkbox"/> Uponor Siccus |
| <input type="checkbox"/> Uponor klemprofielsysteem | <input type="checkbox"/> Uponor Classic | <input type="checkbox"/> Uponor Industrie |
| <input type="checkbox"/> Uponor Contec | <input type="checkbox"/> Uponor verwarming zwevende
vloer | |
| <input type="checkbox"/> Uponor sneeuw- en ijsvrijhouden | | |

Leidingtype

- Uponor PE-Xa Uponor MLCP

Leidingdiameter

_____ x _____ mm, _____ x _____ mm

Omgevingstemperatuur

_____ °C

Watertemperatuur

_____ °C

Maximale bedrijfsdruk

_____ bar

Test (testperiode 2 uur)

Verdeler nr.

Verwarmd oppervlak

_____ m² _____ m² _____ m²

Begin testdruk pa

_____ bar _____ bar _____ bar

Tijdstip

_____ uur _____ uur _____ uur

Eind testdruk pe

_____ bar _____ bar _____ bar

(maximaal drukverlies pa – pe = 0,2 bar)

Tijdstip

_____ uur _____ uur _____ uur

Door uitzetting van de leidingen kan bijpompen van de persdruk noodzakelijk worden. Aansluitend moet de dichtheidstest worden uitgevoerd. Op mogelijke temperatuurschommelingen moet worden gelet.

De oppervlakteverwarming was tijdens de testperiode dicht niet dicht

Een blijvende vormverandering aan bouwcomponenten is niet opgetreden opgetreden

Opdrachtgever
Datum/Stempel/Handtekening

Bouwleiding/architect
Datum/Stempel/Handtekening

Verwarmingsinstallatiebedrijf
Datum/Stempel/Handtekening

Dichtheidstest voor Uponor oppervlakteverwarming en koeling met perslucht en inerte gassen

Dichtheidstestrapport**

(In te vullen door het verwarmingsinstallatiebedrijf en de contractdocumenten bij te voegen)

**Opdrachtgever/
Bouwproject***

**Bouwleiding/
architect***

**Verwarmings-
installatiebedrijf***

**Bouwsectie/
-deel/ verdieping/
woning**

Alleen het leidingsysteem inclusief de verbindingen mag aan de dichtheidstest met lucht of inerte gassen worden onderworpen. Apparaten, expansievaten, Uponor verdelers/stranginregelafsluiters en andere installatiecomponenten mogen **niet worden meegetest. De veiligheid van personen en goederen tijdens de test is een fundamentele eis. De test mag uitsluitend worden uitgevoerd, wanneer de verantwoordelijke technicus vooraf een grondige kennis van de te testen leidinginstallatie heeft verworven.**

Testpunten

- Visuele controle op vakkundige uitvoering van alle verbindingen uitgevoerd Ja Nee
- Persverbindingen waren geperst en schroefverbindingen vastgeschroefd Ja Nee
- Apparaten, expansievaten, Uponor verdelers en andere installatiecomponenten zijn van de test uitgesloten Ja Nee
- Alle leidinguiteinden zijn met metalen pluggen dan wel kappen afgesloten. Afsluitvoorzieningen gelden niet als dichte afsluitingen. Ja Nee
- De persluchtcompressor dan wel de inertgasfles is via een geschikte drukregel- en veiligheidsafsluiter aangesloten. Ja Nee
- Alleen bij verwarming van zwevende vloer: Onmiddellijk na de inbouw van de tussenvloerplanken, dichtheid en correcte positie van de vloerverwarmingsleidingen gecontroleerd Ja Nee

Aanwijzingen bij de dichtheids-/sterktetest

- De indeling in kleinere testsecties (klein druk-/literproduct) biedt een hogere veiligheid en is nauwkeuriger. Op de manometer worden lekkages sneller vastgesteld dan bij grotere secties en worden eventuele lekkages sneller gelokaliseerd.
- Testperiode tot 100 liter. Leidingvolumes minimaal 30 minuten. Voor iedere 100 liter meer moet de testperiode met 10 minuten worden verhoogd.
- Door uitzetting van de leidingen kan bijpompen van de persdruk noodzakelijk worden. Temperatuurafstelling en inertietoestand moet worden afgewacht. Aansluitend moet de dichtheids-/functietest worden uitgevoerd.
- De dichtheid wordt vastgesteld door overeenstemming van begin- en eindtestdruk – tot op de normale schommelingen door de mediumtemperatuur en de druk op de manometer.
- De dichtheidstest moet met 0,11 bar en de sterktetest met maximal 3 bar worden uitgevoerd.

* volledig adres

**Fabrikantinformatie in acht nemen

Systeem

<input type="checkbox"/> Uponor Tecto	<input type="checkbox"/> Uponor noppenplaat-systeem 14 – 16	<input type="checkbox"/> Uponor klittenband-systeem
<input type="checkbox"/> Uponor Tackersysteem	<input type="checkbox"/> Uponor Minitec	<input type="checkbox"/> Uponor Siccus
<input type="checkbox"/> Uponor klemprofielsysteem	<input type="checkbox"/> Uponor Classic	<input type="checkbox"/> Uponor Industrie
<input type="checkbox"/> Uponor Contec	<input type="checkbox"/> Uponor verwarming zwevende vloer	
<input type="checkbox"/> Uponor sneeuw- en ijsvrijhouden		

Leidingtype Uponor PE-Xa Uponor MLCP

Leidingdiameter _____ x _____ mm, _____ x _____ mm

Testmedium Olivrij perslucht Stikstof Kooldioxyde _____

Omgevings-temperatuur _____ **Testmedium-temperatuur** _____

Dichtheidstest met 0,11 bar

Testsectie nummer _____

Leidingsvolume _____ ltr. _____ ltr. _____ ltr.

Begin testdruk pa _____ bar _____ bar _____ bar

Tijdstip _____ uur _____ uur _____ uur

Eind testdruk pe _____ bar _____ bar _____ bar

Tijdstip _____ uur _____ uur _____ uur

Sterktetest met max. 3 bar

Begin testdruk pa _____ bar _____ bar _____ bar

Tijdstip _____ uur _____ uur _____ uur

Eind testdruk pe _____ bar _____ bar _____ bar

Tijdstip _____ uur _____ uur _____ uur

Testsectie was tijdens testperiode dicht niet dicht dicht niet dicht dicht niet dicht

Vóór de inbedrijfname moet de installatie aan een dichtheidstest met het testmedium water volgens EN 1264-4 worden onderworpen.

Opdrachtgever Datum/Stempel/Handtekening	Bouwleiding/architect Datum/Stempel/Handtekening	verwarmingsinstallatiebedrijf Datum/Stempel/Handtekening
---------------------------------------------	-----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Opstoken volgens DIN EN 1264-4

Opstookrapport volgens DIN EN 1264-4 voor Uponor Classic, Siccus, klittenband-/Tacker-/klemprofiel-/noppenplaatsysteem 14-16.

(In te vullen door het verwarmingsinstallatiebedrijf en de contractdocumenten bij te voegen)

**Opdrachtgever/
Bouwproject***

**Bouwleiding/
architect***

**Verwarming-
installatiebedrijf***

Dekvloerfirma*

Systeem

Uponor _____ Oppervlakte _____ m²

Dekvloerwerkzaamheden beëindigd op _____

Soort dekvloer

Cement dekvloer Anhydriet dekvloer Calciumsulfaat gietdekvloer** Droge dekvloer**

Fabrikaat _____

Dikte van de dekvloer i.m. _____ cm

Dekvloercomponenten VD 450 VD 550 N KB 650 N

Opstookverloop

Buitentemperatuur bij aanvang verwarming circa _____ °C

Begin van de opwarming op _____ met _____ °C

Maximale ontwerptemperatuur vanaf _____ met _____ °C

De maximale ontwerptemperatuur werd _____ dagen zonder nachtverlaging gehandhaafd (ten minste 4 dagen dan wel bij droge dekvloer 1 dag)

De opwarming werd onderbroken van _____ tot _____

hernieuwde opwarming op _____ (zoals aan ommezijde beschreven)

De verwarmde oppervlakte was vrij van overdekkingen of bouwmaterialen Ja Nee

Verwarming in bedrijf Ja Nee

Overdracht van de installatie op _____ Aanvoertemperatuur _____ °C Buitentemperatuur _____ °C

Bevestiging over opwarming volgens informatieblad aan ommezijde:

Opdrachtgever
Datum/Stempel/Handtekening

Bouwleiding/architect
Datum/Stempel/Handtekening

Verwarmingsinstallatiebedrijf
Datum/Stempel/Handtekening

* volledig adres

**Fabrikant informatie in acht nemen

Beschrijving

Opwarmen van een vloerverwarming volgens DIN EN 1264, deel 4, door het verwarming-installatiebedrijf

Vóór de installatie van de vloerbedekkingen moet in het kader van de functiecontrole volgens EN 1264-4 de verwarmde dekvloer worden opgewarmd. De opwarming dient voor de warmtetechnische functiecontrole van de dekvloer en kan bij cement- en anhydrietdekvloeren gelijktijdig de uitdroging voor het bereiken van de deklaagrijpheid bespoedigen.

Begin van de verwarming

- Cement dekvloer
Het zo vroeg mogelijke begin van de verwarming is afhankelijk van de geselecteerde Uponor dekvloercomponenten.
Bij gebruik van VD 450 en KB 650 N: niet voor de **21e dag** na het storten van de deklaag.
Bij gebruik van VD 550 N: niet voor de **7e dag** na het storten van de deklaag (snelbindend).
- Anhydriet gietvloer
Bij gebruik van gietdekvloer op anhydrietbasis: Begin van de verwarming volgens opgave van de fabrikant, op zijn vroegst na **7 dagen**.
- Droge dekvloer (bij Uponor Siccus)
Bij toepassing van droge dekvloerplaten kan het begin van de verwarming na **1 dag** plaatsvinden.

Opwarmen

Het opwarmen begint met een aanvoertemperatuur tussen 20°C en 25°C, die gedurende 3 dagen (bij droge dekvloer 1 dag) gehandhaafd moet worden. Daarna wordt de maximale ontwerptemperatuur ingesteld en nog eens 4 dagen (bij droge dekvloer 1 dag) gehandhaafd.

Na het beschreven opwarmproces is nog niet gewaarborgd, dat de dekvloer de voor het deklaagrijpheid vereiste vochtigheidsgehalte heeft bereikt.

De deklaagrijpheid moet door de vloerbedekkingsfirma worden gecontroleerd. Voorzover voor het behalen van de deklaagrijpheid verder verwarmen noodzakelijk is, moet dit bij reglementair bedrijf van de verwarmingsinstallatie plaatsvinden.

Tijdens het verwarmen moet de ruimte belucht en ontlucht worden. Daarbij moeten vooral tochtverschijnselen worden vermeden.

Het opwarmproces moet door handmatige regeling of door een speciale regelprogrammering plaatsvinden.

De weersafhankelijke regeling mag alleen voor het opwarmen worden gebruikt, als een vaste instelling van de aanvoertemperatuur mogelijk is of als er een programma beschikbaar is, dat de opwarmprocedure conform de norm uitvoert.

Ook beschermingsdekvloeren moeten vóór het opbrengen van het mortelbed en vooral van de glijfolie aan opwarming worden onderworpen.

Alle rand- en veldvoegen moeten op hun goede functie worden gecontroleerd. Vaste stoffen moeten uit de voegruimte worden verwijderd.

Bij het uitschakelen van de oppervlakteverwarming na de opwarmfase moet de dekvloer worden beschermd tegen tocht en snelle afkoeling.

De inbedrijfname van de vloerverwarming na het leggen van de vloerbedekkingen mag eerst na vrijgave door de vloerbedekkingsfirma plaatsvinden.

Opstoken voor Uponor Minitec

Opstookrapport

(In te vullen door het verwarmingsinstallatiebedrijf en de contractdocumenten bij te voegen)

**Opdrachtgever/
Bouwproject***

**Bouwleiding/
architect***

**Verwarming-
installatiebedrijf***

Vloerenlegger*

Vloerverwarming Uponor Minitec _____ m² ingebouwd op _____

**Grondering/egalisa-
tiemassa**
(fabrikant en
product invullen)**

Geplande dikte van de gekozen egalisielaag min. _____ mm

Grondering uitgevoerd op _____

Egalisielaag aangebracht op _____

Opstookverloop

Buitemtemperatuur bij aanvang verwarming circa _____ °C

Begin van de opwarming op _____ met _____ °C

Maximale ontwerptemperatuur vanaf _____ met _____ °C

De maximale ontwerptemperatuur werd _____ dagen zonder nachtverlaging gehandhaafd.

De verwarmde oppervlakte was vrij van overdekkingen of bouwmaterialen Ja Nee

Overdracht van de installatie op _____ Aanvoertemperatuur _____ °C buitemtemperatuur _____ °C

Bevestiging over opwarming volgens informatieblad aan ommezijde:

Plaats _____ Datum _____

Opdrachtgever
Datum/Stempel/Handtekening

Bouwleiding/architect
Datum/Stempel/Handtekening

Verwarmingsinstallatiebedrijf
Datum/Stempel/Handtekening

* volledig adres

**Fabrikantinformatie in acht nemen

Beschrijving

Opstoken van Minitec door het verwarmingsbedrijf

Volgens opgave van de fabrikant kan 2 – 7 dagen na het aanbrengen van de egalisiatielaag met het opstoken worden begonnen.

Het opwarmen begint met een aanvoertemperatuur van 25°C, op de tweede dag wordt de maximale ontwerptemperatuur (max. 53°C) ingesteld, hierbij mag de oppervlaktetemperatuur de 35°C niet overschrijden, indien nodig moet het opwarmrapport van de fabrikant van de egalisiatielaag in acht worden genomen.

Tijdens het opwarmen moet de ruimte worden belucht en ontlucht, daarbij moeten tochtverschijnselen zoveel mogelijk worden vermeden.

Vóór aanvang van de beleggingswerkzaamheden moet het oppervlak afkoelen.

Na het beschreven opwarmproces is nog niet gewaarborgd, dat de egalisiatielaag de voor het deklaagrijpheid vereiste vochtigheidsgehalte heeft bereikt. De deklaagrijpheid moet door de vloerbedekkingsfirma worden gecontroleerd. Voorzover voor het behalen van de deklaagrijpheid verder verwarmen noodzakelijk is, moet dit bij reglementair bedrijf van de verwarmingsinstallatie plaatsvinden.

Het opwarmproces moet door manuele regeling of door een speciale regelprogrammering plaatsvinden.

De weersafhankelijke regeling mag alleen voor het opwarmen worden gebruikt, als een vaste instelling van de aanvoertemperatuur mogelijk is of als er een programma beschikbaar is, dat de opwarmprocedure conform dit rapport uitvoert.

Alle rand- en veldvoegen moeten op hun goede functie worden gecontroleerd. Vaste stoffen moeten uit de voegruimte worden verwijderd.

Bij het uitschakelen van de oppervlakteverwarming na de opwarmfase moet de dekvloer worden beschermd tegen tocht en snelle afkoeling.

De inbedrijfname van de Uponor Minitec vloerverwarming dient bij gebruik van tegels als topvloerbedekking op zijn vroegst 2 dagen na het afvoegen en bij toepassing van parket als topvloerbedekking op zijn vroegst 2 dagen na de topvloerbehandeling te worden uitgevoerd. De vrijgave voor de inbedrijfname gebeurt door de vloerbedekkingsfirma.

Opstoken voor Uponor wandverwarming

Opstookrapport

(In te vullen door het verwarmingsinstallatiebedrijf en de contractdocumenten bij te voegen)

**Opdrachtgever/
Bouwproject***

**Bouwleiding/
architect***

**Verwarmings-
installatiebedrijf***

**Stucadoorbedrijf/
droogbouwbedrijf**

Wandverwarming

Uponor Siccus SW Uponor Siccus wandverwarming Uponor nat pleistersysteem

_____ m² Dekvloerwerkzaamheden beëindigd op _____

**Geselecteerde
wandpleister/
droogbouwplaten**

Cementgebonden** Gipsgebonden** Gipskartonplaten Gipsvezelplaten

Wandpleister/droogbouwplaten aangebracht op _____

Opstookverloop

Buitentemperatuur bij aanvang verwarming circa _____ °C

Begin van de opwarming op _____ met _____ °C

Maximale ontwerptemperatuur vanaf _____ met _____ °C

De maximale ontwerptemperatuur werd _____ dagen zonder nachtverlaging gehandhaafd.

De opwarming werd onderbroken van _____ tot _____

hernieuwde opwarming op _____ (zoals aan ommezijde beschreven)

De verwarmde oppervlakte was vrij van overdekkingen of bouwmaterialen Ja Nee

Verwarming in bedrijf Ja Nee

Overdracht van de installatie op _____ Aanvoertemperatuur _____ °C buitentemperatuur _____ °C

Bevestiging over opwarming volgens informatieblad aan ommezijde:

Plaats _____ Datum _____

Opdrachtgever
Datum/Stempel/Handtekening

Bouwleiding/architect
Datum/Stempel/Handtekening

Verwarmingsinstallatiebedrijf
Datum/Stempel/Handtekening

* volledig adres

** Fabrikant informatie in acht nemen

Beschrijving

Opstoken van een wandverwarming door een verwarmingsbedrijf

Vóór de installatie van de wandbekledingen moet in het kader van de functiecontrole volgens EN 1264-4 de bebording/wandpleister worden opgestookt. De opstoking dient voor de warmtetechnische functiecontrole van de bebording en kan bij het nat pleistersysteem gelijktijdig de uitdroging voor het bereiken van de eindkwaliteit bespoedigen.

Begin van de verwarming

- Droogbouwplaten (bij Uponor Siccus SW/Uponor Siccus wandverwarming)
Bij gebruik van droogbouwplaten kan de vroegst mogelijke aanvang van de verwarming na de 1e dag dan wel volgens de informatie van de fabrikant beginnen.
- Cementgebonden pleister (bij nat pleistersysteem).
Het vroegst mogelijke begin van de verwarming is 21 dagen na het aanbrengen van het pleisterwerk.
- Gipsgebonden pleister (bij nat pleistersysteem)
Het vroegst mogelijke begin van de verwarming is 7 dagen na het aanbrengen van het pleisterwerk dan wel volgens opgave van de fabrikant.

Opstoken

Het opstoken begint met een aanvoertemperatuur tussen 20°C en 25°C, die ten minste 3 dagen (bij droge dekvloer 1 dag) gehandhaafd moet worden. Daarna wordt de maximale ontwerptemperatuur (gipskartonplaten maximaal 50°C en gipsgebonden wandpleister maximaal 50°C dan wel volgens opgave van de fabrikant) ingesteld en ten minste nog 4 dagen (bij droge dekvloer 1 dag) gehandhaafd. Hierbij mag de oppervlaktetemperatuur de 40°C niet overschrijden.

Na het beschreven opstookproces is nog niet gewaarborgd, dat de bebording/wandpleister de voor het deklaagrijpheid vereiste vochtigheidsgehalte heeft bereikt.

De deklaagrijpheid moet door de vloerbedekkingsfirma worden gecontroleerd. Voorzover voor het behalen van de deklaagrijpheid verder verwarmen noodzakelijk is, moet dit bij reglementair bedrijf van de verwarmingsinstallatie plaatsvinden.

Tijdens het verwarmen moet de ruimte belucht en ontluicht worden. Daarbij moeten zo mogelijk tochtverschijnselen worden vermeden.

Het opstookproces moet door handmatige regeling of door een speciale regelprogrammering plaatsvinden.

De weersafhankelijke regeling mag alleen voor het opwarmen worden gebruikt, als een vaste instelling van de aanvoertemperatuur mogelijk is of als er een programma beschikbaar is, dat de opwarmprocedure conform dit rapport uitvoert.

Alle rand- en veldvoegen moeten op hun goede functie worden gecontroleerd. Vaste stoffen moeten uit de voegruimte worden verwijderd. Bij het uitschakelen van de oppervlakteverwarming na de opwarmfase moet de dekvloer worden beschermd tegen tocht en snelle afkoeling. Vóór aanvang van de wandbekledingswerkzaamheden moet het oppervlak afkoelen.

De inbedrijfname van de Uponor wandverwarming na installatie van de wandbekledingen mag eerst na vrijgave door de wandbekledingsfirma plaatsvinden.

Opstoken voor Uponor industriële vloer- verwarming

Opstookrapport

(In te vullen door het verwarmingsinstallatiebedrijf en de contractdocumenten bij te voegen)

**Opdrachtgever/
Bouwproject***

**Bouwleiding/
architect***

**Verwarming-
installatiebedrijf***

Betonfirma*

Vloerverwarming

industriële vloerverwarming _____ m² ingebouwd op _____

**Betonwerk-
zaamheden****

Betondikte i.m. _____ cm Betonwerkzaamheden beëindigd op _____

Opstookverloop

Buitentemperatuur bij aanvang verwarming circa _____ °C

Begin van de opwarming op _____ met _____ °C

Maximale ontwerptemperatuur vanaf _____ met _____ °C

De maximale ontwerptemperatuur werd _____ dagen zonder nachtverlaging gehandhaafd.

De opwarming werd onderbroken van _____ tot _____

hernieuwde opwarming op _____ (zoals aan ommezijde beschreven)

De verwarmde oppervlakte was vrij van overdekkingen of bouwmaterialen Ja Nee

Verwarming in bedrijf Ja Nee

Overdracht van de installatie op _____ Aanvoertemperatuur _____ °C buitentemperatuur _____ °C

Bevestiging over opwarming volgens informatieblad aan ommezijde:

Overdracht van de installatie op _____ Aanvoertemperatuur _____ °C buitentemperatuur _____ °C

Bevestiging over opwarming volgens informatieblad aan ommezijde:

Plaats _____ Datum _____

Opdrachtgever
Datum/Stempel/Handtekening

Bouwleiding/architect
Datum/Stempel/Handtekening

Verwarmingsinstallatiebedrijf
Datum/Stempel/Handtekening

* volledig adres

** Fabrikant informatie in acht nemen

Beschrijving

Opstoken van een industriële vloerverwarming door een verwarmingsbedrijf

In het kader van de functiecontrole in aansluiting op EN 1264-4 moet het verwarmingsbeton worden opgewarmd. De opstoking dient voor de warmtetechnische functiecontrole van het verwarmingsbeton en kan gelijktijdig de uitdroging bespoedigen.

Begin van de verwarming

De functiecontrole vindt plaats op afspraak en met inachtneming van de bepalingen van de betreffende betonlegger/constructeur, omdat het zo vroeg mogelijke begin van de verwarming afhankelijk is van de kwaliteit en dikte van het beton. De benodigde tijd voor het opwarmen moet worden ingepland. Bij standaard betondikten tot 30 cm kan, na vrijgave van het betonoppervlak door de bouwleiding, de aanvang van het opwarmen circa 28 dagen na het aanbrengen van het beton plaatsvinden. Wanneer de initiële verwarming van de industriehal tijdens de verwarmingsperiode plaatsvindt, dan dient de hal vóór de verwarmingsperiode gesloten te worden. Zodoende kan de uit de omgeving opgeslagen energie in de betonplaat gebruikt worden voor het opwarmen.

Opstoken

Het opstoken bij standaardbetondikten tot 30 cm begint met een aanvoertemperatuur van 5 K boven de betontemperatuur, die ten minste 7 dagen moet worden vastgehouden. Daarna wordt de aanvoertemperatuur dagelijks met 5 K verhoogd, totdat de ontwerptemperatuur is bereikt. Houd de ontwerptemperatuur 1 dag vast. Laat de aanvoertemperatuur vervolgens met 10 K per dag zakken tot de bedrijfstemperatuur en stel de bedrijfstemperatuur in.

Na het beschreven opstookproces is nog niet gewaarborgd, dat het beton de voor een eventuele toepassing van vloerbedekkingen vereiste vochtigheidsgehalte voor de deklaagrijpheid heeft bereikt.

De deklaagrijpheid moet door de vloerbedekkingfirma worden gecontroleerd. Voor zover voor het behalen van de deklaagrijpheid verder verwarmen noodzakelijk is, moet dit bij reglementair bedrijf van de verwarmingsinstallatie plaatsvinden.

Tijdens het verwarmen moet de hal belucht en ontlucht worden. Daarbij moeten zo mogelijk tochtverschijnselen worden vermeden.

Het opstookproces moet door handmatige regeling of door een speciale regelprogrammering plaatsvinden.

De weersafhankelijke regeling mag alleen voor het opwarmen worden gebruikt, als een vaste instelling van de aanvoertemperatuur mogelijk is of als er een programma beschikbaar is, dat de opwarmprocedure conform dit rapport uitvoert.

Alle rand- en veldvoegen moeten worden gecontroleerd op hun goede functie. Vaste stoffen moeten uit de voegruimte worden verwijderd.

Bij het uitschakelen van de oppervlakteverwarming na de opwarmfase moet het beton worden beschermd tegen tocht en snelle afkoeling. Vóór aanvang van de vloerbeleggingswerkzaamheden moet het oppervlak afkoelen.

De inbedrijfname van de Uponor industriële vloerverwarming na installatie van de vloerbedekkingen mag eerst na vrijgave door de vloerbedekkingfirma plaatsvinden.

Tijdens de winter mag de installatie bij vorstgevaar niet worden uitgeschakeld, voor zover geen andere beschermende maatregelen zijn getroffen

Bepaling van de werkelijke leidinglengten van het verwarmingcircuit en herberekening van de inregelstanden

Formulier



Na invulling van de begin- en eindstand van de meter moet dit formulier aan de ontwerper worden overhandigd.

Opdrachtgever/
Bouwproject*

Datum

Verdiepingnummer

Verdelers nr.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ruimtenummer	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ruimteomschrijving	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Verwarmingcircuitnummer	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Inregelstanden/ waterhoeveelheid	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑
Beginstand van de meter	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Eindstand van de meter	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Effectieve leidinglengte	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Hulpmiddelen bij de handmatige berekening van de Uponor vloerverwarming

Formulier – deel 1

Opdrachtgever/
Bouwproject*

$R_{\lambda,B(ung)}$ _____ m^2K/W $\vartheta_{V,des}$ _____ $^{\circ}C$
 Lastverdeellaag _____ Datum _____

Verantwoordelijke medewerker _____ Bladzijde _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				12	13	14	15
Ruimtenummer	Ruimteomschrijving	Ruimtetemperatuur	Ruimteoppervlakte per geselecteerde vloeropbouw	Oppervlakte zonder belasting (blind oppervlak)	Standaard warmtebehoefte	Zuivering	Ontwerpwarmtevermogen = $Q_N - Q_{Ber}$	Ontwerpwarmtestroomdichtheid = $Q_H / (A_R \cdot A_B)$	Verwarmingcircuitnummer	Verwarmend vloeroppervlak per belasting				Leidingbehoefte per verwarmingcircuit	Aansluitleiding	Doorlopende aansluitingen	Totale leidingbehoefte per verwarmingcircuit = $L_H + 2 \cdot L_A + 2 \cdot L_D$
		ϑ_i $^{\circ}C$	A_R m^2	A_B m^2	Q_N W	Q_{Ber} W	Q_H W	Q_{Ausl} W/m^2		V_z10 $a =$ 10 m^2	V_z15 15 m^2	V_z20 20 m^2	V_z30 30 m^2	L_H m	L_A m	L_D m	L_{ges} m

*volledig adres

Formulier – deel 2

Opdrachtgever/
Bouwproject*

$R_{\lambda,B(ung)}$ _____ m^2K/W $\theta_{V,des}$ _____ $^{\circ}C$

Lastverdeellaag _____

Datum _____

Verantwoordelijke medewerker _____

Bladzijde _____

16 Ruimtenummer	17 Verwarmingcircuitnummer	18 Warmegeleidingweerstand vloerbedekking $R_{\lambda,B}$ m^2K/W	19 Spreiding voor $\sigma/\Delta\theta_H \leq 0,5$ $= (\theta_{V,des} - \theta_i - \Delta\theta_H) \cdot 2$ σ K	20 Doorgangswaarde deelwarmte naar boven $= 0,093 + R_{\lambda,B} + s_u/\lambda_u$ R_o m^2K/W	21 Doorgangswaarde deelwarmte naar beneden R_u m^2K/W	22 Temperatuurverschil $= \theta_i - \theta_u$ $\Delta\theta_u$ K	23 Ontwerpstroming verwarmingsmedium $= \frac{Q_{FL}}{\sigma \cdot c_w} \cdot \left(1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{\theta_i - \theta_u}{q \cdot R_u} \right)$ m_H kg/h	24 Drukverlies (uit leidingweerstandsdiaagram) R mbar/m	25 Drukverlies verwarmingcircuit $= R \cdot L_{ges}$ Δp_H mbar	26 Terug te regelen drukverlies $= \Delta p_A - \Delta p_H$ Δp_{dr} mbar	27 Afsluitervoorinstelling aan verdeler (uit verdelersdiagram) / Umdr

Maximaal drukverlies verwarmingcircuit uit kolom 25	Δp_{max}		mbar
Drukverlies in Kompakt verdeler, afsluiter open	Δp_{Ven}	+	mbar
Afstelling drukverlies	Δp_A	Σ	mbar
Drukverlies Uponor Pollux warmtemeter	Δp_{WZ}	+	mbar
Drukverlies stelaandrijving	Δp_{St}	+	mbar
Overig drukverlies (leiding, ketel, et cetera)	Δp_{son}	+	mbar
Drukverlies circulatiepomp	Δp_{ges}	Σ	mbar

*volledig adres

Symbolen voor de vloerverwarmingsberekening

Symbol	Eenheid	Grootheid
α	-	Invloedfactoren op de berekening van de karakteristieken
A_A	m ²	Oppervlakte van de verblijfszone
A_F	m ²	Verwarmend vloeroppervlak
A_R	m ²	Oppervlak van de randzone
b_u	-	Berekeningsfactor van de leiding
B, B_{cr}, B_0	W/(m ² · K)	Systeemafhankelijke coëfficiënten
D	m	Buitendiameter leiding, in voorkomende gevallen met ommanteling
d_r, d_i	m	Buiten- dan wel binnendiameter van de leiding
d_m	m	Buitendiameter van de ommanteling
C_w	kJ/kg K	Specifieke warmtecapaciteit van het water
K_H	W/(m ² · K)	Equivalenten warmtedoorgangcoëfficiënt
K_{WL}	-	Karakteristieke grootheid voor warmtegeleidinginrichtingen
L	m	Breedte van de warmtegeleidinginrichtingen
L_R	m	Geïnstalleerde leidinglengte
m	-	Exponenten voor de berekening van de karakteristieken
m_H	kg/s	Ontwerpstroming verwarmingsmedium
n, n_G	-	Exponenten
q	W/m ²	Warmtestroomdichtheid aan het vloeroppervlak
q_A	W/m ²	Warmtestroomdichtheid in de verblijfszone
q_{des}	W/m ²	Ontwerpwarmtestroomdichtheid
q_G	W/m ²	Grenswarmtestroomdichtheid
q_N	W/m ²	Standaard warmtestroomdichtheid
q_R	W/m ²	Warmtestroomdichtheid in de randzone
q_u	W/m ²	Warmtestroomdichtheid naar beneden
Q_F	W	Warmtevermogen van de vloerverwarming
Q_H	W	Ontwerpwarmtevermogen
Q_N	W	Standaard warmtebelasting
$Q_{N,f}$	W	Standaard warmtebelasting van een vloerverwarmde ruimte
Q_{out}	W	Warmtevermogen van een bijverwarming
R_o	m ² K/W	Bovenste doorgangswaerstand van de deelwarmte van de vloer
R_u	m ² K/W	Onderste doorgangswaerstand van de deelwarmte van de vloer
$R_{v,R}$	m ² K/W	Warmtegeleidingwaerstand van de vloerbedekking
$R_{\lambda,ins}$	m ² K/W	Warmtegeleidingwaerstand van de warmte-isolatie

Symbol	Eenheid	Grootheid
S_h	m	Bij systemen van het type B, dikte van de warmte-isolatielaag van de onderkant van de laag tot de bovenkant van de leiding (zie prEN 1264-3:1993, afbeelding 3)
S_i	m	Bij systemen van het type B, dikte van de warmte-isolatielaag van de onderkant van de laag tot de onderkant van de leiding (zie prEN 1264-3:1993, afbeelding 3)
S_{ins}	m	Dikte van de warmte-isolatielaag
S_R	m	Dikte van de leidingwand
S_u	m	Dikte van de afdekking boven de leiding
S_{wl}	m	Dikte van de warmtegeleidinginrichting
S	m	Dikte van de dekvloer (bij systemen van het type A na aftrek van de leidingdiameter)
T	m	Leidingverdeling
α	W/(m ² · K)	Warmteovergangcoëfficiënt
ϑ_{Em}	°C	Gemiddelde oppervlaktetemperatuur
ϑ_{Emax}	°C	Maximale oppervlaktetemperatuur
ϑ_i	°C	Standaard binnentemperatuur
ϑ_m	°C	Temperatuur van het verwarmingsmedium
ϑ_R	°C	Retourtemperatuur
ϑ_v	°C	Aanvoertemperatuur
ϑ_u	°C	Temperatuur in een ruimte onder de ruimte met vloerverwarming
$\Delta\vartheta_H$	K	Overtemperatuur van het verwarmingsmedium
$\Delta\vartheta_{H,des}$	K	Overtemperatuur van het ontwerpverwarmingsmedium
$\Delta\vartheta_{H,G}$	K	Overtemperatuurgrens van het verwarmingsmedium
$\Delta\vartheta_N$	K	Overtemperatuur van het standaardverwarmingsmedium
$\Delta\vartheta_v$	K	Overtemperatuur van de ontwerpaanvoer
$\Delta\vartheta_{v,des}$	K	Ontwerp-overtemperatuur van het verwarmingsmedium in de aanvoer
λ	W/(m · K)	Warmtegeleidbaarheid
σ	K	Spreading $\vartheta_v - \vartheta_R$
φ	-	Omrekeningsfactor voor temperaturen
ψ	-	Volumeaandeel van de noppen in de dekvloer

Uponor biedt zijn klanten kwaliteit, de meest actuele knowhow, service en een partnerschap dat streeft naar duurzaamheid. Als een van de leidende ondernemingen op het gebied van woning- en verzorgingstechniek staan wij bekend om onze oplossingen, die leefwerelden creëren, waarin het goed vertoeven is.

Onze 'simply more' filosofie omvat de begeleiding in alle fasen van het project. Van de initialisatie tot aan de exploitatie van het gebouw.

Concept en
advies

Ontwerp

Uitvoering

Gebouw-
exploitatie

simply more

Uponor GmbH

Industriestraße 56
D-97437 Hassfurt
T +49 (0)9521 690-0
F +49 (0)9521 690-105

Tangstedter Landstraße 111
D-22415 Hamburg
T +49 (0)40 30 986-0
F +49 (0)40 30 986-433

Prof.-Katerkamp-Straße 5
D-48607 Ochtrup
T +49 (0)2553 725-77
F +49 (0)2553 725-78

Nathan Import/Export B.V.

Postbus 1008
6920 BA Duiven
Nederland
T +31 (0)26-445 98 45
F +31 (0)26-445 93 73
E info@nathan.nl
W www.nathan.nl

Nathan Import/Export N.V.-S.A.

Lozenberg 4
1932 Zaventem
België
T +32 (0)2 721 15 70
F +32 (0)2 725 35 53
E info@nathan.be
W www.nathan.be

www.uponor.nl
www.uponor.be

uponor
simply more