

# Gulvvarme

## Vandbårne gulvvarmesystemer

- Sporede træbaserede gulvopbygninger
- Sporede EPS-pladesystemer
- Indstøbt i beton

Træplader/forskalling



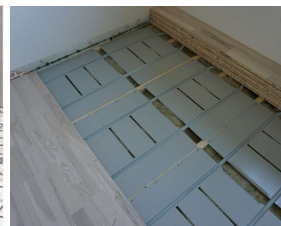
EPS-plader



Indstøbt i beton



Ophængt på strøer



Træinformation

**TRÆ**

1

## Forudsætninger for gulvvarme

### Gulvvarme under trægulve

- Overfladetemperaturen, højst 25-27 °C, for at undgå udtørring af gulvet og for store fuger
- Svarer til en fremløbstemperatur på 35-40 °C
- Jævn temperaturfordeling for at opnå tilstrækkelig varmeafgivelse og komfort. Højst 5 °C i temperaturvariation fra koldeste til varmeste områder.

### Nyt og ældre byggeri

- Optimalt i nybyggeri hvor varmeisolering i terrændæk har en U-værdi på 0,10 eller lavere
- I ældre bygninger bør energibehovet beregnes på forhånd og evt. udføres med en supplerende energikilde, fx radiatorer

Træinformation

**TRÆ**

2

## Forudsætninger for gulvvarme

### Gulvvarme under trægulve

- Overfladetemperaturen, højst 25-27 °C, for at undgå udtørring af gulvet og for store fuger
- Svarer til en fremløbstemperatur på 35-40 °C
- Jævn temperaturfordeling for at opnå tilstrækkelig varmeafgivelse og komfort. Højst 5 °C i temperaturvariation fra koldeste til varmeste områder.

### Nyt og ældre byggeri

- Optimalt i nybyggeri hvor varmeisolering i terrændæk har en U-værdi på 0,10 eller lavere
- I ældre bygninger bør energibehovet beregnes på forhånd og evt. udføres med en supplerende energikilde, fx radiatorer

### Forhold mellem gulv og afgivet varmeeffekt

| Bræddetykkelse              | Effekt flow         |
|-----------------------------|---------------------|
| <b>Nye bygninger</b>        |                     |
| 35 mm fyr og douglas        | 18 W/m <sup>2</sup> |
| 35 mm eg                    | 24 W/m <sup>2</sup> |
| 22 mm fyr og douglas        | 30 W/m <sup>2</sup> |
| 22 mm eg                    | 38 W/m <sup>2</sup> |
| <b>Ældre bygninger</b>      |                     |
| 14 mm fyr og douglas, lamel | 46 W/m <sup>2</sup> |
| 14 mm eg, lamel             | 60 W/m <sup>2</sup> |

Træinformation

**TRÆ**

3

## Større fuger med gulvvarme

### Massive trægulve

- 22 x 125 mm gulvbrædder vil uden gulvvarme få op mod 1,2 mm fuger mellem brædderne i vinterhalvåret
- Med gulvvarme svinder brædderne mere pga. højere temperatur undergulvet. Fugerne forøges med ca. 0,5 mm til ca. 1,7 mm



### Lamelgulve

- Lamelgulve lagt svømmende får ikke fuger mellem brædderne, men den samlede gulvflade trækker sig sammen i vinterperioden, så hver fuge langs væggene bliver større - fx for et gulv på 6 m:
  - Uden gulvvarme ca. 8-11 mm
  - Med gulvvarme ca. 10-15 mm



Træinformation

**TRÆ**

4

## Generelle krav til gulvvarme

### Før lægning af trægulv

- Anlægget skal være trykprøvet og indreguleret, termostater skal virke
- Fugtindhold i betondæk med gulvvarme skal løbende kontrolleres indtil det er lavt nok for lægning af gulv
- Gulvvarmeanlæg skal være i drift mindst 2 uger før gulvlægning - fremløbstemperatur på højst 25 °C
- Alle trædele i konstruktionen skal være tørre

### Opbygning

- Jævn varmefordeling på overfladen
- Varmerør må ikke berøre trægulvet direkte



Træinformation

**TRÆ**

5

## Generelle krav til gulvvarme

### Styring

- Anlægget skal have låsbar styring, som begrænser fremløbstemperaturen
- Anlægget skal sikres mod funktionsfejl, så fremløbstemperaturen ikke overskrider det fastsatte niveau – normalt 37-40 °C

### Opstart af gulvvarme

- Gulvvarme skal opstartes langsomt efter at trægulvet er lagt:
  - Fremløbstemperatur første uge ca. 25 °C
  - Hæves med 5 °C hver anden/tredje dag indtil rumtemperaturen er tilfredsstillende og overfladetemperaturen er højst 27 °C

### Renovering

- Varmeteknisk beregning
- Læg aldrig et nyt trægulv ovenpå gamle betongulve med gulvvarmeanlæg uden temperaturbegrænsning



Træinformation

**TRÆ**

6

## Gulvvarmesystemer

### Varmerør

- Altid 5 lags PERT/PEX varmerør i varmfordelingsplader for at modvirke knikelyde
- Mindst 3 lags X-flex/PEX-rør til indstøbning
- Brug aldrig Alupex rør

### Varmefordelingsplader

- 0,4-0,5 mm tykke aluplader
- Normal bredde – 180, 220 og 280 mm
- Mindre plader reducerer effekten med 8-10%

| Sporede gulvplader eller bærebredder til alu-varmfordelingsplader                            | PERT/PEX-rør   |
|--|----------------|
| 22 mm gulvspånplader   | 16 mm          |
| 25 mm gulvspånplader   | 20 mm          |
| 38 mm spånplader   | 20 mm          |
| 14 mm EPS  | 10,5 mm        |
| 24 mm EPS  | 16 mm          |
| 30 mm EPS  | 16 eller 20 mm |
| 22 mm bærebredder  | 16 mm          |
| 28 mm bærebredder  | 16 eller 20 mm |
| Støbt betondæk og afretningslag  | X-flex/PEX-rør |
| Betonpladens tykkelse og dæklag over rørene afhænger af konstruktionen - dog mindst 30-40 mm | 20 mm          |

Træinformation

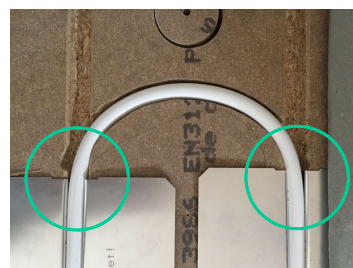
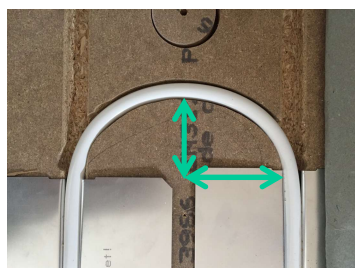
TRÆ

7

## Gulvvarmesystemer

### Forebyg knikelyde i gulvvarmesystemer

- Varmerør skal kunne glide ubesværet i varmfordelingsplader
- Varmerør skal ligge lige og med bløde bøjninger, så friktionen er lille
- Brug 5-lags rør med indvendig iltspærre



Træinformation

TRÆ

8

## Gulvvarmesystemer

### Forebyg knirkelyde i gulvvarmesystemer

- Spånpladeskruer skal være undersænket
- Varmerør skal passe til varmfordelingsplader
- Brug 5-lags varmerør – aldrig Alupex rør



## Gulvvarmesystemer

### Mellemlag og underlag

- Gulvpap for at forhindre klapre- og knirkelyde
- Glidelag under svømmende gulve, fx 0,2 mm PE-folie
- Underlag er normalt pladelag

### Mellemlag og underlag under trægulve på varmfordelingsplader

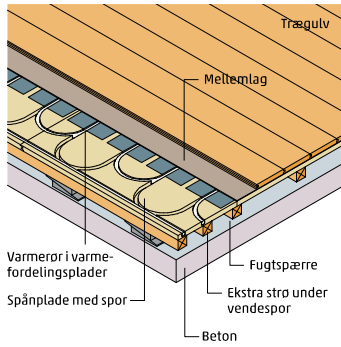
| Gulvmaterialer                         | Underlag under svømmende og fuldlimede trægulve på gulvvarmeplader |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
|  | Gulvpap, mindst 500 g/m <sup>2</sup> eller tilsvarende             | Træfiberplader, 2,8 mm løst udlagt og tapet sammen, eller 6 mm med limede falssamlinger | Spånplader, mindst 12 mm, skruet til gulvvarmeplader | Spånplader, mindst 22 mm, lagt svømmende på gulvpap |
| Parketbrædder                          | 1  | 2   | 4  | -   |
| Lamelbrædder                           | 1  | 2   | 4  | 5   |
| Laminat-, melamin- og finerede brædder | -  | 3   | 4  | 5   |
| Mosaik- og højkantsparket              | -  | -   | 4  | 5   |
| Klodser                                | -  | -   | 4  | -   |

- 1: Anvendes hvor mindst 14 mm gulve lægges på tværs af varmerør. For tyndere gulve og lægning på langs af varmerør, se leverandøranvisning.
- 2: Anvendes som trykfordelende underlag under tynde, svømmende trægulve, fx lagt på langs af varmerør med mellemlag af gulvpap.
- 3: Som pkt. 2, men strøafstanden under undergulvet skal reduceres til højst c-c 450 mm på grund af gulvenes begrænsede bæreevne.
- 4: Anvendes hvor trægulve fuldlimes til underlaget.
- 5: Anvendes hvor trægulve, højst 16 mm, fuldlimes til underlaget.

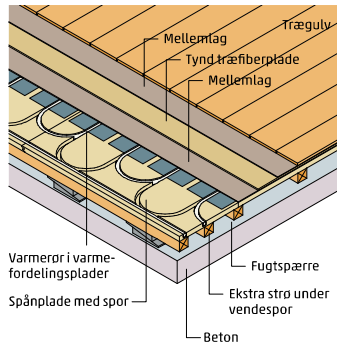
## Varmesystem i bærende gulvplader

### Svømmende trægulve

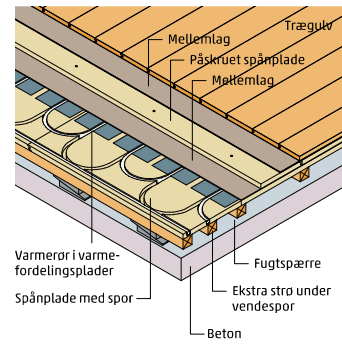
Gulvbrædder, mindst 14 mm, på gulvpap



Gulvbrædder mindre end 14 mm på træfiberplader



Gulvbrædder < 14 mm på mindst 12 mm spånplader



Træinformation

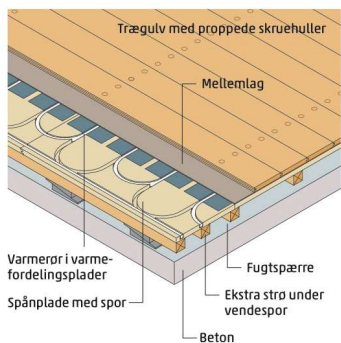
TRÆ

11

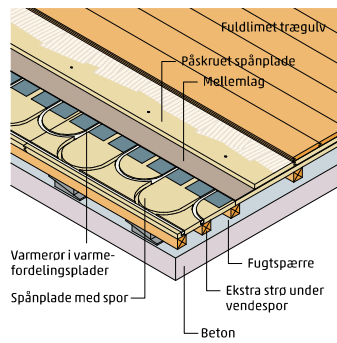
## Varmesystem i bærende gulvplader

### Skruede og fuldlimede trægulve

Gulvbrædder, skruet til gulv-varmeplader på gulvpap



Gulvbrædder fuldlimet til mindst 12 mm spånplader - skruet



Træinformation

TRÆ

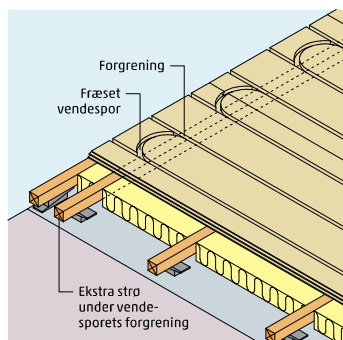
12



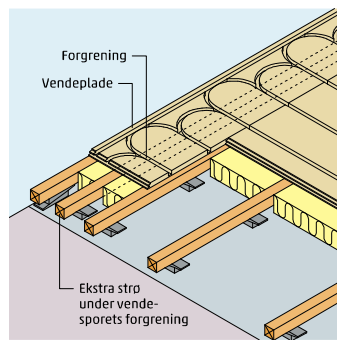
## Varmesystem i bærende gulvplader

### Strøunderstøtninger under sporede gulvvarmeplader

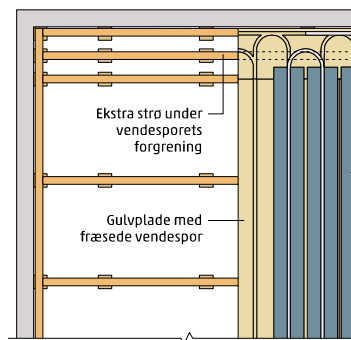
Ekstra strø under fræsedede vendespor



Ekstra strøer under vendespor og samling af vendeplader



Strøunderstøtning langs kanter ved vægge og under vendeplader



Træinformation

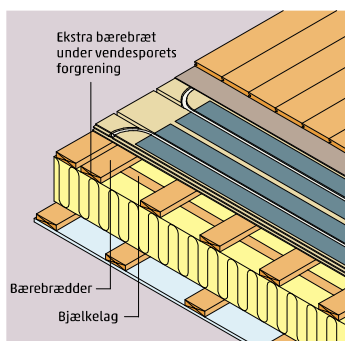
**TRÆ**

13

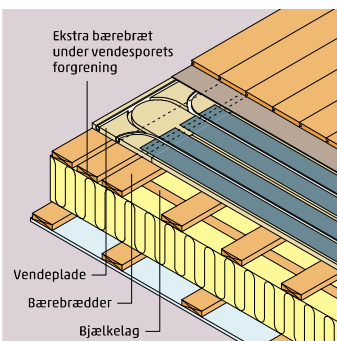
## Varmesystem på bjælkelag

Bærebærder under sporede gulvvarmeplader pr. 300 mm c-c

Ekstra bræt under fræsedede vendespor



Ekstra bræt under vendespor og under samling af vendeplader



Dimensionering af bærebærder

| Bjælkeafstand | Bærebærder, dimensioner, h x b |             |
|---------------|--------------------------------|-------------|
| 600 mm        | 25 x 100 mm                    | 23 x 115 mm |
| 800 mm        | 28 x 100 mm                    | 25 x 125 mm |
| 1000 mm       | 32 x 100 mm                    | 28 x 125 mm |
| 1300 mm       | -                              | 32 x 125 mm |

Træinformation

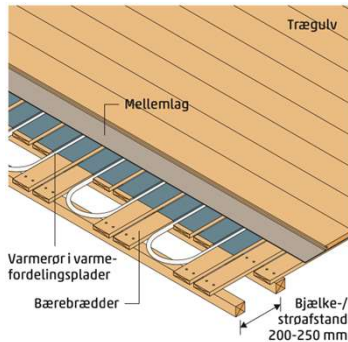
**TRÆ**

14

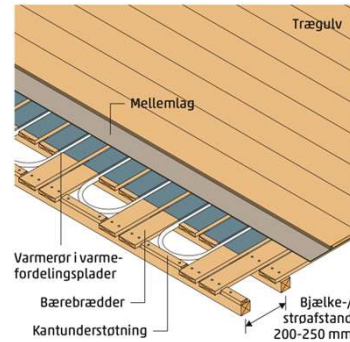
## Varmesystem i bærebædder på strøer

### Svømmende trægulve

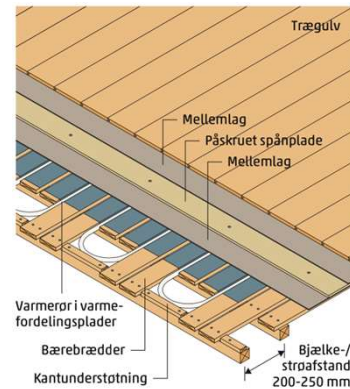
Gulvbrædder, mindst 14 mm, på gulvpap



Gulvbrædder mindre end 14 mm på træfiberplader



Gulvbrædder < 14 mm på mindst 12 mm spånplader



Træinformation

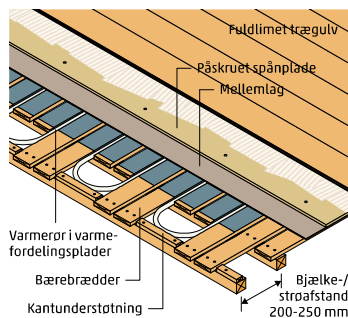
TRÆ

15

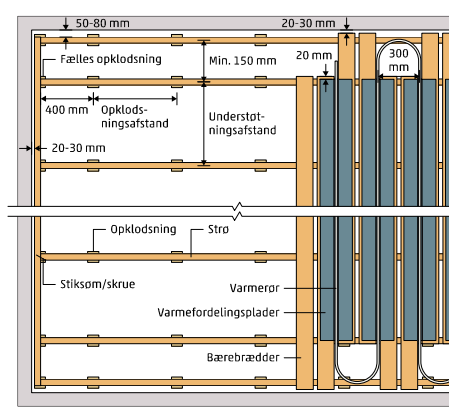
## Varmesystem i bærebædder

### Fuldlimede trægulve

Brædder, stave, højkantparket fuldlimet til skruet spånplade



**Stivhed af bærebædder**  
Bærebædder og understøtningsafstande på strøer og bjælker med varmerør pr. 300 mm og to bærebædder under hver varmfordelingsplade.



| Største understøtningsafstand, c-c | Punktlast $Q_k$ jf. tabel 17 |           |
|------------------------------------|------------------------------|-----------|
|                                    | A1: Bolig                    | B: Kontor |
| 22 × 95 mm                         | 480 mm                       | 420 mm    |
| 28 × 95 mm                         | 680 mm                       | 600 mm    |
| 22 × 120 mm                        | 540 mm                       | 470 mm    |
| 28 × 120 mm                        | 760 mm                       | 680 mm    |

Træinformation

TRÆ

16



## Varmesystem i bærebædder

Manglende varmefordeling og understøtning af trægulv



Træinformation

**TRÆ**

17

## Varmesystem i bærebædder

Manglende varmefordeling og understøtning af trægulv



Træinformation

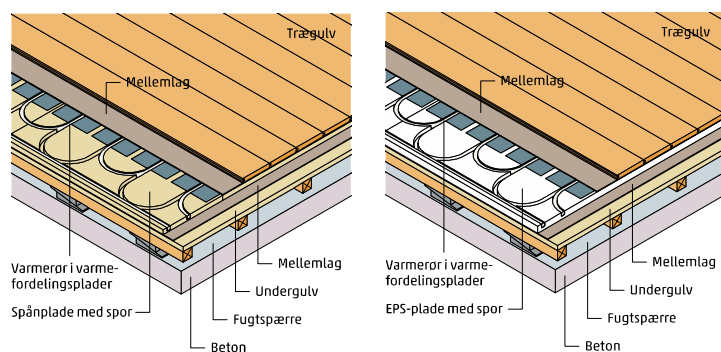
**TRÆ**

18

## Varmesystem på undergulv af træ

### Skruet eller svømmende trægulve

Lamelgulve, mindst 14 mm, lagt på gulvpap eller parketbrædder lagt med bøjlesamling på gulvpap



#### Undergulve

Eksempler:

- 22 mm spånplade
- 18 mm krydsfiner eller OSB
- Eksisterende bræddegulv

#### Gulvvarmeplader

- 22 eller 25 mm spånplader
- 30 mm EPS

#### Bærende system

- Strøer på betondæk
- Træbjælkelag

Træinformation

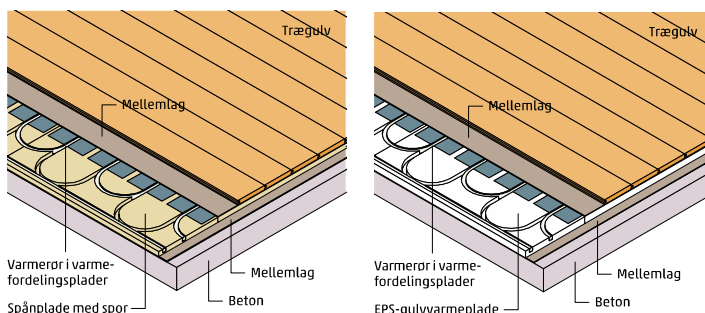
**TRÆ**

19

## Varmesystem på undergulv af træ

### Svømmende trægulve

Lamelgulve, mindst 14 mm, lagt på gulvpap eller parketbrædder lagt med bøjlesamling på gulvpap



#### Undergulve

Eksempler:

#### Gulvvarmeplader

- 22 eller 25 mm spånplader, svømmende eller fuldlimede
- 14, 24 eller 30 mm EPS, svømmende

#### Bærende system

- Betondæk

Træinformation

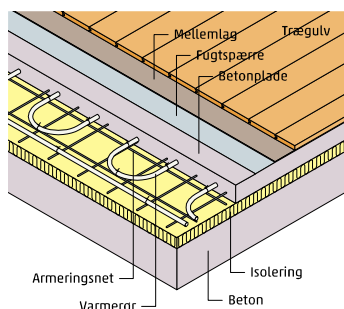
**TRÆ**

20

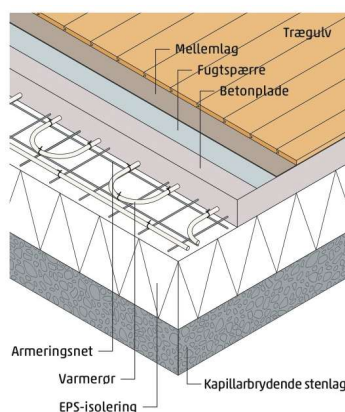
## Indstøbt varmesystem

Svømmende eller fuldlimede trægulve

Etagedæk med svømmende gulv fx på akustisk mellemlag



Terrændæk med fuldlimet gulv, evt. til akustisk mellemlag



### Fugtspærre

Egnet primer mindst 2-3 lag, mellemlag med integreret fugtspærre eller kraftig fugtspærre fx bitumenmembran.

### Opstart af gulvvarme

- På tørre gulvvarmeplader umiddelbart efter at gulvet er lagt – ellers efter udtørring af gulvvarmepladerne
- På betonunderlag efter kontrolleret udtørring til under 85 %RF – husk fugtmåling

Træinformation

**TRÆ**

21

## Opstart af gulvvarme

### Gulvvarme i gulvvarmeplader eller bærebædder

- Gulvvarmen skal være indreguleret mindst 2 døgn før lægning af trægulvet. Fremløbstemperatur højst 20 °C.
- Varmeanlæg kan sættes i normal drift, når trægulvet er lagt. Temperaturen hæves langsomt med højst 5 °C hver anden eller tredje dag.
- Er gulvvarmepladerne blevet opfugtet i byggeperioden skal gulvvarmen være i drift i 1-2 uger med en fremløbstemperatur på højst 25 °C, så pladerne bliver tørre før trægulvet monteres.

### Indstøbt gulvvarme i terrændæk eller etagedæk

- Gulvvarmen skal være i drift ved normal driftstemperatur i mindst 4 uger før lægning af trægulvet påbegyndes
- Varmeanlæg kan være indreguleret senest 2 uger før trægulvet lægges med en fremløbstemperatur på højst 20 °C.
- Temperaturen kan hæves langsomt med højst 5 °C hver anden eller tredje dag.

Træinformation

**TRÆ**

22