



## 2 Materialer

### 21 Trebjelker

Bjelkelaget utføres av konstruksjonslast i kvalitet minst T18 etter NS 3080.

### 22 Undergolv

På bjelker med avstand 600 mm brukes 22 mm sponplater, 19 mm kryssfinérplater, 21 mm golvbord eller 23 mm forskalingsbord (kfr. byggdetaljblad A 522.861). Dersom bjelkene ligger tettere, kan man velge noe tynnere undergolv, f.eks. 12 – 13 mm plater eller 15 mm bord ved bjelkeavstand 300 mm.

### 23 Varmeisolering

Trykkfast isolering er nødvendig. Av hensyn til byggehøyden bør isolasjonstykkelsen begrenses til ca. 100 mm. Tabell 23 viser etasjeskillerens U-verdi for de mest aktuelle isolasjonsmaterialene.

Det generelle kravet til U-verdi på 0,20 W/(m<sup>2</sup>·K) er ikke oppfylt med 100 mm isolasjon. Det økte varmetapet blir imidlertid kompensert ved at tapet fra yttervegger og tak vanligvis er mindre enn byggeforskriftens krav. For eksempel er 150 mm mineralullisolasjon i ytterveggene tilstrekkelig kompensasjon.

Tabell 23

Varmegjennomgangskoeffisient (U-verdi) for etasjeskiller som vist i fig. 1, beregnet etter NS 3031

| Isolasjon                           | U-verdi<br>W/(m <sup>2</sup> · K) |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 100 mm ekspandert polystyren (ESP)  | 0,32                              |
| 100 mm ekstrudert polystyren (XPS)  | 0,28                              |
| 100 mm tung mineralull (støpeplate) | 0,31                              |
| 100 mm Multi/Element                | 0,32                              |

### 24 Tettesjikt

Undergolvet må dekkes med et sjikt som er luft- og damptett. Det bør brukes en underlagspapp eller en folietekning som er robust nok til å være vanntett i byggeperioden, før isolasjon og påstøp er lagt.

Isolasjonen tekkes med en membranetekning av plast eller gummi takfolie, eller med et asfalt vanntrykkbelegg. Folie eller fiberduk må brukes i tillegg som glidesjikt mot betongen.

### 25 Betong

Betongen skal ha minst mulig svinn, og vann/semementforholdet bør ikke være større enn ca. 0,5. Tilslaget i mørtelen bør ikke være for fint, og for ferdigmørtel anbefales semementmørtel med  $D_{\max}$  8 mm. Se for øvrig byggdetaljblad A 541.201 vedrørende armert påstøp.

### 26 Golvbelegg

Keramiske fliser må være frostbestandige og beregnet for utendørs bruk. Overflaten bør være så ru at golvet ikke blir sjenerende glatt når det er vått.

Heller av naturskifer er et meget godt belegg, men bygger noe mer i høyden enn keramiske fliser. Det fins

også ulike påstrykningsmidler for betonggolv basert på epoksy e.l., men slike golvbelegg har ikke like lang levetid som fliser eller heller av god kvalitet.

Et annet alternativ er betongheller. Fordelen med disse er at de kan legges uten betongplate under. Fugene blir imidlertid åpne, og golvet bør derfor ha større helling for avrenning enn golv med tilnærmet tette overflater.

## 3 Trebjelkelag

### 31 Bjelkedimensjon

Bjelkehøyden bør være lavest mulig av hensyn til takhøyden i rommet under. Derfor er det også aktuelt å bruke en bjelkeavstand på 400 mm eller 300 mm (evt. doble bjelker) for å spare høyde. Tabell 31 viser maksimale spennvidder for en del aktuelle bjelkedimensjoner.

For bjelkeavstand 400 mm kan det brukes verdier midt mellom de angitte spennviddene for bjelkeavstand 600 mm og 300 mm.

Tabell 31

Maksimale spennvidder for trebjelkelag med påstøp og fliser eller natursteinheller

| Bjelkedimensjon<br>og bjelkeavstand | Maks spennvidde i meter |      |      |
|-------------------------------------|-------------------------|------|------|
|                                     | Trelastkvalitet         |      |      |
|                                     | T 18                    | T 24 | T 30 |
| 48 mm x 98 mm c/c 600 mm            | 1,3                     | 1,4  | 1,5  |
| 48 mm x 123 mm c/c 600 mm           | 1,7                     | 1,8  | 1,9  |
| 48 mm x 148 mm c/c 600 mm           | 2,0                     | 2,1  | 2,2  |
| 48 mm x 173 mm c/c 600 mm           | 2,3                     | 2,5  | 2,6  |
| 48 mm x 198 mm c/c 600 mm           | 2,7                     | 2,9  | 3,0  |
| 48 mm x 98 mm c/c 300 mm            | 1,7                     | 1,8  | 1,9  |
| 48 mm x 123 mm c/c 300 mm           | 2,1                     | 2,3  | 2,4  |
| 48 mm x 148 mm c/c 300 mm           | 2,5                     | 2,7  | 2,8  |
| 48 mm x 173 mm c/c 300 mm           | 2,9                     | 3,1  | 3,3  |
| 48 mm x 198 mm c/c 300 mm           | 3,4                     | 3,6  | 3,8  |

### 32 Bjelkeopplegg

Bjelkene må legges så lavt at overkanten på ferdig golv ikke kommer høyere enn hovedbjelkelaget i den øvrige delen av huset. Derfor må man både ta hensyn til tykkelsen på flisene eller hellene som skal brukes, og til et fall utover som bygges opp i påstøpen. Bjelkelaget under inngangspartiet eller terrassen veksles inn på hovedbjelkelaget via en bærevegg eller en vekselsbjelke som vist i fig. 32 a og b.

Bjelkeopplegget må settes slik at det minst blir plass til et fall på golvet lik 1/50. I praksis vil fallet bli mindre fordi det innvendige bjelkeopplegget setter seg som følge av uttørring i trematerialene.

Grunnmuren må som regel ha en avtrapping på toppen ved inngangen eller terrassen slik at bjelkelaget får opplegg, fig. 32 a. Alternativt kan bjelkene legges oppå et innvendig bindingsverk dersom kjellerveggen skal tilleggis isoleres på innsiden.

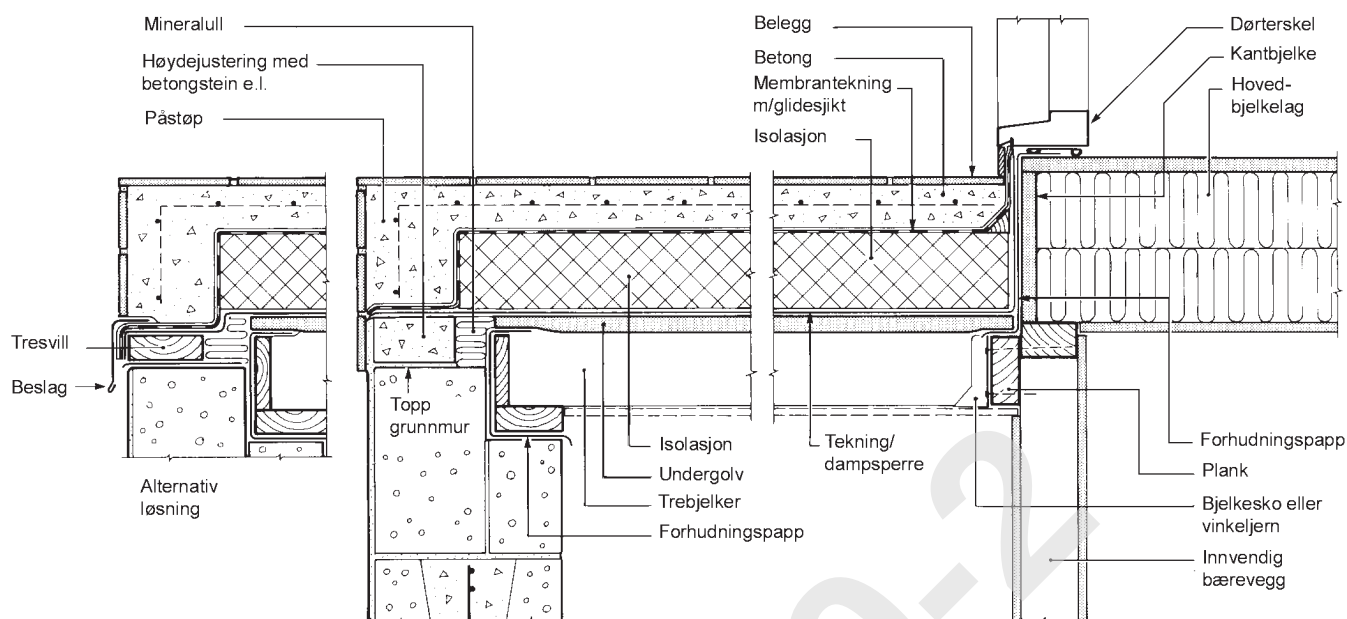


Fig. 32 a

Tilslutning mot hovedbjelkelag over en bærevegg, og mot yttervegg i kjeller eller underetasje

Både tekningen/dampspærren på undergolvet og membrantekningen over isolasjonen må føres helt opp til over innvendig golv. Forhudningspapp foran bjelkelagskant klemmes av terskel/bunnsvill og av undergolv for å sikre lufttetting.

Armeringsnettet i påstøpen bøyes ned i forkant for å armere randstøpen. Dersom trapp støpes samtidig, må man påse at drenasjen fra tekningen av bjelkelaget ikke spærres i forkant.

Tabell 33

Dimensjon på vekselbjelke\*

| Vekselbjelkens spennvidde | Bjelke­dimensjon                      |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 2,0 m                     | 2 stk. 48 mm x 198 mm T 24 trebjelker |
| 2,5 m                     | 90 mm x 200 mm L 40 limtre            |
| 3,0 m                     | 90 mm x 300 mm L 40 limtre            |
| 3,5 m                     | 90 mm x 300 mm L 40 limtre            |
| 4,5 m                     | 115 mm x 300 mm L 40 limtre           |

\* Gjelder for belastning fra én etasjeskiller med spennvidde inntil 4,5 m sammenlagt til hver side av vekselbjelken. Ingen taklast

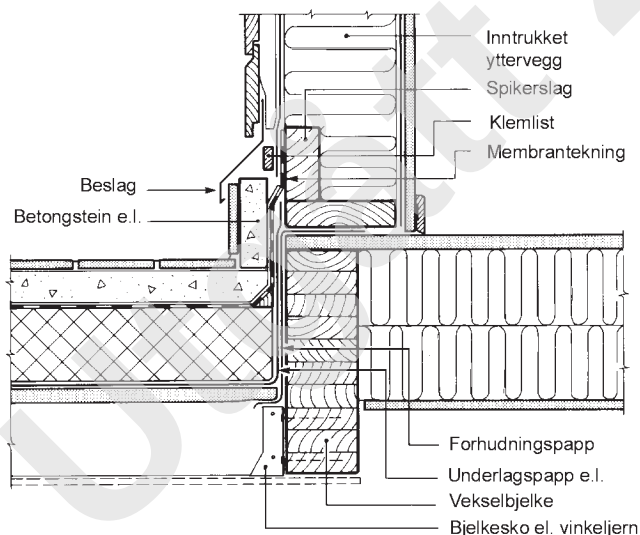


Fig. 32 b

Tilslutning mot hovedbjelkelag med vekselbjelke av limtre. Membrantekningen trekkes opp på vegg over oppkanten, og overlappes av ytterveggs vindsperre med klemt skjot.

### 33 Vekselbjelke

Generelt er det en fordel at taket understøttes av en bjelke over inngangspartiet, slik at vekselbjelken i bjelkelaget som er vist i fig. 32 b ikke må dimensjoneres for taklast. Dersom mer nøyaktige beregninger ikke blir foretatt, kan man velge bjelke­dimensjon som angitt i tabell 33 for vekselbjelke som bærer én etasjeskiller pluss en ikke bærende yttervegg.

## 4 Isolering og hovedtekning

### 41 Legging av varmeisolasjon

Isolasjonen legges løst på undergolvtekningen. Isolasjonsplater med fals gir de beste skjøtene.

Isolasjonssjiktet kan godt gjøres tykkere enn 100 mm dersom takhøyden i rommet under tillater det. Man kan imidlertid også bedre varmeisoleringen ved å legge inn mineralull mellom bjelkene som vist på fig. 41. For å unngå kondens mot undergolvet må man ikke bruke

tykkere mineralull enn 50 mm, eller maksimalt halvparten av tykkelsen til isolasjon over bjelkene. Tilleggsisolasjonen reduserer U-verdiene i tabell 23 til 0,21 W/(m<sup>2</sup>·K) for alternativet med ekstrudert polystyren, og til 0,24 W/(m<sup>2</sup>·K) for de øvrige materialvariantene. Det skal ikke legges dampspærre under mineralullen.

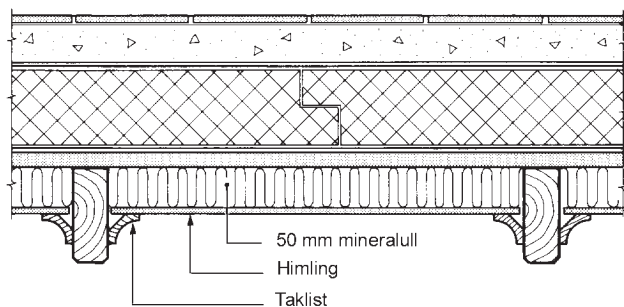


Fig. 41  
Bjelkelag med tilleggsisolering mellom bjelkene  
Maks. isolasjonstykkelse 50 mm, eller halvparten av isolasjonstykkelsen over undergolvet. Det legges *ikke* dampspærre under mineralullen.

## 42 Tekning

En vanntrykksmembran av takfolie eller asfalt takbelegg legges på isolasjonen og føres opp på veggene. Membranen skal tåle stående vann som har trengt gjennom betongen, og man må derfor påse at også hjørnene og avslutning mot veggene ved forkant av bjelkelaget blir helt vanntette.

For at påstøpen skal kunne bevege seg fritt og ikke feste til membranen, må det legges et glidesjikt av plastfolie, fiberduk e.l. på tekningen, f.eks. to lag polyetylenfolie. Glidesjiktet gir i tillegg en viss beskyttelse av membranen under støpearbeidet.

## 5 Påstøp og belegg

### 51 Betongplate

Påstøpen bør være minimum 50 mm tykk i ytre del og øke innover slik at det blir et jevnt fall på minst 1/50. Midt i platen legges et standard armeringsnett K 131 e.l. Forkanten bør støpes i ett med resten av platen for å få et solid underlag til kantbelegg, feste av rekkverk og overgang til trapp.

### 52 Oppkanter

Oppkant langs veggene er det mest praktisk å lage uavhengig av betongplaten, og kan f.eks. mures av betongstein.

Det bør også være plass til en oppkant under dørterskelen for å hindre at vann renner fritt innunder betongen ved bl.a. spyling av golvet. Oppkanten bør imidlertid være så liten som mulig av hensyn til tilgjengeligheten. En løsning er å bare anvende lave kantfliser som vist på fig. 32 a, eller beslag.

### 53 Legging av golvbelegg

Store natursteinheller kan med fordel legges direkte i betongstøpen. Man må da være klar over at det ikke

er mulig å justere fallet på golvet etter at påstøpen er herdet.

Keramiske fliser er det enklest å lime til betongen med vannfast lim, f.eks. sementbasert, etter at betongen er tørket godt ut slik at det meste av svinnet er over.

Byggdetaljblad A 541.411 og 412 beskriver legging av fliser og naturstein i detalj.

## 6 Forenklet utførelse for små golvareal

Dersom arealet i et inntrukket inngangsparti er lite nok, kan man alternativt velge en konstruksjon som vist på fig. 6. Her går hovedbjelkelaget helt ut, samtidig som bjelkehøyden er redusert for å gi plass til påstøp.

Med denne typen løsning er det en viss fare for kondens som følge av byggfukt og fra fukttransport innenfra. Derfor bør golvarealet ikke være større enn maksimalt et par kvadratmeter, slik at konstruksjonen lett kan tørke ut når fukttransporten er rettet innover i sommerhalvåret.

Det er viktig at bjelker og undergolv er helt tørre når bjelkelaget isoleres og lukkes. For å holde fuktpåvirkningen innenfra lavest mulig, bør man helst unngå å plassere bod og vaskerom direkte under inngangspartiet.

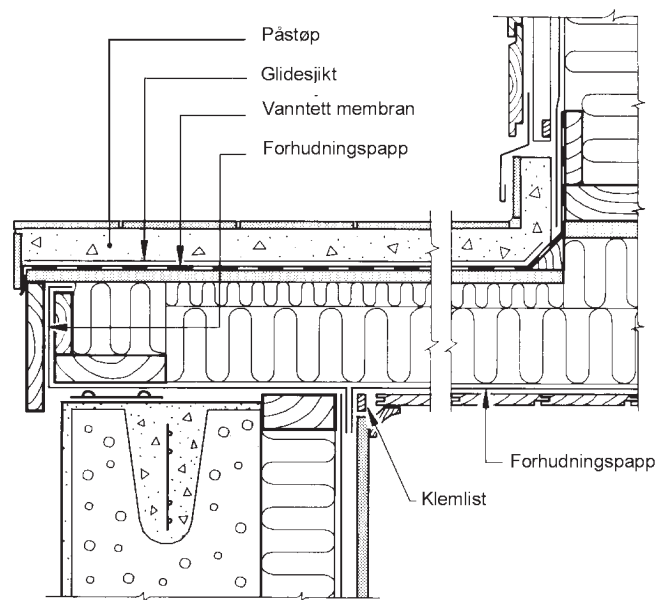


Fig. 6  
Prinsipp for en forenklet utførelse der hovedbjelkelaget føres helt ut til grunnmur. Løsningen kan bare brukes til meget små arealer foran inngangsdør, kfr. pkt. 6.

## 7 Referanser

Redaksjonen ble avsluttet i juni 1991.