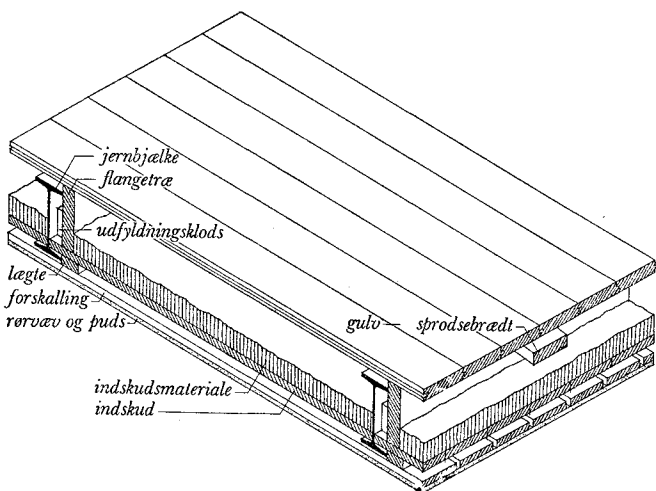


3	33				332	blad 1
konstruktioner	dæk-altaner				jernbjælkelag	

juli 1949



isometrisk afbildning af jernbjælkelag, mål 1:20

i ren cementmørtel med oversiden nøjagtigt i den af tømreren opgivne højde. Når mørtelen under underlagspladerne er tilstrækkelig hærdnet, lægger tømreren jernbjælkerne på plads, sammenbolter alle samlinger ved udvekslinger og lign. og påbolter de lovbealede ankre, forsåvidt ankerbjælkerne ikke leveres af jernleverandøren med påboltede eller påsvøjste ankre.

Bjælkeenderne eller muligvis hele jernbjælken rustbeskyttes, hvis det ikke er sket inden oplægningen, og mureren fortsætter opmuringen. Tømreren indlægger indskuddet på jernenes flanger, oplægger flangetræ og foretager de fornødne afspudsninger for at fastholde flangetræ og indskud. Derefter foretager tømreren forskalling af dækkets underside, elektriske og andre installationer i etageadskillelsen udføres, og mureren rører og pudser på forskallingen.

Når pudsearbejdet i etagen ovenover dækket er afsluttet, indskudsmaterialet udlagt og hele konstruktionen tilstrækkeligt udtørret, kan gulvlægning foretages.

Nøjere beskrivelse

Bestemmelserne i Københavns kommune (byggelov, bygningsvedtægt og cirkulærer), som efterhånden er blevet normgivende for det meste af landet, er i dette afsnit trykt med kursiv.

Da jernbjælkelag i denne form i princippet kun adskiller sig fra træbjælkelaget for selve bjælkens vedkommende, er bygningsmyndighedernes bestemmelser om jernbjælkelag at opfatte som supplement til de gældende bestemmelser for træbjælkelag (se træbjælkelag, blad 1 og 2). De vigtigste særlige bestemmelser for jernbjælkelag fremgår af bygningsvedtægtens § 38 stk. 13 og 14:

13. Etageadskillelser kan efter særlig tilladelse udføres med jernbjælker i stedet for træbjælker, når de for træbjælkelag gældende bestemmelser overholdes i den udstrækning, hvori de på naturlig måde finder anvendelse.

14. Iøvrigt vil følgende særlige regler være at iagttage:

- Murankre skal fastboltes til jernbjælkerne med mindst 2 stk. 13 mm bolte.
- Ender af jernbjælker, der hviler på mur, skal isoleres og anbringes på forsvarlige underlagsplader lagt i ren cementmørtel samt holdes i passende afstand fra tilstødende murværk af hensyn til udvidelse ved eventuel ildpåvirkning.
- Etageadskillelsens konstruktion, herunder anbringelse af flangetræ m. m., og bjælkerens styrke skal i hvert enkelt tilfælde godkendes i henhold til fremsendt begæring, eventuelt tillige konstruktionstegning.

Jernbjælker er fremstillet af valset stål og må tilfredsstille »Normer for beregning og udførelse af stålkonstruktioner«, udgivet 1941 som foreløbige normer af Dansk Ingeniørforening.

Til jernbjælkelag anvendes i reglen profilstål af normalprofil I. Hvor særlige krav stilles til styrke eller ringe konstruktionshøjde, kan anvendes bredflangede eller parallelflangede profiler. Normalprofiler leveres i reglen kun i lige numre. De mest anvendte lagerlængder er 8, 10, 12 og 14 m.

For **indskud, indskudsmateriale, forskalling og gulv** gælder i hovedsagen samme bestemmelser som for træbjælkelag, hvorfor der henvises til behandlingen af disse.

Ved udarbejdelse af en arbejdsbeskrivelse kan der foruden uddrag af ovenstående være grund til at medtage følgende:

Vederlagslængden bør om muligt være mindst 20 cm.

Rustbeskyttelse: Alt stål skal afbørstes for rust. Hvor det ikke indstøbes i beton, skal det stryges med et af bygningsmyndighederne anerkendt rustbeskyttende materiale.

Hvor jern indmures, svømmes det med cementvælling (ren cement og vand) og ommures med cementmørtel (grus og cement).

Ved behandling med blymønje stryges efter rensning af jernet 2 gange med blymønje af ren findelt blymønje og prima linolie, der skal udgøre 16-20 vægtprocent af den færdige farve. Visse specialfarver har vist sig i besiddelse af gode rustbeskyttende egenskaber, således foreskrives undertiden fabrikater som Watoelin, Stålhud m. v.. Om rustbeskyttelse se iøvrigt nedenfor under egenskaber, forhold overfor fugt.

Om beskrivelsens krav til **ankre, lasker, flangetræ, indskud og forskalling**, se iøvrigt under de pågældende typer af bjælkelag og under bjælkelagets detaljer.

Konstruktionsprincip

Ved jernbjælkelag, der udføres med indskud, gulv og forskalling, anvendes i hovedsagen samme konstruktionsprincip som ved træbjælkelag (se træbjælkelag, blad 1).

Jernbjælkerne lægges parallelt med en indbyrdes afstand, der betinges af de valgte gulv- og indklædningsmaterialer, almindeligvis varierende fra 75-100 cm fra midte til midte. Jernbjælkerne aflægges på bærende mur eller skillerum på underlagsplader af jern lagt i ren cementmørtel. Indskudsbrædder lægges i reglen på nederste flange, og langs jernbjælken opsættes flange-træ til fastgørelse af gulvbrædder og forskalling.

Jernbjælker finder anvendelse, hvor man ønsker et bjælkelag med samme konstruktionssystem og samme monteringshurtighed, som man har ved træbjælkelaget, men hvor der stilles særlige styrkekrav til bjælkerne. Det anvendes således særligt ved større fritliggende og ved andre vanskelige bjælkelagsopgaver. Det egner sig udmærket til anvendelse sammen med træbjælker, således at eventuelt særligt egnede partier kan udføres med jernbjælker i en etageadskillelse, der iøvrigt har træbjælker som bærende konstruktion.

Udførelsesmåde

På grundlag af arkitektens og ingeniørens tegninger, beregninger og beskrivelser opgiver tømreren til jernleverandøren de nøjagtige længder på jernbjælkerne, alle udvekslinger og mål på disse, antal og mål på alle huller til murankre, antal og dimensioner på underlagsplader m. v.. Ofte udføres entreprisen i samarbejde mellem jernleverandør og tømrer, således at den første selv på grundlag af licitationsmaterialet tildanner og leverer alt jern, mens tømreren sørger for oplægningen. Når mureren har nået bjælkelagshøjden, oplægger han efter tømrerens afmærkning alle underlagsplader og hennemurer dem

3	33				332	blad 1
konstruktioner	dæk-altaner				jernbjælkelag	

juli 1949

Planlægning

Jernbjælkelag har i det store og hele samme indflydelse på bygningsplanlægning som træbjælkelag, idet konstruktionsprincippet for de to bjælkelagstyper er så nær sammenfaldende. Det meste af hvad der i denne forbindelse er nævnt om bjælkelagsplan for træbjælkelaget har derfor også gyldighed på jernbjælkelag (se træbjælkelag, blad 2).

Her skal dog yderligere peges på et par karakteristiske træk ved jernbjælkelag sammenlignet med træbjælkelag. Mens man ved træbjælkelag er stærkt begrænset til mindre fritliggende (helst mindre end 5 m) bl. a. på grund af de stærkt stigende priser på store tømmerdimensioner, er man ved jernbjælkelag langt bedre i stand til på økonomisk måde at klare selv ret store fritliggende, idet forholdet mellem fritliggende og bjælkepris forløber ganske jævnt.

På grund af flangetrækstrukturen, der jo er uafhængig af bjælkestørrelsen og uden ekstra besvær giver samme dækhøjde overalt, kan man efter behag tilpasse bjælkerne nøjagtigt efter fritliggendet, idet sammenlaskning ved ankerbjælker og ved udvekslinger let kan udføres med forskellige profilhøjder.

Endelig er man med jernbjælker i stand til at udføre hele bjælkelaget i samme konstruktion, uanset om dele skal udstøbes, som f. eks. ved badeværelsesgulve og altaner.

Ved inddeling af jernbjælkelag vil man naturligt nok bestræbe sig særlig meget for at få så få udvekslinger som muligt, idet disse kræver arbejde både på smedeværkstedet og ved tilbøtning under monteringsarbejdet.

Jernbjælkelagets egenskaber

Montering

Jernbjælkelaget er på det nærmeste lige så let og hurtigt at oplægge som et træbjælkelag. Vægten er nogenlunde ens for bjælker med samme bæreevne, eksempelvis vejer en 10 m lang 8"×8" træbjælke ca. 200 kg og en tilsvarende stålbjælke I NP 16 ca. 180 kg.

Når mureren har nået bjælkelagshøjden, kan tømreren straks henlægge jernbjælkerne, der på forhånd er tilpasset, og skære indskud i, således at murerarbejdet umiddelbart derefter kan fortsættes.

Jernbjælkelaget er som træbjælkelaget en meget sammensat konstruktion, og de mange behandlinger, det skal udsættes for inden færdiggørelsen, vil kunne ophæve en del af fordelene ved den hurtige montering af selve den bærende konstruktion. Jernbjælkelaget er vel endda en del mere arbejdskrævende på selve byggepladsen end træbjælkelaget dels på grund af boltesamlinger ved udvekslinger, dels på grund af de mere eller mindre komplicerede flangetræsdetaljer og endelig også på grund af den krævende, meget omhyggelige henmuring af underlagsplader.

Varmeisolationsevne

Der findes ingen særlige forsøgsresultater med måling af varmeisoleringen i jernbjælkelag. Da der imidlertid i denne henseende må være meget lidt forskel på træ- og jernbjælkelag, kan man gå ud fra værdier meget nær de for træbjælkelag omtalte k-tal ved forskellige indskudsmaterialer (se træbjælkelag, blad 1). For de viste eksempler er k-værdier angivet.

Lydisolation

Der er ikke herhjemme foretaget særlige undersøgelser af jernbjælkelags lydisolation. Man må derfor indtil videre støtte sig på de tilsvarende tal for træbjælkelag (se dette, blad 1).

Modstand overfor ild

Ved ildpåvirkning vil en jernbjælkekonstruktion ved jernets udvidelse frembyde fare for udskydning og nedstyrtning af murede og støbte vægge. Jernbjælker, der ligger frit, vil derfor af bygningsmyndighederne blive krævet omstøbt eller ommuret. I bjælkelag, hvor jernet ligger inde i konstruktionen, beskyttet bl. a. af pudslaget på etagens underside, kræves en sådan omstøbning i reglen ikke.

Ved bjælkeender, og hvor jernet iøvrigt ligger af på eller støder direkte op mod mur, bør det bærende murværk holdes i passende afstand fra jernet for at imødegå eventuelle skader foranlediget ved jernets udvidelse under brand.

Under den sidste krig har man erfaret både herhjemme og i udlandet, hvorledes ubeskyttede jernkonstruktioner ved brand ikke blot selv ødelægges, men også hænger de omgivende konstruktioner i uhyggelig grad. Der er derfor grund til at tro, at

bygningsmyndighedernes indstilling til sådanne konstruktioner snarest vil skærpes i fremtiden. Med hensyn til brandsikkerhed må man derfor regne med, at jernbjælkelaget i den her omtalte form absolut ikke vil blive vurderet højere end træbjælkelaget (se træbjælkelag, blad 1, brandsikkerhed).

Forhold overfor fugt

For at forhindre tæring ved rust må jernet isoleres på passende måde. I reglen anses det ikke for nødvendigt at isolere, hvor bjælken ligger fri af muren kun indklædt med flangetræ, indskud m. v.. Ved bjælkeenderne er det derimod vigtigt at beskytte jernet. Dette gøres simplest ved at svumme bjælkeenderne, underlagsplader og ankre med ren cementvælling eller ved omhyggeligt at stryge med blymonje eller anden anerkendt rustbeskyttende maling. Ved meget omhyggeligt arbejde har man i nogle tilfælde foretrukket at stryge jernbjælkerne på denne måde i hele deres længde. Særlig omhyggelig bør man være ved samlinger med lasker, bolte m. v., da rust er tilbøjelig til at dannes, hvor jernet har været udsat for mekanisk påvirkning. *Enhver indmuring af og tilmuring omkring jern, også når det er rustbeskyttet på førnævnte måde, må foretages med ren cementmørtel (grus og cement), da kalkmørtel virker stærkt rustbefordrende.*

Jernbjælker har i byggeriet kun været anvendt i større udstrækning i en forholdsvis kort periode, og der har efterhånden vist sig mange skader på grund af svigtende omhu og erfaring ved udførelsen af sådanne konstruktioner. Det må derfor indskræpes, at der må gås meget omhyggeligt frem for at undgå tæring ved fugt og skadelige stoffer. Ved jernbjælkelag må der således foruden beskyttelse af bjælkeenderne også tages hensyn til indskudsmaterialet, der helst må være helt tørt, og til eventuelt kondensvand i bjælkelaget, fremkaldt ved manglende eller u hensigtsmæssig varmeisolering. Dette sidste gælder især kælderbjælkelag og tagbjælkelag.

Diverse

I jernbjælkelag kan snyltere i form af skadedyr og svamp kun forekomme i de sekundære konstruktionsled, der er af træ (flangetræ, indskud, forskalling og gulv). Der er derfor noget mindre grund til at vente sådanne angreb, og eventuelle skader vil normalt få mindre omfang og være lettere at afhjælpe end ved træbjælkelag, idet selve den bærende konstruktion ikke angribes. Alligevel vil der være grund til at imprægnere træet på særligt udsatte steder, f. eks. når træet ligger lige op ad ydermure.

Dimensionering

Ved jernbjælkelag vil bygningsmyndighederne kræve en fuldstændig beregning af de forskellige bjælketyper og af de til de forskellige belastninger og bjælkehøjder svarende underlagsplader, som må være i stand til at overføre belastningen på den underliggende konstruktion. Hvor bjælkerne aflægges på mur, vil det ofte være nødvendigt ved anvendelse af vekslende stenstyrker og mørteltyper at afpasse murværkets bæreevne efter de pågældende belastninger.

For dimensioner på gulv-, indskuds- og forskallingsbrædder gælder samme bestemmelser som ved træbjælkelag (se dette, blad 3), og disse sekundære led bestemmer bjælkeafstanden, der normalt således ikke må overstige 1 m.

Flangetræet må være 1½" tykt, og hvor planken notes ind i jernbjælakens flange mindst 2" tykt. Flangetræet bør gå mindst 2 cm op over jernbjælakens øverste flange, hvis de elektriske rør skal trækkes over bjælkerne.

For at kunne tage stilling til en bestemt jernbjælkelagskonstruktion vil bygningsmyndighederne normalt kræve en tegning af et typisk snit i konstruktionen.

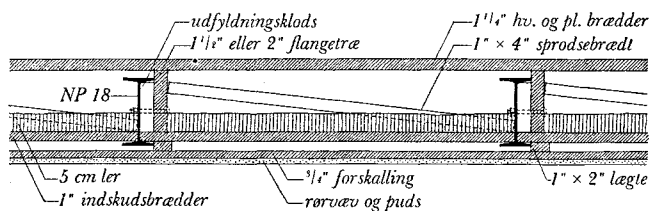
Dimensioneringen af selve bjælkelaget foretages i reglen af ingeniøren, der ved sine beregninger går ud fra de til enhver tid gældende normer, p. t.: »Normer for beregning og udførelse af stålkonstruktioner«, udgivet 1941 som foreløbige normer af Dansk Ingeniørforening.

Materialeforbrug

Herom henvises til det ved de forskellige jernbjælkelagstyper oplyste.

3	33				332	blad 2
konstruktioner	dæk-altaner				jernbjælkelag	

juli 1949



tværsnit

Eks. 1. Indskuddet lægges på profiljernet underflange.

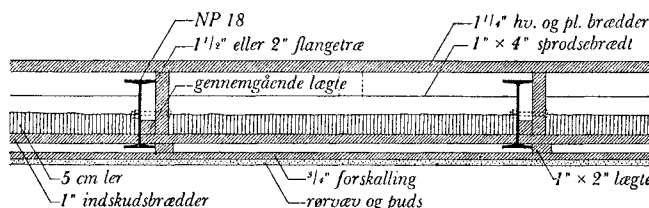
På jernets ene side indspændes til støtte for flangetræet lodretstående spændklodser mellem indskud og overflanger. Klodsernes tykkelse afpasses efter flangestørrelsen, og bredden er f. eks. 4". Afstand mellem klodserne 0,65-1,5 m efter flangetræets tykkelse. Flangetræet, der i dette tilfælde er uden profilering, kan være 1 1/2"-2" planke. Højden vælges således, at det går mindst 2 cm over profiljernet. Hvis elektriske ledninger trækkes under profiljernet, kan afstanden nedsættes noget, af hensyn til svind dog ikke længere end til 1 cm, idet gulvet ikke må hvile direkte på jernbjælken.

Til fastgørelse af flangetræ kan anvendes flere metoder:

- Flangetræet fastholdes med 3/8" bolte, afstand ca. 1 m, boret gennem jernbjælkens krop. Denne fastgørelsesform er god og solid, men gør jernleverancen noget dyrere og mere kompliceret, da bjælkerne må leveres med huller efter afmærkning.
- Flangetræet fastgøres først ved sømning i spændklodserne og fastspændes derefter ved sprogbrædder (f. eks. 1" x 4") for hver ca. 1,5-2 m. Sprodserne tilskæres noget længere end det frie mål mellem flangetræ og næste bjælke og slås i spænd. Ved denne metode kan hele opstillingen udføres med sædvanligt brædde- og plankemateriale uden særlig tildannelse og uden anden behandling af jernbjælken end alm. afkortning.

Ved forskalling sømnes først en lægte f. eks. 1" x 2" under indskuddet umiddelbart under flangetræet, hvorefter forskallingen fastgøres i denne liste.

Gulvet sømnes i flangetræet.

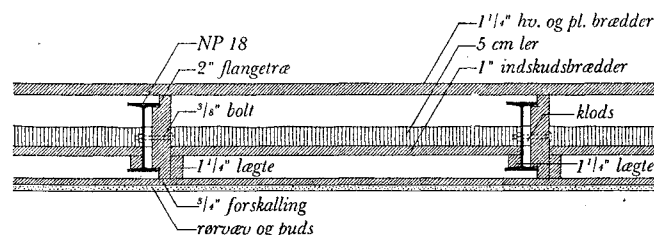


tværsnit

Eks. 2. Indskuddet lægges som ved eks. 1 på flangerne. På indskuddet lægges en gennemgående lægte ind til jernets krop. Størrelsen afpasses efter jernets (flangens) størrelse.

Flangetræet kan boltes til jernet som ved eks. 1 b, eller det fastholdes ved et sprogbrædt (f. eks. 1" x 4"), der sættes på kant for hver ca. 1,5-2 m og tilpasses lidt længere end den fri afstand, således at det kan drives i spænd. Ved denne form for afspændning kan sprogbrættet eventuelt tjene som underlag for en strø midt i faget (vist punkteret), således at gulvbrædder kan nedsættes i tykkelse.

Forskalling og gulv iøvrigt som ved eks. 1.

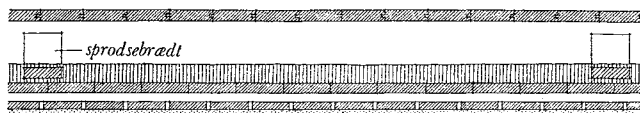


tværsnit

Eks. 3. Flangetræet, der må være mindst 2" tykt, profileres med false, som tillader at det fastspændes mellem flangerne. Det fastholdes med 3/8" bolte (afstand ca. 1 m) eventuelt med indlæg af udfyldningsklodser mellem flangetræ og jernets krop.

På flangetræet sømnes en 1 1/4" gennemgående lægte som underlag for indskud, der ved det andet jern lægges enten direkte på flangen, hvorved indskuddet kan få en svag og ikke generende hældning, eller på en gennemgående mindre lægte fastholdt ved som gennem enkelte af indskudsbrædderne. Ved forskalling og gulvlægning sømnes i flangetræet.

Metoden kræver særlig kehling af flangetræet, og ved bare noget større jern (over I NP 16) får flangetræet en højde, der kan være uhensigtsmæssig både af økonomiske grunde og med hensyn til gener ved svind.



Profilstål (I NP 18) pr. m²: 21,9 kg.

Træforbrug (teoretisk) pr. m²: a) 3,04 eng. kubikfod.

b) 3,10 eng. kubikfod.

Vægt pr. m²: a) 166,0 kg. b) 166,8 kg.

k = 0,68.

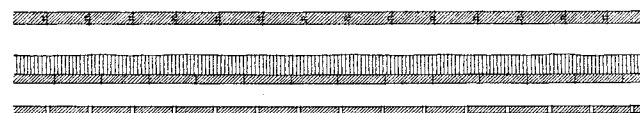


Profilstål (I NP 18) pr. m²: 21,9 kg.

Træforbrug (teoretisk) pr. m²: 3,12 eng. kubikfod.

Vægt pr. m²: 167,3 kg.

k = 0,68.



Profilstål (I NP 18) pr. m²: 21,9 kg.

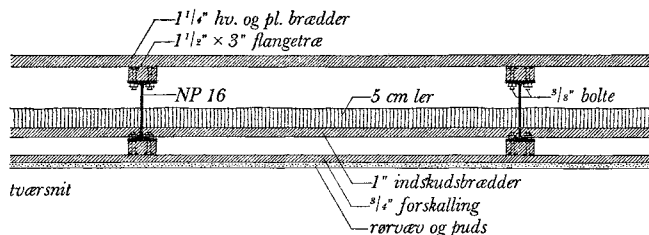
Træforbrug (teoretisk) pr. m²: 3,21 eng. kubikfod.

Vægt pr. m²: 168,7 kg.

k = 0,68.

3	33				332	blad 2
konstruktioner	dæk-altaner				jernbjælkelag	

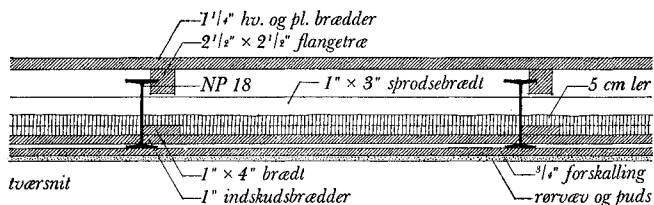
juli 1949



Eks. 4. På jernets over- og underflange fastboltes flange træ (f. eks. $1\frac{1}{2} \times 3$). Boltehuller til $\frac{3}{8}$ bolte bores med ca. 1 m afstand skiftevis i flangens ene og anden side. Indskud lægges direkte på flangerne, udskæring omkring bolte kan volde vanskeligheder. Forskalling og gulv sømmes i de respektive flange træ. Ved beregning af jernbjælkernes dimensioner må der tages hensyn til svækkelsen ved boltehuller i flangerne, og alene af den grund er metoden mindre hensigtsmæssig ved alm. større bjælkelag.



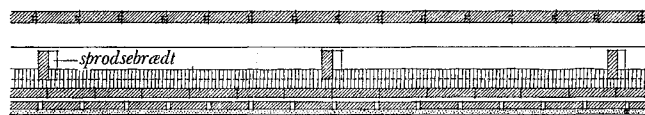
Profilstål (I NP 16) pr. m²: 17,9 kg.
 Træforbrug (teoretisk) pr. m²: 2,95 eng. kubikfod.
 Vægt pr. m²: 160,4 kg.
 $k = 0,69$.



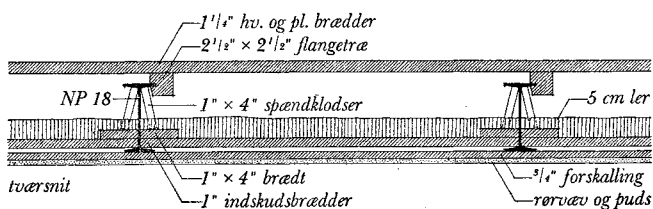
Eks. 5. Indskudsbrædderne lægges på jernets underflanger. Langs jernbjælken lægges på begge sider ovenpå indskuddet et gennemgående fordelingsbrædt (f. eks. 1×4), som for hver ca. 0,65-1 m fastholdes af spændklodser (f. eks. 1×4 bræddestumper). Forskalling kan, forudsat at den elektriske installation tillader det, sømmes direkte i indskud og fordelingsbrædt i spænd mod bjælkens underflange.

Til underlag for gulvbelægningen anbringes flange træ (f. eks. $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$) kelet med en not svarende til jernbjælkens flange. Flange træet skal kunne holdes på plads alene ved gulvets påsømning. Der må derfor ved gulvlægningen gås frem med særlig omhu, således at flange træet overalt kan beholde sin plads i den færdige konstruktion.

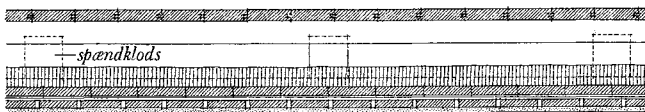
Fordelene ved metoden er bl. a., at indskudsmaterialet kan lægges helt ind mod bjælkens krop, og at flange træets ringe dimensioner giver mindst mulige gener ved svind.



Profilstål (I NP 18) pr. m²: 21,9 kg.
 Træforbrug (teoretisk) pr. m²: 3,09 eng. kubikfod.
 Vægt pr. m²: 165,0 kg.
 $k = 0,70$.



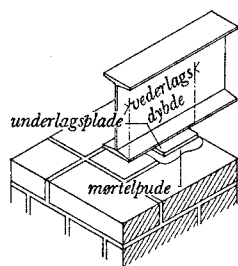
Eks. 6. Denne type kan betragtes som en kombination af grundprincipperne ved eks. 5 og sprogseanordningen fra eks. 2. Egenskaberne er derfor i hovedsagen de samme som ved eks. 5, hvortil kommer muligheden for ved anbringelse af en strø midt i faget at nedsætte gulvbræddernes tykkelse.



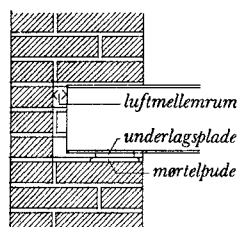
Profilstål (I NP 18) pr. m²: 21,9 kg.
 Træforbrug (teoretisk) pr. m²: 3,07 eng. kubikfod.
 Vægt pr. m²: 168,7 kg.
 $k = 0,70$.

3	33					332	blad 3
konstruktioner	dæk-aftaner					jernbjælkelag	

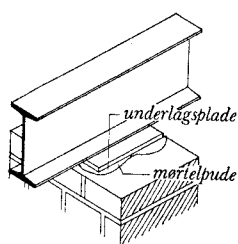
juli 1949



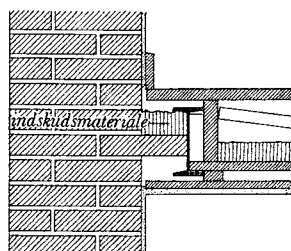
aflægning på ydermur



aflægning på ydermur



aflægning på bærende skillerum



forbindelse med ikke bærende mur

Aflægning på bærende ydermur

Jernbjælken lægges på *underlagspladen*, der er oplagt og afrettet i højde i ren cementmørtel. Højden af denne mørtelpude svarer i reglen til en normal fuge (1-1,5 cm). Vederlagsdybden er i reglen mindst 20 cm og underlagspladen lægges midt i vederlaget.

I nogle tilfælde, især ved mindre belastninger, kan profiljernet flanger direkte overføre trykket til muren, således at underlagsplade kan udelades. Jernet understøbes i sådanne tilfælde med cementmørtel.

For at forhindre jernet i at ødelægges af rust, må den indmurede del passende rustbeskyttes og under alle omstændigheder om-mures med ren cementmørtel.

For at begrænse skader ved jernets udvidelse under eventuel brand, må murværket holdes i passende afstand fra bjælken, dette gælder især udfor bjælkeender.

Jernets udvidelseskoefficient er 0,00012, en 10 m lang jernbjælke vil således kunne udvide sig ca. 6 cm ved opvarmning til 500° C.

Også umiddelbart over bjælken kan det være hensigtsmæssigt at tilvejebringe et luftmelletrum, idet man ved brande har set jernbjælker krølle sammen og vippe murværket i vejret.

Aflægning på bærende skillerum

Ved bærende skillerum lægges jernbjælkerne som ved ydermur på *underlagsplader*, og indmuringen foretages på tilsvarende måde med anvendelse af ren cementmørtel. I nogle tilfælde er lejetrykket ikke større, end at det kan overføres på jernbjælkens flange direkte, og underlagsplader således udelades.

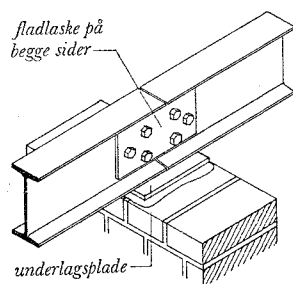
Sædvanligvis kan bjælkerne stødes på underlagspladen, og om nødvendigt samles med lasker (se under forankring). Een af fordelene ved jernbjælkelag med flangetræ er, at man kan benytte netop de profiler, som svarer til de respektive fritliggende på begge sider af skillerummene, idet bjælkelagets ensartede tykkelse opnås ved flangetræet, der bestemmes efter det højeste profil og derefter føres igennem overalt uden hensyn til veks-lende profiler.

Forbindelse med ikke bærende mur

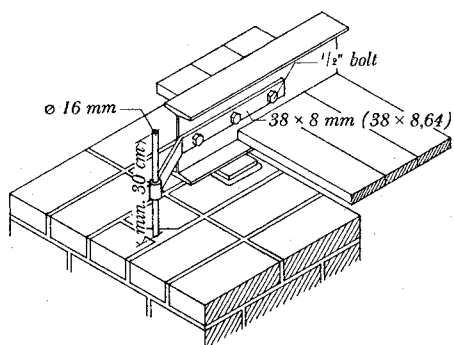
Teknikken svarer her nøje til træbjælkelag. Bjælkerne holdes 6-12 cm fra mur, og der udkrages eet eller to skifter.

3	33					332	blad 3
konstruktioner	dæk-altaner					jernbjælkelag	

juli 1949



samling af ankerbjælker over skillerum



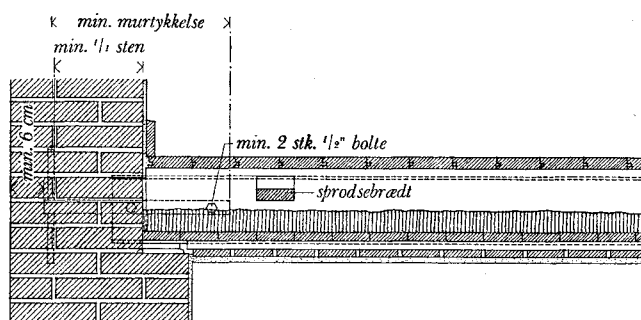
alm. muranker

Forankring

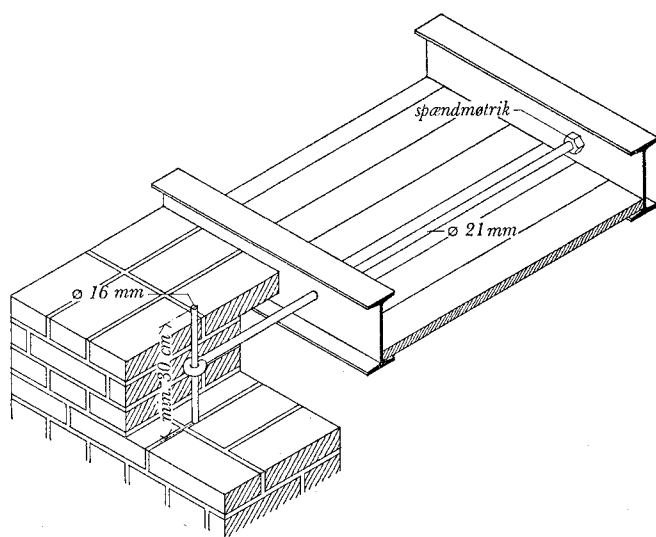
Vedrørende forankring gælder samme bestemmelser som ved træbjælkelag med hensyn til ankrenes antal, placering og dimensionering.

Ankeret fastgøres til jernbjælken med mindst 2 stk. $\frac{1}{2}$ " bolte eller leveres fra jernlageret svejst til bjælkerne. Gavlanke kan udføres af $\frac{3}{4}$ " ($\varnothing 21$ mm) rundjern fastgjort i den næstyderste bjælke med møtrik og kontramøtrik.

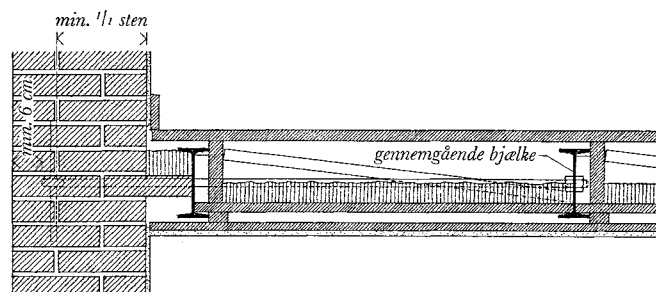
Hvor ankerbjælker skal stødes over skillerum, samles bjælkerne med påboltede dobbelte fladlasker.



alm. muranker



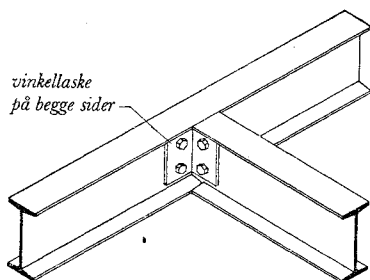
gavlanker



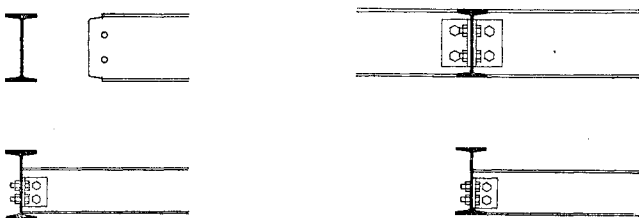
gavlanker

3	33				332	blad 4
konstruktioner	dæk-altaner				jernbjælkelag	

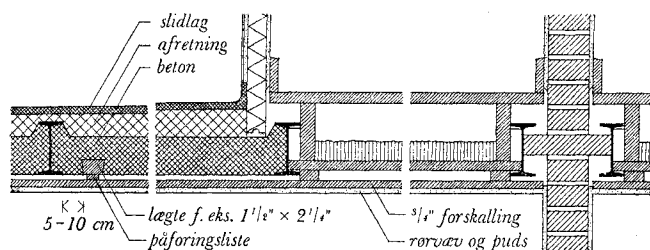
juli 1949



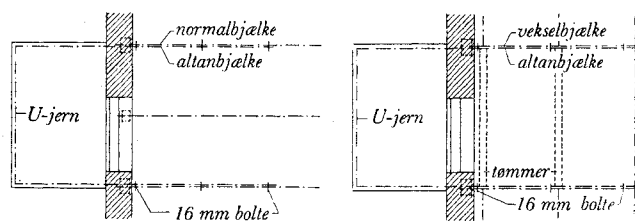
samling af bjælker ved udveksling, mål 1:20



samling af bjælker ved udveksling, eksempler, mål 1:20

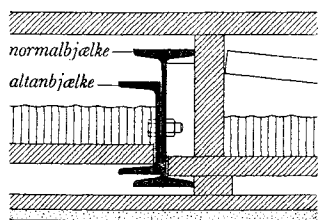


gulv i baderum og W.C. med en side, som ikke er understøttet af mur, mål 1:20



altan med dragere parallelt med bjælker, mål 1:100

altan med dragere, vinkelret på bjælker, mål 1:100



snit i normalbjælke og U-jern ved eksemplet ovenfor tilvenstre, mål 1:10

Udvekslinger

Udveksling for trapper, skorstene m. v. foretages med profilbjælker, der hver for sig dimensioneres efter beregning. Udvekslingsprincipper og benævnelser er som ved træbjælkelag.

Samlinger foretages ved hjælp af dobbelte *vinkellasker*, der boltes til bjælker og vekselbjælker. Ved mindre udvekslinger kan vekselpartiet leveres fra jernleverandøren med svejste samlinger. Ved større arbejder kan svejsning foretages med transportabelt svejsecanlæg på byggepladsen. Svejsarbejdet foretages af smeden. Ved samling af bjælker af samme profil skæres flangerne bort på vekselbjælken, således at vekselbjælkens ende kan føres helt ind til normalbjælkens krop.

Hvor vekselbjælken er af mindre dimension end normalbjælken, kan den afskæres lige og lægges ind på normalbjælkens underflange eller i anden ønsket højde. Ønskes vekselbjælken bindig med normalbjælkens over- eller underside, foretages udskæring i den ene af vekselbjælkens flanger.

Da samling af jernbjælker er en ret kompliceret og derfor dyr proces, vil man ved jernbjælkelag være særlig omhyggelig med at foretage bjælkerne fordeling, således at man opnår de færrest mulige samlinger.

Trempler udføres som ved træbjælkelag af træ og skæres ind imellem jernbjælkerne.

Ved gennemføring af skorsten skal afstanden mellem jernbjælken og skorstensrørets inderside være mindst $\frac{1}{2}$ sten. For flange-træts vedkommende må samme afstandsregler overholdes som ved træbjælkelag, 22 cm fra inderside af skorsten og ved af-træksrør mindst 4 cm til rørets inderside (se også under træbjælkelag de særlige bestemmelser vedr. ventilationskanaler og varmluftskanaler).

Forhold ved »fugtige« rum

Een af jernbjælkelagets fordele er, at man uden særlige foranstaltninger kan udstøbe med beton i dele af bjælkelaget og indklæde med flange-træ i andre dele.

Ved bade- og W.C.-rum, hvor der kræves tætte gulve på beton-underlag, kan en sådan sammenskæring mellem udstøbning og træudfyldte fag komme på tale.

Hvor sammenskæringen skal ske i en loftsflade, kan det blive nødvendigt at føre forskallingen igennem under betonudstøbningen for at hindre revnedannelser. Forskallingen fastgøres i så fald i kileformede og fugtimprægnede lister, der indstøbes i betonen. I almindelighed vil man imidlertid bestræbe sig for at lade betonudstøbningen dække hele loftsfladen i det underliggende rum, hvorved man opnår en simplere løsning med puds direkte på betonundersiden. Eventuelt bræddegulv lægges i dette tilfælde på stroer. Se tilsvarende under træbjælkelag.

Altaner

I nogle tilfælde kan jernbjælkerne føres igennem muren og udvendigt fungere som altanbjælker. Hvis altan og bjælkelag i sådanne tilfælde afpasses efter hinanden, kan man få en meget simpel løsning af altanens konstruktion.

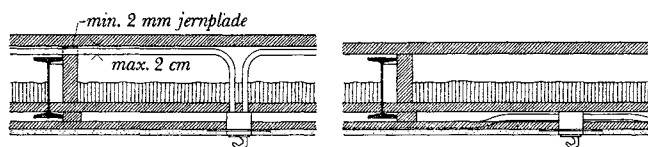
Oftest må man dog foretrække selvstændige altanjern, dels for at få et tilstrækkelig lille jernprofil og en deraf følgende minimal tykkelse på altanpladen og dels for at være uafhængig af det øvrige bjælkelag.

I så tilfælde foretrækkes ofte som ved træbjælkelag en ramme af U-jern, der boltes til normalbjælkerne eller eventuelle udvekslinger.

Hvor altanjernene er anbragt på tværs af bjælkeretningen, udveksles som ved træbjælkelag. Ved små belastninger kan stikbjælkerne veksles direkte ind i altanbjælken, men i de fleste tilfælde må der indlægges en selvstændig vekselbjælke, hvortil altanbjælken boltes. Mellem altanbjælkerne kan gulv, indskud og forskalling ofte på den mest enkle måde bæres af indvekslede træbjælker i stedet for jernbjælker og flange-træ.

3	33					332	blad 4
konstruktioner	dæk-altaner					jernbjælkelag	

juli 1949



anbringelse af elektriske rør i etageadskillelsen

Anbringelse af lette skillerum

Se de pågældende skillerum.

Installationer

Ledningsgennemføringer ved jernbjælkelag udføres i hovedsagen på samme måde som ved træbjælkelag med anvendelse af tilsvarende bøsninger, gennemskæringer, omstøbninger m. v. (se træbjælkelag).

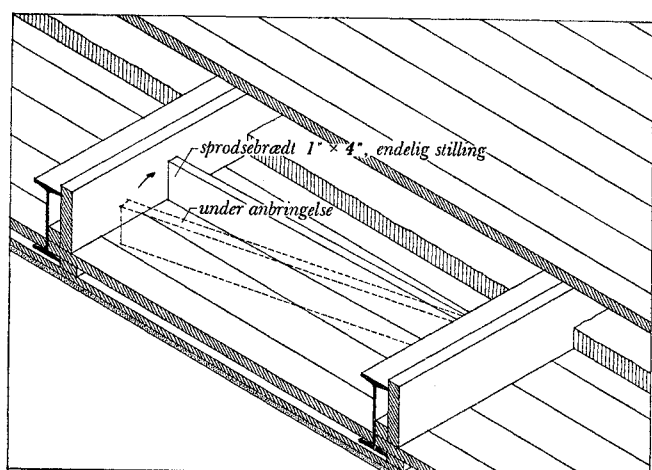
Gennemskæring af jernets flanger svækker bjælken meget stærkt og anvendes derfor praktisk talt aldrig. Derimod kan det i nogle tilfælde ved vanskelige opgaver være hensigtsmæssigt at føre rør igennem jernbjælkens krop, hvorved bæreevnen kun i ringe grad nedsættes.

Overalt, hvor der foretages udskæringer i jernbjælker, må det ved beregning eftervises, at det resterende tværsnit kan optage de forekommende kræfter.

Elektriske installationer udføres i det store og hele som ved træbjælkelag. Ved skjult installation kan rørene trækkes over eller under jernbjælken. I det første tilfælde må der gives flangertræet så stor højde (min. 2 cm) over jernbjælken, at der er plads til at elektrikerør kan passere i en udskæring i flangertræet.

Hvor rørene anbringes under bjælkerne, må der gives tilsvarende tillæg nedefter. I de fleste tilfælde vil rørene dog kunne finde plads mellem to forskallingsbrædder, således at det ikke bliver nødvendigt med særligt mellemrum til elektrikerørets passage under bjælken.

Om elektriske installationer se iøvrigt under træbjælkelag.



eksempel på anbringelse af indskudsbrædder og flangertræ

Indskud

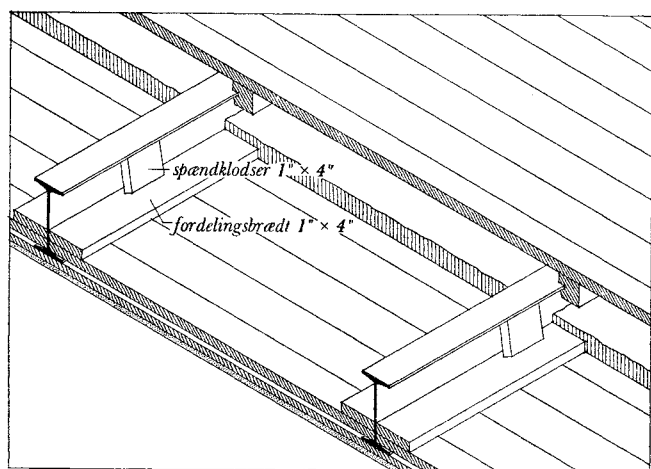
Indskuddets lægning er omtalt under de viste bjælkelagseksempler.

I visse tilfælde vil man formentlig kunne opnå tilsvarende lempelser som ved træbjælkelag med hensyn til udeladelse af indskud mod tilsvarende forstærkning af forskallingen. Da fastgørelse af flangertræ og forskalling imidlertid oftest sker i forbindelse med indskuddet, vil sådanne løsninger kun kunne tænkes ved bjælkelagstyper som eksemplerne 3 og 4.

Indskudsmaterialet vil kunne være af samme arter som nævnt ved træbjælkelag. Dog vil de fleste jernbjælkelag med deres uregelmæssige fagudfyldning (spændklodser, sprodsebrædder m. v.) være mest egnede for løse indskudsmaterialer som ler, brændt, knust moler etc. Kun få typer er så regulære, at isoleringsmåtter (f. eks. glasuld, stenudd) bekvemt kan anvendes, og den krævede fastgørelse med påsømmede lister kan volde vanskeligheder.

Dækkets underside

Som ved træbjælkelag.



eksempel på anbringelse af indskudsbrædder og flangertræ

Gulvbelægning

Som ved træbjælkelag.