

BYGNINGSINDUSTRIENS ØNSKER  
MED HENSYN TIL DIMENSJONER  
OG LENGDER FOR TRELAST  
TIL TREHUSBYGGINGEN

*Av Hans Granum og Øivind Birkeland*

OSLO 1952

---

Særtrykk av Norsk Skogindustri  
I kommisjon: Johan Grundt Tanum Forlag

# Bygningsindustriens ønsker med hensyn til dimensjoner og lengder for trelast til trehusbyggingen.

Av sivilingeniørene Hans Granum og Øivind Birkeland, Kontoret for byggforskning.



The increase in production of new building materials, combined with an acute shortage of timber, has given immediate importance to a number of new building methods for timber frame houses. These methods set new standard requirements for dimensions and cutting of timber.

The Building Research Department of the Royal Norwegian Council for Scientific and Industrial Research has, therefore, made a study of the desirable lengths and sizes best suited to the new demands.

The desirable sizes for floor joists are  $1\frac{1}{2}'' \times 6''$  —  $1\frac{1}{2}'' \times 8''$  and  $2'' \times 6''$  —  $2'' \times 8''$ , with lengths according to fig. 1. Desirable standard framing sizes are  $2'' \times 4''$  and  $1\frac{1}{2}'' \times 4''$  with lengths as shown in fig. 2.

Dimensions for rafters and tie beams as for floor joists, with lengths as shown in fig. 3.

Fig. 4 shows which lengths are best suited to interior sheathing

and fig. 5 the lengths suitable for exterior vertical siding. It is only in the use of joists, studs, rafters and tie beams that it is imperative to obtain the appropriate lengths. The assortment of timber for this use is shown in fig. 6.



## Innledning.

I de siste 20—30 år har reisverk og bindingsverk vært den vanligste byggemåte for småhus i Norge. Reisverkshusene har vanligvis vært utført med vegger av  $3''$  (for lettvegger  $2''$ ) pløyde planker og med sviller av  $4'' \times 5''$ . Bindingsverkshusene har vært bygd med  $4'' \times 4''$  eller  $4'' \times 5''$  stolper og sviller og med losholter av  $2'' \times 4''$ . I lettvegger har ofte vært brukt  $3''$  bindingsverk ( $3'' \times 3''$  eller  $2'' \times 3''$ ). Ved begge byggemåter har man normalt brukt bjelkelag med stubbloft og tung leirfylling. Dette krever bjelke dimensjoner av  $3'' \times 7''$  til  $8''$  for de vanligste spennvidder. Sperrer og takstoler har oftest vært utført av  $4'' \times 5''$ , el. lign. Sagbruksindustrien har etter hvert innstilt seg på å levere disse dimensjoner i de kvaliteter og lengder som trengs.

I dag har vi imidlertid fått en lang rekke nye materialer som muliggjør en omlegging av konstruksjonene. Samtidig er vi tvunget til å strekke den trelast vi har til flest mulig hus. Vi må gå over til mer lettbygde og trebesparende byggemåter.

Ved overgang til mer lettbygde og tresparende bindingsverkshus, hvor panelene i stor utstrekning erstattes av plater og lette isolasjonsmaterialer, er et av problemene at det passer å bruke andre trelast dimensjoner enn de foran nevnte, og også andre lengder enn de i dag vanlige. Det har derfor hittil vært meget vanskelig å skaffe de dimensjoner og lengder som de nye byggemåter krever for å komme til sin fulle rett.

Når panelene i raskt økende utstrekning erstattes av andre materialer, er dette i høy grad betinget av den vanskelige trelastsituasjon vi har i øyeblikket. Selv om mange nye klednings- og isolasjonsmaterialer har sine svakheter, spesielt hva fastheten angår,

har de en hel del både tekniske og økonomiske fordeler sammenlignet med tre. De fleste har f. eks. langt bedre isolasjonsegenskaper enn tre, og gir en gunstigere overflate. Dessuten faller mange billigere enn tre. Det er derfor sannsynlig at den nevnte utvikling aldri vil gå tilbake, selv om tresituasjonen blir lettere.

I den utstrekning det lar seg gjøre av rent sagbrukstekniske grunner, er det derfor ønskelig at trelastproduksjonen tilpasses etter de nye krav som stilles.

Kontoret for byggforskning har derfor forsøkt å skaffe en oversikt over de dimensjoner og de lengder som er ønskelige under de nye forhold. Undersøkelsen av lengdene er gjennomført nokså improvisert, men skulle likevel gi et bilde av forholdene.

## Trelastdimensjoner.

Bindingsverket er husets skjelett og har bærende og støttende funksjoner. I de tradisjonelle bindingsverkskonstruksjoner med flere lag paneler i veggene, panel i himlingen, bordtak, osv., ble det en kraftig skivevirkning i alle flater, slik at panelene i høy grad virket sammen med bindingsverket ved opptagelsen av kreftene. Denne skivevirkning, eller «flatevirkning», bidro til å gjøre eventuelle mangler ved bindingsverket mindre skadelige for husets stabilitet og utseende. I visse henseende får man noenlunde samme effekt ved de nyere konstruksjoner, men stort sett vil bindingsverket her få større selvstendig betydning for husets kvalitet enn ved den tradisjonelle byggemåte. Det er derfor nødvendig å være mer omhyggelig med riktig dimensjonering, og fremfor alt med utførelsen av detaljene. På enkelte

Tabell 1. Største senteravstand i cm mellom stendere i bindingsverk.

Stender- dimensjon	2-etasjes hus med loft			1-etasjes hus med loft		
	Ytter- vegger	Bjelkebærende Med takl.	skillevegger Uten takl.	Ytter- vegger	Bjelkebærende Med takl.	skillevegger Uten takl.
4" x 4"	120	90	140	180	130	300
2" x 4"	60	45	70	90	65	150
1½" x 4"	45	35	55	70	50	110
3" x 3"	40	50	80	60	70	165

områder øker også kravet til materialenes kvalitet, bl. a. kravet til vankant.

De rene statiske krav til bindingsverket (beregnet vesentlig etter reglene i forslag til NS 446) gir følgende konsekvenser:

For *veggens* vedkommende blir største tilrådelige senteravstander for stendere på hel vegg ved vanlig etasjehøyde (2,50 m) og husbredde inntil ca. 9 m som vist i tabell 1.

Etter gjeldende byggeforskrifter skal det brukes 4" stendere med senteravstand høyst 12 ganger stendernes tykkelse i veggens lengderetning både for ytterveggen og bjelkebærende vegger, altså for 4" x 4" — 120 cm, og for 2" x 2" — 60 cm. Foretatte undersøkelser viser at man i det enkelte tilfelle ikke kan gå over disse avstander uten å foreta særskilte statiske beregninger.

Valg av stendere og sviller i yttervegger bør bero på hva slags isolasjonsmateriale og kledningsmateriale som brukes i veggen. Hvis det brukes stående ytterkledning, må man ha horisontale spikerslag mellom eller utenpå stenderne for å feste panelet. I slike tilfelle kan det være økonomisk fordelaktig å bruke 4" x 4" veggstolper. Men ofte vil det også i slike tilfelle være riktig å bruke mindre stolpedimensjoner av hensyn til isolasjonsmaterialene og kledningsmaterialene innvendig. Hvis det brukes liggende ytterkledning, er det i alle tilfelle riktig å bruke 2" x 4" el. lign. til stolper. Stolper av 4" x 4" gir for stor avstand for spikringen av panelet, hvis man skal nytte ut bærevnen. I hjørnestolpene og ved brede vinduer vil det likevel ofte være hensiktsmessig å bruke 4" x 4". For å spare innlegging av ekstra spikerslag i veggen ved bruk av tynne kledningsmaterialer (9½ mm Gipsonit eller 6,5 mm halvharde plater) kan det være hensiktsmessig i enkelte tilfelle å bruke 1½" x 4" veggstolper med senteravstand 40 cm. En slik liten senteravstand kan også gi andre fordeler, f. eks. mindre kapp på utvendig, liggende kledning. En brukbar dimensjon til losholter o. l. er også 1½" x 4".

Med kortere avstand mellom veggstolpene kan man også gå ned med svilledimensjonene. I lett bin-

dingsverk vil svillene normalt bli utført av 2" x 4", eller eventuelt delvis bli erstattet med ribord av 1" x 6" el. lign. I lett bindingsverk vil det derfor bli et redusert behov for 4" x 4" og et økt behov for 2" x 4" og 1½" x 4" til yttervegger. I bjelkebærende innervegger vil 3" x 3" være den økonomisk fordelaktigste dimensjon. I lettvegger vil 1½" x 3" være passende.

For å kunne skjøte plater o. l. over stendere og sviller må disse små dimensjoner ha forholdsvis god kant, i hvert fall minst ⅔ kant. For å kunne bruke ribordkonstruksjon (Amerikansk bindingsverk av typen «Ballon Frame») for rene 2-etasjes hus (f. eks. 4-mannsboliger) er det ønskelig å kunne bruke 2" x 4" i lengder opp til ca. 5,5 m (18'). For hus som er planlagt med sikte på denne konstruksjon, er «Ballon Frame» et meget hensiktsmessig og billig bindingsverk.

Det ville således være ønskelig om trelastbrukene kunne holde lager av 2" x 4" (eventuelt også 1½" x 4") opp til 18' lengde.

For *bjelkenes* vedkommende vil behovet for dimensjoner i meget høy grad avhenge av spennvidden. Dessuten avhenger det av om man bruker fritt opplagte eller kontinuerlige bjelker.

Til sammenligning gjengis i tabellene 2, 3 og 4 utdrag av 3 forskjellige bjelkelagstabeller. Den første av disse er den tidligere brukte dimensjonerings-tabell for leirfylte bjelkelag beregnet for nyttelast 200 kg/m<sup>2</sup> og egenvekt 230 kg/m<sup>2</sup> og maks. ned-

Tabell 2. Bjelkedimensjoner og bjelkeavstander for tradisjonelt bjelkelag med leirfylling.

(Fritt opplagte bjelker,  $p = 200 \text{ kg/m}^2$ ,  $g = 230$

$\text{kg/m}^2$ ,  $f = \frac{1}{200}$  l.)

Bjelke- dimensjon	Bjelkeavstand c/c i cm ved lysvidde i m av				
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
5" x 7" .....		77	60	50	33
3" x 9" .....		78	62	50	40
3" x 8" .....	80	60	49	37	30
3" x 7" .....	60	46	36	30	

Tabell 1. Største senteravstand i cm mellom stendere i bindingsverk.

Stender- dimensjon	2-etasjes hus med loft			1-etasjes hus med loft		
	Ytter- vegger	Bjelkebærende Med takl.	skillevegger Uten takl.	Ytter- vegger	Bjelkebærende Med takl.	skillevegger Uten takl.
4" x 4"	120	90	140	180	130	300
2" x 4"	60	45	70	90	65	150
1½" x 4"	45	35	55	70	50	110
3" x 3"	40	50	80	60	70	165

områder øker også kravet til materialenes kvalitet, bl. a. kravet til vankant.

De rene statiske krav til bindingsverket (beregnet vesentlig etter reglene i forslag til NS 446) gir følgende konsekvenser:

For veggens vedkommende blir største tilrådelige senteravstander for stendere på hel vegg ved vanlig etasjehøyde (2,50 m) og husbredde inntil ca. 9 m som vist i tabell 1.

Etter gjeldende byggeforskrifter skal det brukes 4" stendere med senteravstand høyst 12 ganger stendernes tykkelse i veggens lengderetning både for ytterveggen og bjelkebærende vegger, altså for 4" x 4" — 120 cm, og for 2" x 2" — 60 cm. Foretatte undersøkelser viser at man i det enkelte tilfelle ikke kan gå over disse avstander uten å foreta særskilte statiske beregninger.

Valg av stendere og sviller i yttervegger bør bero på hva slags isolasjonsmateriale og kledningsmateriale som brukes i vegg. Hvis det brukes stående ytterkledning, må man ha horisontale spikerslag mellom eller utenpå stenderne for å feste panelet. I slike tilfelle kan det være økonomisk fordelaktig å bruke 4" x 4" veggstolper. Men ofte vil det også i slike tilfelle være riktig å bruke mindre stolpedimensjoner av hensyn til isolasjonsmaterialene og kledningsmaterialene innvendig. Hvis det brukes liggende ytterkledning, er det i alle tilfelle riktig å bruke 2" x 4" el. lign. til stolper. Stolper av 4" x 4" gir for stor avstand for spikringen av panelet, hvis man skal nytte ut bærevnen. I hjørnestolpene og ved brede vinduer vil det likevel ofte være hensiktsmessig å bruke 4" x 4". For å spare innlegging av ekstra spikerslag i vegg ved bruk av tynne kledningsmaterialer (9½ mm Gipsonit eller 6,5 mm halvharde plater) kan det være hensiktsmessig i enkelte tilfelle å bruke 1½" x 4" veggstolper med senteravstand 40 cm. En slik liten senteravstand kan også gi andre fordeler, f. eks. mindre kapp på utvendig, liggende kledning. En brukbar dimensjon til losholter o. l. er også 1½" x 4".

Med kortere avstand mellom veggstolpene kan man også gå ned med svilledimensjonene. I lett bin-

dingsverk vil svillene normalt bli utført av 2" x 4", eller eventuelt delvis bli erstattet med ribord av 1" x 6" el. lign. I lett bindingsverk vil det derfor bli et redusert behov for 4" x 4" og et økt behov for 2" x 4" og 1½" x 4" til yttervegger. I bjelkebærende innervegger vil 3" x 3" være den økonomisk fordelaktigste dimensjon. I lettvegger vil 1½" x 3" være passende.

For å kunne skjøte plater o. l. over stendere og sviller må disse små dimensjoner ha forholdsvis god kant, i hvert fall minst 2/3 kant. For å kunne bruke ribordkonstruksjon (Amerikansk bindingsverk av typen «Ballon Frame») for rene 2-etasjes hus (f. eks. 4-mannsboliger) er det ønskelig å kunne bruke 2" x 4" i lengder opp til ca. 5,5 m (18'). For hus som er planlagt med sikte på denne konstruksjon, er «Ballon Frame» et meget hensiktsmessig og billig bindingsverk.

Det ville således være ønskelig om trelastbrukene kunne holde lager av 2" x 4" (eventuelt også 1½" x 4") opp til 18' lengde.

For bjelkenes vedkommende vil behovet for dimensjoner i meget høy grad avhenge av spennvidden. Dessuten avhenger det av om man bruker fritt opplagte eller kontinuerlige bjelker.

Til sammenligning gjengis i tabellene 2, 3 og 4 utdrag av 3 forskjellige bjelkelagstabeller. Den første av disse er den tidligere brukte dimensjonerings-tabell for leirfylte bjelkelag beregnet for nyttelast 200 kg/m<sup>2</sup> og egenvekt 230 kg/m<sup>2</sup> og maks. ned-

Tabell 2. Bjelke-dimensjoner og bjelkeavstander for tradisjonelt bjelkelag med leirfylling.

(Fritt opplagte bjelker,  $p = 200 \text{ kg/m}^2$ ,  $g = 230$

$\text{kg/m}^2$ ,  $f = \frac{1}{200}$  l.)

Bjelke- dimensjon	Bjelkeavstand c/c i cm ved lysvidde i m av				
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
5" x 7" .....		77	60	50	33
3" x 9" .....		78	62	50	40
3" x 8" .....	80	60	49	37	30
3" x 7" .....	60	46	36	30	

	1-etasjes hus	1½-etasjes hus	2-etasjes hus
Husbanken . . . .	12,0%	42,2%	45,8%
Småbruk- og Bustadbanken ..	12,0%	66,0%	22,0%
Begge banker sammen . . . . .	12,0%	46,5%	41,5%

I 1951 var fordelingen:

	1-etasjes hus	1½-etasjes hus	2-etasjes hus
Husbanken . . . .	7,1%	40,2%	52,7%
Småbruk- og Bustadbanken ..	9,0%	75,0%	16,0%
Begge banker sammen . . . . .	7,0%	48,0%	45,0%

I disse tall viser det seg allerede en tendens i retning av færre 1-etasjes hus, noe som man må anta at de gjeldende byggerestriksjoner vil fremskynde.

I det følgende søkes trelastlengdene først beregnet på grunnlag av de hustyper som ble bygd i 1950, idet det forutsettes at disse ble bygd i konvensjonelle konstruksjoner. Dernest skal det søkes gitt en fremstilling av forholdene hvis husene ble bygd i moderne konstruksjoner og med den sannsynlige fordeling på hustyper som må ventes i tiden fremover.

Lengder på trelast, f. eks. til sperrer, hanebjelker, utvendig stående panel, osv. er fastslått ved opp-telling på utførte hus.

For gulvbjelker, sperrer og hanebjelkers vedkom-mende, er det talt opp et større antall hus (ca. 500) i Husbanken og Småbruk- og Bustadbanken.

For den øvrige trelast hvor lengden har betydning, er det bare foretatt opptelling på et mindre antall typiske hus av de forskjellige hustyper. (For stendere i 1½- og 1¾-etasjes hus dog ca. 200 hus). Som grunnlag er benyttet typetegninger fra Bolig-direktoratet og Norske Boligbyggelags Landsfor-bund.

En del lengder er så korte at man kan bruke kapp. Disse er holdt utenfor ved beregning av fordelingen. Som grense for disse korte stykker er satt 2,2 m. På tilsvarende måte er det sjaltet ut større lengder enn 6,0 m, idet man ikke fant å kunne regne med å få så store lengder.

Den trelast som brukes til de forskjellige deler av bygget, vil under forutsetning av konvensjonell ut-førelse (4" x 4" bindingsverk, tungt bjelkelagsfyll, 3 lag panel og en trefiberplate i yttervegger) for de forskjellige hustyper fordele seg som angitt i tabell 5. I denne er det foretatt en skjønnsmessig fordeling av stående og liggende panel. Som grunnlag er be-nyttet det antall leiligheter som bygges i de for-skjellige strøk i landet. (Stående panel for 70% og liggende panel for 30% av leilighetsantallet.)

Tabell 5. Den prosentvise fordeling av trelasten til bygging av trebus.  
(Konvensjonelle konstruksjoner, fordeling på bustyper som i 1950.)

Riktige lengder av avgjørende betydning:

	1½ etasje	1 etasje	1¾ etasje	2 etasje	Trehusbyggingen i alt
Gulvbjelker . . . . .	9,4	9,8	9,6	16,8	12,35
Stendere . . . . .	6,9	6,9	6,0	5,45	6,25
Sperrer, hanebjelker . . . . .	4,6	5,4	4,3	3,4	4,20
Sum (alt skurlast) . . . . .	20,9	22,1	19,9	25,65	23,00

Riktige lengder en fordel.

Listverk . . . . .	1,6	1,7	1,7	1,5	1,60
Gulvbord . . . . .	10,7	13,6	12,1	11,9	11,65
Sum høvellast . . . . .	12,3	15,3	13,8	13,4	13,15
Stående utv. panel (skurlast) . . . .	8,6	7,1	7,8	6,7	7,55

Lengder likegyldig.

Takbord, loftsgulv . . . . .	7,3	9,9	6,5	9,75	8,60
Innv. og utv. panel . . . . .	35,3	31,6	38,8	31,25	33,30
Sum høvellast . . . . .	42,6	41,5	45,3	41,0	42,00
Utv. liggende panel . . . . .	3,7	3,1	3,3	2,85	3,25
Sviller, spikerslag . . . . .	8,1	7,0	6,5	6,6	7,30
Taklekker, sløyfer . . . . .	2,5	2,5	1,3	1,25	1,90
Rekker og lettvegger . . . . .	1,3	2,0	2,4	2,4	1,90
Sum skurlast . . . . .	15,6	14,6	13,5	13,1	14,35

Tabell 6.

Riktige lengder av avgjørende betydning (utelukkende skurlast):

Gulvbjelker .....	12%
Stendere .....	6%
Sperrer og hanebjelker .....	4%
Sum .....	22%
Riktige lengder en fordel .....	16,5%
(Skurlast 4,5% og høvelast 12%.)	
Listverk .....	1,5%
Gulvbord .....	10,5%
Stående utvendig panel .....	4,5%
Sum .....	16,5%
Lengder likegyldig .....	61,5%

Ved beregningen av fordelingen for den samlede trehusbyggingen er det på grunn av den foran anførte statistikk antatt at hustypene fordelte seg med 12% på 1-etasjes hus, 42% på 1½-etasjes hus, 4,5% på 1¾-etasjes hus og 41,5% på 2-etasjes hus.

På grunnlag herav er det regnet ut hvor meget trelast det går til de forskjellige formål i trehusbyggingen hvor riktige lengder er av avgjørende betydning eller en fordel. Resultatet er gitt i rubrikken merket Trehusbyggingen i alt i tabell 5. Det trelastforbruk som man på denne måte kommer til, behøver imidlertid ikke i sin helhet å ha riktige lengder, idet man som før nevnt kan sjalte ut lengder under 2,2 m og over 6,0 m.

Tabell 8.

Riktige lengder av avgjørende betydning (utelukkende skurlast):

Gulvbjelker .....	13%
Stendere .....	7%
Sperrer og hanebjelker .....	7%
Sum .....	27%
Riktige lengder en fordel .....	35%
(Skurlast 9% og høvelast 26%.)	
Listverk .....	2%
Gulvbord .....	16%
Innv. panel (kjøkken, bad, trapp) .....	8%
Stående utv. panel .....	9%
Sum .....	35%
Lengder likegyldig .....	38%

Tas hensyn til denne korreksjonen, fås følgende prosentvise fordeling av trelast til trehusbyggingen i 1950 i konvensjonelle konstruksjoner.

Som nevnt i innledningen, foregår det bl. a. på grunn av den gjeldende arealbegrensning en forskyvning i den prosentvise fordeling av de forskjellige hustyper, slik at det bygges færre 1-etasjes hus og flere 1¾-etasjes hus. Det er vanskelig å gjette på hvor langt utviklingen her kommer til å gå. Som grunnlag for den videre beregning er forutsatt følgende fordeling: 1-etasjes hus 8%, 1½-etasjes hus 36%, 1¾-etasjes hus 18% og 2-etasjes hus 38%. Hvis de samme hustyper som foran utføres i moderne konstruksjoner, (2" x 4" bindingsverk, ett

Tabell 7. Den prosentvise fordeling av trelasten til bygging av trehus.  
(Moderne konstruksjoner og et antatt fremtidig byggeprogram.)

Riktige lengder av avgjørende betydning.

	1½ etasje	1 etasje	1¾ etasje	2 etasje	Trehusbyggingen i alt
Gulvbjelker .....	11,4	11,1	10,9	17,0	13,40
Stendere .....	6,7	6,2	8,4	6,6	6,80
Sperrer, hanebjelker .....	7,9	8,4	6,6	4,95	2,60
Sum (skurlast) .....	26,0	25,7	25,9	28,55	26,95

Riktige lengder en fordel.

Listverk .....	3,1	2,7	2,4	2,2	2,20
Gulvbord .....	16,8	19,4	17,5	17,4	17,30
Innvendig panel .....	9,4	8,7	12,1	10,35	10,15
Sum høvellast .....	29,3	30,8	32,0	29,95	30,10
Stående utvendig panel .....	13,6	11,0	11,8	9,8	11,60

Lengder likegyldig.

Takbord, loftsgulv (høvellast) ....	11,6	15,4	9,9	14,35	12,65
Utvendig liggende panel .....	6,1	4,8	5,1	4,2	5,10
Taklekker .....	2,5	2,9	2,1	1,75	2,20
Rekker i lettvegger .....	2,1	3,1	4,1	3,6	3,10
Sviller, losholter .....	7,9	6,3	9,0	7,95	7,95
Sum skurlast .....	18,6	17,1	20,3	17,5	18,35

lag utvendig panel, innvendig panel bare i kjøkken, bad og trapperom, lett bjelkelagsfyll), og med den ovenfor angitte fordeling på hustypene, fås en fordeling av trelasten som er angitt i tabell 7.

Hvis man så ytterligere trekker fra lengder under 2,2 m og over 6,0 m, kommer man til følgende prosentvise fordeling av trelast til trehusbygging under et fremtidig byggeprogram i moderne konstruksjoner (tabell 8).

Ved moderne konstruksjoner blir det av større betydning enn tidligere å få riktige lengder. Fordelingen av trelasten til de forskjellige formål blir imidlertid en annen enn tidligere.

I 1951 var ca.  $\frac{1}{3}$  av de hus det ble gitt byggetillatelse for, forutsatt oppført i moderne konstruksjoner. Samtidig foregikk det en kraftig forskyvning i fordelingen på hustyper i retning av den foran antatte fremtidige fordeling. Vi befinner oss i dag i mellomstilling, som hurtig forskyver seg i retning av overveiende moderne konstruksjoner.

Fordelingen av de trelastlengdene under de to alternative programmer vil fremgå av det følgende:

#### Gulvbjelker.

Ved konvensjonelle konstruksjoner og den sammensetning av husbyggingen man hadde i 1950, gikk det til dette formål 12%. Med moderne konstruksjoner (og et forutsatt fremtidig byggeprogram) vil det til dette formål gå 13% av trelast til trehusbyggingen.

Fordelingen er gitt på fig. 1, og blir den samme ved konvensjonelle og lette konstruksjoner.

I tillegg til dette vil det foregå en videre utvikling henimot lengre bjelker, idet det viser seg at

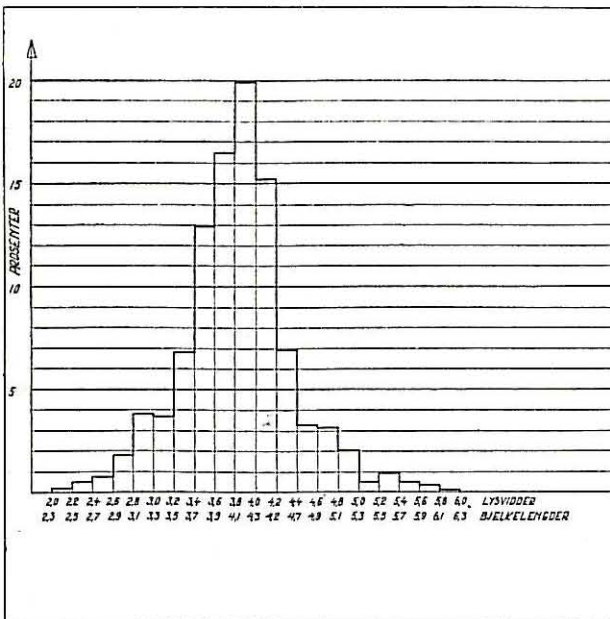


Fig. 1.

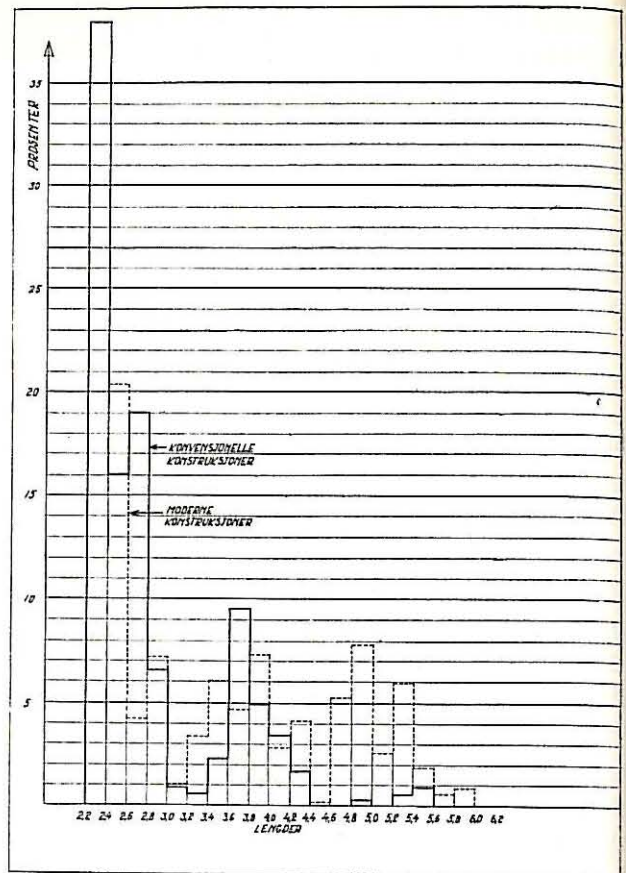


Fig. 2.

kontinuerlige bjelker er fordelaktige. Dette vil øke bjelkelengdene med ca.  $\frac{1}{6}$  i forhold til det som er angitt på fig. 1.

De ønskelige dimensjoner er  $1\frac{1}{2}'' \times 6'' - 8''$ ,  $2'' \times 6'' - 8''$  og  $2\frac{1}{2}'' \times 6'' - 8''$ , med  $\frac{2}{3}$  kant.

#### Stendere.

Stendere utgjør tilsvarende henholdsvis 6 og 7% av trelastforbruket. Fordelingen er gitt på fig. 2. Den blir forskjellig ved anvendelse av konvensjonelle og moderne konstruksjoner. Ved de moderne konstruksjoner er det regnet med gjennomgående stendere ved  $1\frac{1}{2}$  og  $1\frac{3}{4}$ -etasjes hus, mens det for 2-etasjes hus er forutsatt benyttet sviller.

Den opptegnede kurve har noen «huller», som sannsynligvis må skrive seg fra at det er medtatt for få hus i opptellingen. Men den gir iallfall et bilde av forholdene.

De ønskelige dimensjoner er  $2'' \times 4''$  og  $1\frac{1}{2}'' \times 4''$  med  $\frac{2}{3}$  kant.

#### Sperrer og hanebjelker.

Tilsammen utgjør sperrer og hanebjelker 4% ved konvensjonelle, og 7% ved moderne konstruksjoner. For sperrer alene er fordelingen henholdsvis 3,2 og 5,6%, og for hanebjelker 0,8 og 1,4%. Fordelingen er gitt på fig. 3.

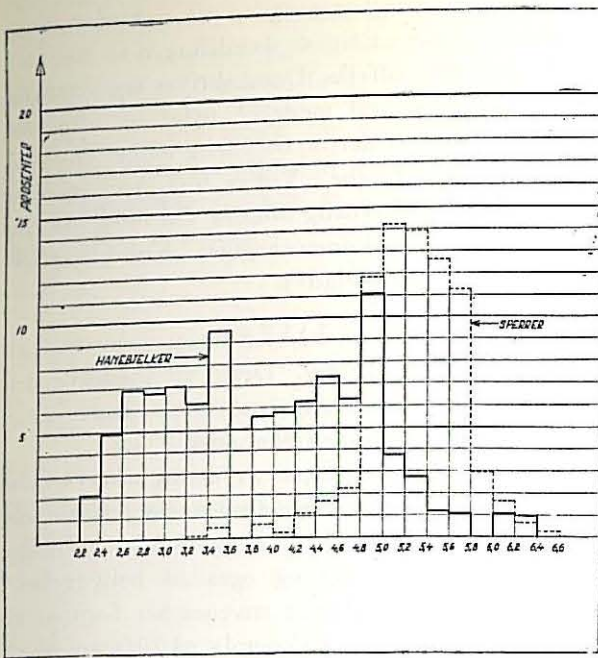


Fig. 3.

Fordelingen er den samme for konvensjonelle og for moderne konstruksjoner. De tidligere brukte dimensjoner av 4" x 5" o. l. vil bli erstattet av smalerte og høyere tverrsnitt, omtrent som gulvbjelkene.

#### Gulvbord.

Gulvbord utgjør ved konvensjonelle konstruksjoner 10,5% og ved moderne konstruksjoner 16% av trelastforbruket til trehus.

Det er foretatt en opptelling av lengdene, men materialet er så pass lite at det ikke er mulig å angi noen fordelingskurve. Man kan imidlertid si at gulvbordene i alminnelighet vil fordele seg mellom 2 m og 5 m, en del mer av de lange enn av de korte lengder. Lengdene omkring 3,30 m og 4,30 m synes å bli vesentlig mer brukt enn andre lengder, særlig er lengdene omkring 3,3 m av stor betydning.

Gulvbord av 1" vil bli mer anvendt enn tidligere.

#### Listverk.

Listverk utgjør ved konvensjonelle konstruksjoner 1,5% og ved moderne konstruksjoner 2%.

Noen særskilt undersøkelse av lengdefordelingen er ikke foretatt. De store lengder bestemmes av de vanlige romdimensjoner. Det er bruk for en hel del i korte lengder til gerikter rundt dører, vinduer m. m. Det er ønskelig med profiler som angitt i Norsk Standard.

#### Innvendig panel (i kjøkken, bad og trapp).

Ved moderne konstruksjoner utgjør dette panelet ca. 8% av trelasten. Fordelingen blir som på fig. 4.

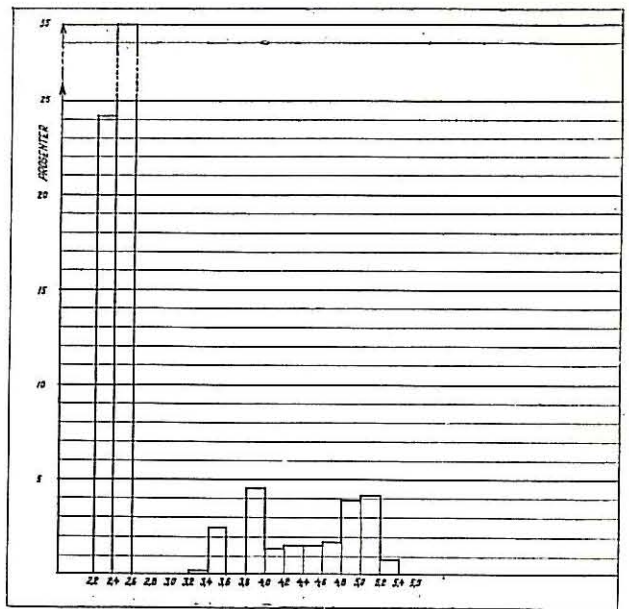


Fig. 4.

Lengden på den vesentligste del av trelasten bestemmes av etasjehøyden. Noe fordeler seg på forskjellige lengder langs trappen.

#### Stående utvendig panel.

Ved konvensjonelle konstruksjoner utgjør dette panel 4,5% og ved moderne konstruksjoner 9% av trelasten.

Fordelingen er gitt på fig. 5. Den er blitt noe forskjellig i de to tilfelle, idet 1 3/4-etasjes hus i det siste tilfelle kommer inn med atskillig større tyngde enn tidligere. Samtidig er det blitt mindre av 1-etasjes hus.

Den gitte fordeling er noe mangelfull, idet antall

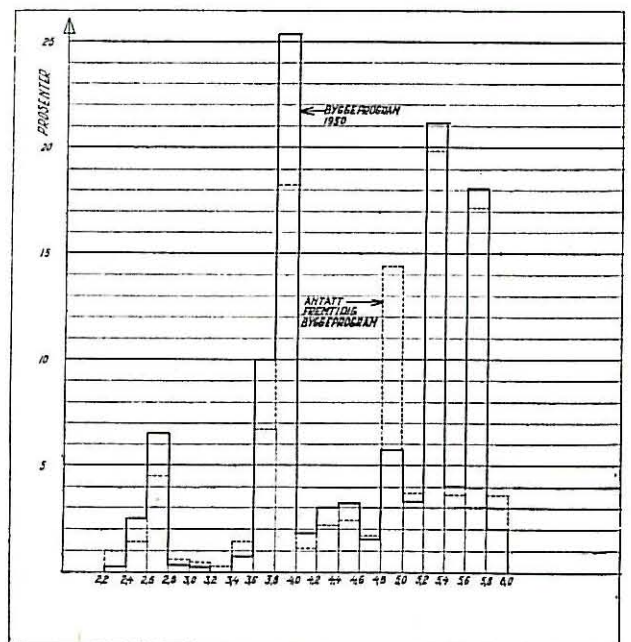


Fig. 5.



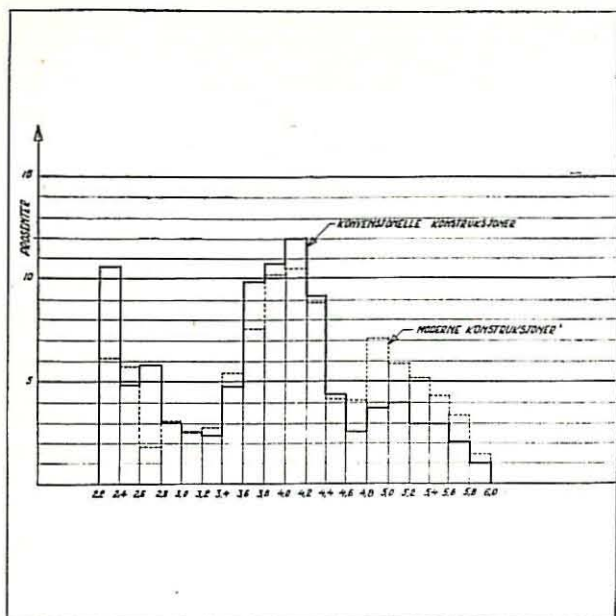


Fig. 6.

undersøkte hus er for lite. F. eks. er det ikke tatt med  $1\frac{1}{2}$ - og  $1\frac{3}{4}$ -etasjes hus med mer enn en kne-stokkhøyde. Dette er årsaken til enkelte «huller» i kurven. Men kurven gir dog et noenlunde riktig bilde av forholdene.

#### Sammendrag.

For oversiktens skyld er det ytterligere beregnet en samlet fordeling for den del av trelasten hvor det er av avgjørende betydning å få riktige lengder. Denne del av trelasten utgjør, som angitt foran, ved konvensjonell utførelse 22% og ved moderne ut-

førelse 27% av trelastmengden til trehusbygging. Resultatet er gitt på fig. 6. Fordelingen er noe forskjellig for de to tilfelle. Dette skriver seg vesentlig fra at stenderne ved moderne utførelse ofte blir gjennomgående og derfor betydelig lenger enn ved konvensjonell utførelse. Videre blir dimensjonene på gulvbjelkene betydelig mindre ved moderne enn ved konvensjonelle konstruksjoner. Kubikkinnholdet vil derfor avta relativt.

Som nevnt tidligere, må man imøtese økt bruk av kontinuerlige gulvbjelker. Dette vil forskyve den midterste topp på kurven i retning mot større lengder. (Gulvbjelkelengden øker med  $\frac{1}{6}$ .)

Den trelast som omfattes av denne undersøkelse er bare trelasten til trehus. Den utgjør en stor del av byggingen, men dessuten går det betydelige mengder til forskaling og også til bebyggelse i betong og mur. Trelasten anvendes her foruten til innredninger vesentlig til tregulv på tilfarere og til takverk. Særlig ved de siste er det av stor betydning å ha riktige lengder. Sperrer på den slags bygg kan komme helt opp i 7,0 m.

Det ville derfor være av betydning om det kunne skaffes mindre mengder også helt opp i denne lengden.

I det forangående er det ensidig søkt å finne fram til de lengder og de dimensjoner som er ønskelige ut fra byggevirksomhetens behov. Enkelte av de foreslåtte dimensjoner vil kanskje gi et dårlig skurutbytte. Her må man ved et samarbeid mellom sagbruksindustrien og byggevirksomheten søke å finne fram til det riktige.