



Yttervegg Laftede vegger

Byggforskserien

Byggdetaljer

523.291

Sending 1 – 1995



Utgitt i samarbeid med

Norsk Treteknisk Institutt, Forskningsveien 3 b, Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo. Tlf. 22 96 55 00

0 Generelt

01 Innhold

Dette bladet veileder om utforming, prefabrikkering og montering av laftede hus. Bladet omhandler først og fremst utforming og produksjon av selve laftekassen og tilslutninger til andre bygningsdeler.

02 Bakgrunn

Lafte hus har vært bygd siden forrige årtusenskifte i Norge. På tross av lange tradisjoner er de tekniske egenskapene til laftehus dårlig dokumentert. For å heve standarden på laftehus som bygges i dag, har Norske Tømmerhusprodusenters Forening, Norges byggforskningsinstitutt og Norsk Treteknisk Institutt gjennomført et kvalitetsforbedringsprogram støttet av Norges forskningsråd (Norwoodprogrammet) og Landbruksdepartementet, se [625]. Dette bladet er et ledd i forbedringsarbeidet. Anbefalingene har i hovedsak kommet fram gjennom systematisk innsamling av kunnskap og synspunkter fra fagfolk.

03 Anvendelse

Anbefalingene i bladet gjelder lafting av hus som skal ha oppvarming. For uoppvarmede hus kan man ofte velge enklere løsninger.

Bladet skiller stort sett ikke mellom maskin- og håndlaft. Selv om disse to teknikkene innebærer betydelig forskjell i produksjon og utseende, er de tekniske detaljløsningene og kravene i hovedsak de samme. Betegnelsen laftestokk er derfor brukt om både stokk av rundtømmer og stokk av plank (trelast).

Mange fagfolk har sterke preferanser for enten håndlaft eller maskinlaft. Eksempler på gode og dårlige hus fins i begge kategorier. Generelt sett er det derfor ikke mulig å skille mellom teknisk kvalitet for laftearbeid utført for hånd og med maskin.

04 Bestandighet

Tømmervegger har begrenset varighet når de utsettes for mye slagregn. Det er derfor viktig å ta hensyn til værforholdene på stedet ved utforming og bygging av laftehus, se også pkt. 33. I tillegg til estetiske forhold er trolig klimaet hovedårsaken til at tømmerhus i kystområdene på Vestlandet og i Nord-Norge vanligvis er kledd med utlektet panel. De fleste gjenværende gamle tømmerhus uten panel fins på Østlandet og i indre strøk i Midt-Norge og Sørlandet hvor slagregnmengden stort sett er begrenset.

Stikkord: yttervegg, laft



05 Henvisninger

Norsk Standard:

NS 3180 Generelle krav til høvellast

NS 3186 Trelast. Utvendig kledningsbord

NS-INSTA-141 Trevirke skurlast, justert skurlast og høvellast av bartre. Fuktighetsinnhold

Byggdetaljer:

A 525.814 Taksperrer av tre. Dimensjonerings-tabeller

A 525.825 Takåser av rundtømmer

A 544.803 Torvtak

Byggforvaltning:

723.304 Eldre yttervegger. Laftevegger. Metoder og materialer

1 Terminologi og definisjoner

Det fins en rekke betegnelser med lokale varianter på de forskjellige delene av en laftekonstruksjon. I bladet benytter vi følgende faguttrykk:

Beitski: innfelt vertikalt trestykke i stokk- eller plankeende mot veggåpning, som avstiving. Vi skiller mellom:

T-beitski: bredde lik veggen

blindbeitski: rektangulært tverrsnitt som er betydelig mindre enn tykkelsen på veggen

stokkbeitski: kraftige stolper som veggen er tappet inn i

Dymling: løs tapp mellom to stokker

Kinning: hogd flate på siden av stokken ved lafteknoten

© Ettertrykk forbudt

Norges byggforskningsinstitutt Tlf.: 22 96 55 55 Postadresse: Postboks 123 Blindern, 0314 Oslo

Laftehals: den delen av stokken som står igjen i lafteknuten når stokken er ferdig tilhogd

Laftehode: den delen av tømmerstokken eller planken som stikker utenfor veggen ved lafteknuten

Lafteknute: laftet hjørnesammenføyning av stokker eller planker

Margsprenning: langsgående snitt i laftestokk for å begrense sprekkdannelse

Medfar: tugen mellom to laftestokker

Omfar: en omgang med laftestokker

Raftesperre: sperre som går fra nederste takås ut over raftestokken. Raftesperrene bærer takskjegget.

Raftestokk: øverste stokk på langveggen

Strekfisk: loddrette planker eller stokker på hver side av veggen bundet sammen med gjennomgående bolter

Su: kantene på medfaret

Ås: langsgående, bærende stokk i takkonstruksjon

Figur 1 a, b og c viser detaljer av laftekonstruksjon med betegnelser.

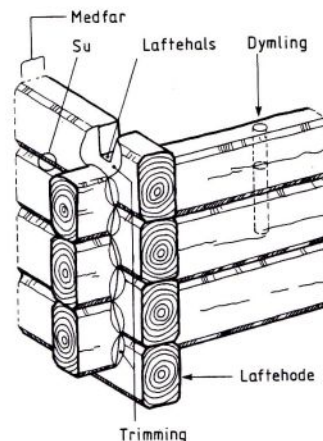


Fig. 1 c
Lafteknute

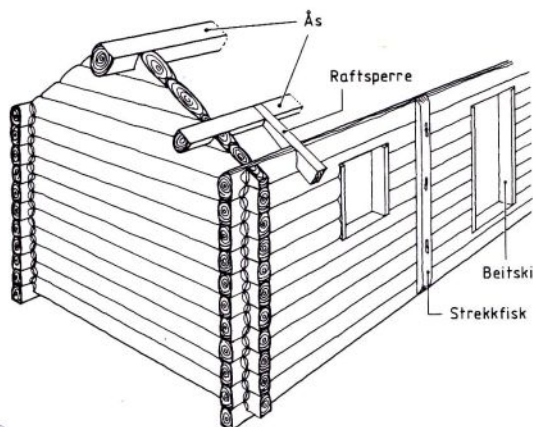


Fig. 1 a
Laftekonstruksjon

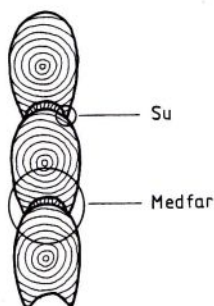


Fig. 1 b
Tverrsnitt av laftet tømmervegg

2 Materialer

21 Treslag

Gran (*picea abies*) og furu (*pinus sylvestris*) er de vanlige tresortene til lafting. Best holdbarhet av disse tresortene gir furu med stor andel kjerneved og tyri. Andre treslag til lafting bør ha like god holdbarhet som gran og furu. Ask (*fraxinus excelsior*) og lerk (*larix decidua*) har tilstrekkelig holdbarhet og egner seg godt.

22 Snittretning

221 Laftestokk med margen i midten. Det er vanlig å skjære ut laftestokken slik at margen i treet blir liggende i midten. Dette gir en relativt stabil stokk med høy kjernevedandel. Med margen midt i stokken sitter tørr kvist godt fast. Ulempen er at stokken får sprekker som går inn til margen. Se fig. 221.



Fig. 221
Tverrsnitt av laftestokk med margen midt i stokken

222 Laftestokk skåret ut av halv stokk. Når dimensjonene tillater det, kan laftestokken skjæres ut av en halv splittet tømmerstokk. Margsiden av stokken bør vende ut. Dette gir få sprekker og høy kjernevedandel utvendig, gitt riktig tørking. Det må ikke være gjennomgående tørr kvist i laftestokken. Trevirket bør tørkes til et fuktighetsnivå som ligger så nær som mulig den fuktigheten treet/stokkene vil ha når huset er i bruk, se pkt. 23. Laftestokker skåret av halv stokk er noe mindre stabile enn laftestokker med margen midt i stokken. Se fig. 222.



Fig. 222
Tverrsnitt av laffestokk skåret ut av halv splittet tømmerstokk

23 Fuktighet

For å unngå problemer med form- og dimensjonsendringer når fuktigheten endrer seg, må trevirket tørkes før det blir bearbeidet til ferdig laffestokk. Gjennomsnittlig trefuktighet bør ligge på ca. 18 % etter NS-INSTA-141, fuktighetsklasse 18, og ikke være under 14 %. Spredningen i fuktighet bør være så lav som mulig og minst slik at 84 % av virkesenhetene ligger mellom 14 og 22 %.

24 Sortering

Kvaliteten på trevirket i laffestokken bør med få unntak være lik kravene til kvalitet på utvendige kledningsbord etter NS 3180 og NS 3186. Standardene kan fravikes på følgende områder:

- Ved 20 % fuktighet kan det aksepteres at gjennomsnittlig samlet sprekkbredde utgjør inntil 2 % av hele laffestokkenes omkrets eller 3,5 % av synlig omkrets.
- Fiberhellingen kan være maks. 1:7.
- Fast, tørr kvist som ikke er rått, kan aksepteres uten begrensning i størrelsen. Tørr kvist som er gjennomgående i hele laffestokkens tverrsnitt, regnes ikke som fast.
- Det kan være like mye tennar som i konstruksjonslast T18 etter NS 3080.

3 Konstruksjon

31 Setninger og krymping

Selv om materialene er godt tørket, vil et laftebygg få setninger. Årsaken til setningene er at stokkene krymper ved uttørring og at veden blir trykt sammen. Når trevirket igjen opptar fuktighet, vil bygget heve seg. Detaljer på råbygget og montering av innredninger må tillate endringer i høyden på lafteveggen. Manglende kunnskap om hvordan laftebygget beveger seg er blant de forhold som fører til flest skader.

- 311 Synkerom. I trevirkets tverrsnitt, dvs. i veggens høyderetning, bør alle detaljer utformes slik at konstruksjonene tillater setninger på inntil 3 %, dvs. ca. 30 mm/m eller 60 – 70 mm på en vanlig vegg høyde. Se fig. 311. Når trematerialene ved oppsetting av bygningen har høyere fuktighet enn 20 %, økes synkemonnet med 1 % pr. 3 % økning i trefuktigheten.

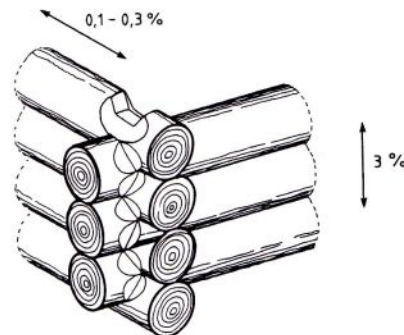


Fig. 311
Setninger og krymping/svelling horisontalt og vertikalt

- 312 Krymping i veggens lengderetning, parallelt med fiberretningen i trevirket, er relativt liten, men kan føre til problemer. For eksempel vil 0,2 % krymping over en 5 m lang stokk redusere lengden med 10 mm. Resultatet kan bli en svært dårlig skjøt. Alle detaljer bør derfor utføres slik at de tillater 0,1 – 0,3 % lengdekrymping eller hindrer at lengdekrympingen konsentreres på uheldige steder, f.eks. ved skjøter og lafteknuter. Se fig. 311.
- 313 "Stående" treverk. Bærende vegger av bindingsverk og laft bør ikke brukes om hverandre i samme etasje. Over lettvegger av bindingsverk må det avsettes tilstrekkelig rom for setninger. Over andre stående konstruksjoner som stavverk i svalganger må det avsettes synkerom med kiler som kan tas ut etter hvert som bygget synker.
- 314 Tak. Ved innfesting av taket må man ta hensyn til at vinkelen i gavlveggene endrer seg når bygget synker, se fig. 314. Tabell 314 viser forskyvning av taksperrene for en del kombinasjoner av husbredder og takvinkler.

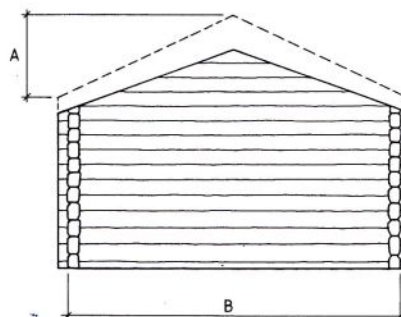
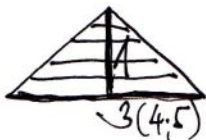


Fig. 314
Takvinkelen reduseres når bygget setter seg. Ved en setning på 3 % endrer avstanden fra mønet til raftestokken seg slik:
$$\text{Endring} = \sqrt{A^2 + B^2} - \sqrt{(A \times 0,97)^2 + B^2}$$

A = høyden fra oversiden av raftestokken til mønet
B = 1/2 x veggbredden



Tabell 314

Forskyvning av taksperrer i mm ved 3 % setning av laftelede gavlvegger (fargefelt i tabell angir at forskyvningen krever glidebeslag)

Husbredde (mm)	Forholdet mellom høyden på gavlspissen og husbredden		
	1:3	1:4	1:5
3 000	16	10	7
4 000	22	13	9
5 000	27	17	11
6 000	33	20	13
7 000	38	23	15
8 000	44	27	18

→ På grunn av endring i takvinkelen frarådes det å benytte takbind (takstoler) når bygget har tømmervegger som går helt opp til gavlen. Sperrene må festes slik at de ikke skyver raftestokken ut. Når avstanden mellom mønet og raftestokken endrer seg mer enn 10 mm, bør innfestingen utføres med et "glidebeslag" eller ved at sperrene bare festes til åsene. I slike tilfeller bør ikke sperrene spikres eller skrues direkte til raftestokken. På brede bygg med stor takvinkel bør glidebeslag også benyttes ved feste av sperrene til åsene.

32 Stabilitet og bæreevne

De statiske forholdene i en laftevegg gjør at NS 3470 ikke kan anvendes til dimensjonering. Taket og laftestokken over lysåpninger kan imidlertid dimensjoneres etter denne standarden. Dimensjonering av åstak og sperretak er vist i henholdsvis i Byggedetaljer A 525.814 og A 525.825.

321 Lafteveggen. Tabell 321 gir kapasiteter for laftevegger med runde og rektangulære laftestokkprofiler. Oppleggstrykket under hovedtakbærere (åser) må kontrolleres spesielt.

Tabell 321

Kapasitet i kN/m for kontinuerlig understøttet laftevegg med 2,5 m høyde ved ulike veggtykkelser og avstander mellom tverravstivende elementer. Lastfaktorer er medregnet i kapasitetene. (Etter Finsk Standard RT 82-10415).

Laftestokkprofil	Veggengde mellom tverravstivning (m)					
	3	4	5	6	7	8
Rektangulært tverrsnitt, bredde (mm)						
70	7	4	-	-	-	-
95	19	10	7	6	4	-
120	41	23	16	12	8	6
145	76	41	29	21	14	10
175	134	72	52	36	24	15
200	202	109	78	54	36	23
Rundt tverrsnitt, diameter (mm)						
130	27	16	10	7	6	4
150	43	26	16	12	10	6
170	65	39	24	18	14	10
190	93	55	34	26	20	14
210	129	75	47	37	27	19
230	172	100	63	49	36	25

322 Avstiving av lange og høye vegger. Vegger som er lengre enn 7 m eller større enn 18 m², bør stives av ekstra ved hjelp av en støttevegg, strekkfisk e.l.

33 Tilpasning til klimatiske forhold

Det er viktig at tømmerveggen ikke blir stående fuktig. Se pkt. 04. På steder med mye slagregn er det derfor en fordel å kle hele huset med utlektet trepanel, ev. de veggene som er mest utsatt; normalt sør- og vestveggen. Andre virkemidler som kan vurderes ut fra værforholdene på stedet, er store takutstikk og svalganger.

34 Tetthet

For å oppnå tilstrekkelig lufttetthet bør veggen utsettes for et vist press. Kravet til press øker med tykkelse på veggen. Kraftige konstruksjoner med 150 - 200 mm tykke stokker bør ha et press på ca. 5 kN/m langs toppen av veggen eller ca. 2,5 kN/m² takflate. Dette oppnås best ved å legge et tungt tak med tekning av f.eks. torv eller tykke skifer. Et alternativ er å bruke vertikale, gjennomgående bolter som trekkes til etter hvert som bygget setter seg.

35 Varmeisolering

Ved beregninger av varmegjennomgang i tømmerhus kan man benytte følgende gjennomsnittlige U-verdier for hel vegg:

- ca. 200 mm tykk vegg = 0,6 W/(m²K)
- ca. 175 mm tykk vegg = 0,7 W/(m²K)
- ca. 145 mm tykk vegg = 0,8 W/(m²K)
- ca. 120 mm tykk vegg = 0,9 W/(m²K)
- ca. 95 mm tykk vegg = 1,05 W/(m²K)

4 Laftekassen

41 Stokkform

Det har vært benyttet mange tverrsnittformer på laftestokken, se fig. 41. Opprinnelig brukte man trolig rundtømmer i sin originale form, og det er fremdeles vanlig i mange land, men ikke i Norge. Her i landet blir det nå for det meste brukt laftestokker med ovalt eller rektangulært tverrsnitt som er avrundet over og under.

Laftestokken formes som regel til ved at tømmeret skjæres på to eller fire sider. Etter tørking høvles eller teljes stokken til ønsket form. Svillstokken bør ha dryppkant, se fig. 51.

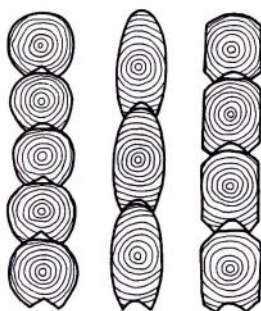


Fig. 41
Laftestokker med forskjellig tverrsnitt

42 Valg av materialer

I valg av materialer bør man ta følgende hensyn:

- Ved håndlafting må man passe på at omfarene blir omtrent parvis like høye for å unngå ujevn vegg-høyde.
- Etter hvert som veggen vokser, bør man for hvert annet omfar kontrollere at lafteknutene er like høye.
- For å unngå dårlige lafteknuter bør avviket mellom høyden på over- og underliggende stokk være mindre enn 35 %.
- Stokklengdene bør velges slik at det blir så få skjøter mellom knutene som mulig.
- Tømmerstokker med skråfibret vekst bør ikke brukes på lange vegg lengder uten lafteknuter.

avviket
(avviket)

43 Medfar

Tett medfar er den viktigste forutsetningen for å få et tett og holdbart hus. V- eller U-formet hulkil blir brukt både ved hånd- og maskinlaft. Ved maskinlaft brukes alternativt medfar med not og fjær.

- 431 Hånd- og maskinlaft med hulkil. Man må regne med at det vil ta inntil et år før bygget har satt seg så mye at medfaret blir tilstrekkelig tett.

Bredden på medfaret bør gjennomsnittlig være min. 50 % og ikke på noe punkt smalere enn 35 % av veggtykkelsen. Oversiden av stokken bør være avrundet for å hindre at vann blir stående i medfaret. Samtidig bør oversiden ligge ca. 10 mm over suet for å hindre vanninntrengning, se fig. 431 a.

Undersiden av stokken bør være formet som en hulkil med skarp kant i suet. U-formet hulkil regnes som den beste løsningen. Hulkilen kan også skjæres ut med sag slik at hulkilen får en V-form. Man må sørge for at ikke sagbladet går lenger inn i stokken enn bunnen av hulkilen, se fig. 431 b.

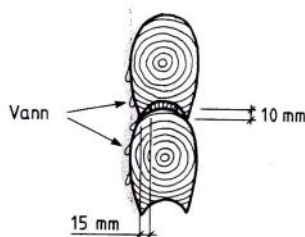
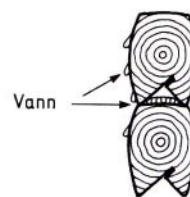


Fig. 431 a
Riktig utført medfar og innlagt tettemateriale



UHELDIG LØSNING

Fig. 431 b

Uheldig løsning på medfaret. Sporet fra sagen virker som bruddanviser. Tettematerialet går ut i suet og trekker vann. Den flate toppen på stokken hindrer effektiv drenering.

- 432 Maskinlaft med not og fjær. Medfaret på maskinlaft med not og fjær bestemmes av høvelprofilen. Fjæren bør sitte på oversiden av stokken. Dybden på not- og fjærforbindelsen bør være minimum 15 mm. Se fig. 432.



Fig. 432

Maskinlaft med "trippel" not og fjær i medfaret. Not og fjær som er kon, gir best tetting. Merk at flaten på hver side av ytterste not og fjær skrår nedover for å gi effektiv drenering.

44 Lafteknute

Det fins mange typer lafteknuter. For hus og hytter med veggtykkelse på 100 mm eller mer anbefales det å bruke en lafteknute med styretapp og kinner, se fig. 44. Disse knutene fins i ulike lokale varianter med ulike navn, som kvarkenov med kinning, kryssnov, korsnov osv., se også Byggforvaltning 723.304.

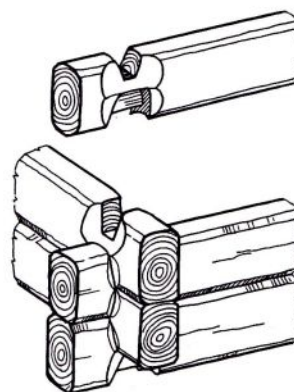


Fig. 44
Lafteknute med styretapp og kinner

441 **Kinninger.** Kvaliteten på fugen mellom kinningene gjør hvor tett lafteknuten blir. Det må derfor ikke re gliper mellom kinningene, se fig. 441. En god kontroll på at kinningene er riktig hogd, er at skjæringslinjene i hjørnene møter hverandre i klart definerte punkter. For å få til dette bør ikke høyden på over- og underliggende stokk variere mer enn 35 %.

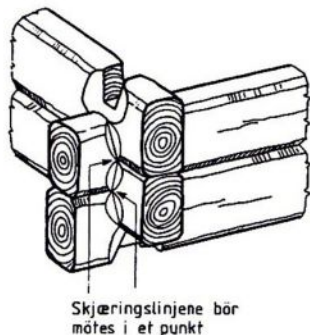


Fig. 441
Riktig tilhogde kinninger

442 **Laftehals.** Av hensyn til styrken bør laftehalsen være så bred som mulig. For å hindre at bygget blir hengende på lafteknuten når det setter seg, må det være klaring over og under hver laftehals. Klaringen bør være ca. 3 % av minste stokkhøyde i knuten, men ikke mindre enn 10 mm.

443 **Laftehode.** Fuktigheten i laftehodet er ofte høyere enn fuktigheten i selve veggen. Det bør derfor være en klaring mellom hvert laftehode på 1 - 2 % av stokkhøyden.

~ ca 3-6 mm / 30 cm klaring

45 Innfesting av takåser

Takåser festes i gavlveggen ved at ås og gavlstokk kinnes slik at åsen kiler seg fast. "Halsen" skal ikke være mindre enn det som naturlig forsvinner pga. kinningene og ev. styretapp. Eventuell skjøting av åser er bare aktuelt på bærevegg. I skjøten må åsene sikres mot utglidning med bindhaker, beslag eller ved utformingen av selve skjøten.

46 Dymlinger

Vegger som er mer enn 5 m lange, bør alltid avstives med dymlinger. Avstanden mellom dymlingene kan være inntil 2,5 m. Når stokken skjøtes i lafteknuten, bør man bruke en dymling i hver ende av stokken nær knuten. Laftestokker uten avstivning i form av en lafteknute eller strekkfisk, må alltid ha en dymling nær enden. Tapphullene for dymlingen bør til sammen være minst 5 % lengre enn dymlingen. Dymlingen bør være rund eller åttekantet og ha en "diameter" på ca. 30 - 40 mm. Trefuktigheten bør være mest mulig lik fuktigheten i lafestokken. Se fig. 46.

47 Skjøting av lafestokker

Skjøting av stokker bør først og fremst gjøres i lafteknuten. For å unngå utttheter i medfaret må fuktigheten i de to stokkene som skal skjøtes ikke avvike med mer enn 4 %. Fuktigheten bør kontrolleres ved måling.

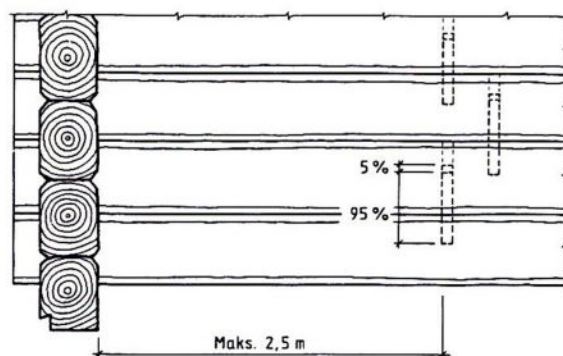


Fig. 46
Plassering av dymlinger i laftevegg. Ekstra tapphullengde hindrer at bygget blir hengende på dymlingene når treet krymper.

471 **Skjøt i lafteknuten.** Figur 471 viser hvordan skjøten kan utføres. Skjøten må sikres med bindhaker mot utglidning pga. treets krymping i lengderetningen. De skjøtede stokkene "forankres" med dymlinger. Det må være "hel" stokk enten over eller under skjøten.

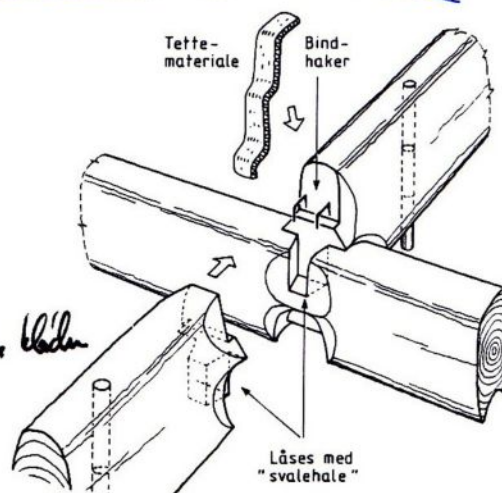


Fig. 471
Skjøt av stokk i lafteknute

472 **Skjøt mellom lafteknuter.** Velg en skjøt som tåler strekkpåkjenninger og som gir en varig, stabil og tett sammenføyning, enten ved å bruke sliss, tapp og bindhaker eller ved å bruke en lås, se fig. 472 a og b.

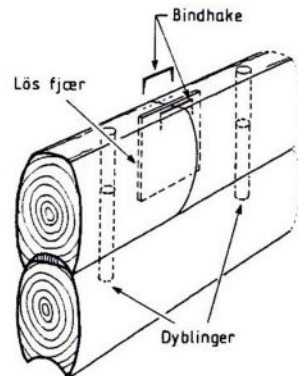


Fig. 472 a
Skjøting av lafestokk med sliss/tapp

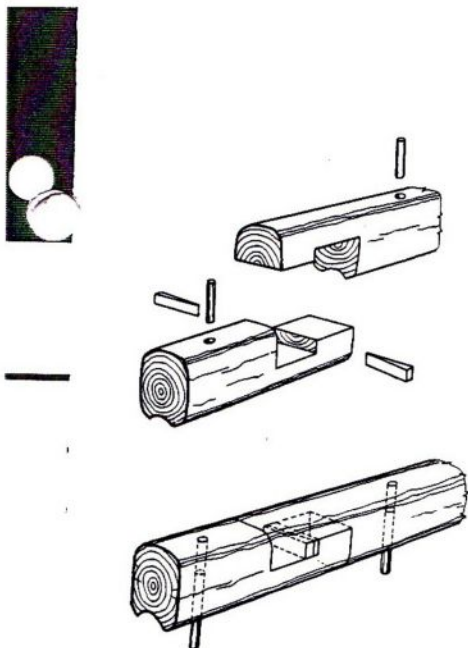


Fig. 472 b
Skjøting av laftestokk med lås

48 Beitskier

Beitskiens funksjon er å stive av veggen når enden på laftestokken er uten knute, se fig 48. Samtidig skal den være feste for dører og vinduer. Høyden på sporet som beitskien skal stå i, bør være lik høyden på lysåpningen. Selve beitskien bør være 3 % kortere enn sporet av hensyn til synking.

Til lysåpninger som er mer enn 1 m høye bør man bruke T-beitski eller stokkbeitski. Bredden på fjæren i T-beitskien bør være min. 1/3 av veggtykkelsen og tverrsnittet ikke mindre enn 30 x 30 mm. Med mindre lysåpning enn 1 m kan man også bruke en blindbeitski med tverrsnitt på min. 45 x 45 mm.

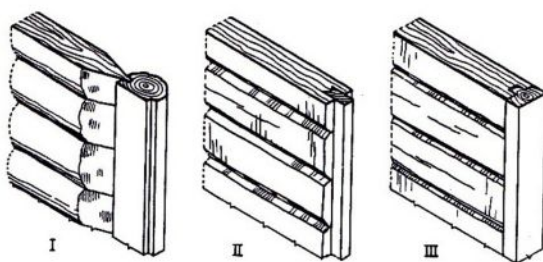


Fig. 48
Forskjellige typer beitski
I Stokkbeitski
II Blindbeitski
III T-beitski

49 Strekkfisker

Strekkfisker for sideavstivning av vegger bør ha rektangulært tverrsnitt som minst er 2/3 av veggtykkelsen. Boltene som holder strekkfisker på plass, må være beskyttet mot korrosjon og festet i en sliss som tillater 3 % setning. Se fig. 49.

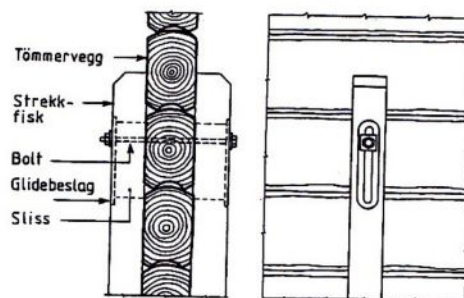


Fig. 49
Strekkfisk

5 Montering av laftekassen – ferdigstillelse av bygget

51 Tilslutning til fundament

For å unngå råteskader bør grunnmuren avsluttes minimum 0,3 m over terreng. De ytre målene på grunnmuren bør være slik at ytterkanten på svillstokken ligger ca. 30 mm ut fra grunnmuren, se fig. 51. Man må legge en fuktsperre (f.eks. grunnmurspapp) mellom grunnmur og svill dersom grunnmuren er murt eller støpt i betong.

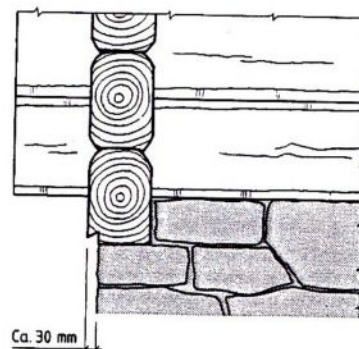


Fig. 51
Detalj av overgang mellom laftevegg og grunnmur

52 Isolering av medfaret

Medfaret isoleres og vindtettes med et egnet materiale som går ut i lafteknuten. Kunnskap om hvilke tettematerialer som egner seg best, er foreløpig noe begrenset. Husmose, saueull, polyesterfiber og diffusionsåpne tettelister regnes som egnet. For å hindre at vann suges inn i medfaret bør tettematerialet (med unntak av mose) legges 5 – 10 mm innenfor suet på yttersiden av veggen.

53 Innsetting av dører og vinduer

Dører og vinduer festes til beitskiene på vanlig måte. Dører og vinduer bør ha samme høyde som beitskiene, se pkt. 48. Med unntak for dyttefugen under bunnkarmen bør vinduer og dører monteres slik at hele klaringen i lysåpningen er på oversiden av toppkarmen. Det anbefales å tette denne fugen med en kompresibel tettelist. Øvrige fuger kan tettes med samme tettematerialet som i medfaret. Se fig. 53.

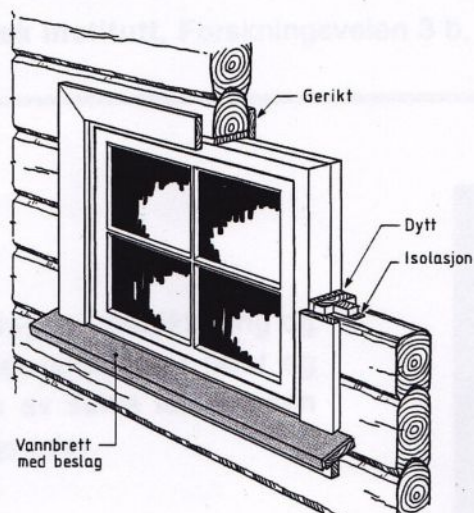


Fig. 53

Innsetting av vindu. Samme detaljer brukes også rundt ytterdører. Det er forutsatt at toppfugen er godt beskyttet av tak-utstikket. I andre tilfeller må det over vinduet monteres et beslag som går inn i lafteveggen.

6 Referanser

61 Forfatter og redaksjon

Dette bladet er skrevet av Martin Hay, Norsk Treteknisk Institutt. Saksbehandler har vært Knut I. Edvardsen. Redaksjonen ble avsluttet i januar 1995.

62 Litteratur

- 621 Hognsnes, Bjørn, Leine, Sven og Sageng, Ole. Praktisk Lafting. Oslo, 1992.
- 622 Skrindo, Håkon. Lafting – tradisjon handverk – moderne industri. Hovedoppgave, Institutt for husbyggings-teknikk, NTH. Trondheim, 1991.
- 623 Karlsen, Edgar. Lærebok i lafting. Oslo, 1989.
- 624 Hauge, Tore. Littlemannen og skoftungen. Faguttrykk om trehus og tømring. Teknologisk institutt. Oslo, 1994.
- 625 Vreim, Halvor. Laftehus. Oslo, 1975.
- 626 Hay, Martin. NTI dokumentasjon fra prosjektet kvalitetsforbedringsprogram for norske laftebyggprodu-senter. NTI, Norges byggforskningsinstitutt, Tømmerhusprodusentenes forening, Landbruksdepartementet og Norges Forskningsråd v/ NORWOOD, 1995.

54 Tak

Hensyn som må tas ved montering av tak, er behandlet i pkt. 31.

55 Bjelkelag

Bjelkelaget kan festes til svillstokken med bjelkesko, eller det kan legges direkte på grunnmuren. Det bør være min. 100 mm høydeforskjell fra underkant av svillstokken til overkant av bjelken.

56 Utvendig overflatebehandling

Utvendig overflatebehandling bør være dampåpen. Tretjære, tjærebeis eller oljebeis er egnet. Det fins eksempler på at malte tømmerhus har stått bra, men det er også mange eksempler på det motsatte. Maling anbefales derfor ikke.