

0 GENERELT

01 Dette bladet viser hvordan tretak kan etterisolerers for å bedre husets varmeøkonomi. Det kan danne grunnlag for valg av hensiktsmessig utførelse og gir anvisninger på forskjellige isoleringsmåter og k-verdier (varmegjennomgangskoeffisienter) ved alternative isolasjonstykkelser.

02 Etterisolering av takkonstruksjoner med dårlig varmeisolasjon (høy k-verdi) vil redusere fyringsutgiftene, minske tendensen til isdannelse på taket og gi behageligere romklima. Ved vurdering av isolasjonstykkel og isoleringsmåte må det bl.a. tas hensyn til klima, konstruksjon, arkitektonisk utforming, behov for utskifting av innvendig himling, bygningens verneverdi og omliggende bygningsmiljø.

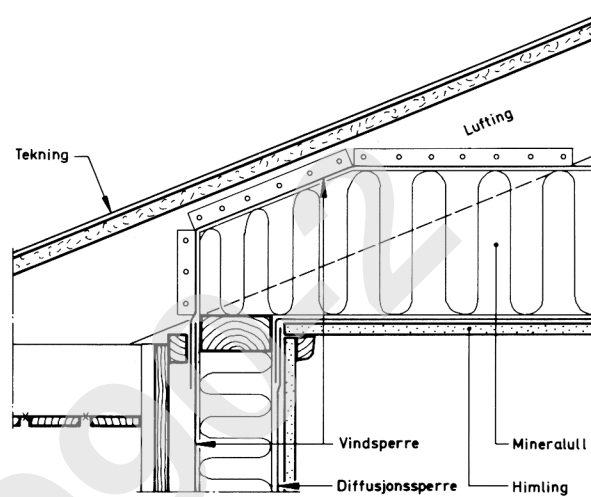
I mange hus vil det være særlig økonomisk å isolere taket. Det utgjør ofte en større flate enn veggene og er ofte enklere å utbedre. Etterisolering av tak må allikevel alltid ses i sammenheng med isolasjon av golv- og veggkonstruksjoner samt utbedring eller utskifting av dårlige vinduer.

03 Luftede tretak bygges vanligvis opp på følgende måte, regnet utenfra og innover:

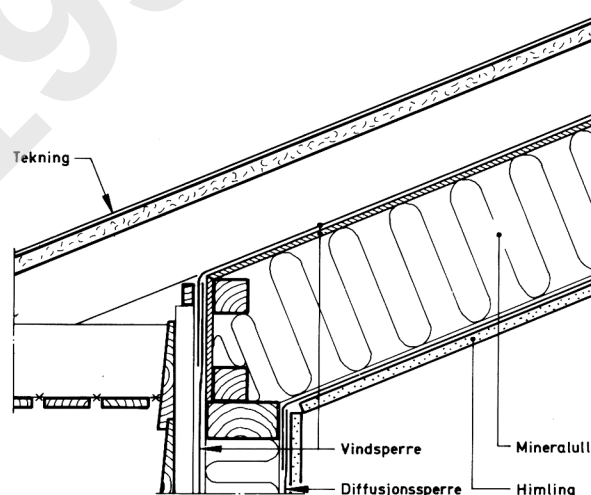
- Taktekning (evt. på taktro)
- Lufting
- Vindtett sjikt (bygningsspapp eller vindtette plater)
- Varmeisolasjon
- Luft- og damptett sjikt (plastfolie eller diffusjonstett papp)

f. Innvendig kledning
Bæresystemet varierer.

Eldre tak er som regel ikke bygd opp på samme måte. Etterisoleringen må derfor tilpasses det aktuelle takets konstruksjon og samordnes med andre arbeider som det samtidig er nødvendig eller ønskelig å utføre. For å unngå skader og/eller dårlig virkning av etterisoleringen er det viktig å ta hensyn til at etterisolering og tetting vil endre temperaturforholdene i taket. Deler av taket som før var varme, kan bli kalde og kondensforholdene ugunstigere enn før. Faren for kondens er størst mot rom med høy relativ fuktighet, f.eks. badrom, kjøkken eller rom med vekslende oppvarming og utilstrekkelig ventilasjon. I hus med god ventilasjon og lav relativ fuktighet er kondensfaren liten, forutsatt at det ikke er større luftlekkasjer fra romsiden og opp i takkonstruksjonen.



a



b

Fig. 03
Prinsipielt riktig oppbygd luftet tretak
a. med horisontal himling
b. med skrå himling

04 Det vises til
NS 3080 Kvalitetskrav til skurlast og justert skurlast
NS 3031 Beregning av bygningers varmebehov
NS 830 Bygningsspapp. Betegnelser, dimensjoner og kvalitetskrav
Det vises spesielt til byggedetaljblad i gruppe A 525 (tak) som omhandler takteknig.

1 MATERIALER

11 Trematerialer

Det bør benyttes justert skurlast etter NS 3080. Trevirket skal være tørt, rettvekst og uten sprekker. Trevirke som kan bli oppfuktet i lengre perioder, bør trykimpregneres.

12 Varmeisolasjon

Det benyttes elastiske plater eller matter av mineralull, enten glassull eller steinull. Disse kan fåes i to aktuelle grupper:

Mineralull	Densitet (romvekt kg/m ³)		Praktisk, spesifikk varmeledningsevne (W/m °C) etter NS 3031
	glassull	steinull	
Gruppe A	21	45	0,041
Gruppe B	15	33	0,047

Standardbredden, 570 mm, er beregnet å passe mellom spikerslag, bjelker eller sperrer i avstand c/c 600 mm, mens lengden kan variere fra 870 mm som passer mellom spikerslag i c/c 900 mm, eller 1200 mm og lengre. Det benyttes mineralull uten papirbelegg e.l. Til innblåsing i hulrom brukes finrevet mineralull.

13 Vindspærre

Vindtetting utføres med papp eller plater som har et luftgjennomgangstall på maks. 0,1 m³/m² h mm VS og et dampdiffusjonstall som er 0,05 g/m² h mm Hg eller mer.

Det benyttes asfaltimpregneret bygningspapp (veggpapp, forhudningspapp), ca. 600 g/m², eller spesielle vindtette plater. Av disse er 12 mm asfaltimpregnerte porøse trefiberplater med vindtett sjikt og 9 mm gipsplater med impregneret papp mest aktuelle.

14 Diffusjonssperre

Som diffusjonssperre benyttes plastfolie eller foliebelagt papp med et dampdiffusjonstall på maks. 0,01 g/m² h mm Hg. For plastfolier anbefales det en tykkelse på minst 0,06 mm for at ikke folien skal rives for lett i stykker i byggeperioden.

2 UTFØRELSE

Tabell 2 viser k-verdier for forskjellige taktyper etter isolert med mineralull. Detaljutførelsen av de eldre takkonstruksjonene kan variere, avhengig bl.a. av lokale byggeskikker og bygningens alder. De oppgitte k-verdier må derfor betraktes som omtrentlige.

21 Loftsbjelkelag med stubbeloftsfyll

Eksempel på loftsbjelkelag med stubbeloftsfyll er vist i fig. 21. Fyllmaterialet kan f.eks. være leire, kiselgur eller sagflis.

Tabell 2
k-verdier (W/m² °C) for tak ved forskjellige etterisoleringsmåter

Isoleringsmåte	Mineralull tykkelse i mm	Bjelkelag med stubbeloftsfyll x) mot kaldt loft	Bjelkelag uten stubbeloftsfyll mot kaldt loft	Tak med skrå himling	Tak med delvis varmt loft
Som tidligere	—	1,46	2,54	1,40	2,09
Isolering fra oversiden	50	0,60	0,67	—	—
	100	0,37	0,39	—	—
	150	0,26	0,28	0,33	—
Isolering fra undersiden	50	0,54	—	0,52	—
	100	0,27	0,42	0,35	—
	125	—	—	—	0,37
	150	—	0,29	—	—
Innblåsing av mineralull	50	0,66	—	—	—
	100	—	—	—	—
	150	—	—	0,33	—

x) 50 mm leire

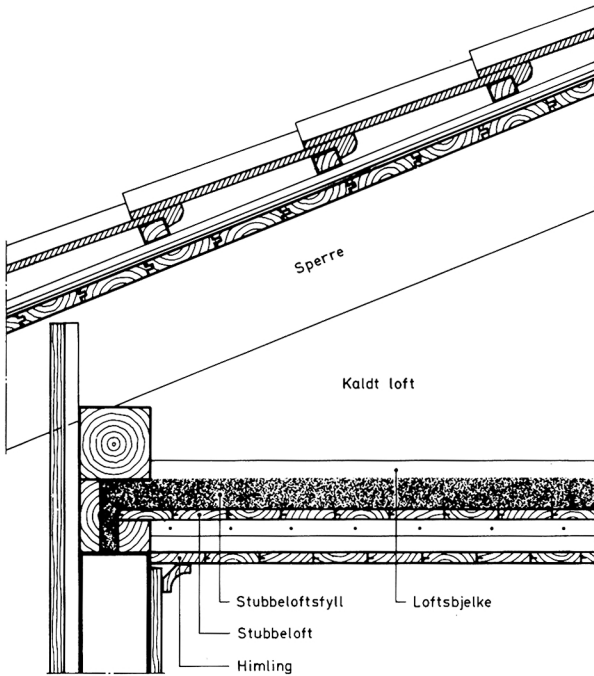


Fig. 21
Loftsbjelkelag med stubbeloftsfyll

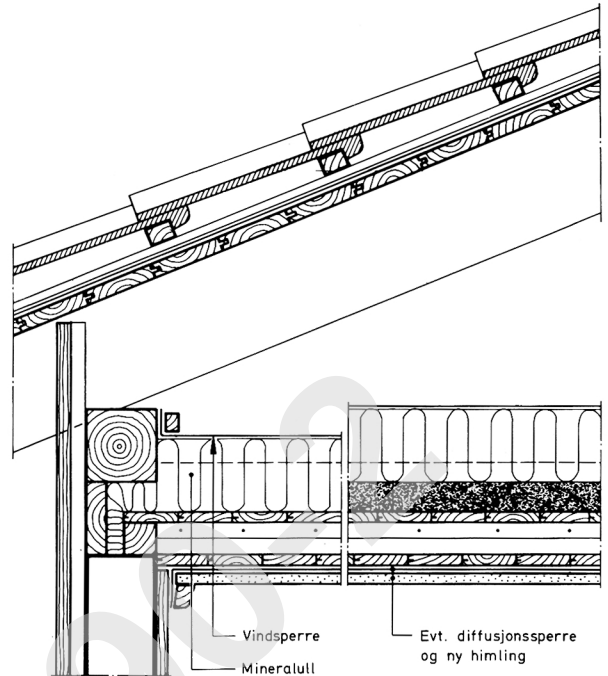


Fig. 211
Bjelkelag med stubbeloftsfyll isolert fra oversiden

211 Isolering fra oversiden vil her gi minimum forandringer av himlingen på romsiden og et kontinuerlig isolasjonssjikt i hele takets bredde.

En må unngå å forringe luftingen av takkonstruksjonen og sikre at lufting (luftlekkasjer) ikke skjer fra romsiden av isolasjonen. Stubbeloftsfyllen kan enten fjernes og erstattes med mineralull som tilpasses bjelkeavstanden, eller mineralullen kan plasseres over stubbeloftsfyllen. I hvert enkelt tilfelle må det vurderes om himlingen er tilstrekkelig luft- og damptett til å hindre kondens høyere opp i konstruksjonen. Spesielt må det tettes rundt gjennomføringer for kanaler og rør og rundt eventuell loftsluke. Dersom det er tvil om himlingens tetthet, monteres diffusjonssperre og ny kledning i himlingen. Fig. 211.

Der bjelkelaget har golv på loftet, men loftet ikke skal benyttes, kan isolasjonen legges direkte på golvbordene. Eventuelt lages en gangbane over isolasjonen langs midten av loftet.

212 Dersom det allikevel skal monteres ny himling eller en ønsker å isolere et rom av gangen, kan mineralull plasseres mellom spikerslag i c/c 600 mm. Spikerslagene festes direkte til gammel himling. Til slutt monteres diffusjonssperre med klemte skjøter og ny himling. Fig. 212.

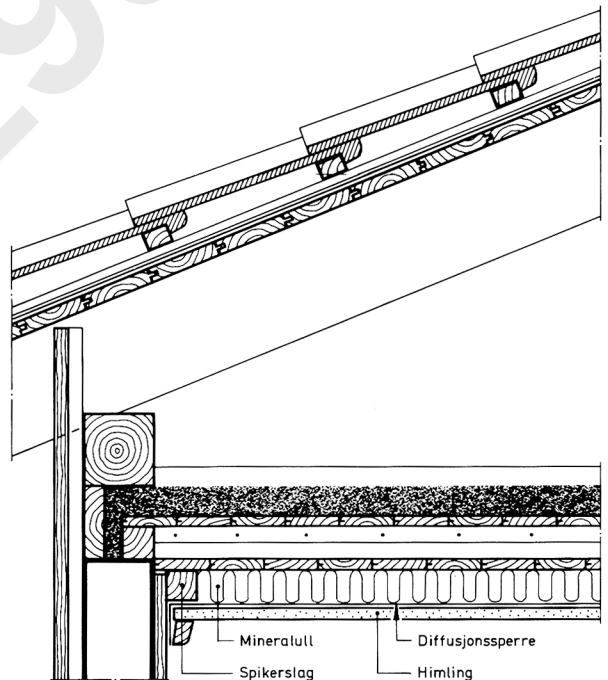


Fig. 212
Bjelkelag med stubbeloftsfyll isolert fra undersiden

- 213 Dersom avstanden mellom gammel himling og stubbeloftsbordene er minst 50 mm, kan det være aktuelt å blåse inn mineralull i hulrommet. Fig. 213. Før slik innblåsing foretas, må en fagmann nøye vurdere takets tilstand slik at skader unngås. Innblåsing av mineralull må utføres av spesialfirmaer med ansvarlige fagfolk.

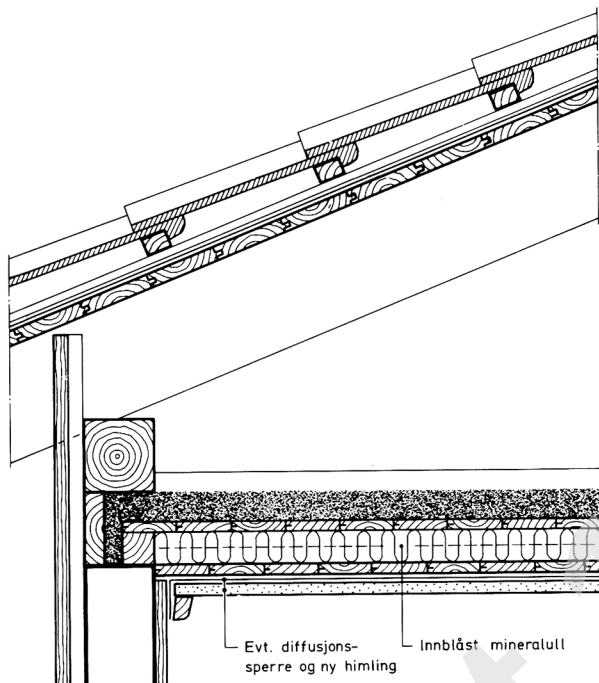


Fig. 213

Bjelkelag med stubbeloftsfyll isolert med innblåst mineralull. Dersom den gamle himlingen er tilstrekkelig tett mot luftlekkasjer, kan ny dampperre og himling sløyfes.

- 22 Loftsbjelkelag uten stubbeloftsfyll. Eksempel på loftsbjelkelag som kun består av golvbord på bjelker er vist i fig. 22.

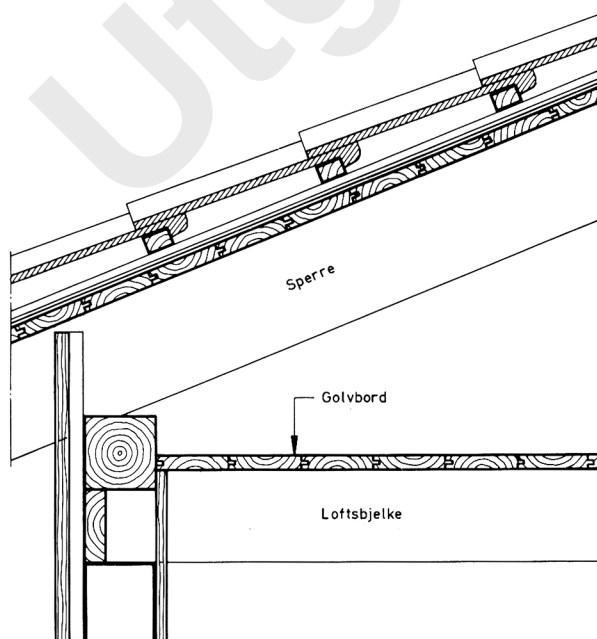


Fig. 22

Bjelkelag uten stubbeloftsfyll

- 221 Der en ønsker å beholde bjelkene synlige på romsiden, kan bjelkelaget isoleres på oversiden. Det monteres da først en diffusjonssperre i hele takets bredde. Sperren klemmes i skjøtene og mot ytterveggene. Mineralull plasseres mellom spikerslag som monteres i c/c 600 mm, dersom en ønsker loftsgolv. Skal loftet ikke benyttes, kan mineralullen ligge løst. Over isolasjonen monteres forhudningspapp (veggpapp) og eventuelt golvbord eller undergolv av plater. Fig. 221. Se også pkt. 211.

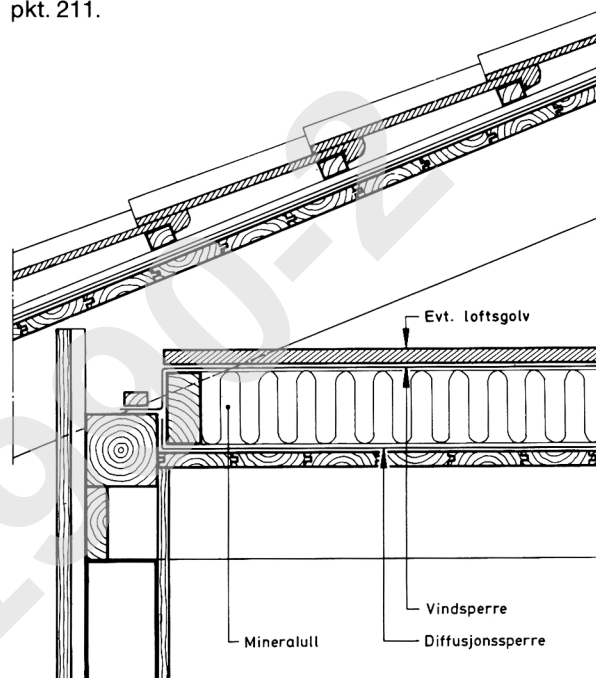


Fig. 221

Bjelkelag uten stubbeloftsfyll isolert på oversiden

- 222 Fra undersiden kan bjelkelaget isoleres ved at mineralull monteres mellom bjelkene i hele bjelkehøyden. Plater eller matter av mineralull tilskjæres så de får en bredde som er ca. 20 mm større enn avstanden mellom bjelkene. Dersom avstanden ikke er for stor, vil mineralullen «stå» av seg selv i fakkene.

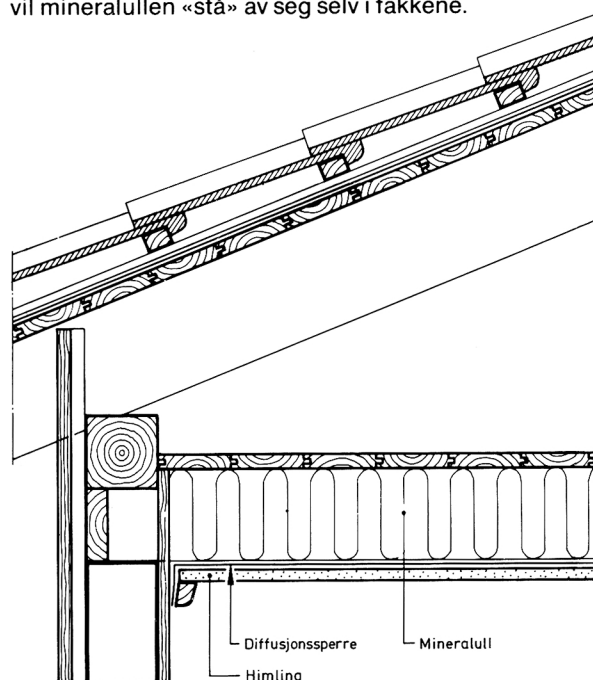


Fig. 222

Bjelkelag uten stubbeloftsfyll isolert fra undersiden

- 23 Tak med skrå himling
Eksempel på uisolert tak med skrå himling er vist i fig. 23.

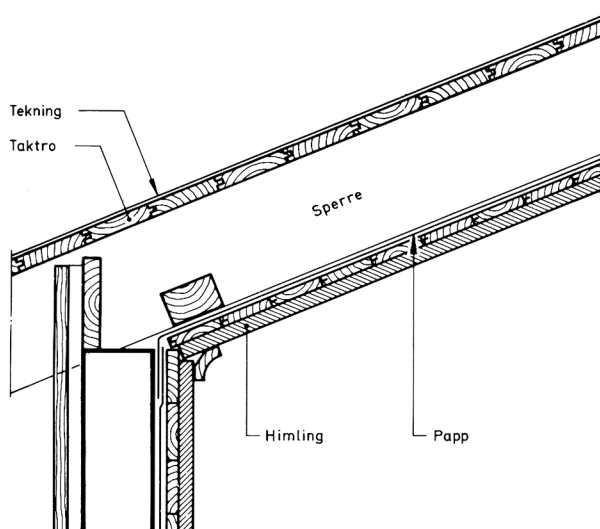


Fig. 23

- 231 Etterisolering fra oversiden av dette taket krever spesielle tiltak for å hindre snøsmelting. Gammel taktro brytes opp, og det monteres mineralull som fyller hele hulrommet mellom sperrene. Over mineralullen monteres vindsperre. Ny taktro føres opp 50 mm – 100 mm for å sikre tilstrekkelig lufting. Se fig. 231.

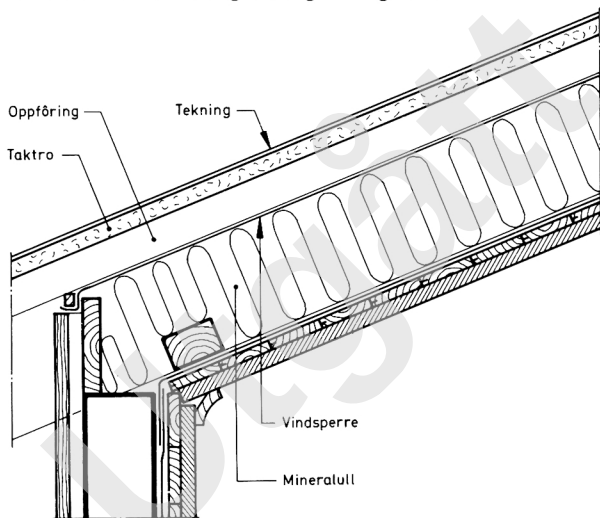


Fig. 231
Tak med skrå himling isolert fra oversiden

- 232 Ved isolering fra undersiden monteres mineralull mellom spikerslag i c/c 600 mm. Spikerslagene festes direkte til gammel himling. Til slutt monteres diffusjonssperre med klemte skjøter og ny himling.

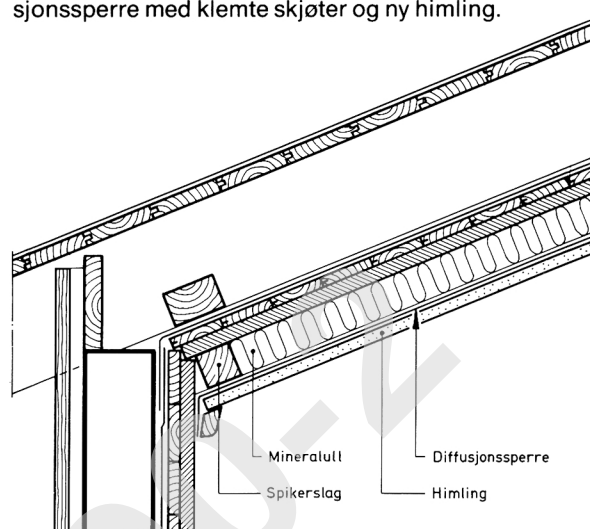


Fig. 232
Tak med skrå himling isolert fra undersiden

- 233 Under forutsetning av at det føres opp ny taktro på det gamle taket, kan det isoleres ved å blåse mineralull inn i hulrommet. Se fig. 233, og pkt. 213.

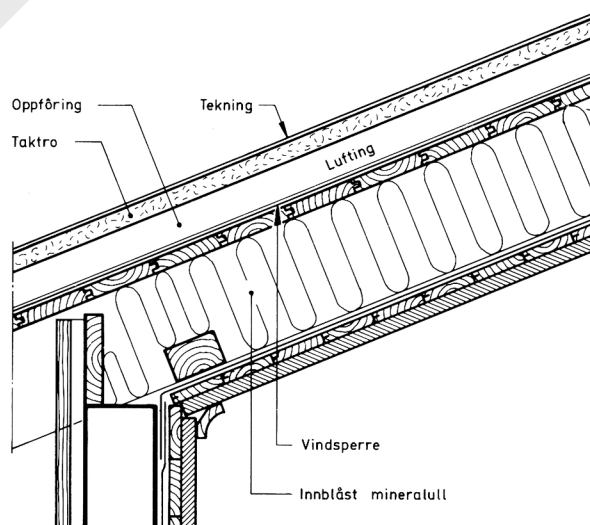


Fig. 233
Tak med skrå himling isolert med innblåst mineralull

- 24 Tak over loftsrom i 1½ etasjes hus
Eksempel på slik takkonstruksjon er vist i fig. 24.

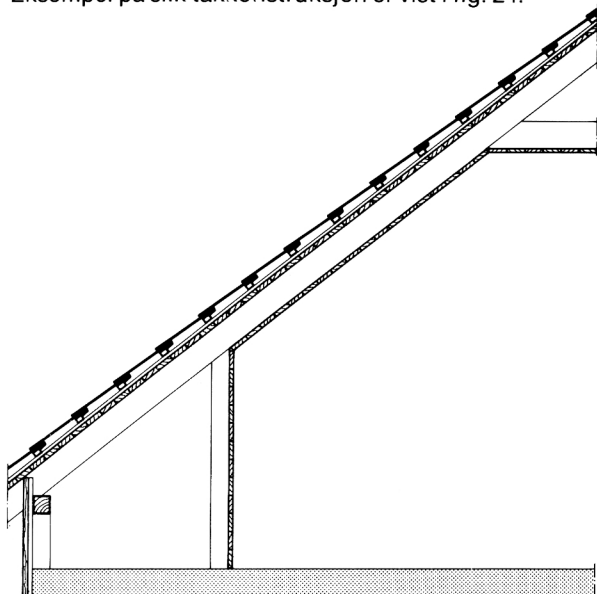


Fig. 24
Tak over loftsrom i 1½ etasjes hus

- 241 Ved isolering av taket mellom knevegg og horisontal himling kan en i eldre konstruksjoner fylle hele rommet mellom innvendig kledning og taktro med mineralull.

Det kan imidlertid være vanskelig å plassere isolasjonen. Ofte kan den tres inn ovenfra eller nedenfra. I andre tilfeller kan det være nødvendig å bryte opp innvendig kledning for å komme til. I så fall bør det monteres diffusjonssperre før ny kledning monteres. Fig. 241.

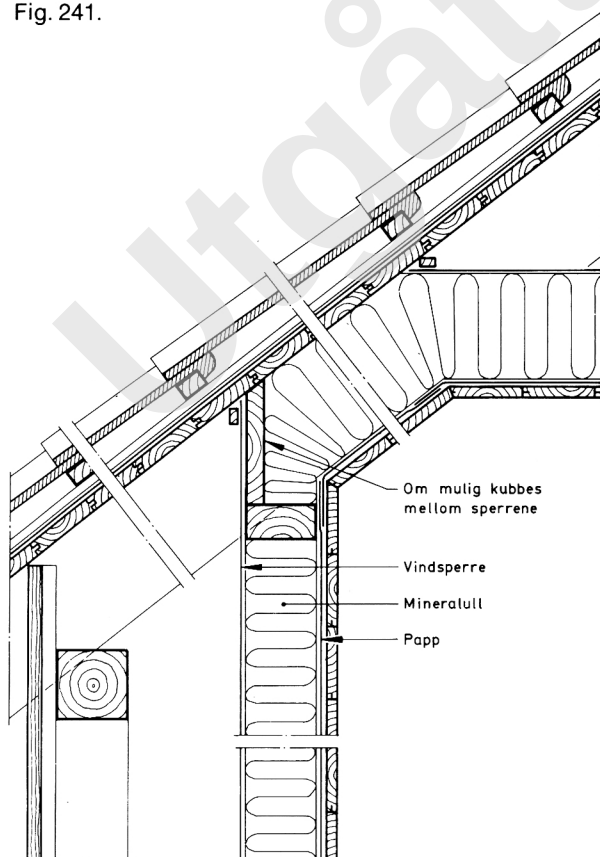


Fig. 241
Isolasjon av loftsrom i hus med 1½ etasje

- 25 Tilslutninger
For å unngå nedsatt isolasjonsevne, trekk og kondens, er det viktig at all papp og alle folier klemmes mot tilliggende konstruksjon. Skjøtene må alltid klemmes mellom to faste lag.
Mineralullen må plasseres slik at den slutter godt mot sidene i feltet, ligger godt an mot himlingen og har tette skjøter i lengderetningen.

3 REFERANSER

- 31 Dette bladet er utarbeidet og redigert av Knut I. Edvardsen.
Det erstatter NBI (27).521.
Redaksjonen avsluttet september 1977.
- 32 Litteratur
- 321 Geirbo, E. Tilleggisolering av bygninger. Arbeidsrapport nr. 9, Norges byggforskningsinstitutt, Oslo, 1977.