



(21)	Ff5	.2	LETTBETONGVEGG Murte blokker av lettklinkerbetong	NBI (21).206
vegger	lettaggre- gatbetong	skiver		

0 GENERELT

01 Dette blad behandler yttervegger murt med blokker av lettklinkerbetong.

02 Blokkene skal legges i to adskilte mørtelstrenger. Denne form for muring, såkalt strengmuring, gir bedre varmeisolasjon enn muring med kompakte mørtelfuger fordi kuldebroen (mørtelfugen) blir brutt. Strengmuring, i kombinasjon med lettklinkerbetongens åpne struktur, bidrar også til at vann som eventuelt trenger inn i veggen ikke trenger gjennom den, men transporteres nedover. Denne form for drenasje er med å øke veggens regntetthet.

03 En lettbetongveggs relativt lave styrke kombinert med uheldige utførelser av en rekke detaljer har ført til sprekkdannelse i en del konstruksjoner. Mange av disse sprekkenes kan unngås ved fornuftig detaljering og materialvalg.

Den vanligste årsaken til horisontale sprekker har vært kantdreining av armerte betongdekker (riktig opplagring av slike dekker er vist senere i bladet). Vertikale sprekker er vanligst enten som følge av ujevne setninger mellom bærende og ikke-bærende vegger, eller som følge av fukt- og temperaturbevegelser i lange vegger. Slik sprekkdannelse kan unngås ved armering eller seksjonering.

Andre uheldige detaljer er slike som skaper konsentrerte belastninger, f. eks. opplegg av takstoler uten svill, eller kombinasjoner av materialer med forskjellige fukt- og temperaturbevegelser, f. eks. armerte betongdragere brukt som overdekning over vinduer etc.

04 Lettklinkerbetong er p. g. a. den grove overflaten en god pussbærer. En riktig utført puss vil derfor bli relativt tett og gir god beskyttelse mot slagregn.

På særlig værharde steder må imidlertid yttervegger av lettklinkerbetong utføres med luftet kledning. Slike steder finnes vanligvis i kyststrøkene på Vestlandet, men kan også forekomme helt lokalt i mindre værharde strøk.

Høye bygninger må vanligvis utføres med luftet kledning.

05 Yttervegger murt av 300 mm tykke blokker av lettklinkerbetong tilfredsstiller byggeforskriftens krav til varmeisolasjon i alle temperatursoner.

Med puss utvendig og innvendig vil en slik vegg ha en k-verdi på ca. $0,7 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($0,6 \text{ kcal/m}^2\text{h } ^\circ\text{C}$).

Tilsvarende for en vegg av 250 mm tykke blokker er k-verdien ca. $0,8 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($0,7 \text{ kcal/m}^2\text{h } ^\circ\text{C}$). Denne veggen tilfredsstiller byggeforskriftens krav i temperatursone II, III og IV.

Disse verdiene forutsetter at lettklinkerbetongen har normalt fuktighetsinnhold, d. v. s. at veggens utvendige overflatebehandling gir full beskyttelse mot slagregn, og at fuktighetsnivået inne i bygningen er normalt.

Med tilleggisolering utvendig eller innvendig kan k-verdien forbedres vesentlig.

06 Vanligvis vil konstruksjoner i to fulle etasjehøyder kunne utføres med murte blokker (trykkfasthet 3 MN/m^2 (30 kp/cm^2)) uten statiske beregninger, se byggeforskriftene kap. 52:4.

Når det brukes frittstående takstoler med spennvidde større enn 5,50 m, må murverket beregnes selv for bygninger i én- og to etasjer.

07 Det bør tegnes skiftplan av alle vegger slik at vindus- og døråpninger og etasjehøyder kan tilpasses størrelsene på vinduer, dører og andre deler som skal inngå i veggene.

08 Lettklinkerbetong bør, så langt det lar seg gjøre, beskyttes mot nedbør under transport, lagring og mens muringen pågår.

09 Det vises til følgende Bygghetallblad:

NBI(21).203.2 Lettbetongvegg. Murte blokker av gassbetong

NBI(21).204.2 Lettbetongvegg. Limte blokker av gassbetong

NBI(26).205 Balkonger for hus av steinmaterialer. Balkonger støpt på stedet

NBI(31).608 Vindusomramming utvendig. Innsetting av trevindu i lettbetongvegg

NBI(32).601 Montering av dører. Karmdetaljer

NBI(41).201 Fasadekledning. Luftede kledninger. Prinsipper og virkemåte

NBI(41).321 Utvendig puss på lettbetong

For øvrig vises til Bygghetallenes gruppe (41) som omhandler fasadekledning.

Det vises til følgende NS:

NS 3017 Lettklinkerbetong. Blokk for muring

NS 3108 Murmørtel

En samlet prosjekteringsveiledning og arbeidsbeskrivelser finnes dessuten i materialprodusentens brosjyrer.

1 MATERIALER

11 Blokker av lettklinkerbetong Ff5

111 Lettklinker er små leirkorn som ved oppvarming til ca. $1200 \text{ } ^\circ\text{C}$ i en roterende ovn, blærer opp og blir porøse og meget lette. Kornene er runde og har et tett, keramisk skall. Størrelsen på kornene varierer fra ca. 3—20 mm. Kornene blandes med vann og sement og støpes til blokker. Blokker av lettklinkerbetong har relativt stor krymping i uttørkningsfasen etter produksjonen. Det er viktig at blokkene lagres til denne krympingen er over.

Lettklinkerblokker kan deles med øks eller spesialverktøy.

- 112 Blokker av lettklinkerbetong skal tilfredsstille kravene i NS 3017.

Vanlige murblokker har en densitet på 770 kg/m^3 . Ved normalt fuktighetsinnhold (ca. 4 % av tørr vekt) vil disse blokkene ha en trykkfasthet på ca. 3 MN/m^2 (30 kp/cm^2), og varmeledningsevnen, λ , er $0,24 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ ($0,21 \text{ kcal/m h}^\circ\text{C}$).

Blokkene leveres i lengder på 500 mm og høyder på 250 mm. Tykkelsen (bredden) varierer fra 75 mm til 300 mm. (De blokkene som i dag produseres, avviker på dette punkt fra Norsk Standard.) Spesialformater finnes i tillegg.

- 113 U-blokker, beregnet for støping av armerte bjelker, leveres i lengder 250 mm og 500 mm, høyden er 250 mm og tykkelsene (breddene) 200 mm, 250 mm og 300 mm.

- 114 Foruten vanlige murblokker finnes en blokk med densitet ca. 1300 kg/m^3 . Denne blokken er beregnet brukt til lydisolerende vegger.

12 Armeringskurver Hh2

Armeringskurver til å plassere i U-blokkene blir produsert. Kurvene tjener som armering over åpninger med lysåpninger og belastninger som gitt i tabell 12.

Tabell 12

Lysåpninger og belastninger for prefabrikerte armeringskurver

Belastning i kp pr. lm	Lysåpning
600	3,00 m
1 200	2,00 m
1 600	1,75 m

13 Murmørtel Yq4

Murmørtelen skal tilfredsstille kravene i NS 3108. Til muring av yttervegg med blokker av lettklinkerbetong brukes mørtel klasse B.

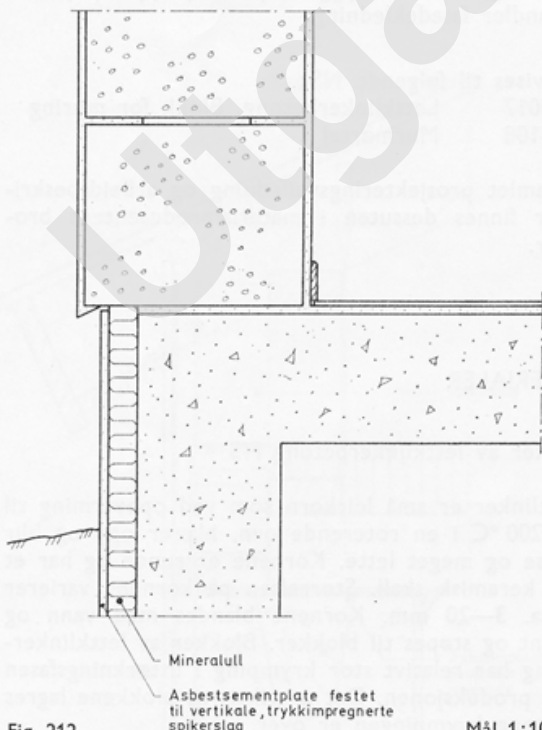


Fig. 212

Opplegg på støpt grunnmur og dekke
Utvendig isolering av betongmuren er nødvendig for å hindre kuldebro. (Se NBI(21).095 og NBI(21).096).

Mål 1:10

2 UTFØRELSE

21 Grunnmurkrone

- 211 Grunnmurkronen må være nøyaktig avrettet.

- 212 Ved utforming av grunnmurkronen må eventuelle kuldebroer elimineres.
Ofte oppstår slike kuldebroer i forbindelse med støpt grunnmur og dekke. I fig. 212 er kuldebroen brutt med utvendig isolasjon.

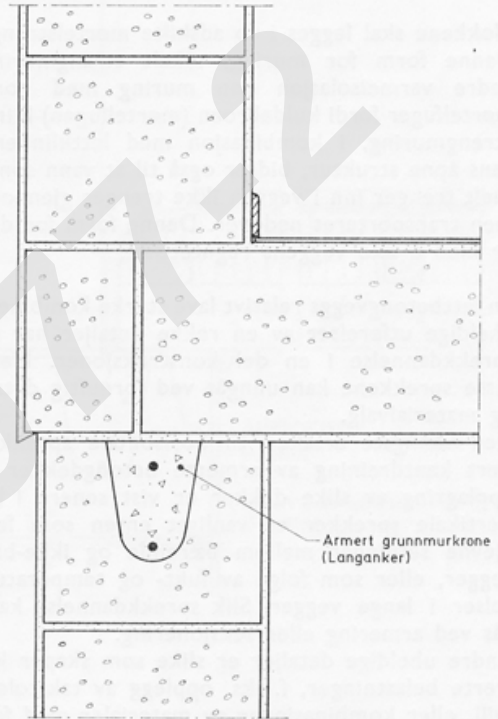


Fig. 213 a

Opplegg av lettbetongdekke på grunnmur av lettklinkerblokker

Mål 1:10

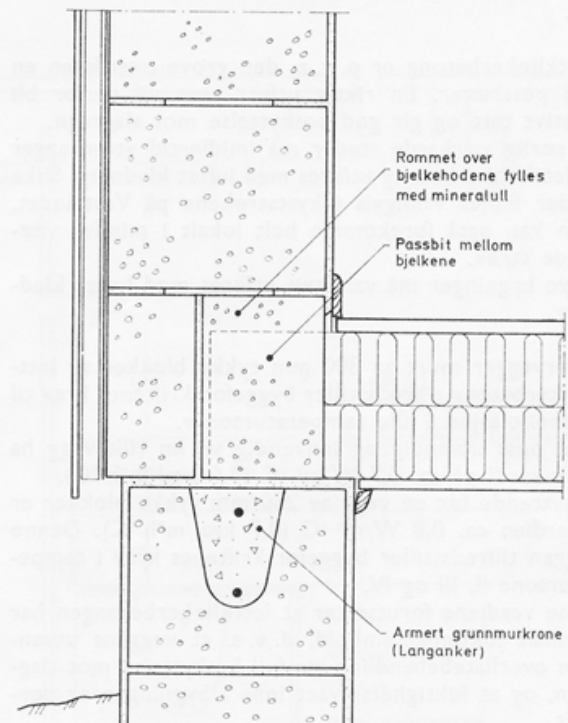


Fig. 213 b

Opplegg av trebjelkelag på grunnmur av lettklinkerblokker
Bjelkehodene må beskyttes mot råte.

Mål 1:10

213 Etasjeskillere av armerte golvelementer legges på et underlag sementmørtel. Elementene bør ha et opplegg på 100—150 mm. På utsiden dekkes elementene med tilpasningsstykker (petringer) i samme høyde som elementene, fig. 213 a. På bærende innervegger legges de armerte platene inn til veggmidte med ca. 10 mm avstand mellom kortendene. Fugene fylles med sementmørtel. Over vinduer og dører i kjeller hvor høydeforholdene ikke tillater bruk av armerte bjelker, kan en bruke profilstål, f. eks. T 160 mm × 80 mm eller L 80 mm × 80 mm.

Når det brukes trebjelkelag, skal bjelkene kappes 120—160 mm innenfor ytre murliv. Bjelkene innsettes med soppdrepende væske og omvikles med asfaltapp. Endeveden bør ikke være dekket. Mellom bjelkene og på utsiden mures med tilpasningsstykker slik at det blir 10—20 mm avstand mellom bjelkehodene og tilpasningsstykkene, fig. 213 b.

22 Veggflater

221 Det mures med delte mørtelfuger, såkalt strengmuring. Hjørnene mures først opp 3—4 skift, (se pkt. 223). Mørtelen legges ut for flere blokk lengder av gangen. Mørtelstrengene skal ikke være bredere enn 1/3 av veggtykkelsen, og ferdig fuge skal være 10—12 mm tykk. Mørtelstrengene kan legges ut med sjablon, fig. 221. Mørtel for støtfugen legges på blokkens endeflate før blokken legges på plass. For å gi dryppnese må første skift trekkes ca. 20 mm utenfor grunnmuren. Det er viktig at blokkene legges nøyaktig med en gang. All bevegelse av blokken etter at avbindingen av mørtelen har startet vil ødelegge heften.

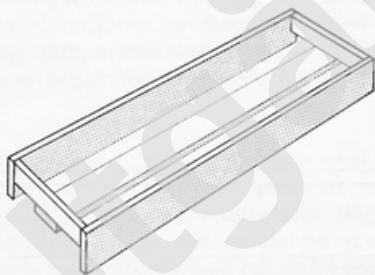


Fig. 221
Eksempel på sjablon for utlegging av mørtelfuger

222 Tilpasning i høyden gjøres ved å bruke blokker av forskjellig tykkelse som legges «på flasken». Hvis det er nødvendig med tilkapping av blokkene, kan dette gjøres med øks eller spesialverktøy (giljotin).

223 For å hindre rissdannelse i murverket bør veggpartier som er mer enn 6 m lange avdeles med fuge, eller armeres.

I yttervegg er det oftest hensiktsmessig å armere murverket med 2 stk. 8 mm kamstål i ca. hver 4. fuge. Armeringen føres kontinuerlig rundt hjørner og avsluttes mot åpninger for dører etc. Armeringen må være fullstendig omsluttet av mørtel.

Det er nødvendig å legge om muringsteknikken noe ved armert murverk. Det skiftet som skal armeres, må mures til full høyde rundt bygget, armeringen plasseres og muringen starter på nytt.

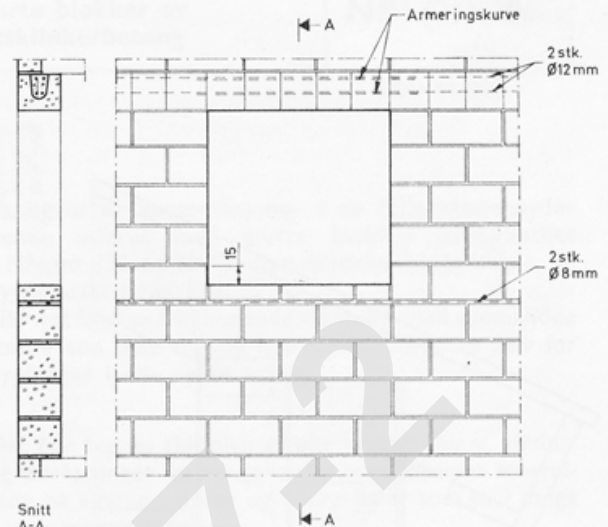


Fig. 223
Armert murverk av lettklinkerblokker
Veggarmingen plasseres i første skift under vinduene. Langankeret i siste skift tjener også som bjelke over vinduet, og armeres derfor ekstra.

I bygninger med etasjehøyder opp til ca. 2,70 m, legges armeringen i første skift under vindusåpningene. Dette hindrer samtidig sprekkdannelse fra vinduernes nedre hjørner, fig. 223.

224 Også i ellers uarmerte veggpartier må første fuge under vinduene armeres med 2 stk. 8 mm kamstål. Stålet føres minst 1 m ut til begge sider av vinduet. Ved store vindusbredder eller «vindusbånd» bør skiftet under vinduene utføres som av et kontinuerlig U-blokkskift med armering av 2 stk. 12 mm kamstål.

23 Langanker og bjelker

231 Siste skift i hver etasje skal armeres for å binde muren sammen. Skiftet kalles langanker.

Støpte etasjeskillere vil være langanker i seg selv. I forbindelse med alle andre typer av etasjeskillere lages langankeret av et U-blokkskift som føres sammenhengende rundt bygningen, fig. 223. U-blokkene legges mot hverandre uten mørtel i stussfugene. Langankeret armeres med 2 stk. 12 mm kamstål, og rennen i blokkene fylles med betong, blandingsforhold 1:2:2, eller sementmørtel C 1:4. Armeringen skal være sammenhengende rundt hjørner og skjøtes med 500 mm omlegg.

232 I de fleste tilfeller er det naturlig at langankeret faller sammen med første murskift over åpningene. Langankeret tjener da også som bjelke og må over åpningene armeres med prefabrikerte armeringskurver eller tilsvarende armering i tillegg til langankerarmeringen, fig. 223.

233 Dersom åpningene i murverket er slik plassert at de krever spesiell bjelke, lages denne av U-blokker på tilsvarende måte som langankeret. Bjelken armeres med prefabrikerte armeringskurver, tabell 12, eller tilsvarende. Bjelker skal ha opplegg minst 250 mm på hver side av åpningen.

24 Åpninger for vinduer og dører

- 241 Vindus- og døråpningene gjøres 20 mm bredere og 25 mm høyere enn karmmålene. For vinduer med mål etter NS 1458 vil dette bety at åpninger skal gjøres 10 mm bredere og 15 mm høyere enn det målet vinduet benevnes med (f. eks. vil åpningen for et 11 M × 12 M vindu måtte være 1110 mm × 1215 mm).
- 242 Muren skråhugges på utsiden av bunnkarmen slik at sålbenken får et passende fall utover.
- 243 For montering av dører se NBI(32).601. Montering av vinduer er beskrevet i NBI(31).608.

25 Etasjeskillere

- 251 For etasjeskillere gjelder i prinsipp det samme som er beskrevet for dekkets opplagring på grunnmurskronen, pkt. 212 og 213.
- 252 Opplegg av trebjelkelag er vist på fig. 252.

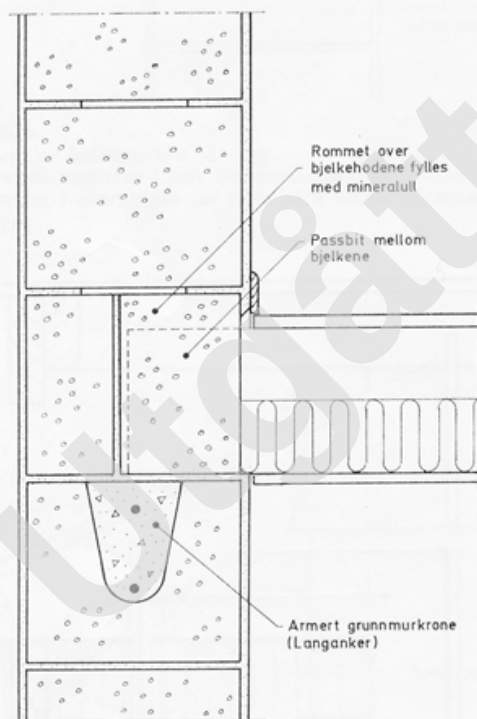


Fig. 252 Mål 1:10
Opplegg av trebjelkelag på mur av lettklinkerblokker

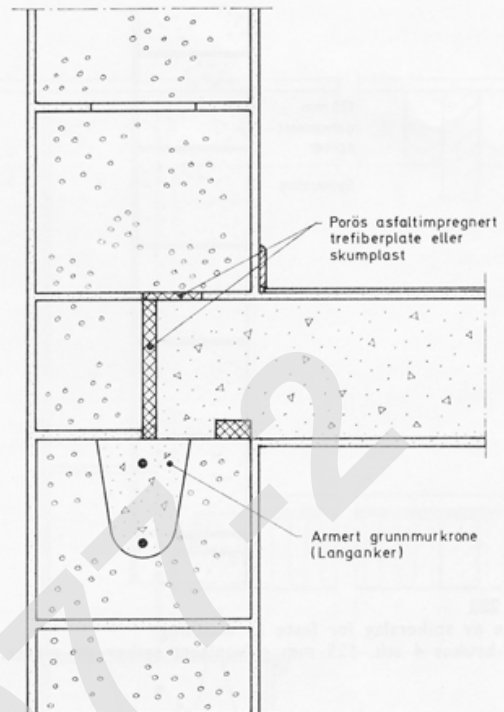


Fig. 253 Mål 1:10
Opplegg av betongdekke på mur av lettklinkerblokker må utføres slik at sprekkdannelsen ved kantdreining av dekket reduseres. Langanker kan også sløyfes når dekket er støpt.

26 Tilslutningen vegg/tak

- 261 Takstol av tre skal ha opplegg på svill plassert sentrisk på vegg. Takstolen forankres til U-blokkskiftet med bolter eller båndstål. Se fig. 261, side 5.
- 262 Opplegg av armert betongdekke er vist på fig. 262 a og b, side 6.

27 Balkonger

- 271 Balkonger kan utføres på forskjellige måter. Prinsippene er vist på fig. 271 a og b. Det er viktig at det ikke er noen kompakt forbindelse mellom balkongdekke og etasjeskilleren (golvet).
- 272 Balkongdekkers avslutning mot vegg og dørterskel, se NBI(26).205.

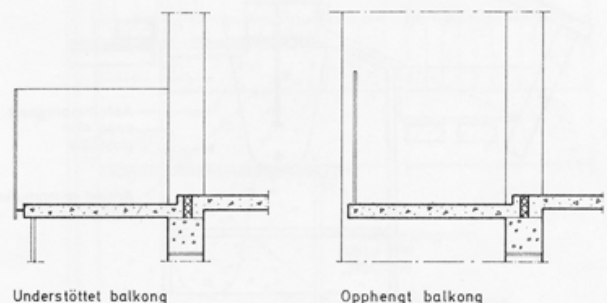


Fig. 271 a og b
Eksempler på balkongtyper vist skjematiske
Balkongplater skal støpes adskilt fra innvendig dekke.

- 253 Opplegg av armert betongdekke utføres som vist på fig. 253. Stripene av porøs, asfaltimpregneret trefiberplate eller ekspandert polystyren skal redusere virkningene av kantdreining og dermed sprekkdannelsen.



Fig. 282

Feste av spikerslag for feste av kledning

Det brukes 4 stk. 125 mm galvanisert spiker pr. meter.

28 Feste av kledning

281 Lette kledninger av asbestsementplater, trepanel, aluminium e. l. festes til veggen på 25 mm spikerslag. Spikerslagets bredde er avhengig av kledningens skjøtedetalj.

282 Spikerslagene festes til blokkene med 125 mm lange galvaniserte spiker. Det bør brukes ca. 4 stk. spiker pr. meter, og spikeren bør settes på skrå som vist på fig. 282. Spikeren må ikke etterslås etter at den er kommet helt inn, ellers vil festet svekkes.

283 Spikerslagene kan også festes ved hjelp av spesialspiker eller skruer.

284 Om luftede kledninger, se gruppe NBI(41) i Byggedetaljbladene.

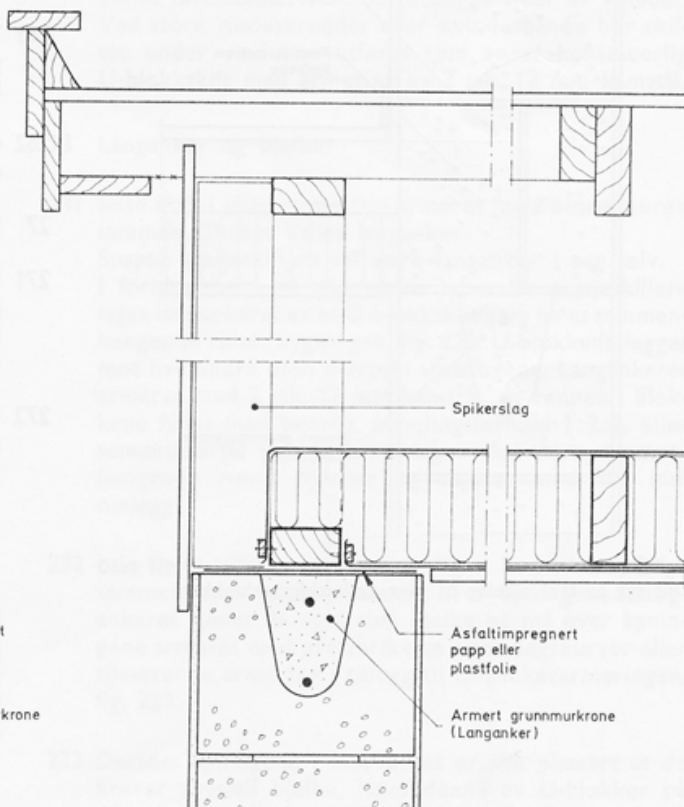
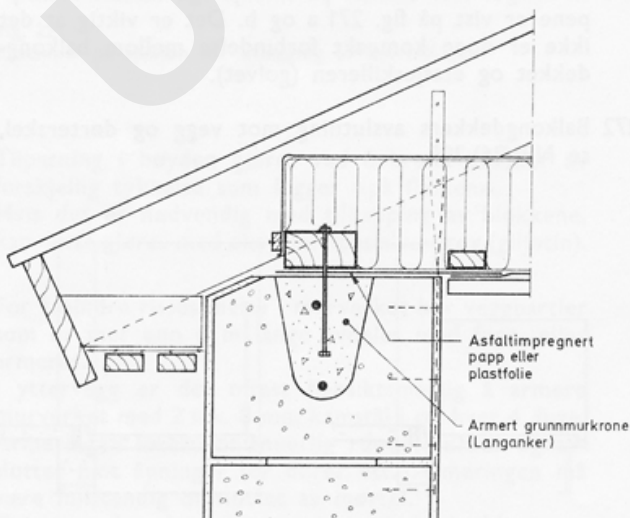
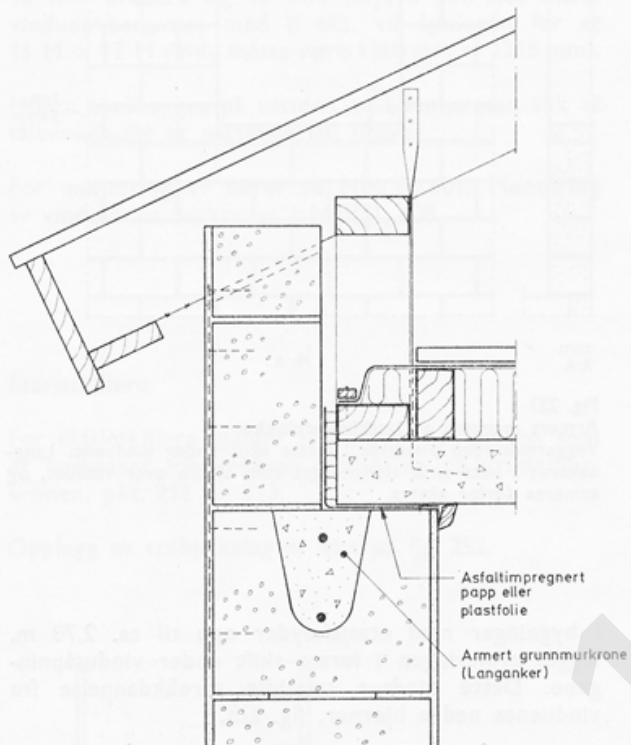


Fig. 261

Opplegg for takstol av tre

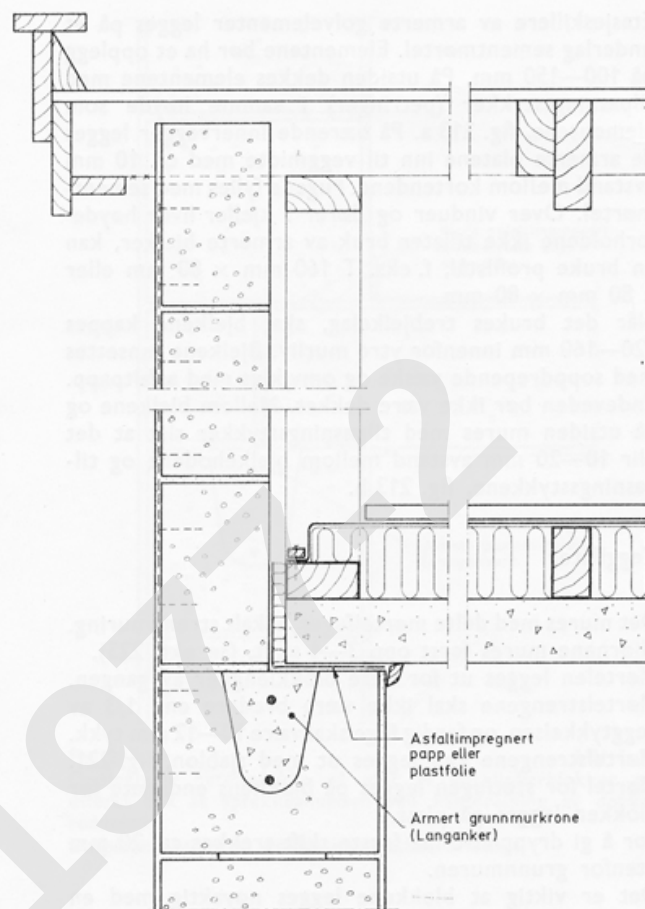
Opplegget må være sentrisk, og det må sørges for klaring mellom muren og sperren.

Mål 1:10

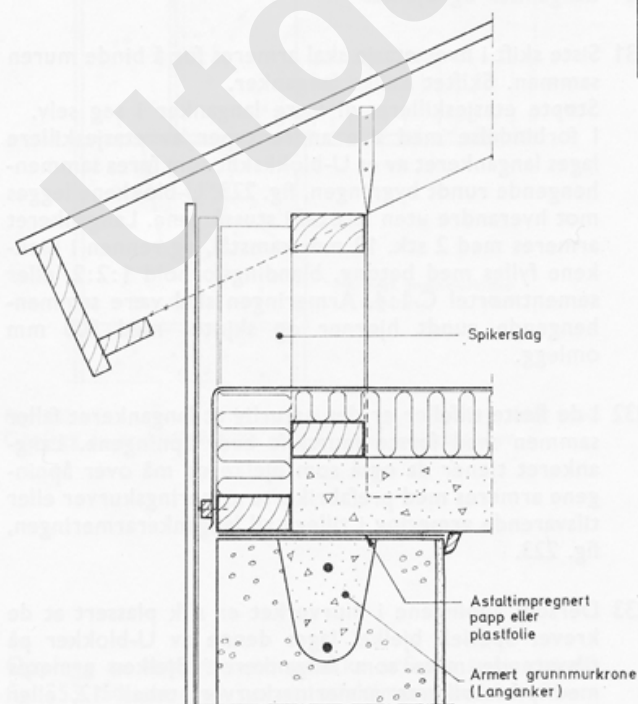


Mål 1:10

Fig. 262 a
Opplegg av betongdekke på vegg
Utførelsen med mur i halv blokktykkelse over dekket og puss på netting i overgangen tar sikte på å hindre sprekkdannelse i vegg.



Mål 1:10



Mål 1:10

Fig. 262 b
Opplegg av betongdekke på vegg

