



Ettertrykk forbudt

(21)	Ff 5	YTTERVEGGER Vegger mot terreng i boligrom og i kjeller Murt av lettklinkerblokk	NBI (21).093
yttervegg	lettklinker- betong		

April 1973

CDU 69.022.2

0 GENERELT

01 Bladet viser utførelse av yttervegger murt av lettklinkerblokk. Det behandler kjelleryttervegg og vegg mot terreng i boligrom og gjelder for småhus i én eller to etasjer med kjeller eller underetasje. Bladet viser eksempler på fundamenteringsprinsipper for grunnmur av lettklinker og omhandler også utvendig overflatebehandling og tilbakefylling samt innvendig behandling av vegg i boligrom.

02 Byggeforskriftene av 1. august 1969, Kap. 42:1, :2 og :3 og Kap. 52:3 stiller krav til bæreevne, motstandsevne mot jordtrykk og tetthet mot vann for alle bærende konstruksjoner på grunnen.

Mur av lettklinkerblokk føres opp på en fundamentsåle av betong eller U-blokk eller mures direkte på fjell. Fundamentsålens bredde må avpasses etter de belastninger som skal overføres og etter grunnens bæreevne. Mur av lettklinkerblokk opptar vanlige belastninger fra jordtrykk når retningslinjene i dette blad og produsentenes anvisninger følges.

På dårlig grunn eller i tilfeller med byggegruber i skrånende terreng hvor det kan forventes større jordtrykk, må murverk vurderes spesielt. Kfr. Byggetalbladene NBI(11).101 Byggegrunn og terreng og NBI(12).401 Drenering av bygninger.

03 Der muren danner yttervegg i kjellerrom, stiller byggeforskriftene krav til varmeisolering. Kap. 54:32 angir de høyeste tillatte varmegjennomgangskoeffisienter $W/m^2 \text{ } ^\circ C$ ($kcal/m^2 \text{ h } ^\circ C$) i de fire temperatursoner som landet er delt inn i. Verdiene er gjengitt i tabell 03.

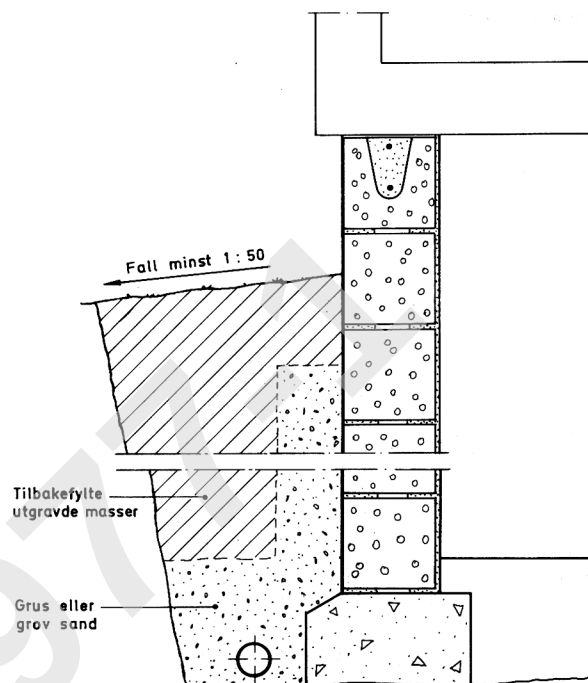
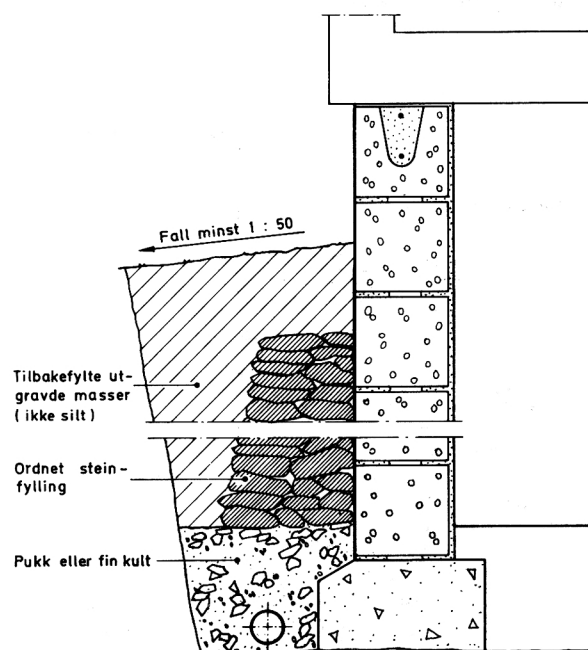
Tabell 03

	Boligrom Vegg mot det fri eller mot kaldt rom Vegg med masse større enn 100 kg/m^2	Frostfritt kjellerrom Vegg mot det fri
Sone I	0,70 (0,60)	1,57 (1,35)
Sone II	0,81 (0,70)	1,57 (1,35)
Sone III	1,04 (0,90)	1,98 (1,70)
Sone IV	1,04 (0,90)	2,33 (2,00)

Hvis yttervegg i kjellerrom som skal holdes frostfrie går mer enn 600 mm over terreng, kan det stedlige byggningsråd kreve en bedre isolering enn angitt for frostfritt kjellerrom i tabellen. En 250 mm tykk mur av lettklinkerblokk, pusset på innvendig side og med 2 ganger slemming på utvendig side, har en k-verdi på $0,81 W/m^2 \text{ } ^\circ C$ ($0,7 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ C$). Muren tilfredsstiller kravene til vegg i bolig og andre rom for varig og kortvarig opphold i temperatursonene II, III og IV.

En 300 mm tykk mur ved overflatebehandling som nevnt ovenfor, har en k-verdi $0,7 W/m^2 \text{ } ^\circ C$ ($0,6 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ C$). I de partier av veggen der U-blokker er brukt vil k-verdien bli noe lavere. Veggen tilfredsstiller varmeisolasjonskravene til bolig i alle soner.

Ringmur av lettklinkerblokk rundt ventilerte kryperom, se Byggetalblad i (16)-serien.

Fig. 04 a
Tilbakefylling med drenerende masserFig. 04 b
Drenering med ordnet steinfylling

04 For å hindre at fukt trenger gjennom veggen, skal alle fuger i muren være godt fylt mot veggens utside og veggen skal ha en effektiv overflatebehandling mot tilstøtende grunn, se pkt. 226.

For å hindre at det blir stående vanntrykk på veggen, er det viktig at dreneringen og tilbakefylling er riktig utført. Fig. 04 a og b viser eksempler på tradisjonell fuktisolering med drenerende masser av grus eller ordnet steinfylling og fig. 04 c og d fuktisolering med andre materialer.

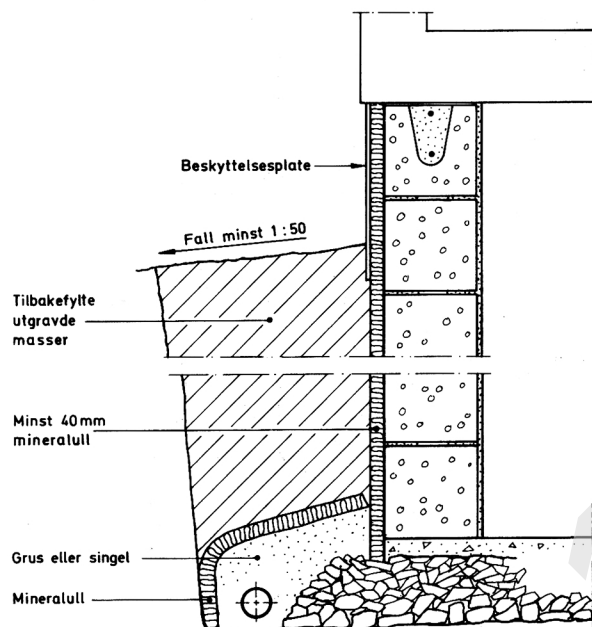


Fig. 04 c
Fuktisolering med mineralull

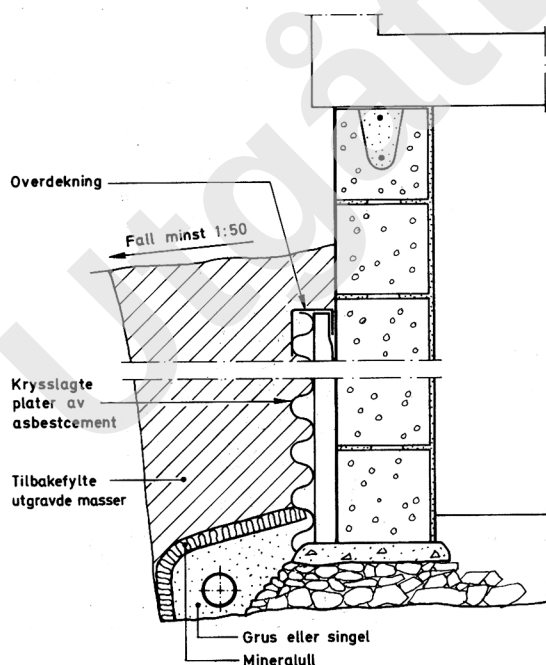


Fig. 04 d
Fuktisolering med korrugerte asbestcementplater

Byggedetaljblad som har tilknytning til dette blad:

- NBI(11).101 Byggegrunn og terreng
- NBI(12).401 Drenering av bygninger
- NBI(16).011 Fundamentering. Grunnforhold og valg av fundamentering for lette småhus
- NBI(16).031.2 Fundamentering. På sprengstein
- NBI(21).092.2 Kjelleryttervegger. Mur av betonghull-blokk
- NBI(21).095 Kjelleryttervegger. Mineralull som fuktisolering av yttervegg mot terreng
- NBI(21).096 Yttervegger. Vegger mot terreng i beboelsesrom. Utvendig fuktisolering med mineralull.

1 MATERIALER

11 Lettklinkerblokk Ff 5

Lettklinkerblokk skal tilfredsstille kvalitetskravene i NS 3017. Til muring av yttervegg under terreng benyttes lettklinkerblokk med dimensjon 250 mm × 250 mm × 500 mm (B × H × L) eller 300 mm × 250 mm × 500 mm (B × H × L). Disse blokkdimensjonene har to vertikale hull som er lukket i toppflaten. Se fig. 11 a. For tilpassning i høyden i disse vegger kan benyttes blokker med dimensjon 250 mm × 500 mm eller 300 mm × 500 mm (B × L) med høyder 75 mm, 100 mm, 125 mm eller 250 mm. Tilsvarende U-blokker har form som vist i fig. 11 b og har følgende dimensjoner 250 mm × 250 mm × 250 mm og 300 mm × 250 mm × 250 mm (B × H × L). I forbindelse med sterkere belastede vegger kan konstruksjonsblokk av lettklinkerbetong benyttes. Konstruksjonsblokkens mål tilsvarer en normal 250 mm blokk. Blokken har 2 utsparinger på 150 mm × 150 mm samt 2 spor for horisontal armering. Det henvises for øvrig til fabrikantens brosjyrer.

12 Murmørtel Yq4

Murmørtel skal være klasse A NS 3108.

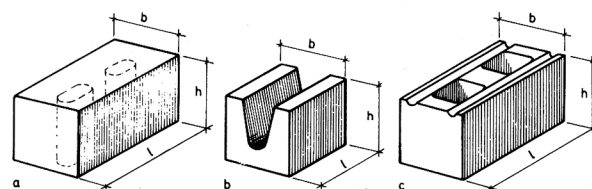


Fig. 11 a, b og c
a. normal lettklinkerblokk
b. U-blokk
c. konstruksjonsblokk

2 UTFØRELSE

21 Tilrigging og anlegg (forarbeider)

- 211 Det er en fordel å tegne opp nøyaktig skifteplan av alle vegger på forhånd, se fig. 211 a og b. Høyden på muren og plassering av vindus- og døråpninger bør tilpasses med skiftehøydene. I lengderetningen kan blokkene deles med øks eller giljotin.

- 05 Det vises til følgende Norsk Standard
NS 3017 Lettklinkerbetong. Blokk for muring
NS 3031 Beregning av bygningers varmebehov
NS 3108 Murmørtel
NS 3052 Beregning av belastninger, kap. 7. Jordtrykk

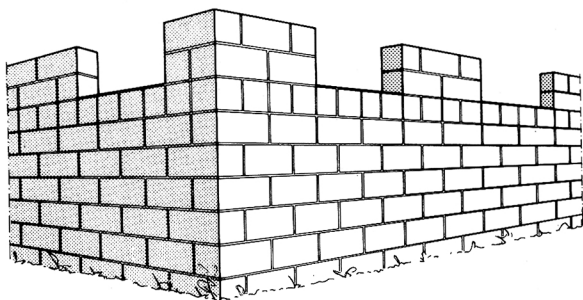


Fig. 211 a

Murens lengde, bredde og høyde samt åpninger i muren bør tilpasses formatet på blokkene. Bjelkelag og yttervegg bør stikke noe utenfor ytterkant mur.

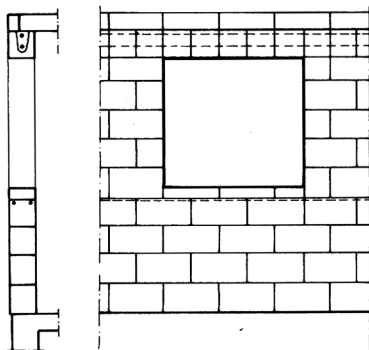


Fig. 211 b

Eksempel på skifteplan av vegg

212 Fundament

På fig. 04 er eksempler på fundament for lettklinkermur vist.

Til betong i fundamentsåle benyttes fasthetsklasse C 20 etter NS 3973 (tilsvarende kvalitet B 200) f.eks. i forholdet 1:3:3 (cement, fingerus, stein) eller bedre. Som såle kan også benyttes U-blokk av lettklinkerbetong armert med 2 stk. 12 mm kamstål og istøpt med cementmørtel C 100 eller betong C 20 satt i mørtel på fast underlag som komprimert sprengsteinsfylling o.l. eller fast lagrede jordarter.

Ved muring direkte på fjell avrettes fjellet slik at underlaget for muringen blir jevnt. Avrettingen bør tilpasses skiftegangen og topp av murkrone.

Blokkene kan også hugges (teljes) til med øks etter fjellets form og mures direkte etter at fjellet er nøye rengjort.

22 Muring

221 Murmørtel skal være en ren cementmørtel i blandingsforhold 1 del cement til 3 deler sand eller MC-mørtel i blandingsforholdet 1 del murcement til 1 del cement til 7 deler sand etter volum eller KC 50/50 etter vekt, se pkt. 12. Sanden skal være god støpesand, siktet gjennom 5 mm sikt. Med plastisk mørtelkonsistens kan det regnes med 10-12 mm fugetykkelse.

222 Det mures med 2 adskilte mørtelstrenger. Mørtelen legges ut slik at den ytterste og innerste tredjedelen av blokken er dekket med mørtel. Mørtelen kan legges ut i større lengder uten fare for at den tørker. Dette er mulig fordi lettklinkerblokkene suger lite vann. Både ligge- og stussfugen må være fylte, spesielt mot yttersiden, såvel over som under terreng og fylles nøye i flukt med blokkene slik at man får et jevnt underlag for overflatebehandlingen. Derved spares etterarbeidet med fugefylling som ellers vil være nødvendig for å hindre senere rissdannelse over fugene.

23 Armering

231 Da en murt vegg har liten strekkstyrke, må eventuelle strekkspenninger fra setninger etc. opptas av armeringen. (Vanligvis med armering i under- og overkant av muren.)

232 Lettklinger U-blokker ilagt armering og fylt med betong i forholdet 1:2:2 binder muren sammen og avstiver den samtidig mot sidetrykk fra fyllmassene. Utførelsen gjøres noe forskjellig, avhengig av hvordan 1. etasjes golv utføres.

U-blokkene settes tørt sammen uten mørtel i de vertikale fuger. (Armering og betong vil holde blokkene sammen.) Til betongen i U-blokkrennen skal benyttes vanlig standardcement eller rapidcement ikke murcement.

24 Murkrone, dragere og langankre og forankring av bjelkelag

241 Langanker ved trebjelkelag i murhus

.1 Langanker over vindusåpninger, se fig. 241.1

U-blokkdragere armert med 2 Ø 12 mm kamstål gjøres sammenhengende rundt hele huset. Armeringen skal overlappes 0,5 m i skjøtene og være godt dekket av betong. Ved åpninger med bredde større enn 1 m legges en tilleggsarmering. Se pkt. 245.

Siste fuge under vinduene armeres sammenhengende med 2 Ø 8 mm kamstål.

Bjelkehodene impregneres, vikles om med asfalt-papp og forankres til murverket med 2 stk. 125 mm klippspiker pr. bjelke, eller hver annen bjelke festes med kramper til Ø 10 mm forankringspinner av kamstål. Pinnene må da på forhånd være innstøpt i U-blokkdrageren.

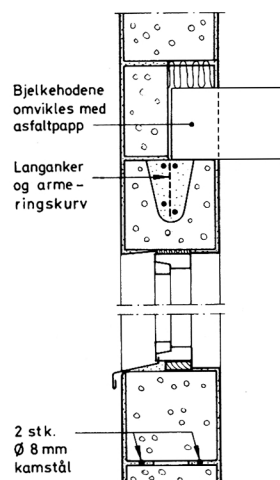


Fig. 241.1

Langanker over vindusåpning ved trebjelkelag i murhus

.2 Langanker under vindusåpninger, se fig. 241.2

Når kjellervinduene skal plasseres øverst i muren (oppe under bjelkelaget), må langankeret gå rundt muren i skiftet under vindusåpningene. Dette skift mures da av bare U-blokker. De vertikale fuger (stussfuger) skal ikke ha mørtel, men fylles fra ut-siden, se pkt. 222. Armering og støping som forklart i pkt. 241.1.

Trebjelkene monteres på grunnmuren som nevnt under punkt 241.1. Over vindus- og døråpninger veksles trebjelkene (1 eller 2 bjelker) slik at bjelkeopplegg kan sløyfes. Veggen over åpningene må da armeres. Benyttes lettklinkerblokker også her, lages drager over åpninger med U-blokker og armeringskurv. Drageren gis 0,5 m opplegg på hver side av åpningen.

Det lønner seg å mure med hele blokker mellom bjelkene. Dette gir en bjelkeavstand på c/c 560—600 mm. Utenfor bjelkehodet mures en bit lettklinker hugget av f.eks. 75 mm plate. Se fig. 241.1.

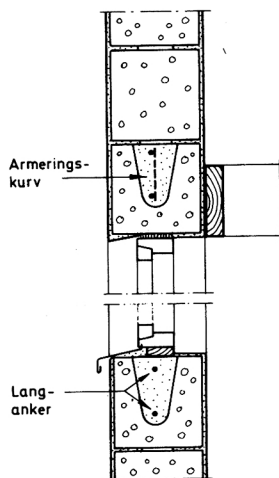


Fig. 241.1

Langanker under vindusåpning ved trebjelkelag i murhus
Trebjelkelaget er vekslet og murverket armert over åpningen.

.2 Langanker under vindusåpninger, se fig. 242.2

Ofta er kjellervinduer ved trebjelkelag plassert helt oppe under svillen. U-blokkskiftet plasseres da sammenhengende rundt hele huset under vindusåpningen. Bjelkene forankres i murverket med galvanisert båndstål som bøyes over bjelkene i flukt med murverkets innerside. Båndstålet festes til muren med 3 stk. 75 mm galvanisert spiker på hver side. Båndstålet dekkes ved den innvendige behandling av veggen.

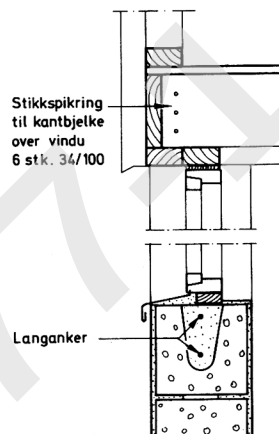


Fig. 242.2

Langanker under vindusåpning ved trebjelkelag i trehus

242 Langanker ved trebjelkelag i trehus

.1 Langanker over vindusåpninger, se fig. 242.1

Når det er plass til U-blokkdragere over kjellervindu, skjer forankring av bjelkelag til U-blokkdragere ved hjelp av 10 mm Ø-jern i c/c 1 m, som knekkes over kanten av svill og fastspikres. Eventuelt kan også brukes galvanisert båndstål. Siste fuge under vinduene armeres sammenhengende med 2 Ø 8 mm kamstål.

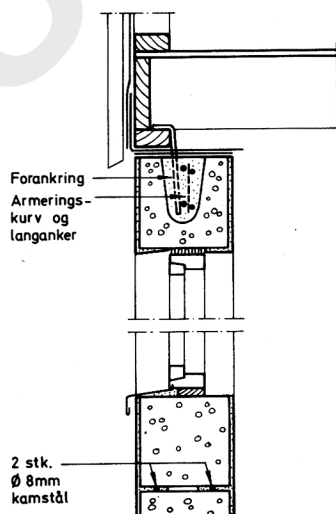


Fig. 242.1

Langanker over vindusåpning ved trebjelkelag i trehus

243 Langanker ved elementdekke i mur- og trehus

.1 Langanker over vindusåpninger, se fig. 243.1 a og b

Når det anvendes montasjedekke (dekker av armerte lettbetong-plater e.l.) utføres U-blokkdragere over vinduene sammenhengende og armeres med langanker og armeringskurv.

Øverste fuge under vinduene armeres sammenhengende med 2 Ø 8 mm kamstål.

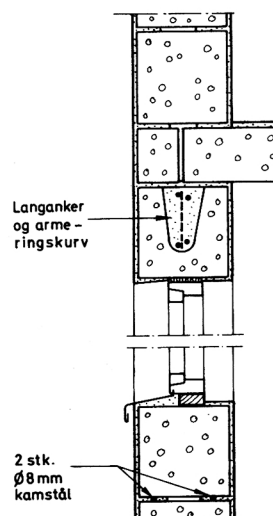


Fig. 243.1 a

Langanker over vindusåpning ved elementdekke i murhus

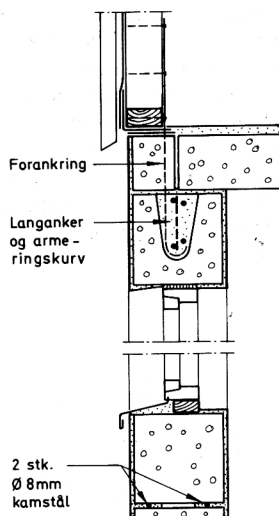


Fig. 243.1 b
Langanker over vindusåpning ved elementdekke i trehus
Båndstål til forankring støpes inn i U-blokken og festes til stenderne.

2. Langanker under vindusåpninger
Når kjellervinduer skal stå oppunder bjelkelaget, legges langankeret i U-blokkskiftet under vindusåpninger. Golvplatene monteres da på vinkelstål e.l. over åpninger. Vinkelstålene må dimensjoneres etter overdekningens belastning og spennvidde.
3. Utenfor dekkeanten mures lettklinker petringer som tilpasses dekkeshøyden.

244 Langanker ved betongdekke i mur- og trehus, se fig. 244

Til isolasjon av ytterkant på armert dekke kan nyttes petringer. Petringer danner forskaling rundt dekket når de er murt opp noen dager før dekket støpes. Før støpingen plasseres en porøs trefiberplate mot petringene for å oppta eventuelle bevegelser i dekket. Ved betongdekke sløyfes normalt U-blokkdrageren, men øverste fuge under vinduene armeres sammenhengende med 2 Ø 8 mm kamstål. Hvor vindusåpningene ikke er for store, kan man sette kjellervinduene helt oppunder dekkeanten og legge armering i underkant av dekket, se fig. 244.

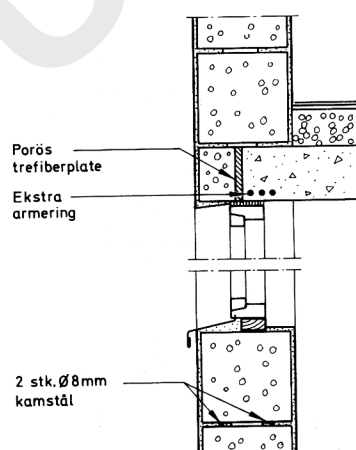


Fig. 244
Sammenhengende armering i øverste fuge under vindusåpning ved betongdekke i murhus

245 Armering over åpninger

Over åpninger mindre eller lik 1 m vil langankerarmering være tilstrekkelig. Over åpninger større enn 1 m må det tilleggarmes med sveiset armeringskurv (selges av A/S Norsk Leca). Det er ofte skjærkapasiteten som er kritisk, slik at øket lengdearmering har liten virkning.

Tabell 245

Belastning kp/l.m.	(N/m)	Maks. lysåpningsbredde	
600	(6 000)	3,00 m	+ 0,50 m opplegg
1200	(12 000)	2,00 m	
1600	(16 000)	1,75 m	

246 Avretting av murkrone

Dersom det viser seg nødvendig å rette av murens topp (murkrone), kan dette gjøres slik:
Bord stilt på kant spikres til murens inner- og yterside. Bordets overkant, dvs. murens ferdige høyde, bestemmes med nivelleringskikkert eller vannvater.

1. Ved tynn avretting:
10—30 mm rettes av med vanlig murmørtel.
2. Ved tykkere avretting benyttes denne mørtelblandingen:
1 del cement, 1/2 del sand og 5 deler løs lettklinker 3—10 mm
Avrettingen fylles mellom bordene og trekkes av.

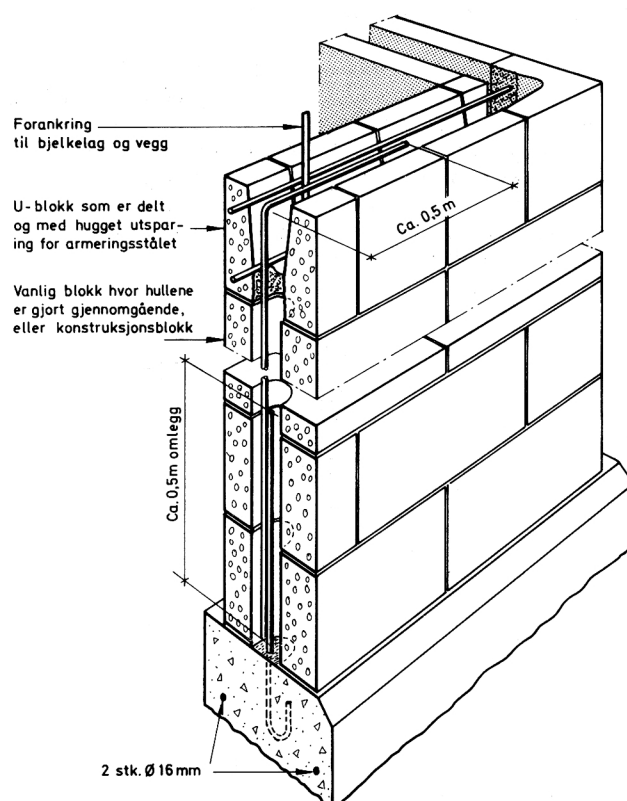


Fig. 247
Forankring av lette småhus til fundamentsåle på steder med spesielt stor vindbelastning

247 Forankring av svill til grunnmur skjer normalt som vist i fig. 242.1. I områder med spesielt stor vindbelastning kan det være nødvendig å forankre lette trehus med armeringsjern helt ned i fundamentsålen. Slik forankring skjer først og fremst i husets hjørner og kan utføres som vist i fig. 247 enten ved at hjørnene mures av lettklinker konstruksjonsblokk eller ved at man hugger ut bunnen i hullene på vanlig lettklinkerblokk og derved får vertikale kanaler hvor armeringen kan settes ned og som deretter kan fylles med tyntflytende betong i blandingsforholdet 1 : 2 : 2.

248 Ved større lengde enn 6 m må yttermuren under terreng avstives innvendig med murte delevegger e.l. Når tilbakefyllingen utføres som stablet steinfylling, kan avstanden mellom innvendige avstivninger økes til 9 m. Dette er erfaringstall. I utsprengt byggegrube er avstivning av vegg nødvendig når stablet steinfylling benyttes.

25 Overflatebehandling på lettklinkerblokker i grunnmur

251 Utvendig

Alle sår og dårlig fylte fuger skal fylles med cementmørtel. Dette er meget viktig som underlag for vannettingen. Overflatebehandlingen utføres i form av 1 gangs kostrapping og 1 gangs slemming som begge skal utføres med cementmørtel i blandingsforhold 1 : 2¹/₂ eller MC-mørtel 1 : 1 : 5.

Sanden skal ha steinkorn opp til ca. 3,5 mm.

Kostrappingen utføres ved at mørtelen trekkes eller kastes på veggen i ca. 4 mm tykkelse og deretter kastes forsiktig ut med fuktet gresskost. Mørtelen skal dekke hele flaten og skal stå i minst 1 døgn og binde av før slemmingen påføres.

Slemmingen utføres med samme mørtel, men noe mer tyntflytende. Slemmingen påføres med firkantet gresskost og skal dekke det første laget jevnt. Rør om i dunken så steinkornene ikke bunnfeller. Pussen skal vannes i herdetiden, i tørt, varmt vær flere ganger daglig.

Vær spesielt omhyggelig med pussing av smyg- og sålbenker. Sålbenker bør ha beslag, helst utført av varmgalvanisert stålplate.

Pussen kan utvendig behandles med spesielle vann-tettende påstrykninger. Dette er imidlertid normalt ikke nødvendig når det fylles tilbake med drenerende masser eller det benyttes mineralull som vist i Byggedetaljbladene NBI(21).095 og .096. Visse typer plater av plast med avstandsknotter kan brukes. Se for øvrig pkt. 27 om tilbakefylling. Det må ikke klebes eller festes diffusjonstette folier utenpå pussen.

252 Innvendig puss

Til innvendig behandling i kjellerrom benyttes vanligvis 1 gangs kostrapping med murmørtel, M 100 — C 1 : 5 (1 del murcement og 5 deler sand).

Ønskes en jevnere overflate, lires veggen opp og grovpusses. Skal pussen avsluttes som brettsteking, gjøres dette i samme operasjon som grovpussen. Skal veggen finpusses, bør grovstokken først få herde.

Innvendig side kan også mures til spekk og sprøyte-males eller males med rull uten forutgående pussing.

27 Tilbakefylling

Tilbakefylling bør ikke skje før veggen det fylles mot er avstivet av etasjeskiller i toppen og av evt. murte delevegger. Det er en fordel om kjellergolvet er støpt før tilbakefyllingen skjer. Kjør ikke bulldoser eller andre tunge maskiner ut på løs fylling rundt grunnmur. Gjenfylling skal skje med forsiktighet slik at overflatebehandlingen ikke skades.

Telefarlige masser skal ikke fylles direkte mot mur. Mellom muren og telefarlige masser skal det være et drenerende lag. Dette laget utføres vanligvis av grov grus, sprengstein eller pukk med en minstetykkelse på 200 mm. Det kan også benyttes mineralullmatter, se Byggedetaljblad NBI(21).095 og .096. Visse typer plater av plast med avstandsknotter mot veggen kan brukes, men vær oppmerksom på at finkornige tilbakefyllingsmasser inn til platene (f.eks. silt) kan trenge inn mellom plateskjøtene og forårsake tilstopping. Platene må monteres nøyaktig. Det må være god drenerende forbindelse fra plateunderkant til drenasje.

Vær nøye med det foreskrevne fall fra muren.

26 Drenering, se Byggedetaljblad NBI(12).401.