



Yttervegg

Murt vegg av betonghullblokk mot terreng

Byggforskserien

Byggdetaljer

523.132

Sending 2 – 1995

0 Generelt

01 Innhold

Bladet viser utførelse av murt vegg av betonghullblokk mot terreng i kjeller eller underetasje i småhus. Vegg av uisolert betonghullblokk som vist i dette bladet, med armering mot svinnriss i minst hver fjerde fuge, kan brukes uten at man trenger å gjøre spesielle beregninger. Vegg av isolert blokk med vanger av betonghullblokk og kjerne av polystyrenisolasjon er også aktuelt dersom det legges inn tilstrekkelig konstruktiv armering i fugene som binder vengene sammen. En generell forutsetning er at vegg av betonghullblokk ikke har større fritt spenn enn 6 m mellom avstivende vegger, se også pkt. 21. På dårlig grunn, i byggegruber i skrånende terreng hvor det kan ventes stort jordtrykk, eller når veggen skal ha større høyde enn ca. 2,5 m eller spennvidde større enn 6 m, må dimensjonering av murverket vurderes spesielt. Murverk skal dimensjoneres i henhold til NS 3475.

02 Henvisninger

Norsk Standard:

NS 3012 Betonghullblokk

NS 3031 Varmeisolering. Beregning av bygningers energi- og effektbehov til oppvarming og ventilasjon

NS 3120 Murmørtler. Egenskaper og klassifisering

NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg og anlegg. Tekniske bestemmelser, pkt. N Murverk, puss

NS 3473 Prosjektering av betongkonstruksjoner. Beregnings- og konstruksjonsregler

NS 3475 Prosjektering av murverk. Beregning og dimensjonering

NS 3479 Prosjektering av konstruksjoner. Dimensjonerende laster

Byggdetaljer:

511.101 Byggegrunn og terreng

514.221 Fuktsikring av bygninger

520.151 Bærende murverk i småhus

520.706 Radon. Bygningstekniske tiltak

521.011 Valg av fundamentering og konstruksjoner mot grunnen

522.111 Kjellergolv av betong

523.702 Innsetting av vindu i mur- og betongvegger

527.205 Varmeisolerte kjellerrom

572.211 Blanding for enkle betongarbeider



573.344 Varmeisolasjonsmaterialer. Typer og egenskaper

Gruppe 511 om grunnforhold

Gruppe 522 om golv - etasjeskiller

Gruppe 527 om konstruksjoner - rom

1 Materialer

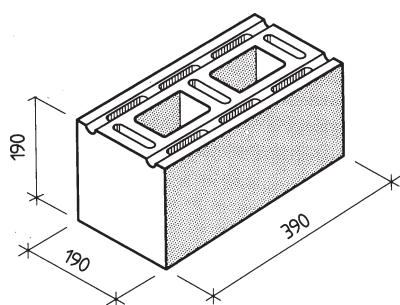
11 Betonghullblokk

Betonghullblokk skal tilfredsstillere kravene i NS 3012. Produksjonen av blokker til bygningsbruk er underlagt godkjenning og kontroll ved Kontrollrådet for betongprodukter.

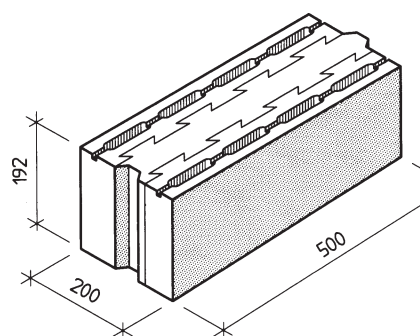
111 *Uisolert betonghullblokk*. Den vanligste typen til bruk i vegger mot terreng er vist i fig. 111.

Blokken har to kjernehull som eventuelt kan benyttes til betongutstøping, med eller uten vertikalarmering. Blokkene har spor for fugearmering, og også en tverrgående, vertikal midtspalte som bruddanviser for deling av blokken i to halvblokker. Når tverrveggene i halvblokkene fjernes, kan de brukes som U-blokker. Det leveres også egne U-blokker.

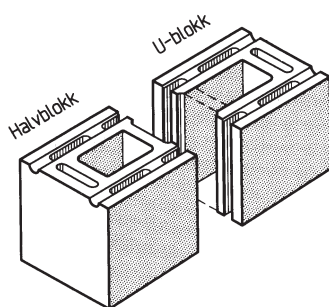
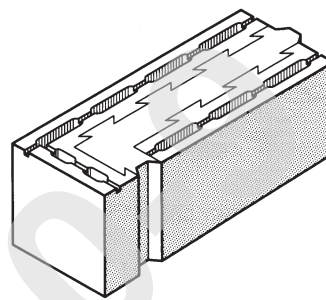
Trykkfastheten, basert på brutto flate, skal minst være 9 N/mm².



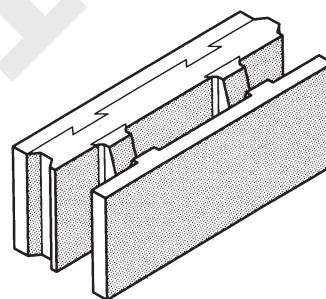
Standardblokk



Standardblokk

Halvblokk delt i
halvblokk og U-blokk

Hjørneblokk



U-blokk

Fig. 111
Uisolert betonghullblokk

- 112 *Isolert betonghullblokk*, med vanger av betonghullblokk og isolasjonskjerne av ekspandert polystyren, er vist i fig. 112. Trykkfastheten, basert på brutto flate av betongvangene, skal minst være 5,5 N/mm².

12 Mørtel

Tabell 12 viser egnede mørtler til muring og pussing av ikke hydrofoberte betonghullblokker. Blandingsforhold er gitt i volumdelar. Mørtlene leveres som ferdige tørrmørtler med betegnelse som gitt i tabell 12, og skal da bare tilsettes vann i blandemaskinen etter produsentens anvisning.

13 Armering

Til fugearmering og armering i U-blokk brukes vanligvis kamstål K500TE. Er armeringen ikke korrosjonsbeskyttet, må overdekningen være minst 30 mm

Fig. 112
Isolert betonghullblokk

mørtel og 12 mm puss. Alternativt kan pussen utføres som minst to ganger slemming med fabrikkframstilt spesialmørtel, se pkt. 271. Til konstruktiv armering i fuger i vegger av isolerte betongblokker brukes fagverksarmering av 5 mm armeringsstål med flytespenning minst 500 N/mm². Denne armeringen må være korrosjonsbeskyttet med varmforsinking (minst 8 µm) og epoksybelegg (minst 100 µm). Korrosjonsbeskyttet armering må ha 30 mm mørteloverdekning.

Tabell 12
Mørtler til muring og pussing av ikke hydrofoberte betonghullblokker

Bruksområde	Mørteltype	Betegnelse	Blandingsforhold, volum			
			Mur- sement	Hydrat- kalk	Sement	Tilslag (sand)
Oppmuring, utvendig og innvendig sårbehandling (mørtel klasse A)	Fabrikkframstilt spesialmørtel					
	Mursementmørtel	M 100/380	1			3
	Kalksementmørtel	KC 20/80/440		1	2	10
Utstøping av U-blokk	Sementmørtel	C 100/300			1	2,5
Grunning	Sementmørtel	C 100/300			1	2,5
Pussing	Fabrikkframstilt spesialmørtel					
	Mursementmørtel	M 100/510	1			4
	Kalksementmørtel	KC 20/80/440		1	2	10

14 Isolasjonsmaterialer

Utvendig brukes plater av steinull med tilstrekkelig trykkfasthet, eller plater av polystyren. Platene bør ha falsede skjøter. Brukes spesielle dreinsplater av steinull eller polystyren under terrengnivå, kan man fylle tilbake med gravemasser.

Til utvendig isolasjon kan man også bruke drenerende, lett fylling av løs lettklinker.

Innvendig brukes plater av mineralull.

2 Utførelse

21 Konstruksjonsprinsipper

Vegger av betonghullblokk som er utsatt for sidetrykk fra tilfylte masser, må ha støtte mot betonggolvet nede og mot andre avstivende murte vegger før tilfylling. Se fig. 21 (tresidig opplegg). Avstanden mellom støttevegger må ikke være større enn 6 m. Avstanden kan økes til 9 m i fjelltomter når fyllingen består av stablet sprengstein eller løs lettklinker. Man kan fylle til med masser utvendig før etasjeskilleren bygges. Gravemaskiner eller andre tunge maskiner må ikke kjøre på fyllingen nær vegg.

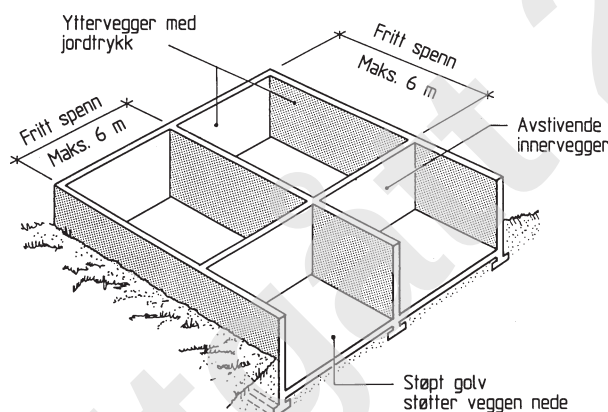


Fig. 21
Yttervegg av betonghullblokk med støtte mot annen yttervegg, mot avstivende innervegg og mot støpt kjellergolv

22 Fundament

Vegg av betonghullblokk mot terreng blir vanligvis støpt på et fundament av betong. Betongen i fundamentet skal ha fasthetsklasse C 30 etter NS 3473. Fundamentet må tilpasses grunnens bæreevne og de laster som skal overføres. For småhus på vanlig god byggegrunn kan man bruke fundament med bredde 400 mm og høyde 200 mm, armert med 2 stk. 12 mm kamstål. Når armeringen blir bøyd rundt hjørner, bør omlegget ved skjøting være minst 500 mm. Eksempel på fundament for yttervegg er vist i fig. 22. Kuldebroen via betonggolv og vegg av uisolert betonghullblokk der høyden på tilfylling og isolasjon utvendig er mindre enn 1 m, kan bli sjenerende. Som kuldebrobryter bør man legge inn minst 20 mm ekspandert polystyren eller annet isolasjonsmateriale med tilsvarende trykkstyrke.

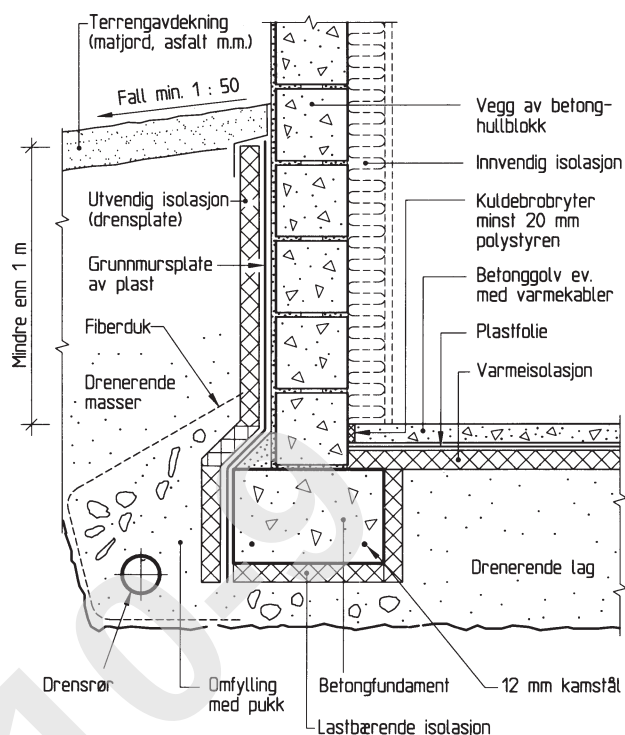


Fig. 22
Fundament for vegg av betonghullblokk. Kuldebrobryter mellom betonggolv og vegg anbefales der utvendig fyllingshøyde er mindre enn 1 m.

23 Murverk

231 Skiftplan bør tegnes opp nøyaktig for alle veggene på forhånd. Lengde, bredde og høyde på muren samt plassering av vindus- og døråpninger bør tilpasses hele blokker, ev. ved hjelp av hjørne- og halvblokker. Se fig. 231.

Dersom det er nødvendig å dele blokker, kan deling gjøres med steinsag, vinkelsliper eller liknende dersom blokken ikke har snitt for deling.

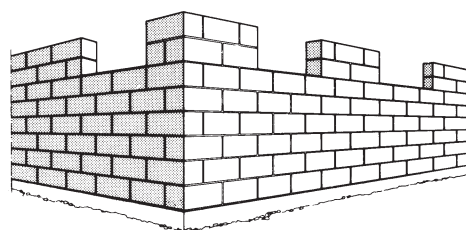


Fig. 231
Murens lengde, bredde og høyde samt åpninger i muren bør tilpasses formatet på blokkene.

232 Mørtel til muring og puss. Som tilslag brukes god støpesand siktet gjennom 5 mm sikt, eller velgradert pussesand. Har mørtelen plastisk konsistens, kan man ved muringen regne med 10 – 12 mm fugetykkelse. Mørtlene i pkt. 12 kan leveres som ferdige tørrmørtler som bare skal tilsettes vann i blandemaskinen etter produsentens anvisning. Dersom mørtelen blir laget på byggeplassen med frittfallsblander, tilsettes først ca. 2/3 av vannet og noe av tilslaget, deretter bindemidlet og resten av tilslaget, og til slutt resten av vannet til ønsket konsistens.

av mørtelen er oppnådd. Anbefalt blandetid er 4 – 8 minutter.

I tvangsblender fylles først tilslag og bindemiddel og blandes godt, og deretter tilsettes vannet til ønsket konsistens. Anbefalt blandetid er 4 minutter.

Mørtelen blandes til den er jevn og smidig. De angitte blandetidene gjelder fra det tidspunktet da alle materialer inkludert vann er tilsatt. Blandetid må ikke overstige 10 minutter. Mørtel må vanligvis brukes innen 3 timer etter blanding. Høy temperatur eller bruk av tilsetningsstoffer kan forandre brukstid.

- 233 *Muring*. Veggene kan mures med to atskilte mørtelstrenger eller med fulle fuger. Til utlegging av mørtelstrenger kan man bruke muresjablong, se fig. 233 a. Blokker i samme skift kan settes helt inntil hverandre uten mørtel i stussfugene hvis det legges inn fugearmering i minst hver fjerde fuge, se pkt. 24.

For å unngå etterarbeid med spekking av dårlig fylte fuger må murerarbeidet utføres omhyggelig. Dårlig fylte fuger kan være årsak til senere rissdannelser i puslen. Det mures i forband med overlapp på halve blokkklengden. Muringen bør påbegynnes i hjørnene, se fig. 233 b. Hjørnene mures omhyggelig i lodd og vater. Det mures 4 – 5 skift om gangen, og snorer trekkes fra hjørne til hjørne som anvisere for skiftehøyden. Når det mures med fylte stussfuger, legges mørtelen enklest på kopsiden ved å sette blokkene på høykant inntil hverandre.

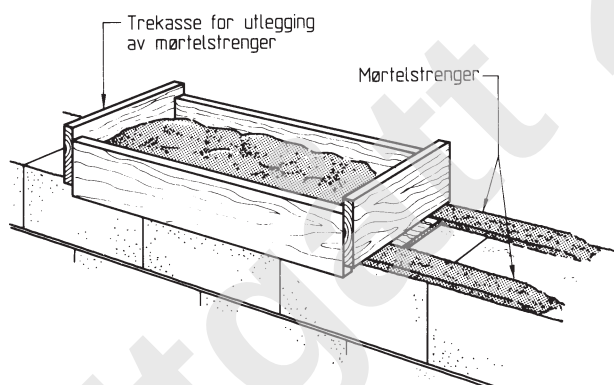


Fig. 233 a
Muresjablong letter arbeidet ved utlegging av mørtelstrenger. Figuren viser en type som er spikret sammen av bord.

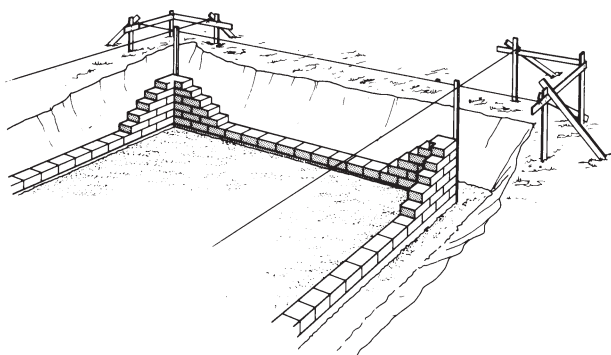


Fig. 233 b
Når salingen er satt opp og sålen støpt, begynner man muringen i hjørnene.

24 Fugearmering

- 241 *Uisolerte betonghullblokker*, se fig. 241. Murverket armeres i minst hver fjerde horisontalfuge med 8 mm kamstål. Armeringen føres kontinuerlig rundt hjørner og avsluttes mot åpninger for dører o.l. Utstøping og armering av vertikalkanalene kan øke bæreevnen betydelig. Armeringen må være helt omsluttet av mørtel.

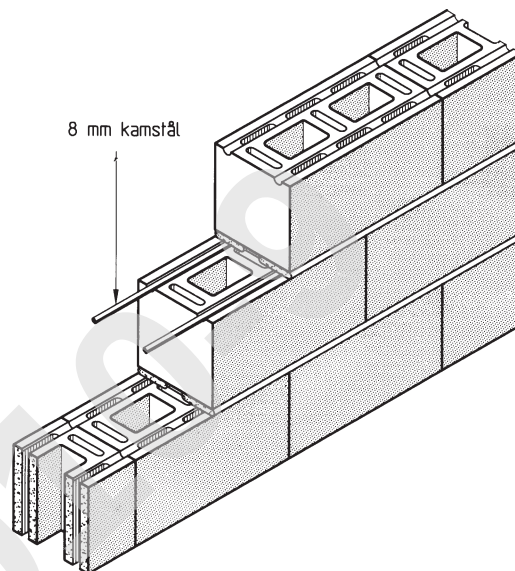


Fig. 241
Fugearmering i murverk av uisolerte betonghullblokker

- 242 *Isolerte betonghullblokker*, se fig. 242. I vegger som utsettes for jordtrykk, armeres murverket i hver annen fuge med fagverksarmering som sikrer samvirke mellom hullblokkvangene. I vegger som ikke har jordtrykkslast, er det tilstrekkelig med fagverksarmering i hver fjerde fuge.

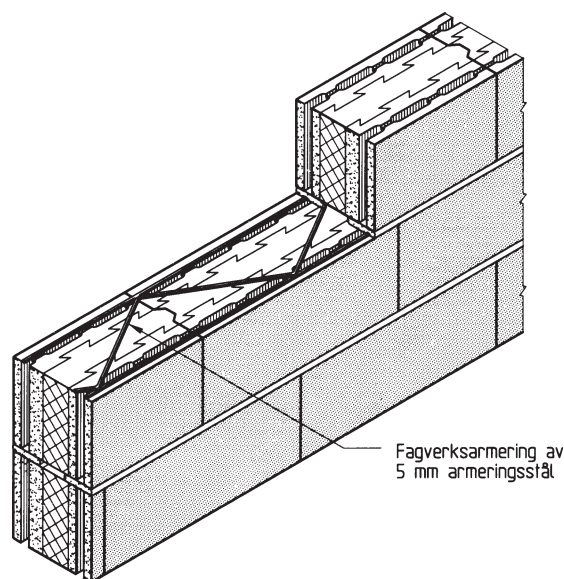


Fig. 242
Fagverksarmering i fuger i murverk av isolerte betonghullblokker

25 U-blokkskift

251 Øverste skift i veggen bør være et sammenhengende armert og utstøpt U-blokkskift rundt hele bygget, se fig. 251 a og b. U-blokkskiftet mures opp uten mørtel i stussfugene, armeres med 8 mm kamstål og utstøpes med sementmørtel, se tabell 12. Armeringen skal være sammenhengende rundt hjørner og skjøtes med 0,3 m omlegg.

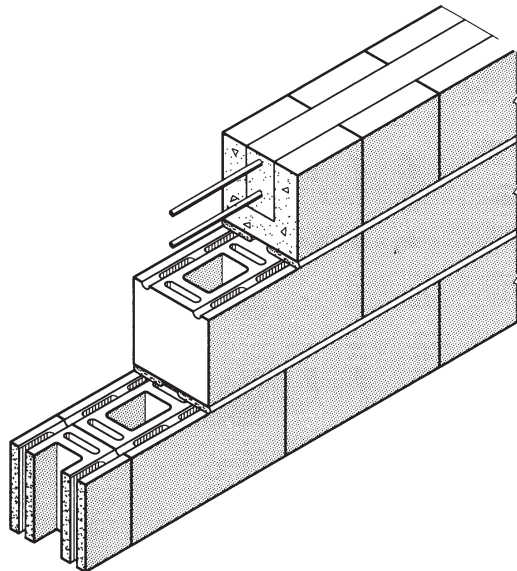


Fig. 251 a
Isolert betonghullblokk. U-blokkskift øverst i veggen

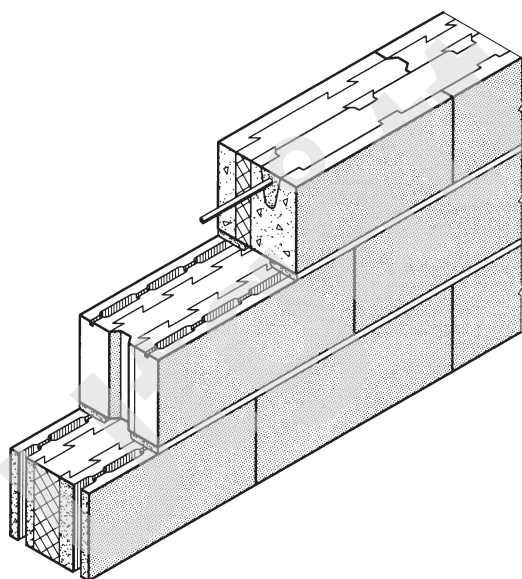


Fig. 251 b
Isolert betonghullblokk. U-blokkskift øverst i veggen

252 Over vindus- og døråpninger, se fig. 252, kan U-blokkskift av uisolert betonghullblokk armeres som vist i tabell 252.

Tabell 252

Armering av U-blokkskift over åpninger. Vegg av uisolerte betonghullblokker

Armering med 4 kamstål som vist i fig. 252 Kamstålens diameter	Åpningens lengde
8 mm	1,4 m
12 mm	1,7 m

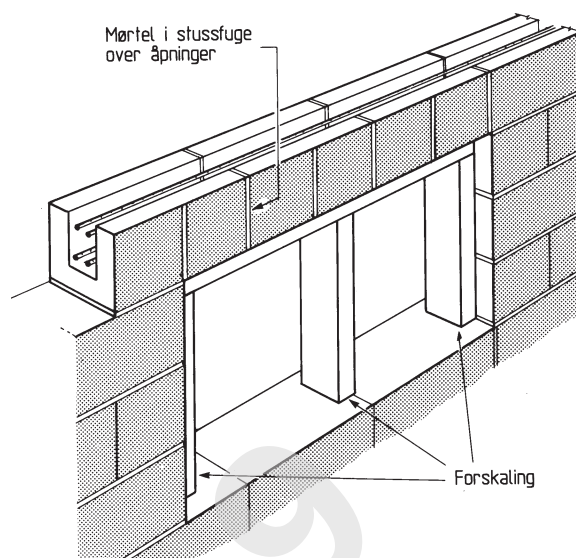


Fig. 252
Armering av U-blokkskift over åpninger. Vegg av uisolerte betonghullblokker
Når man bruker isolerte U-blokker, må det støpes armerte bjelker over åpninger.

253 Under vindusåpninger. Hvis enkelte vegger skal ha vinduer som går helt opp og bryter U-blokkskiftet, bør det legges et U-blokkskift rett under disse vindusåpningene. Dette U-blokkskiftet føres 1 meter forbi vindusåpningene på begge sider for å oppnå et samvirke med U-blokkskiftet i toppen av veggen, se fig. 253. Ved en slik utførelse må bæringen over åpningen legges i etasjeskilleren.

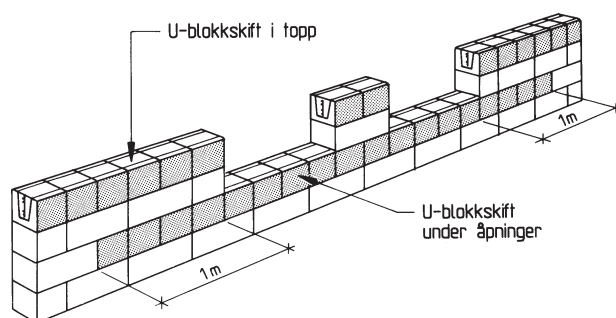


Fig. 253
U-blokkskift under vindusåpninger, der åpningene bryter U-blokkskiftet i toppen av veggen

26 Avretting av murens topp

Når det skal brukes trebjelkelag eller elementdekke, må grunnmurskronen være avrettet og kontrollert. Høydevariasjoner bør helst ikke være større enn $\pm$ ca. 5 mm på ferdig avrettet krone. Ved tynn avretting, 10 – 30 mm, brukes vanlig murmørtel. Tykkere avretting bør utføres i betong armert med 2 stk. kamstål.

27 Overflatebehandling

Alle sår, glipper og dårlig fylte fuger fylles med mørtel. Dette arbeidet bør gjøres parallelt med oppmuringen og med samme murmørtel, se tabell 12. Slik gjenfylling er meget viktig for å oppnå tilfredsstillende underlag for den vanntettende overflatebehandlingen. Pussen skal generelt vannes i herdetiden, om nødvendig flere ganger daglig i tørt varmt vær.

271 *Utvendig.* Den vanntettende utvendige overflatebehandlingen utføres vanligvis etter to forskjellige metoder (se tabell 12 for pussmørteltyper):

1. Grunning, hovedpuss og slutt puss: Grunningen kastes på og/eller kastes ut som en tynn velling i 1 – 3 mm tykkelse. For å bedre vedheft og elastisitet kan man med fordel tilsette plastdispersjon i grunningen. Plastdispersjonen kan utgjøre opp til 10 % av bindemiddelvekt. Grunningen skal tørke før hovedpussen påføres.

Hovedpussen påføres ved å trekke mørtelen på med brett eller kaste den på i minimum 4 mm tykkelse. Ved plassblanding må sanden være en velgradert pussesand med maksimalt 4 mm store korn. Etter at pussen har satt seg (håndtørr), kastes flaten forsiktig over med fuktet gresskost. Neste dag eller senere påføres slutt puss, vanligvis med samme mørtel som hovedpussen, men noe mer tyntflytende, dvs. slemming. Slemmingen påføres med gresskost slik at den dekker det første laget jevnt i min. 2 mm tykkelse. Over terreng kan den utkostede mørtelen eventuelt stoples med gresskosten for å få en grovere struktur i overflaten. Vær spesielt omhyggelig med å pusse smyg og sålbenker. Også nøyaktig pussing av murens topp er viktig av hensyn til vindtetting mellom mur og etasjeskiller.

2. To ganger slemming med spesialmørtel: Det benyttes en fabrikkframstilt spesialmørtel for slemming tilsatt heftforbedrende og vannavvisende stoffer. Første strøk påføres og kastes ut med gresskost i et fyldig lag slik at det dekker hele veggflaten inklusive murtopp, smyg og sålbenker. Tykkelsen på laget bør være 2 – 3 mm. Kost over noen ganger på kryss og tvers, vær forsiktig så pussen ikke løsner. Det andre strøket påføres med samme kost etter ett døgn eller senere. Det skal kastes til underlaget er fullstendig dekket. Tykkelsen på laget bør være 1 – 2 mm. Over terreng kan det andre strøket eventuelt utføres som beskrevet for slutt puss i metode 1.

272 *Innvendig.* Selv om vegg isoleres på innsiden, anbefales innvendig puss, eventuelt slemming. Grunning og en gangs kostrapping med mørtel er da tilstrekkelig, se tabell 12. Når pussen skal eksponeres og det ønskes en jevnere overflate, lires vegg opp og grovpusses. Skal pussen avsluttes som brettsskuring, gjøres dette i samme operasjon som grovpussen. Skal vegg finpusses, bør grovpussen først få herde.

Veggen kan også males med sementmaling eller plastmaling når muringen er pent utført med pene blokker. Det fins for øvrig et stort spekter av produkter og metoder for overflatebehandling av murverk som

ikke er behandlet her. I denne sammenheng henvises til leverandørenes anvisninger.

28 Varveisolering

281 *Utvendig varmeisolering* av hullblokkveggen, se fig. 281, eliminerer faren for skadelig kondens i veggkonstruksjonen. Isolasjonen må da kles med armert puss eller egnet platekledning over terrengnivå.

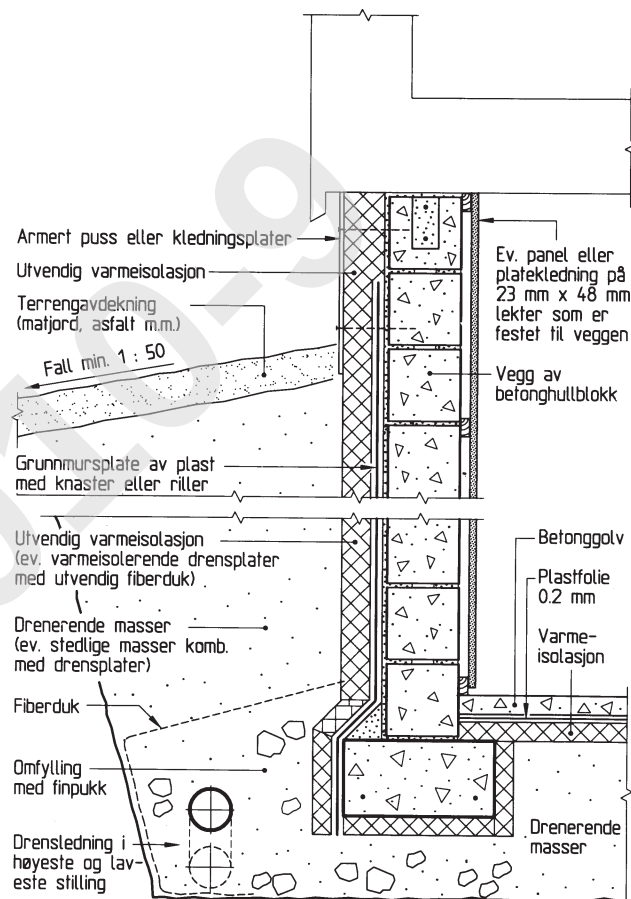


Fig. 281
Utvendig varmeisolering

282 *Innvendig varmeisolering* øker faren for fukt og muggangrep i konstruksjonen. Faren øker med økende isolasjonstykkelse. Det anbefales derfor at innvendig isolert vegg også isoleres utvendig under terrengnivå, se fig. 282 a og b. Minst 1/3 av den samlede isolasjonen bør plasseres utvendig. Den innvendige isoleringen bør bygges opp som vist i fig. 282 c, med bindingsverket isolert fra hullblokkveggen. Innvendig dampspærre hindrer uttørring av byggfukt og frarådes derfor i yttervegg med oppfylling utvendig til halv vegg høyde eller høyere. Det samme gjelder veggbelegg eller maling med stor vanndampmotstand. Mot yttervegg i dusjrom som får vannsprut, må man derfor montere en ekstra kledning med vanntett belegg, som utlektes minst 15 mm. Kledningen må ha luftespalte mot rommet ved golv og tak. Se fig. 282 d. Isolert bindingsverk bør ikke lukkes før fuktinnholdet i treverket er 15 vektprosent eller lavere.

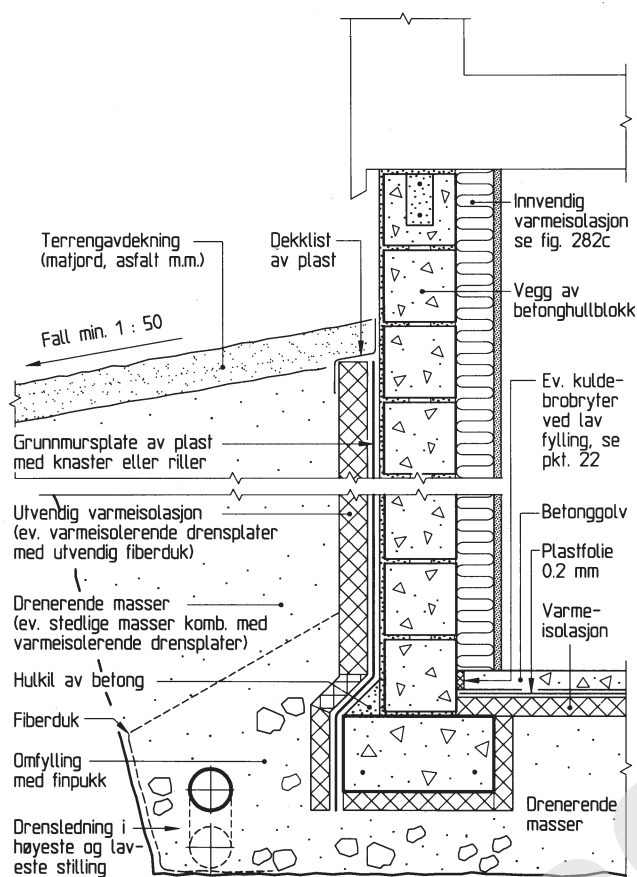


Fig. 282 a
Innvendig varmeisolerings, kombinert med isolasjonsplater utvendig under terrengnivå

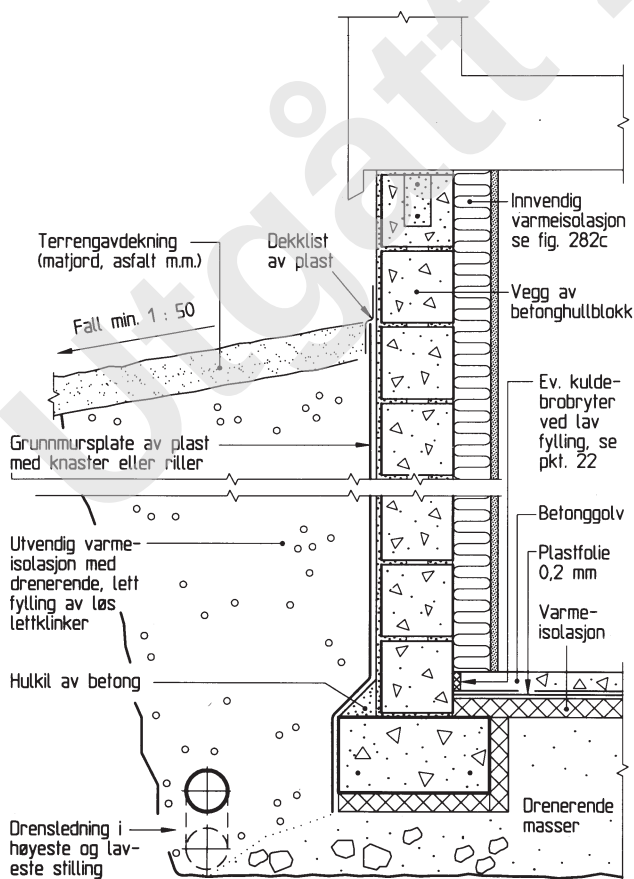


Fig. 282 b
Innvendig varmeisolerings, kombinert med varmeisolerende fylling av løs lettklinker utvendig

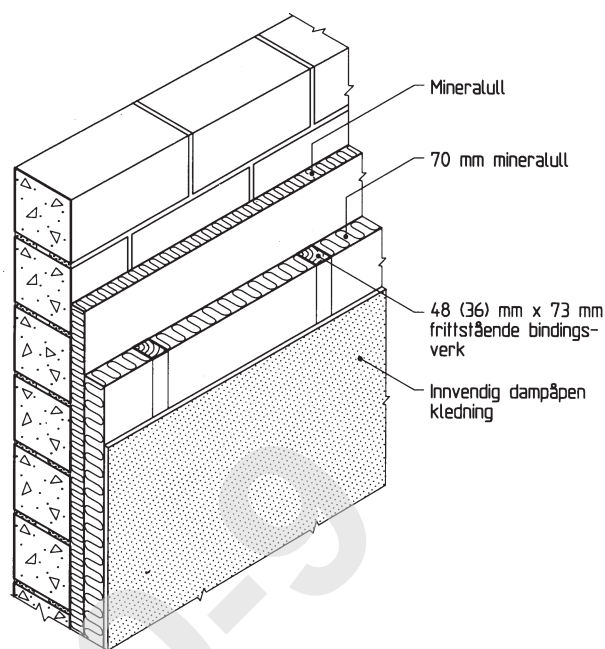


Fig. 282 c
Innvendig varmeisolerings med bindingsverk som er isolert fra hullblokkveggen

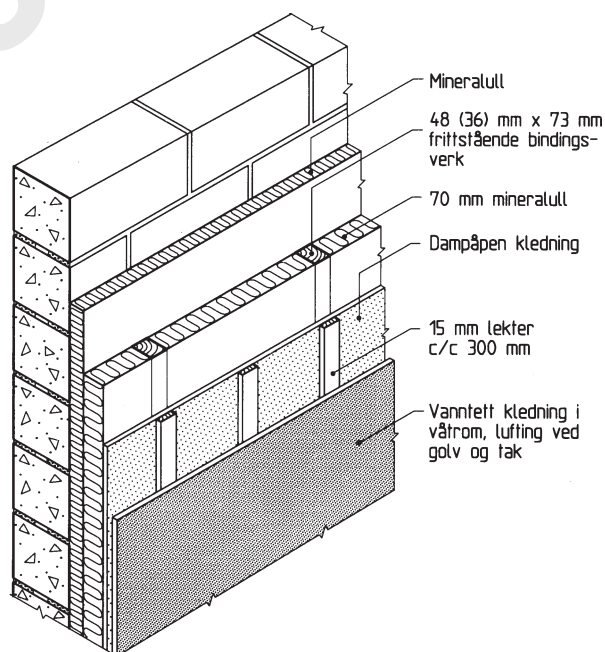


Fig. 282 d
Innvendig varmeisolerings med bindingsverk som er isolert fra hullblokkveggen. Ekstra utlekket kledning for vanntett overflate

283 *U-verdier*. Tabell 283 a viser orienterende *U*-verdier, $W/(m^2K)$, for vegger av uisolerte betonghullblokker med varmeisolerings som vist i fig. 281 og fig. 282 a. Tabell 283 b viser tilsvarende for vegg av isolerte betonghullblokker. Utvendige isolasjonsplater under terreng (fig. 282 a) kan erstattes med fylling av løs lettklinker (fig. 282 b) med minst tre ganger så stor tykkelse som platene.

Tabell 283 a

Orienterende gjennomsnittlig U-verdi, $W/(m^2K)$, for varmeisoleret vegg av uisolerte betonghullblokker mot terreng. Det er forutsatt brukt isolasjonsklasse 36.

Konstruksjon	Isolasjonstykkelse, mm		Oppfyllingshøyde, m				
	Utvendig	Innvendig	0	0,5	1,0	1,5	2,0
Fig. 281	50	0	0,54	0,54	0,51	0,47	0,41
	100	0	0,32	0,32	0,31	0,29	0,26
	150	0	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20
	200	0	0,19	0,19	0,19	0,18	0,17
Fig. 282 a	50*	73	0,43	0,39	0,36	0,32	0,26
	50*	73 + 50	0,28	0,26	0,25	0,23	0,20
	75*	73 + 50	0,28	0,26	0,24	0,21	0,18
	75*	73 + 70	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16

* Bare under terrengnivå

Tabell 283 b

Orienterende gjennomsnittlig U-verdi, $W/(m^2K)$, for varmeisoleret vegg av 200 mm isolerte betonghullblokker mot terreng. Det er forutsatt brukt isolasjonsklasse 36.

Konstruksjon	Isolasjonstykkelse, mm		Oppfyllingshøyde, m				
	Utvendig	Innvendig	0	0,5	1,0	1,5	2,0
Fig. 282 a	0	0	0,56	0,56	0,53	0,49	0,43
	0	48	0,32	0,32	0,31	0,29	0,26
	50*	48	0,32	0,30	0,26	0,24	0,22

* Bare under terrengnivå

284 Lufttetning mot grunnen. Støpeskjøten mellom betonggolv og vegg må være lufttett. Svinn i betonggolvet medfører at det her ofte blir en sprekke på noen millimeter. Luftlekkasje fra grunnen kan da gi kondens i innvendig bindingsverk. Hus med golv på sprengstein eller pukk er spesielt utsatt for dette. Eksempler på tetning er vist i fig. 284 a og b.

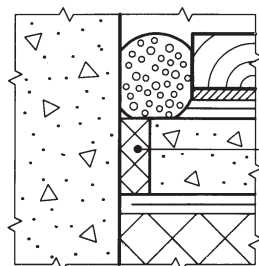
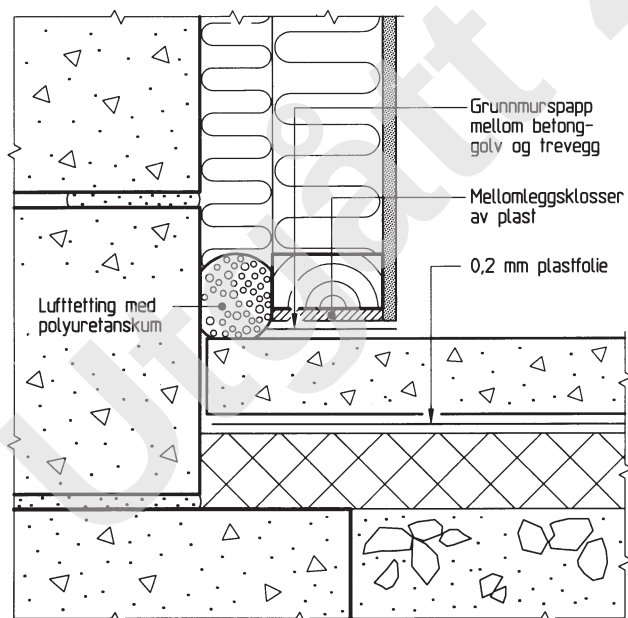


Fig. 284 a

Lufttetning med polyuretanskum av støpeskjøten mellom betonggolv og vegg av betonghullblokk

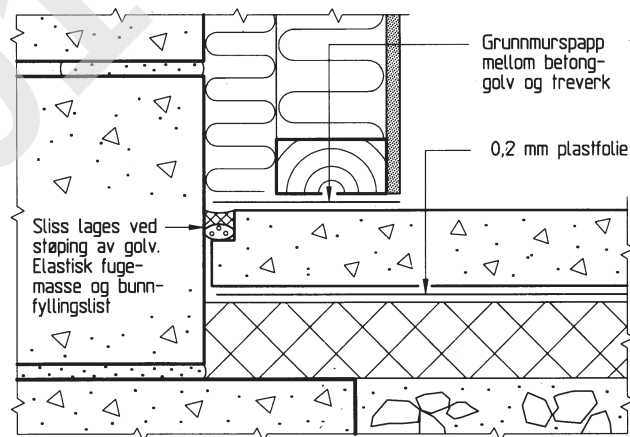


Fig. 284 b

Lufttetning med fugemasse av støpeskjøten mellom betonggolv og vegg av betonghullblokk

29 Fuksikring

Bygning med golv under terrengnivå skal dreneres. Man må begrense tilførselen av overvann. Terreng skal ha fall slik at overflatevann ikke renner inn til bygningen. Vann fra taknedløp må ledes bort i tette rør eller vekk fra huset på annen måte. Veggene må ha en vannavvisende og helst også kapillærbrytende overflatebeskyttelse utvendig, f.eks. grunnmursplater av plast med knaster eller riller. Utvendig fuksikring og drenering er vist i fig. 281, samt fig. 282 a og b. Vi henviser ellers til Byggetal 514.221.

3 Referanser

31 Utarbeidelse

Dette bladet er revidert av Svein E. Torgersen. Det erstatter blad med samme nummer utgitt våren 1985. Saksbehandler har vært Anna Næss Rolstad. Redaksjonen ble avsluttet i oktober 1995.