

0 Generelt

01 Innhold

Bladet viser utførelse av uarmert betongvegg mot terreng i oppvarmede rom i kjeller eller underetasje i småhus. Yttervegg av 200 mm uarmert betong, forsterket med armering i topp og bunn, kan man bruke uten å måtte gjøre spesielle beregninger. En generell forutsetning er at veggen ikke har større fritt spenn enn 6 m mellom avstivende vegger, se også pkt. 21. Armert betongvegg må brukes der grunnforholdene er dårlige eller terrengforholdene danner et stort jordtrykk, eller der veggen skal være høyere enn ca. 2,5 m eller ha større spennvidde enn 6 m. Utførelse av armert betongvegg mot terreng er vist i Byggedetaljer 523.127

02 Henvisninger

Byggeforskriften med veiledning

Norsk Standard:

- NS 3031 Varmerisolerings. Beregning av bygningers energi- og effektbehov til oppvarming og ventilasjon
- NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg og anlegg. Tekniske bestemmelser, pkt. L5 Betong
- NS 3473 Prosjektering av betongkonstruksjoner. Beregnings- og konstruksjonsregler
- NS 3479 Prosjektering av konstruksjoner. Dimensjonerende laster
- NS 3570 Armeringsstål. Kamstenger. Mål og egenskaper
- NS 3662 Betongprøving. Fersk betong. Konsistens. Synkmål

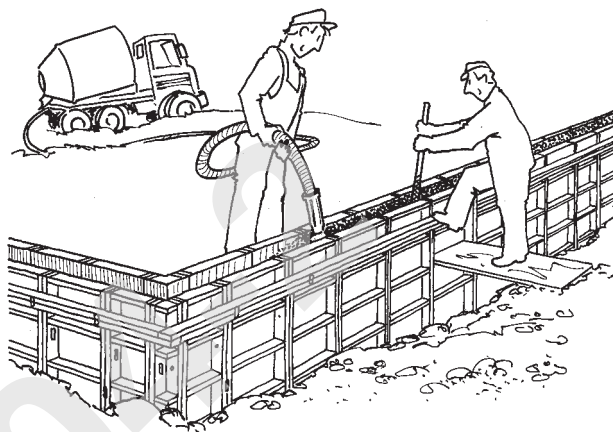
Byggedetaljer:

- 511.101 Byggegrunn og terreng
- 514.221 Fuktsikring av bygninger
- 520.038 Vinterstøping av betong
- 520.706 Radon. Bygningstekniske tiltak
- 521.011 Valg av fundamentering og konstruksjoner mot grunnen
- 522.111 Kjellerogolv av betong
- 523.127 Armert betongvegg mot terreng
- 523.702 Innsetting av vindu i mur- og betongvegger
- 527.205 Varmerisolerte kjellerrom
- 571.431 Armeringsprodukter for slakkarmert betong
- 572.211 Blanding for enkle betongarbeider
- 573.344 Varmerisolasjonsmaterialer. Typer og egenskaper

Gruppe 511 om grunnforhold

Gruppe 522 om golv – etasjeskiller

Gruppe 527 om konstruksjoner – rom



1 Materialer

11 Betong

Det er forutsatt at man bruker fabrikkframstilt betong (ferdigbetong) med materialsammensetning som tilfredsstiller miljøklasse NA (noe aggressivt miljø) etter NS 3420. Største v/c-forhold er 0,6. For støping av vegger vil dette si betong i fasthetsklasse C 30. Betongen bør ha fra tungt flytende til flytende konsistens med synkmål 140 – 160 mm (NS 3662) dersom man skal bruke vibrator, og 160 – 180 mm dersom man skal stake med trelekt. Betong med lavt synkmål og bruk av vibrator anbefales. Det innebærer lavere vanninnhold i betongen og dermed mindre uttørkingsvinn (svinnsprekker).

12 Armering

Man bruker kamstål K500TE etter NS 3570.

13 Isolasjonsmaterialer

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

Til isolasjonsmateriale utvendig er også drenerende, lett fylling av løs lettklinker et alternativ.

Innvendig brukes plater av mineralull.

2 Utførelse

21 Konstruksjonsprinsipper

Betongveggene som vi omtaler i dette bladet, er utsatt for sidetrykk fra tilfylte masser. Veggene må derfor ha støtte mot betonggolvet nede og mot andre avstivende støpte eller murte vegger før tilfylling (tresidig opplegg), se fig. 21. Avstanden mellom støt-tevegger må ikke være større enn 6 m for en 200 mm uarmert betongvegg. 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. Yttervegger av 200 mm uarmert betong kan også støttes mot betonggolvet nede og mot etasjeskilleren oppe (tosidig opplegg).

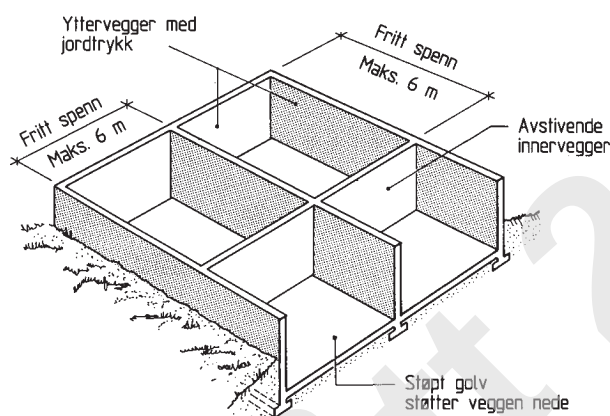


Fig. 21
Yttervegger av 200 mm uarmert betong med støtte gjensidig, mot avstivende innervegger og mot støpt kjellergolv

22 Fundament

Betongvegg 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. Dersom byggegrunnen består av meget faste jordmasser, komprimert sprengsteinsfylling eller fjell, kan man støpe veggene uten spesielt fundament når dette er hensiktsmessig. Eksempel på fundament for yttervegg er vist i fig. 22. Kuldebroen via betonggolv og vegg 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.

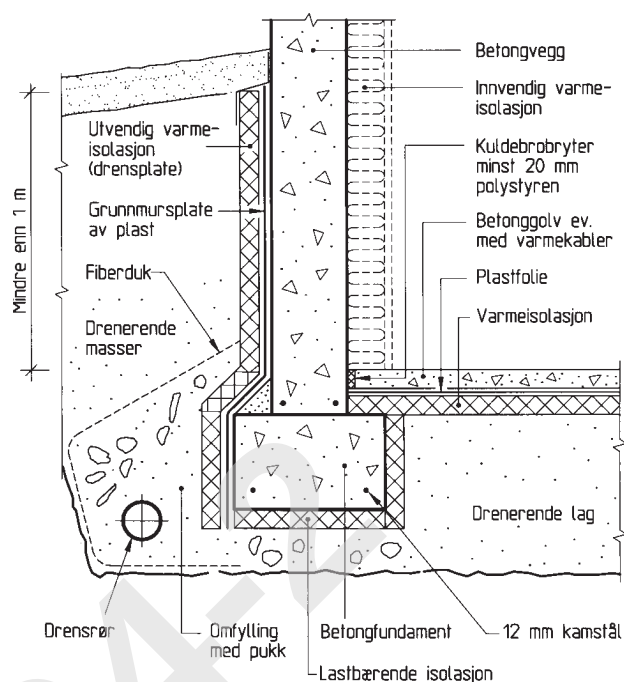


Fig. 22
Fundament for betongvegg. Kuldebrobryter mellom betonggolv og betongvegg anbefales der utvendig fyllingshøyde er mindre enn 1 m.

23 Forskaling

231 *Systemforskaling* er enklest å bruke. Forskalingen kan leies hos spesielle utleiefirmaer eller hos leverandøren av ferdigbetong. Man kan f.eks. bruke forskalingssystemer av håndterlige kassetter som blir montert sammen med spesielle låser og bindere (stag). Se fig. 231.

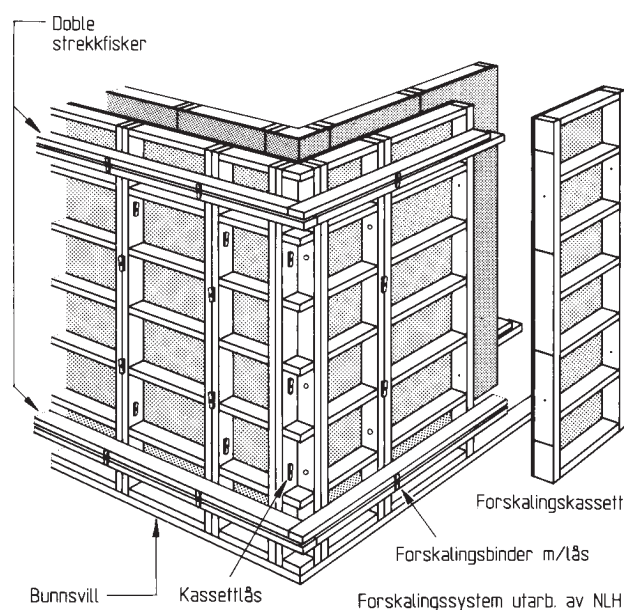


Fig. 231
Eksempel på forskalingssystem av kassetter for støping av betongvegger

- 232 *Isolasjon i forskalingen.* Spesielle isolasjonselementer som blir støpt fast, kan erstatte forskalingshuden og ellers forenkle forskalingen. Elementene blir satt opp som forskaling, og forskalingskassetene kan erstattes med et enklere system av stendere og strekkfisker etter forskalingsleverandørens anvisninger. Elementene må tåle støpetrykket.
- 233 *Montering.* Bruker man trebjelkelag eller elementdeke, skal grunnmurskronen være avrettet og kontrollert. Høydeforskjellen må ikke være større enn ± 5 mm. Dette bør man ta hensyn til når man setter opp forskalingen, for å unngå opprettingsarbeider senere. Man monterer ventiler og utsparinger for vinduer og dører. Utsparinger i en 200 mm tykk betongvegg lager man enklest ved hjelp av rammer av 36 mm x 198 mm plank. Rammene avstives innvendig med tynnere bord og festes til forskalingen. Arbeidsstillas for støping kan man bygge med plank på spesielle stillasknektar av stål. Stillasknektene henges på øvre strekkfisk og festes til forskalingen. Monteringsanvisningen fra forskalingsleverandøren må følges nøye. Slike stillaser kan man ikke bruke der betongen skal transporteres med trillebår.

24 Forsterkning med armering

Yttervegger av uarmert betong bør forsterkes ekstra med minst 2 stk. 12 mm kamstål i topp og bunn, se fig. 24 a og b. Denne armeringen kan man normalt feste til forskalingsbinderne før veggens blir støpt, eller eventuelt presse den ned i den ferske betongen umiddelbart etter at veggens er støpt.

Betongen over dør- og vindusåpninger må være sterk nok til å bære bjelkelaget over åpningen. Over åpningen er det derfor nødvendig med ekstra armering, som vist i fig. 24 a. Betong med høyde 150 mm, armert med 2 stk. 12 mm kamstål over åpningen, er aktuelt for åpninger med bredde inntil 1,5 m.

All armering skal ha minst 25 mm betongoverdekning på alle sider.

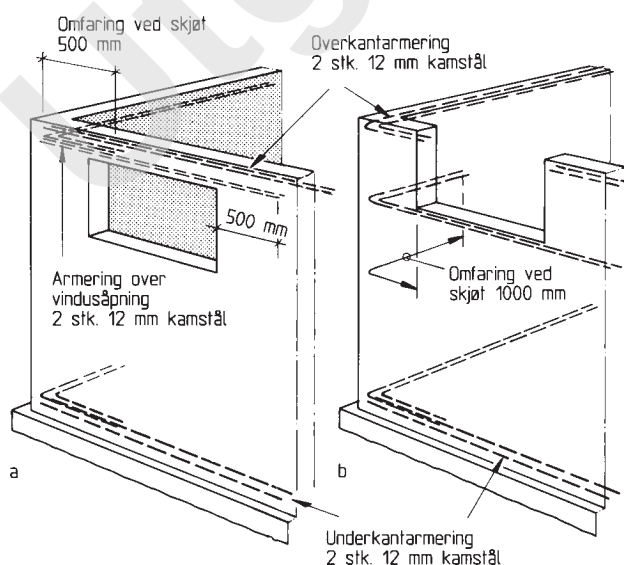


Fig. 24 a og b
Forsterkning av vegg med armering
a. Vindusåpning med betong over åpningen
b. Vindusåpning uten betong over åpningen

25 Støpearbeid

- 251 *Forberedelse.* Før støpearbeidet tar til, må man rense forskalingen for flis og annet rask. For å få en fin betongoverflate og spare rengjøring av forskalingen, kan man sprøyte kassetene med forskalingsolje. Pass på at alle faststøpninger og utsparinger er på plass før støpingen begynner. Vinterbygging medfører spesielle støpetekniske problemer, se Byggetaljer 520.038.
- 252 *Ifylling i forskalingen.* Man fyller betongen ned i forskalingen med slange direkte fra betongbil med pumpe. Støpingen blir da rask og kontinuerlig slik at man kan unngå støpeskjøter. Forskalingen fylles lagvis opp ved å gå flere runder med støpeslangen. Oppfyllingshastigheten må man avpasse til forskalingen, men bør ikke overstige ca. 1 meters høyde pr. time. Under utstøpingen må betongen pakkes godt slik at det ikke oppstår hulrom og steinreir. Til komprimeringen kan man bruke en trelekt eller vibrator som stikkes loddrett ned i massen og helt ned i underliggende lag. Avstanden mellom nedstikkene bør være ca. 0,5 m for vibrator og noe kortere når man bruker trelekt. Trelekten fører man nær forskalingshuden og beveger den opp og ned noen ganger, slik at betongoverflaten blir pen. Vi anbefaler utstøping med ca. 0,3 m tykt lag ved komprimering med lekt og ca. 0,5 m når man bruker vibrator. Overdreven bruk av vibrator kan føre til at betongen skiller seg. Vibratoren bør ikke berøre forskalingskledningen.
- 253 *Ifylling ved utsparinger.* Under utsparinger for vinduer o.l. har det lett for å danne seg hulrom og steinreir. Utstøpingen bør skje som vist i fig. 253. Man fyller opp betongen ved A til den har steget til utsparingens underkant B på den andre siden. Deretter fylles C. Utsparingskassen må være godt festet til forskalingen ved denne framgangsmåten, slik at kassen ikke blir skjovet ut av stilling.

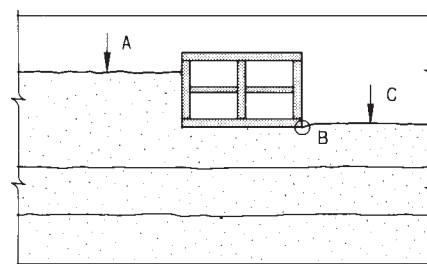


Fig. 253
Utsøping ved utsparinger

26 Etterarbeid

- 261 *Herding av betongen. Riving av forskaling.* Man bør rive forskalingen så snart betongen har fått tilstrekkelig fasthet. Tidlig riving letter både selve rivingen og rengjøringen av forskalingen. Hvis gjennomsnittstemperaturen i luften har vært $+ 10$ °C eller mer, bør veggforskalingen rives etter 12 – 18 timer og rengjøres. Forskalingsbindere som man skal brette av, bør få stå en uke til betongen har oppnådd høyere fasthet. Om framgangsmåte ved lavere temperaturer enn $+ 10$ °C, se Byggetaljer 520.038. Hvis det er sol eller

sterk vind, bør veggen dekkas med plastfolie eller beskyttes på annan måte, se Byggetaljer 572.211. Betongveggen bør herde minst en uke før tilfyllingen. Ved lave temperaturer bør man vurdere lengre herdetider.

262 *Utvendig overflatebehandling.* Når betongen er blitt fast nok til å tåle det, børster man flatene rene for løst materiale, og grater og utvekster skraper vekk (f.eks. med barkspeade). Eventuelle sår, hull etter bindere og støpereir utbedrer man med en blanding som består av 1 del sement og 3 deler sand. Ytterligere overflatebehandling som puss osv. er unødvendig når man bruker grunnmursplater av plast med knaster eller riller.

263 *Innvendig overflatebehandling.* Der man skal sette opp innvendig, isolert bindingsverk, er det tilstrekkelig å utbedre sår og hull som nevnt i pkt. 262. Innvendige, faststøpte, isolerte elementer som nevnt i pkt. 232, kan sparkles og males eller tapetseres.

27 Varmeisolering

271 *Utvendig varmeisolering* av betongveggen, se fig. 271, eliminerer faren for skadelig kondens i veggkonstruksjonen. Isolasjonen må da kles med armert puss eller egnet platekledning over terrengnivå.

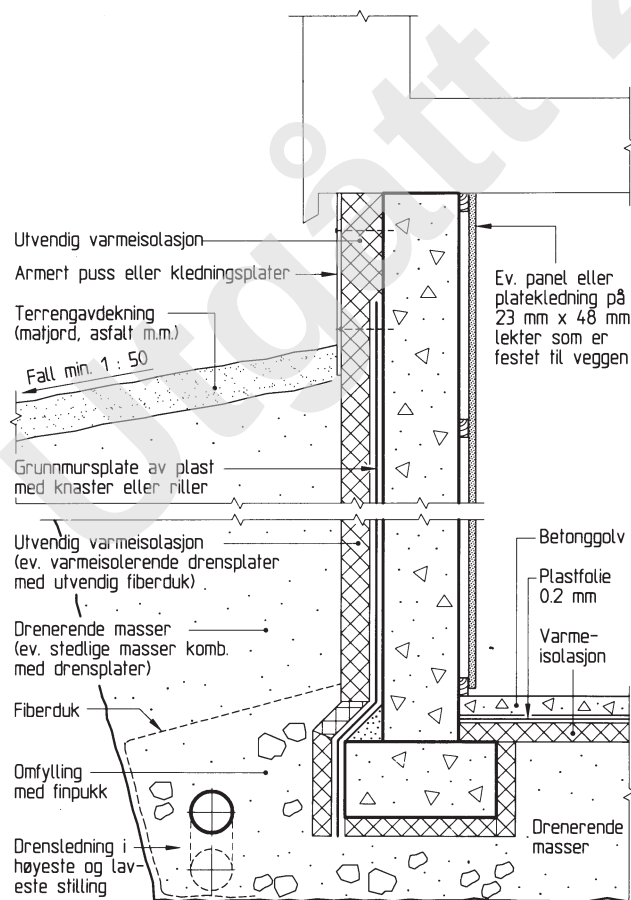


Fig. 271
Utvendig varmeisolering

272 *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. 272 a og b. Minst 1/3 av den samlede isolasjonen bør plasseres utvendig. Den innvendige isoleringen bør bygges opp som vist i fig. 272 c, med bindingsverket isolert fra betongveggen. 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 vanddampmotstand. 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. 272 d. Isolert bindingsverk bør ikke lukkes før fuktinnholdet i treverket er 15 vektprosent eller lavere.

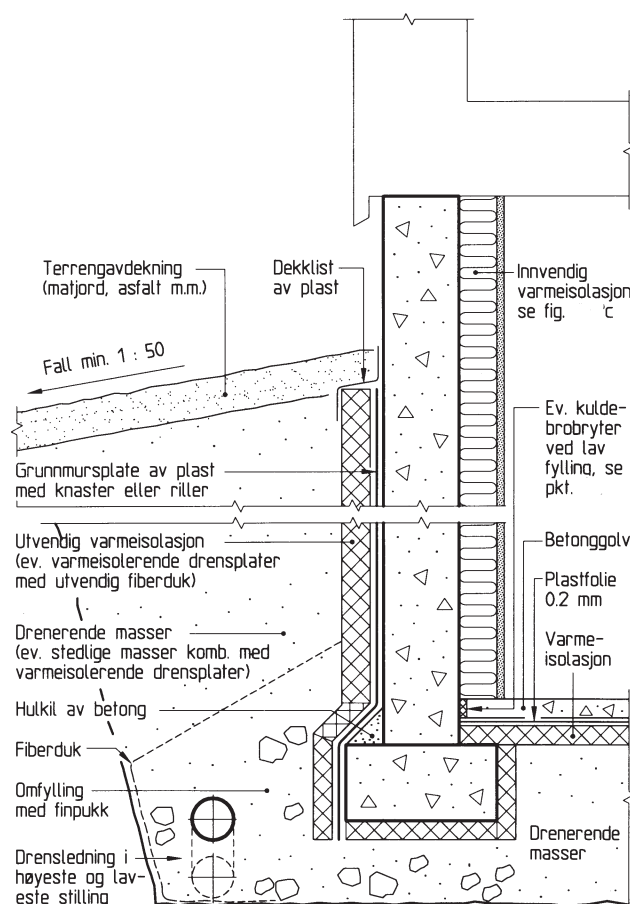


Fig. 272 a
Innvendig varmeisolering, kombinert med isolasjonsplater utvendig under terrengnivå

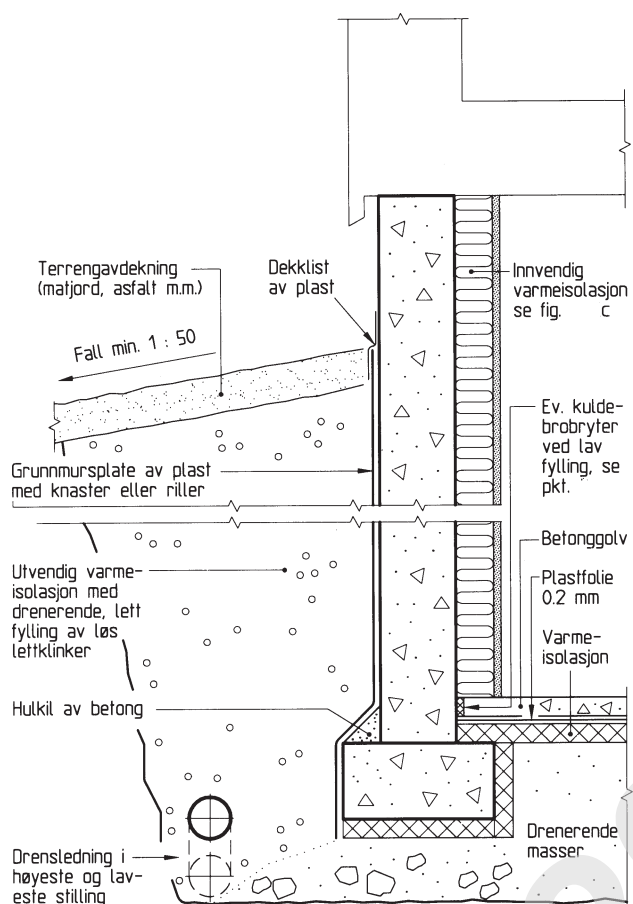


Fig. 272 b
Innvendig varmeisolering, kombinert med varmeisolerende fylling av løs lettklinker utvendig

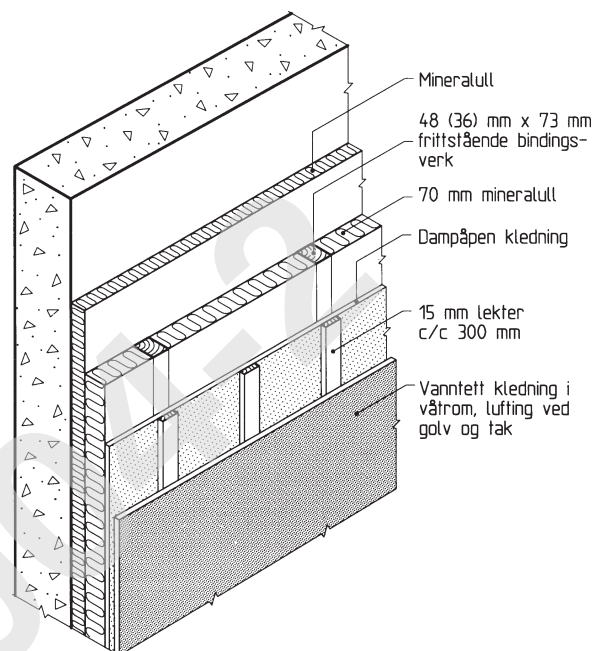


Fig. 272 d
Innvendig varmeisolering med bindingsverk som er isolert fra betongveggen. Ekstra utlekket kledning for vanntett overflate

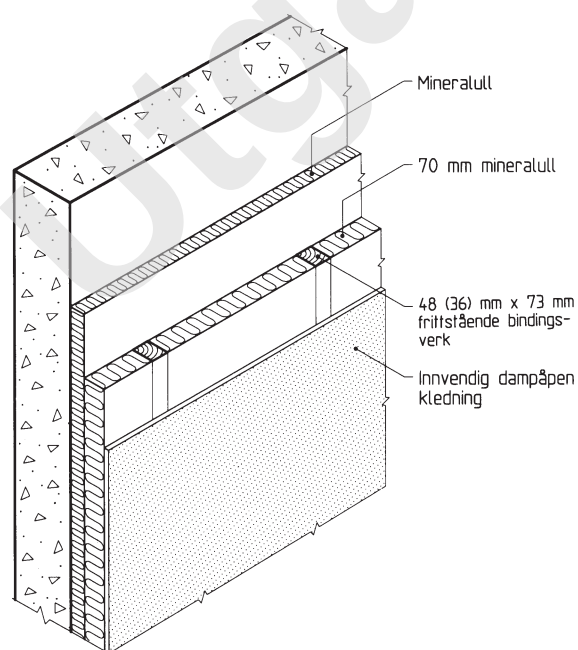


Fig. 272 c
Innvendig varmeisolering med bindingsverk som er isolert fra betongveggen

273 *U-verdier*. Tabell 273 viser orienterende U-verdier, $W/(m^2K)$, for vegger varmeisolert som vist i fig. 271 og 272 a. Utvendige isolasjonsplater under terreng (fig. 272 a) kan erstattes med fylling av løs lettklinker (fig. 272 b) med minst tre ganger så stor tykkelse som platene.

Tabell 273

Orienterende gjennomsnittlig U-verdi, W/(m²K), for varmeisoleret betongvegg mot terreng. Det er forutsatt brukt isolasjon klasse 36.

Konstruksjon	Isolasjonstykkelse, mm		Oppfyllingshøyde, m				
	Utvendig	Innvendig	0	0,5	1,0	1,5	2,0
Fig. 271	50	0	0,61	0,61	0,57	0,52	0,45
	100	0	0,34	0,34	0,33	0,31	0,28
	150	0	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21
	200	0	0,20	0,20	0,20	0,19	0,18
Fig. 272 a	50*	73	0,47	0,43	0,39	0,34	0,28
	75*	73 + 50	0,30	0,28	0,25	0,22	0,19
	75*	73 + 70	0,25	0,23	0,21	0,19	0,17

* Bare under terrengnivå

274 Lufttetning mot grunnen. Støpeskjøten mellom betonggolv og betongvegg må være lufttett. Svinn i betonggolvet medfører at det her ofte blir en sprekk på noen millimeter. Luftlekkasje fra grunnen kan da gi kondens i innvendig bindingsverk. Hus med golv på sprengstein eller pukkk er spesielt utsatt for dette. Eksempler på tetning er vist i fig. 274 a og b.

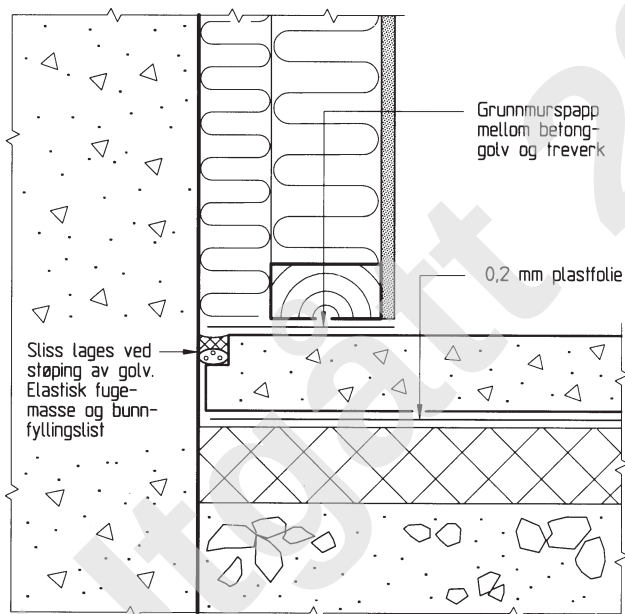


Fig. 274 a
Lufttetning med fugemasse av støpeskjøten mellom betonggolv og betongvegg

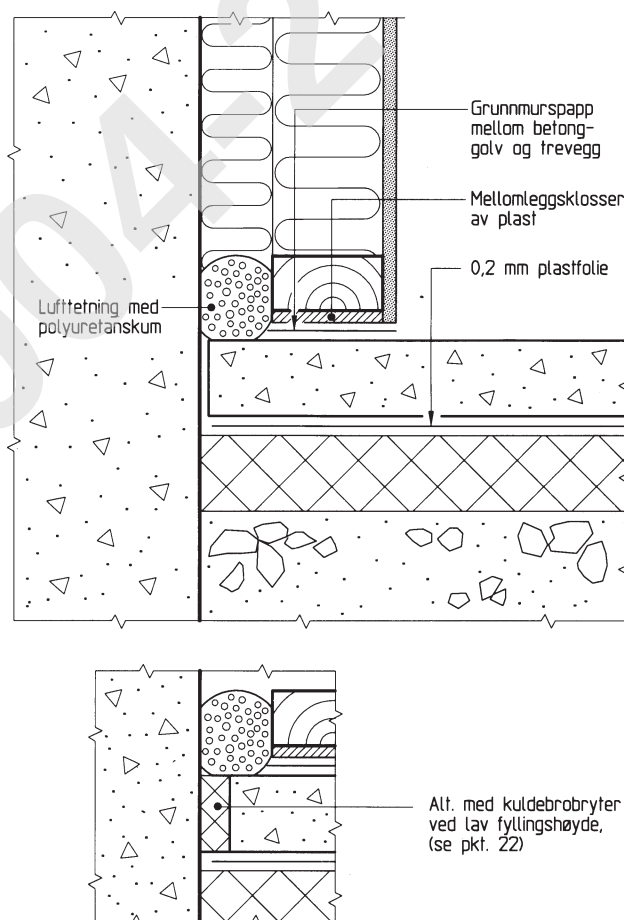


Fig. 274 b
Lufttetning med polyuretanskum av støpeskjøten mellom betonggolv og betongvegg

28 Fuktsikring

Bygning med golv under terrengnivå skal dreneres. Man må begrense tilførselen av overvann. Terrengtet 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 fuktsikring og drenering er vist i fig. 271, samt fig. 272 a og b. Vi henviser ellers til Byggetal 514.221.

3 Referanser

31 Utarbeidelse

Dette bladet er revidert av Svein Erik Torgersen. Det erstatter blad med samme nummer, utgitt våren 1989. Saksbehandler har vært Anna Næss Rolstad. Redaksjonen ble avsluttet i oktober 1995.