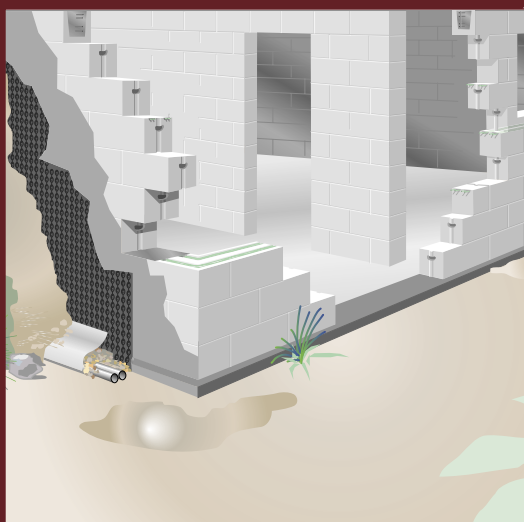


Grunnmurer



Mur-Sentret
Forskningsvn. 3b
P.b. 53 Blindern, 0313 OSLO

Tlf. 22 93 07 60
Faks 22 60 11 92
e-post: post@mur-sentret.no
Internett: www.mur-sentret.no



murbransjens
informasjons- og
kompetansesenter

1	Grunnmurens oppbygging	3
1.1	Generelt	3
1.2	Prinsipiell oppbygging	3
2	Materialer	4
2.1	Generelt om krav og kontrollordninger	4
2.2	Blokkprodukter	5
2.3	Murmørtel	6
2.4	Pussmørtel	6
2.5	Fugearmering	7
2.6	Pussbeslag	7
2.7	Grunnmurplater	7
2.8	Drensplater	7
2.9	Lett tilbakefylling	8
3	Tekniske egenskaper	9
3.1	Fuktsikring	9
3.2	Overflatebeskyttelse av grunnmur under terrengnivå ...	10
3.3	Drenering/tilbakefylling	10
3.4	Varmeisolering	11
3.5	Grunnmurers U-verdi	12
3.6	Bæreevne	14
3.7	Radon, tiltak mot inntrengning ...	15
4	Prosjektering og utførelse	16
4.1	Spesifikasjon av utførelse, toleranser og eksponeringsklasser ...	16
4.2	Spesifikasjon av murmaterialer ...	18
4.3	Spesifikasjon av spesielle krav ...	18
4.4	Spesielle brukskrav	18
5	Konstruksjonsprinsipper. Detaljer	19
5.1	Fundament	19
5.2	Tverrvegger, avstivning, punktforsterkning	19
5.3	Etasjeskiller	22
5.4	Overdekning	26
5.5	Armering av grunnmur	29
5.6	Vindusinnsetting	30
5.7	Bevegelsesfuger	31
6	Beskrivelsestekster iht. NS 3420	32
6.1	Grunnmur av porebetongblokker ..	32
6.2	Grunnmur av lettklinker isoblokker.	33

Forord

Revisjon av Murkatalogen pågår kontinuerlig, men er begrenset til de deler som til enhver tid vurderes å ha størst behov for oppdatering på grunn av endringer i teknologi, produkter eller normative referanser.

Revisjonene utgis både i elektronisk form på www.murkatalogen.no og som enkeltdeler i papirutgave, normalt én gang pr. år.

Denne utgaven av P7 erstatter tidligere utgave fra 1999. Revisjonen tar sikte på å presentere nye krav til produkter og systemløsninger som har kommet til i tiden etter forrige anvisning.

Denne anvisning er revidert ved Mur-Sentret av siviling. John Christian Forester.

Tegninger og illustrasjoner er utarbeidet av ing. Ole Jacob Røysland.

Layout ved ing. Mari Flaata og Håkon Arnesen Trykkeri AS.

ISBN-13: 978-82-92756-00-3 (Murkatalogen)

ISBN-10: 82-92756-00-0 (Murkatalogen)

ISBN-13: 978-82-92756-07-2 (P7)

ISBN-10: 82-92756-07-8 (P7)

Litteraturhenvisninger

Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven, med veiledning

Murkatalogen utg. 2004, Mur-Sentret; P8 Massive yttervegger, M2 Lettklinkerbetong, M6 Porebetong

NS 3120-N Murmørtler - egenskaper og klassifisering

NS-EN 998-2 Krav til mørtel for murverk, 10.06.2003

NS-EN 771-3 Krav til murprodukter – Del 3: Murprodukter av betong (tunge og lette tilslag)

NS-EN 771-4 Krav til murprodukter – Del 4: Murprodukter av trykkløst lettbetong

NS 3475 Prosjektering av murverk. Beregning og dimensjonering.

NS-EN ISO 6946 Bygningskomponenter og -elementer – Varmemotstand og varmegjennomgangskoeffisient
– Beregningsmetode 1997

Byggforskserien – Serie for utførelse utg. 2005, diverse blader

NBI Teknisk Godkjenning (NTG) for ulike blokkprodukter

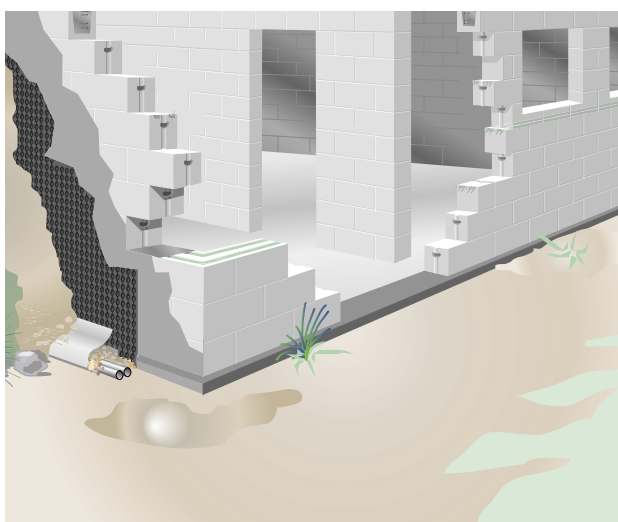
Produktleverandører

maxit as – diverse produktbrosjyrer og -dokumentasjon (se www.maxit.no)

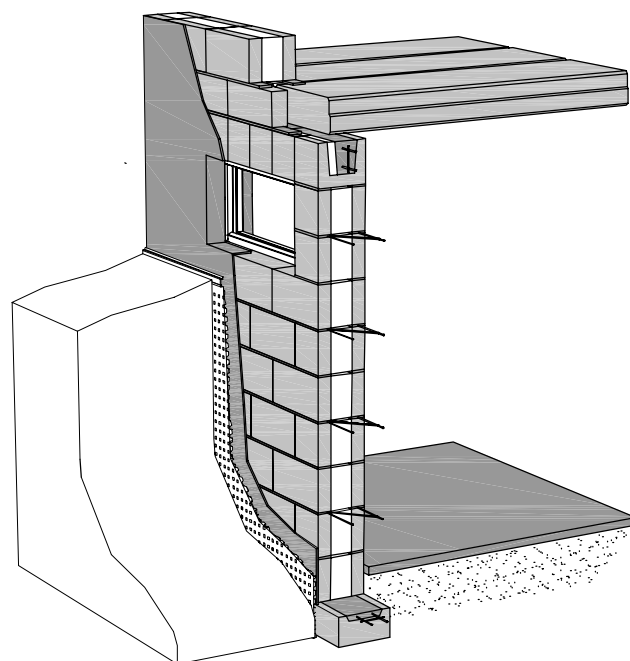
H+H Celcon AS – diverse produktbrosjyrer og -dokumentasjon (se www.hhcelcon.no)

BMC AS – diverse produktbrosjyrer og -dokumentasjon (se www.bmc-norge.no)

1 Grunnmurens oppbygging



Grunnmur i porebetong [H+H Celcon]



Grunnmur i lettklinker isoblokker

Fig. 1.2.

Prinsipiell oppbygging av grunnmur i porebetong og lettklinker isoblokker, med drenering, tilbakefylling og fuktsikring.

1.1 Generelt

Anvisningen beskriver murte vegger mot terreng i kjeller eller underetasje, primært i småhus eller i bygg med geometri som småhus. Begrensninger på vegg-høyde, tilbakefyllingshøyde og avstand mellom støt-tegger er angitt i avsnitt 3.6 om bæreevne. Grunn-murer oppført i full etasjehøyde, men uten tilbakefylling kan prosjekteres som massive yttervegger, jfr. Murka-talogens anvisning P8 Massive yttervegger.

Anvisningen beskriver løsninger som erfaringsmes-sig tilfredsstillende funksjonskrav for grunnmurer gitt i teknisk forskrift, og gir tallverdier for ulike veggkon-struksjoner knyttet opp mot de viktigste kravene. Der ikke annet er angitt er materialegenskaper og tekniske data basert på opplysninger fra produsent/leverandør.

1.2 Prinsipiell oppbygging

I murte grunnmurer benyttes normalt massive, homogene murblokker eller blokker med en kjerne av varmeisolerende materiale (sandwichblokker). Utvendig påføres et vannavvisende overflatesjikt med puss eller slemming, evt. supplert med en fuktsperre av plast.

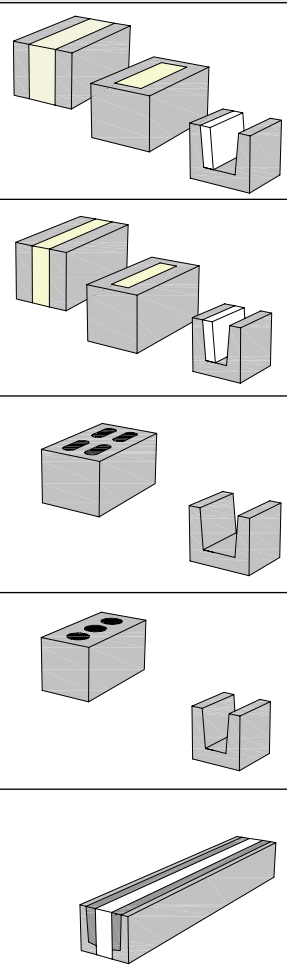
For å unngå vanntrykk mot grunnmuren under terrengnivå må det etableres et drens-sjikt mot veggens i form av drenerende masser, spesielle drensplater eller kombinasjoner av disse.

2 Materialer

2.1 Generelt om krav og kontrollordninger

Produkter som benyttes i murverk skal tilfredsstille relevante krav i Norsk Standard. For å sikre at produktene leveres iht. spesifiserte krav, er norskproduserte murprodukter og mørtler underlagt frivillige kontrollordninger administrert inn under Kontrollrådet

for betongprodukter, som foretar systemkontroll av produsentenes egenkontroll og kvalitetssystem, samt produksjons- og produktkontroll. Tilsvarende bør kreves av importerte produkter. Flere av de norske standardene er erstattet av nye, europeiske NS-EN standarder – se litteraturhenvisning.

LECA – blokktype	Fasthet/ Densitet (N/mm^2)/(kg/m^3)	Nominelle mål B · H · L [mm]		U-verdi ³⁾ (W/m^2K)	Lyd ⁴⁾ R + C _{tr} (dB)	Brann- ⁵⁾ klasse	Egen- ⁶⁾ last (kg/m^2)
Isoblokk 30 cm Isoblokk Hjørne 30 cm Iso U-blokk 30 cm	4 / 900 4 / 900 4 / 900 ¹⁾	300 · 250 · 500 300 · 250 · 500 300 · 250 · 250		0,22	40	REI 120	180
Isoblokk 25 cm Isoblokk Hjørne 25 cm Iso U-blokk 25 cm	4 / 900 4 / 900 4 / 900 ¹⁾	250 · 250 · 500 250 · 250 · 500 250 · 250 · 250		0,29	39	REI 120	180
Blokk 30 cm U-blokk 30 cm	2 / 600 4 / 900	300 · 250 · 500 300 · 250 · 250		0,65	45	>REI 240	170
Blokk 25 cm U-blokk 25 cm	2 / 650 (770) ²⁾ 4 / 900	250 · 250 · 500 250 · 250 · 250		0,78	44	>REI 240	160
Overdekningsbjelke Overdekningsbjelke		200 · 250 · 3000 200 · 250 · 1500					

1) Iso U-blokk isoleres med 50 mm løs isolasjonsplate av EPS.

2) Blokk 25 cm produseres i utg.punktet i densitetsklasse 650, men kan også leveres i densitetsklasse 770. Se merket på pallen!

3) U-verdier er orienterende og angis for veggfelt med 10 skift. Det forutsettes gjennomsnittlig likevektsfukt i veggen på 4–6 vekt-%. Verdiene forutsetter veggfelt med ett U-blokkskift (10% av veggarealet) og bruk av laftrimmelse 90 mm i liggefugene i Isoblokk.

4) Trafikkstøyreduksjonstill forutsetter veggfelt med delte liggefuger, uten mørtel i stussfuger, og puss eller slemming på begge sider.

5) Forutsetter poreetting på minst en side. Isoblokk pusses/slemmes på begge sider, minimum tykkelse 4 mm.

6) Egenlast er oppgitt for ferdig upusset murt vegg, strengmurt, uten mørtel i stussfuger.

Tabell 2.2.1

Leca lettlinkerblokker og blokker med isolert kjerne av ekspandert polyuretanskum. [maxit as]

2.2 Blokkprodukter

Gjeldende produktstandarder, NS-EN 771-4; Murprodukter av trykkherdet lettbetong og NS-EN 771-3; Murprodukter av betong (tunge og lette tilslag), krever

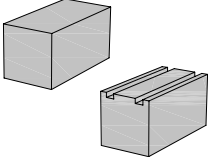
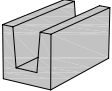
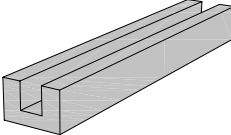
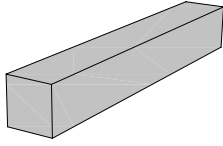
deklarerer av trykkfasthet, densitet, mål og form. Kravet til maksimalt fuktinnhold ved levering er på 15 vekt-% for lettklinker og 30 vekt-% for porebetong.

SCAN – blokktype	Fasthet/ densitet (N/mm ²)/(kg/m ³)	Nominelle mål B · H · L (mm)		U-verdi (W/m ² K)	Lyd ⁶⁾ R _w + C _{tr} (dB)	Brann- klasse ⁸⁾	Egen- last ⁹⁾ (kg/m ²)
Isoblokk 33 cm - Normalblokk - Hjørneblokk - Endeblokk - Armeringsblokk - Arm.blokk, hj./venstre - Arm.blokk, hj./høyre	3 / 650 3 / 650 3 / 650 3 / 650 3 / 650 3 / 650	330 · 250 · 500 330 · 250 · 500 330 · 250 · 500 330 · 250 · 500 330 · 250 · 500 330 · 250 · 500		0,22	39	REI 60 ¹⁾ EI 120 ⁹⁾	140 ²⁾ 160 ³⁾
Isobjelke ” ”	15 / 1400 ” ”	330 · 250 · 1500 330 · 250 · 2000 330 · 250 · 3000					
Isoblokk 25 cm - Normalblokk - Hjørneblokk - U-blokk	4 / 825 4 / 825 4 / 825	250 · 250 · 500 250 · 250 · 500 250 · 250 · 250		0,29 ⁴⁾ 0,26 ⁵⁾	38 -	REI 60 ¹⁾ EI 120 ⁹⁾	130 ²⁾ 150 ³⁾
Blokk 30 cm U-blokk 30 cm	2 / 570 3 / 700 ²⁾	300 · 250 · 500 300 · 250 · 250		0,55	52	REI 240	155
Blokk 25 cm U-blokk 25 cm	2 / 570 3 / 700 ²⁾	250 · 250 · 500 250 · 250 · 250		0,73 (0,65) ¹⁰⁾	49	REI 240	130
Overligger	15 / 1400	100/150 · 250 · 1500 100/150 · 250 · 2000 100/150 · 250 · 3000					

1) Forutsetter puss eller mørtelslemming på begge sider. Pr. bærende vange.
2) Upusset vegg med fuger og 3% fukt.
3) Totalt 10 mm puss, fuger og 3% fukt.
4) Forutsetter veggfelt med ett U-blokkskift (10% av veggarealet) og bruk av laftrimmelse 90 mm i liggefugene.
5) Gjelder for veggfelt uten U-blokkskift.
6) Laboratoriemålt verdi med trafikkstøyreduksjonstall R_w + C_{tr} (dB). Forutsetter veggfelt med fulle ligge- og stussfuger, og puss eller slemming på minimum en side
7) Forutsetter poreetting på minst en side og minimum tykkelse 4 mm.
8) Egenlast er oppgitt for ferdig upusset murt vegg, strengmurt, uten mørtel i stussfuger.
9) For to vanger
10) Verdier for 10 skift uten U-blokk

Tabell 2.2.2.

Scan lettklinkerblokker og blokker med isolert kjerne av ekspandert polystyren (EPS). [BMC AS]

CELCON – type	Tykkelse mm	Høyde mm	Lengde mm	Fasthet/ densitet- klasse	
Blokk 	150	200	600	P4,0/550	
	200	200	600	P4,0/550	
	250	200	600	P2,0/400	
	300	200	600	P2,0/400	
	365	200	500	P2,0/400	
	365	250	625	P2,0/400	
U-blokk 	150	250	500	P4,0/700	
	200	250	500	P4,0/500	
	250	250	500	P4,0/500	
	300	250	500	P4,0/500	
	365	250	500	P4,0/500	
U-bjelke høyde 250 mm 	Lengde mm	Tykkelser			
		200 mm	300 mm	365 mm	
	2500	•	•	•	
	3000	•	•	•	
	3500	•	•	•	
	4000	•	•	•	
	5000	•	•	•	
	6000	•	•	•	
	• Bestillingsvare				
	Bjelke 	Bjelker høyde 250 mm dimensjonerende linjelast – kN/m			
Lengde mm		Tykkelser			
		200 mm	300 mm	365 mm	
1300		•	•	•	
1500		•	•	•	
1750		•	•	•	
2000		•	•	•	
2250		•	•	•	
Bjelker i 200 og 400 mm høyde kan bestilles. (400 mm høyde kan leveres i inntil 6000 mm lengde)					
• Bestillingsvare					

Tabell 2.2.3.
Teknisk oversikt av Celconblokker og -bjelker.
[H+H Celcon AS]

2.3 Murmørtel

Til muring av lettklinkerblokker brukes normalt mørtelklasse M5 og M2,5 iht. NS-EN 998-2. M5 og M2,5 tilsvarer henholdsvis kl. B og C i tidligere NS 3120. Til muring av porebetongblokker anbefales tynnfugemørtel iht. leverandørens anvisninger. For å sikre optimal heft og samvirke mellom mørtel og blokk må mørtelen tilpasses blokkas sugsevne. Det anbefales å benytte fabrikkfremstilte tørrmørtler eller ferdigmørtler med dokumenterte egenskaper. Ved bruk av plassblandet mørtel må utførende dokumentere at mørtelens egenskaper er i overensstemmelse med spesifiserte krav.

For opplysninger om murmørtlers sammensetning, bruksområder, materialforbruk osv.; se Murkatalogens Murmørtelguide og anvisning M4 Murmørtel.

Bruksområder for fabrikkfremstilte murmørtler iht. NS-EN 998-2			
Funksjonsmørtel	Lettklinkerblokker Hull-/Isoblokk	Porebetongblokk	Reseptmørtel ¹⁾
Mørtelkl. M5 Trykkfasthet > 5 N/mm ²	•		C 100/700 ²⁾ KC 35/65/520 M 100/510
Mørtelkl. M 2,5 Trykkfasthet > 2,5 N/mm ²	•		C 100/1000 ²⁾ KC 50/50/610 M 100/635
Mørtelkl. M5 Tynnfuge		•	Tilsv. tidl. Kl. B (jfr. NS 3120)
Mørtelkl. M2,5 Tynnfuge		•	Tilsv. tidl. Kl. C (jfr. NS 3120)
¹⁾ De enkelte leverandører har egne resepter tilpasset sine blokkprodukter			
²⁾ Tilsatt konsistensforbedrende stoffer			

Tabell 2.3.
Oversikt over anbefalte mørtelkvaliteter til muring av lettklinker- og porebetongblokker

2.4 Pussmørtel

Murvegger under terreng skal utføres slik at fukt ikke trenger inn i veggverrsnittet. Normalt gjøres dette ved enten å påføre ett eller flere sjikt med en vanntett puss eller slemming, eller ved å benytte et pusssjikt påført egnet tettemasse. I tillegg anbefales det å montere en grunnmursplate utenpå tettesjiktet fra grunnmursåle og opp til terrengnivå. For valg av materialer og sammensetning, se kapittel 3.2.

For nærmere opplysninger om pussmørtlers sammensetning, bruksområder, materialforbruk osv.; se Murkatalogens Pussmørtelguide, produktheftet Mur og pussmørtel og anvisning M5 Puss og maling.

2.5 Fugearmering

Armering skal være korrosjonsbestandig eller beskyttet mot korrosjon pga. miljøpåkjenninger. De ulike eksponeringsklasser og krav til armeringskvalitet er angitt i NS 3420, tillegg A. For pusset grunnmur som ikke står i aggressive jordarter, kan det normalt benyttes ubeskyttet fugearmering. Se Murkatalogens anvisning P3 Murverkstilbehør.

Som fugearmering benyttes både enkle stenger av kamstål eller preget stål (diameter fortrinnsvis 6 mm) eller doble stenger (Bistål-armering, fagverksarmering) med diameter 3–5 mm. Armeringsstengene har flytegrense i området 500–700 N/mm². I enkelte sandwichblokkvegger må det, for å oppnå tilstrekkelig bæreevne mot jordtrykk, benyttes fagverksarmering som binder indre og ytre murvange sammen.

I tynnfuger legges armeringen i horisontale, utfreste slisser, eller det benyttes spesiell tynnfugearmering av strekkmetall eller kunststoff. For mer utfyllende informasjon henvises det til Murkatalogens anvisning P3 Murverkstilbehør.

2.6 Pussbeslag

Pussbeslag forsterker pussen i utsatte partier som f.eks. pussoverganger på forskjellige materialer, avslutning mot åpninger og sokler, ved hjørner og bevegelsesfuger, som pusslirer, etc. Pussbeslagene leveres i forskjellige kvaliteter og korrosjonsbeskyttelse: Galvanisert, PVC-behandlet, rustfritt/syrefast og aluminium.

For mer utfyllende informasjon se Murkatalogens anvisning P3 Murverkstilbehør.

2.7 Grunnmurplater

Grunnmurplater av plast med knaster eller riller virker som et vannavvisende og kapillærbrytende lag

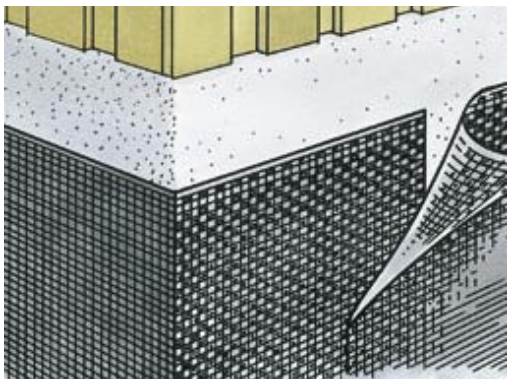
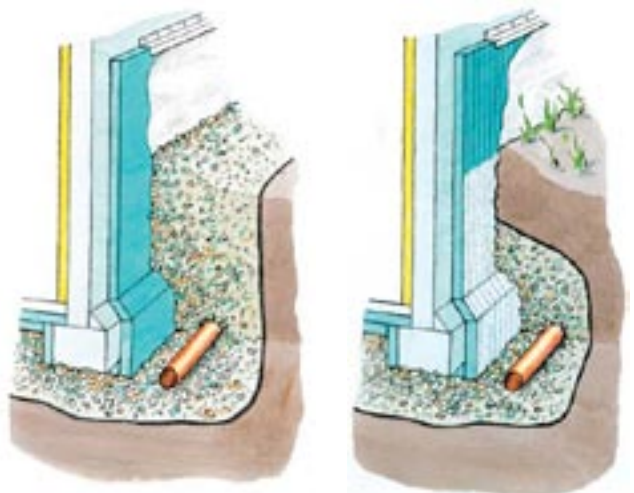


Fig. 2.7
Grunnmurplate av plast montert utenpå fuktstett grunnmur. [Icopal AS]

mot vann i grunnen, se figur 2.7. Grunnmursplatene har ingen trykkbrytende eller drenerende funksjon. Et drenerende lag på utsiden av plata er derfor nødvendig. Når tilbakefylling skjer maskinelt, bør steinstørrelsen begrenses til ca. 70 mm, slik at man ikke skader platene og eventuelt det tettende pussjiktet bak. Tilbakefylling av masser mot murverk av lettklinkerblokker må skje med stor forsiktighet. For å hindre tilførsel av fukt mellom grunnmurplate og grunnmur anbefales å benytte en topplist/dekklist i toppen av grunnmursplaten, se kap. 3.2. Platene bør dekke både fundament og vegg. Montering skjer iht. leverandørens anvisninger.

2.8 Drensplater



Tilbakefylling med drenerende masser.

Tilbakefylling med stedlige masser.

Fig. 2.8.
Drensplate montert utenpå fuktstett grunnmur. Montering av drensplater skal skje i tråd med leverandørens anvisninger. Tilbakefylling av stedlige, eller drenerende masser kan stille ulike krav til utforming av drensplate [Glava AS]

Mot vegg under terreng kan det benyttes spesielle varmeisolerende og drenerende plater, se figur 2.8. Disse kommer i ulike materialer, f.eks. ekspandert eller ekstrudert polystyren eller mineralull med dreneriller på utvendig side. Plater av ekspandert polystyren har en åpen, vannledende struktur. Drensplatene har som regel falseskjøter som sikrer en tettere skjøting. På utvendig side mot terreng er det pålimt en fiberduk. Alternativt monteres fiberduken etter at platene er satt opp. Fiberduken skal hindre finpartikler i å trenge inn i drensplata og redusere dreneringseffekten. Ved bruk av slike drensplater kan man fylle tilbake med stedlige, utgravde masser.

2.9 Lett tilbakefylling

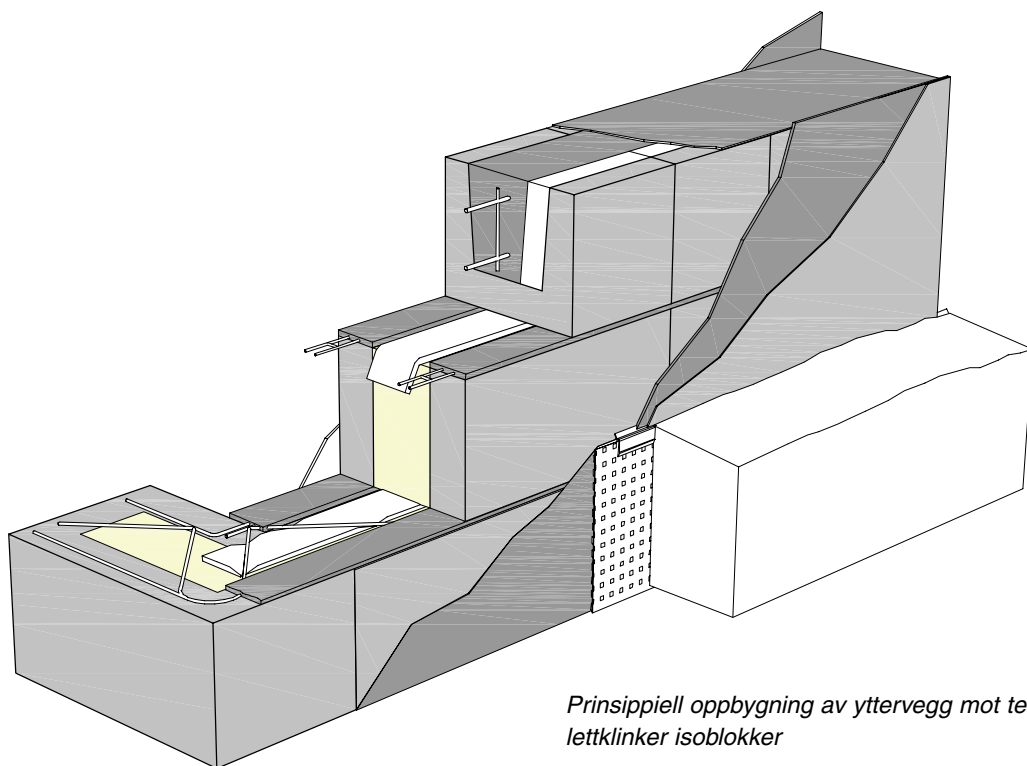
Tilbakefylling med løs lettklinker gir både drenering og isolasjon. I jordtomter er lettklinker med gradering 0–32 mm og 10–20 mm aktuelt. Dersom man ønsker lettklinkeren blåst direkte på plass må Leca Iso 10–20 benyttes. For å unngå infiltrering av jordmasser i tilbakefyllingen anbefales bruk av fiberduk mot graveskråningen og på toppen av fyllingen. Mellom tilbakefyllingsmassen og murvegg skal det monteres en grunnmursplastplate.

Løs Leca som tilbakefylling gir en betydelig reduksjon av jordtrykket mot grunnmuren. For full effekt i ustabile masser må graveskråningen ikke overstige 45 graders helning.



Tilbakefylling med løs Leca [maxit as]

3 Tekniske egenskaper



Prinsipiell oppbygning av yttervegg mot terreng av lettklinker isoblokker

Funksjonskravene i gjeldende teknisk forskrift (TEK) er konkretisert til et ytelsesnivå i forskriftens veiledning (REN) eller i henvisninger i denne til norske standarder. Nedenfor beskrives viktige tekniske egenskaper ved murte grunnmurer, med angivelse av konkrete tallverdier og utførelsesprinsipper for ulike veggkonstruksjoner knyttet opp mot definerte ytelsesnivåer.

3.1 Fuksikring

For å oppnå tørre kjellere må veggens fuksikring være korrekt utført. Denne anvisningen omhandler kun tiltak knyttet opp mot utførelse av selve murveggen. For utdyping av øvrige tiltak, som f.eks. bortledning av overflatevann, tilbakefyllingers beskaffenhet, drenslednings plassering og utforming, se figur 3.1, henvises til bl.a. Byggforskserien (NBI).



Figur 3.1
Oppsamling og bortledning av vann fra bygningen.
[NBI 514.221]

3.2 Overflatebeskyttelse av grunnmur under terrengnivå

Murte grunnmurer må pusses eller slemmes utvendig for å gi veggen en mekanisk og fuktteknisk beskyttelse samt gjøre veggen lufttett, se fig. 3.2.1.

For pussing/slemming av grunnmurer over terrengnivå henvises det til Murkatalogens anvisning M5 Puss og maling. (Anbefalingene i M5 fra 2002 – om alternative pussbehandlinger på utvendig lettklinkermurverk – er foreldet. I dag anbefales kun bruk av armert puss på utvendig lettklinkermurverk over terreng.)

Før overflatebehandling under terreng skal sår og ujevnheter utbedres. For lettklinkerblokker benyttes man samme type murmørtel til utbedring som til oppmuring. Ved pussing av porebetong under terreng skal først sår og andre ujevnheter fylles med en reparasjonsmørtel tilpasset porebetongens egenskaper. Tabell 3.2. inneholder anbefalte tetteløsninger iht. spesifiserte leverandører.

En ekstra fuktbeskyttelse oppnås ved å montere et vannavvisende og kapillærbrytende sjikt utenpå veggen i form av en grunnmurplate av plast med knotter eller riller, se punkt 2.7. Puss-/slemmearbeidet kan derved forenkles noe – platene vil, i enkelte tilfeller,



Fig. 3.2.2
Klemming av grunnmursplate med egen topplist. [BMC AS]

kunne erstatte ett pussjikt. Konferer med leverandør av både blokk- og tetteproduktene før en slik modifisering gjøres. Det er viktig at toppen av grunnmursplata festes godt inntil grunnmuren med klemlist rett i overkant av terrengnivå, se fig. 3.2.2.



Fig. 3.2.1
Slemming av kjellervegg av lettklinkerblokker. [BMC AS]

3.3 Drenering/tilbakefylling

Murvegger har ikke tetthet eller styrke til å motstå vanntrykk. Mot veggen må det derfor være et trykkbrytende og drenerende lag som kan lede vann uhindret ned til dreneledning, se punkt 2.8 og 2.9.

Det drenerende laget kan utføres med tilbakefylling av drenerende løsmasser, løs lettklinker eller montering av spesielle dreneplater. Ved bruk av dreneplater i kombinasjon med filterduk, som hindrer gjentetting av dreneegenskapene til plata, kan det fylles tilbake med stedlige gravemasser.

Tettesjikt under terreng	Materialer			
	Porebetong		Lettklinker	
1. tettesjikt	Forvanning/priming med Hey'di KZ Hey'di K11 (tilsatt Hey'di KZ) Kostes på med gresskost	Armatop WG 3–5 mm	Leca Slemmemørtel Grå m/ vannavvisende egenskaper	Scan Slemmemørtel, vanntett
2. tettesjikt	Forvanning Hey'di K11 (evt. tilsatt Hey'di KZ) Kostes på med gresskost	Kjellertett W	Leca Slemmemørtel Grå m/ vannavvisende egenskaper	Scan Slemmemørtel, vanntett
3. tettesjikt Behov vurderes i samråd med lev.!	Forvanning Hey'di K11 (evt. tilsatt Hey'di KZ) Kostes på med gresskost	Kjellertett W	Grunnmursplast med kantlist på toppen (ikke tettesjikt!)	Grunnmursplast med kantlist på toppen (ikke tettesjikt!)
Leverandør	H+H Celcon as	Alsecco – Rebygg as	Lecablokk – maxit a.s	Scanblokk – BMC AS

Tabell 3.2.
Anbefalt oppbygging av utvendig tettsjikt på murte vegger under terreng. [Produktleverandører]

3.4 Varmeisolering

Varmeisolasjonsevnen varierer med murmaterialenes densitet og fuktinnhold, fugenes tykkelse og utførelse, samt evt. tilleggisolasjon. I grunnmur under terreng vil normalt veggens isolasjonsevne bedres, avhengig av tilbakefylte massers beskaffenhet og fyllingshøyde.

Teknisk forskrift stiller krav til en grunnmurs varmeisolerende egenskaper. Tabell 3.5.1 angir orienterende U-verdier. Her fremgår det at 300 mm/330 mm lettklinker isoblokk tilfredsstillende U-verdikravet på 0,22 W/mK uten behov for tilleggisolasjon. Dersom man ikke foretar en omfordelingsberegning iht. TEK, må øvrige grunnmur tilleggisoleres inn- eller utvendig. Innvendig kan man f.eks. benytte isolert, utlektet bindingsverk eller lettklinker Iso Rehab (markedsført som Fasadeblokk), utvendig kan man montere isolerende drenerplater eller tilbakefylle med løs lettklinker.

Primært bør grunnmuren tilleggisoleres utvendig. Dette lar seg enkelt gjøre for nybygg. Ved rehabilitering er innvendig tilleggisolasjon mest aktuelt, så fremt ikke utvendig drenering skal utbedres. I så tilfelle vil man kunne tilleggisolere utvendig før det tilbakefylles. Det kan med fordel benyttes løs lettklinker.

Under terreng bør minst 1/3 av veggens totale varmeisolering plasseres utvendig. Ved ensidig tilleggisolasjon med innvendig bindingsverk i grunnmur med lav isolasjonsevne ($U > 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$), vil veggens kondensasjonspunkt kunne kripe innover i veggvernsnittet og øke faren for fukt, muggvekst og råte i treverket i den innvendige tilleggisolasjonen.

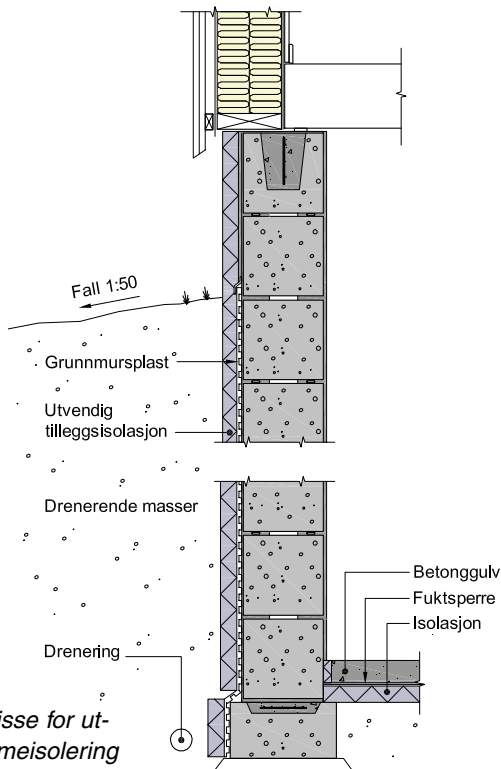


Fig. 3.4.1.
Prinsippskisse for utvendig varmeisolering

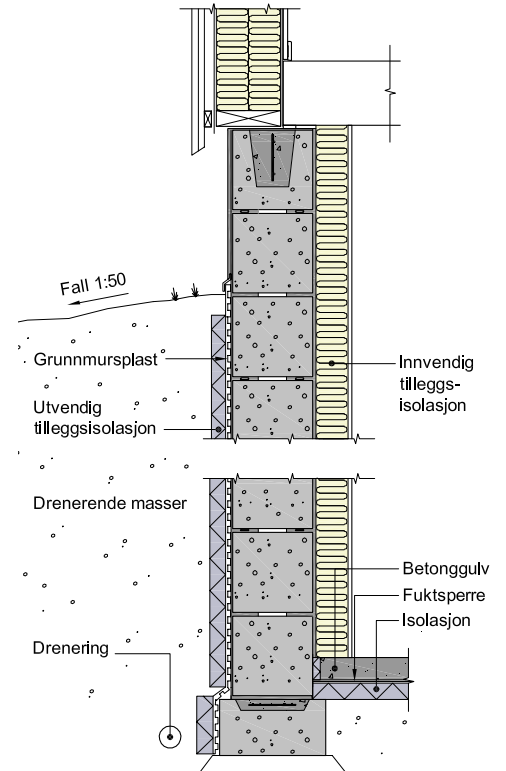


Fig. 3.4.2.
Prinsippskisse for innvendig varmeisolering, kombinert med isolasjonsplater utvendig under terrengnivå

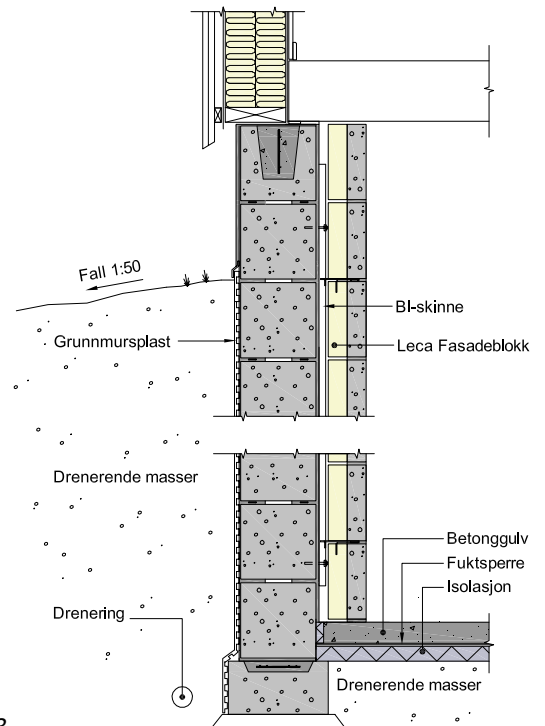


Fig. 3.4.3.
Prinsippskisse for innvendig varmeisolering, kombinert med varmeisolerende fylling av løs lettklinker utvendig

Med mer enn 75 mm innvendig isolasjon bør bindingsverket trekkes inn i rommet slik at noe av isolasjonen kan plasseres i hulrommet mellom murvegg og stender.

Figur 3.4.1–3.4.3 viser prinsipløsninger for isolering av grunnmur.

3.5 Grunnmurers U-verdi

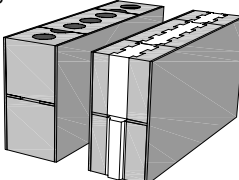
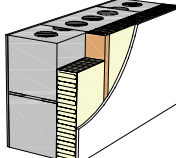
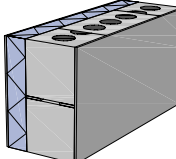
Som utgangspunkt for beregning av U-verdi for vegger mot terreng er det i tabell 3.5.1 gitt orienterende U-verdier, U_0 , for murte vegger over terreng.

Lettklinkerblokkveggene forutsetter strengmuring med fugetykkelse 10 mm, uten mørtel i vertikalfugene.

I porebetongveggene er det forutsatt bruk av tynnfuge-mørtel i 1–3 mm tykkelse over hele liggeflaten og uten

mørtel i vertikalfugene. Innvendig tilleggsisolering er utført med trebindingsverk i minimum 48 mm tykkelse med stendere c/c 600 mm.

I tabell 3.5.2 gis varmemotstand for tilleggsisolering under terrengnivå ved bruk av trykksterk mineralull/ grunnmursplate, varmeisolerende dremsplater med filterduk eller tilbakefylling med løs lettklinker.

Veggkonstruksjon	Min. ull (mm)	Lettklinkerblokk								Celcon-blokk		
		Leca				BMC				Hullblokk		
		Hullblokk		Isoblokk		Hullblokk		Isoblokk				
Trykkfasthet/densitet (N/mm ² / kg/m ³)		2/650	2/600	4/900	4/900	3/700	2/570	4/825	3/650	2,0/400		
Blokktykkelse (mm)		250	300	250	300	200	250	250	330	4,0/550		
Uten tilleggsisolasjon. Puss begge sider ⁽¹⁾	0	0,78 ⁴⁾	0,65 ⁴⁾	0,29 ^{4,5)}	0,22 ^{4,5)}	1,00 ⁴⁾	0,73 ⁴⁾	0,26 ^{3,5)}	0,22 ⁵⁾	0,37	0,32	0,25
		0,72 ³⁾	0,58 ³⁾	0,35 ^{4,6)}	0,29 ^{4,6)}			0,29 ^{4,5)}		0,52	0,44	0,37
	50 ⁷⁾	0,38 ⁴⁾	0,34 ⁴⁾	0,21 ^{4,5)}	-	0,45 ^{4,6)}	0,39 ^{4,5)}	0,22 ⁵⁾	-	0,26	0,23	0,20
	75 ⁷⁾	0,31 ⁴⁾	0,29 ⁴⁾	-	-	0,34 ^{4,5)}	0,30 ^{4,5)}	-	-	0,32	0,28	0,25
	100 ⁷⁾	0,27 ⁴⁾	0,25 ⁴⁾	-	-	0,27 ^{4,5)}	0,24 ^{4,5)}	-	-	0,27	0,25	0,22
										0,20	0,18	0,16
										0,23	0,22	0,20
	50 ⁸⁾	0,36 ⁴⁾	0,33 ⁴⁾	0,20 ⁴⁾	-	0,40	0,35	0,20 ^{4,5)}	-	0,25	0,22	0,19
	75 ⁸⁾	0,29 ⁴⁾	0,27 ⁴⁾	-	-	0,32	0,28	-	-	0,31	0,28	0,24
	100 ⁸⁾	0,24 ⁴⁾	0,23 ⁴⁾	-	-	0,26	0,24	-	-	0,21	0,19	0,17
										0,25	0,23	0,21
										0,19	0,17	0,15
										0,22	0,20	0,18
U-verdi og λ -verdi forutsetter gjennomsnittlig likevektsfukt i murveggen på 4–6 vekt-% for lettklinker og 3–6 vekt-% for porebetong. Varmekonduktivitet (oppgitt av materialleverandør): - Leca 2/770 og 3/770; $\lambda = 0,23$ W/m•K - Leca 2/650; $\lambda = 0,19$ W/mK - Leca 4/900; $\lambda = 0,29$ W/mK - BMC 2/570; $\lambda = 0,16$ W/mK - BMC 3/650; $\lambda = 0,185$ W/mK - BMC 3/700; $\lambda = 0,20$ W/mK - BMC 4/825; $\lambda = 0,24$ W/mK - Porebetong 2,0/400; $\lambda = 0,10$ W/mK - Porebetong 4,0/550; $\lambda = 0,14$ W/mK						⁽¹⁾ Anbefalte pussmaterialer: Jfr. kap. 3.2. ⁽²⁾ U-verdi beregnet etter NS-EN ISO 6946:1997 Mineralull klasse 37; $\lambda = 0,037$ W/mK λ for Lettklinker og porebetong som over ⁽³⁾ Forutsetter veggfelt uten U-blokkskift ⁽⁴⁾ Forutsetter veggfelt med ett U-blokkskift pr. 10 skift ⁽⁵⁾ Forutsetter murt med murmørtel M5 (tidl. kl. B) og med 90 mm lafestrimmel ⁽⁶⁾ Forutsetter murt med murmørtel M5 (tidl. kl. B) og uten lafestrimmel ⁽⁷⁾ Jfr. NS-EN ISO 6946; Korreksjonsfaktor 1 – $\Delta U = 0,01$ ⁽⁸⁾ Jfr. NS-EN ISO 6946; Korreksjonsfaktor 2 – $\Delta U = 0,04$						

Tabell 3.5.1
U-verdier U_0 (W/m²K) for murte vegger over terreng

Tilleggsisolasjon	Tykkelse i mm					
	50	75	100	200	400	600
Steinull						
$\lambda = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	1,47	2,21	2,94	-	-	-
Løs lettklinker						
$\lambda = 0,150 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	-	-	-	1,33	2,67	4,00

U-verdier for vegger mot terreng med ulike tilbakefylte masser er gitt i tabellene 3.5.3 til 3.5.5. Tabellene tar utgangspunkt i en 2,5 m høy vegg med U-verdi U_0 , og gir midlere U-verdi ($\text{W/m}^2\cdot\text{K}$) ved tilbakefylling av ulike jordarter, fyllingshøyder og evt. tilleggsisolering under terrengnivå (med gitt varmemotstand R). Det kan med god tilnærming interpoleres lineært i tabellene.

Tabell 3.5.2
Varmemotstand R ($\text{m}^2\text{K/W}$) for tilleggsisolering under terreng m/ mineralull eller tilbakefylling med løs lettklinker

U-verdi uten oppfylling, $U_0, \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	Leire Oppfyllingshøyde i m				Sand og grus Oppfyllingshøyde i m				Fjell Oppfyllingshøyde i m			
	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0
0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,20	0,19	0,18	0,17	0,20	0,19	0,19	0,18
0,25	0,24	0,23	0,22	0,20	0,25	0,24	0,22	0,21	0,25	0,24	0,23	0,22
0,30	0,29	0,28	0,26	0,23	0,29	0,28	0,27	0,25	0,30	0,29	0,28	0,26
0,35	0,34	0,32	0,30	0,27	0,34	0,33	0,31	0,28	0,34	0,33	0,32	0,30
0,40	0,39	0,37	0,33	0,30	0,39	0,37	0,35	0,31	0,39	0,38	0,36	0,34
0,45	0,44	0,41	0,37	0,33	0,44	0,42	0,38	0,34	0,44	0,43	0,40	0,38
0,50	0,48	0,45	0,41	0,35	0,49	0,46	0,42	0,38	0,49	0,47	0,44	0,41
0,55	0,53	0,49	0,44	0,38	0,53	0,50	0,46	0,41	0,54	0,52	0,48	0,45
0,60	0,58	0,53	0,48	0,41	0,58	0,55	0,49	0,43	0,59	0,56	0,53	0,48
0,65	0,63	0,58	0,51	0,43	0,63	0,59	0,53	0,46	0,64	0,61	0,56	0,51
0,70	0,67	0,62	0,54	0,46	0,68	0,63	0,57	0,49	0,68	0,65	0,60	0,55
0,75	0,72	0,66	0,57	0,48	0,72	0,67	0,60	0,52	0,73	0,69	0,64	0,58
0,80	0,77	0,70	0,61	0,50	0,77	0,71	0,63	0,54	0,78	0,74	0,68	0,61

Tabell 3.5.3
Midlere U-verdi ($\text{w}/\text{m}^2\text{K}$) for vegg med oppfylling [NBI 471.014].

U-verdi uten oppfylling, $U_0, \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	Sand og grus Oppfyllingshøyde i m											
	Ekstra isolasjon under terreng utvendig, R=1,0 $\text{m}^2\cdot\text{K/W}$				Ekstra isolasjon under terreng utvendig, R=2,0 $\text{m}^2\cdot\text{K/W}$				Ekstra isolasjon under terreng utvendig, R=3,0 $\text{m}^2\cdot\text{K/W}$			
	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0
	0,20	0,19	0,18	0,17	0,15	0,19	0,18	0,16	0,14	0,18	0,17	0,15
0,25	0,24	0,22	0,20	0,18	0,23	0,21	0,19	0,17	0,23	0,20	0,18	0,15
0,30	0,28	0,26	0,24	0,21	0,28	0,25	0,23	0,20	0,27	0,24	0,20	0,17
0,35	0,33	0,30	0,27	0,23	0,32	0,29	0,26	0,22	0,31	0,27	0,23	0,18
0,40	0,37	0,34	0,30	0,26	0,37	0,33	0,28	0,24	0,35	0,30	0,25	0,20
0,45	0,42	0,38	0,33	0,28	0,41	0,36	0,31	0,26	0,40	0,34	0,28	0,22
0,50	0,46	0,41	0,36	0,30	0,45	0,40	0,34	0,28	0,44	0,37	0,30	0,23
0,55	0,50	0,45	0,39	0,32	0,49	0,43	0,37	0,30	0,48	0,40	0,33	0,25
0,60	0,55	0,48	0,42	0,34	0,54	0,47	0,39	0,31	0,52	0,44	0,35	0,26
0,65	0,59	0,52	0,44	0,36	0,58	0,50	0,42	0,33	0,56	0,47	0,37	0,27
0,70	0,63	0,55	0,47	0,38	0,62	0,53	0,44	0,35	0,60	0,50	0,39	0,29
0,75	0,68	0,59	0,50	0,40	0,66	0,57	0,47	0,36	0,64	0,53	0,42	0,30
0,80	0,72	0,62	0,52	0,41	0,70	0,60	0,49	0,38	0,68	0,56	0,44	0,31

Tabell 3.5.4
Midlere U-verdi ($\text{w}/\text{m}^2\text{K}$) for vegg med oppfylling og utvendig tilleggsisolering med varmemotstand fra 1,0 til 3,0 $\text{m}^2\text{K/W}$ [NBI 471.014].

Vegg	Tilleggs- isolasjon (mm)	Oppfyllingshøyde					
		1 m		1,5 m		2 m	
		Sand, grus, pukk	Løs lettklinker ¹⁾	Sand, grus, pukk	Løs lettklinker ¹⁾	Sand, grus, pukk	Løs lettklinker ¹⁾
250 mm lettklinkerblokk	0	0,71	0,56	0,63	0,44	0,54	0,31
	50	0,36	0,29	0,33	0,25	0,30	0,20
	100	0,24	0,21	0,23	0,18	0,21	0,15
250 mm isolasjonsblokk	0	0,28	0,24	0,27	0,20	0,25	0,17
	50	0,20	0,18	0,19	0,15	0,18	0,13
	100	0,16	0,14	0,15	0,13	0,15	0,11
300 mm isolasjonsblokk	0	0,21	0,18	0,20	0,16	0,19	0,14
	50	0,17	0,15	0,16	0,13	0,15	0,11
	100	0,14	0,12	0,3	0,11	0,13	0,10

¹⁾ Verdiene gjelder for tilbakefylling med en tykkelse på 500 mm med løs lettklinker.

Tabell 3.5.5.

Veiledende U-verdier i $W/(m^2K)$ for kjelleryttervegg av lettklinkerblokker.

Gjennomsnittsverdier for en 2,5 m høy vegg.

Isolasjonens varmekonduktivitet er satt til $0,037 W/(mK)$ [NBI 523.133].

3.6 Bæreevne

Dimensjonerende belastning på grunnmurer vil normalt være vertikallast fra overliggende konstruksjoner og horisontallast fra tilbakefylling mot veggen (jordtrykk). Drenssystemet skal sørge for at det ikke oppstår vanntrykk mot veggen. De største påkjenningene vil ofte oppstå under byggeperioden, ved tilbakefylling mot veggen før etasjeskiller, tværrvegger og i verste fall også gulv på grunn er etablert. Kjøring med anleggsmaskiner på tilbakefyllingen må ikke forekomme.

Murte grunnmurer har generelt lav bæreevne mot jordtrykk sammenlignet med armert betong, og kan derfor normalt ikke benyttes ved etasjehøyder/tilbakefyllingshøyder over 2,5–3,0 m dersom ikke særskilte tiltak for å dempe jordtrykket eller forsterke grunnmuren blir utført. Murte grunnmurer bør heller ikke benyttes der det kan opptre store terrenglaster nær vegg.

3.6.1 Bæreevne for jordtrykk

Murte grunnmurers bæreevne mot jordtrykk kan dokumenteres ut fra erfaring/prøving og fra beregninger.

I kjeller eller underetasjer i normale boliger (tiltaks-klasser 1) i 1 og 2 etasjer, og i andre bygninger med tilsvarende dimensjoner og belastninger, tillates normalt bruk av murte grunnmurer med veggtykkelse ≥ 250 mm uten særskilt dokumentasjon på bæreevne mot jordtrykk. Forutsetningen er at det skal foreligge en til-

fredsstillende dokumentasjon av grunnmurssystemet (f.eks. NBI Teknisk Godkjenning) og at produsentenes anvisninger blir fulgt. Dette vil normalt innebære at grunnmuren må ha en alder på min. tre uker, gulv på grunn må være støpt og stabiliserende delevegger være plassert iht. tabell 5.2 før tilbakefylling.

Der det forventes ekstra stort jordtrykk, f.eks. ved bløt leire i grunnen, hellende terreng mot veggen og/eller ved større etasjehøyder, tilbakefyllingshøyder eller fri lengde mellom avstivende vegger, må konstruktive tiltak vurderes. Disse må utføres og dokumenteres av fagfolk.

Det henvises til NS3475 – Prosjektering av murverk, beregning og dimensjonering – 2004, og laststandarder i NS 3491-serien.

3.6.2 Bæreevne for vertikallast

Til tross for murverkets relativt beskjedne materialfastheter har grunnmuren god bæreevne for vertikallast fordi man benytter hele veggverrsnittet til bæring. I tillegg er ofte etasjehøyden i grunnmurer så liten at knekningsproblematikken kan neglisjeres. Dimensjonerende vertikallastkapasiteter for de vanligste grunnmursoppbygningene kan hentes ut fra diagrammer i Murkatalogens anvisning S2 Dimensjonering av uarmerte murvegger påkjent av vertikal belastning, 2005.

3.7 Radon, tiltak mot inntrengning

Radon finnes i varierende mengder overalt i naturen, geografisk ulikt fordelt. De viktigste kildene for radon i inneluft er berggrunn og jordsmonn. Radon trenger hovedsakelig inn i boliger gjennom utettheter i gulvkonstruksjonen.

Sikringstiltak for boliger i områder med høy radonkonsentrasjon:

- Benytte gulv- og veggløsninger med god tetthet
- Ventilere drengslaget under huset med egnet ventilasjonssystem f.eks. Radonfella®
- God ventilasjon i boligen, se figur 3.7.

Ved beboelsesrom i kjeller i områder med høy radonkonsentrasjon må det utvises spesiell påpasselighet mhp. tetting mot grunnen. Vegger av lettklinker- og porebetong må pusses utvendig (min. 12 kg tørrestoff pr. m²) for å ha tilfredsstillende tetthet.

Sikring mot radon vil være f.eks. ventilering og av-suging gjennom et lag med løs lettklinker under huset kombinert med spesielle tetttiltak mot gulv og vegg, se figur 3.7.1a.

Ved innvendige bærevegger med egne fundamenter er det viktig at radonsperren legges et godt stykke opp på veggen, se figur 3.7.1a.

Figur 3.7.1b viser alternativ plassering av radonsperren når gulv og fundament er utformet som en kantforsterket, kontinuerlig betongplate

Det er viktig at nederste skift blir slemmet/pusset, at innvendig vegg fra såleblokk til topp vegg slemmes/pusses og at gjennomføringer for rør o.l. er tette.

Drengslaget rundt grunnmuren må være åpent for luftgjennomstrømming, f.eks. ved hjelp av løs lettklinker, for avlufting av grunnen rundt og under kjellerveggen.

Mer utfyllende informasjon om radontettende tiltak finnes i blad 520.706 og 701.706 i Byggforskeren.

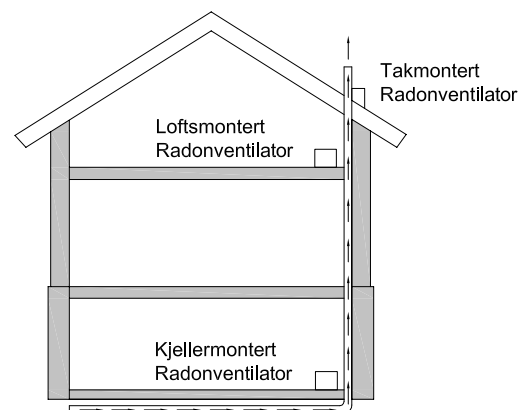


Fig. 3.7

Radon fra grunnen må fanges opp og ventileres kontrollert ut av bygningen

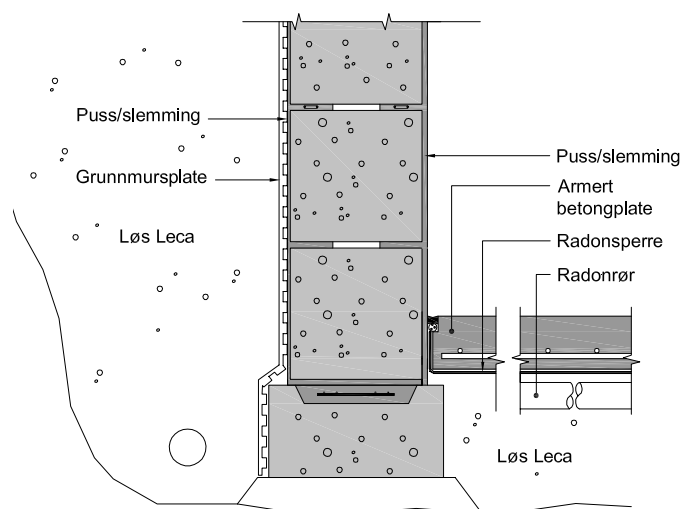


Fig. 3.7.1a

Tetting av murt grunnmur mot radoninntrengning. Murt vegg på såleblokk med påstøp i betong. Radonsperren må legges et godt stykke opp på veggen. Her er det også svært viktig at nederste skift blir pusset og at rørgjennomføringer etc. blir tette.

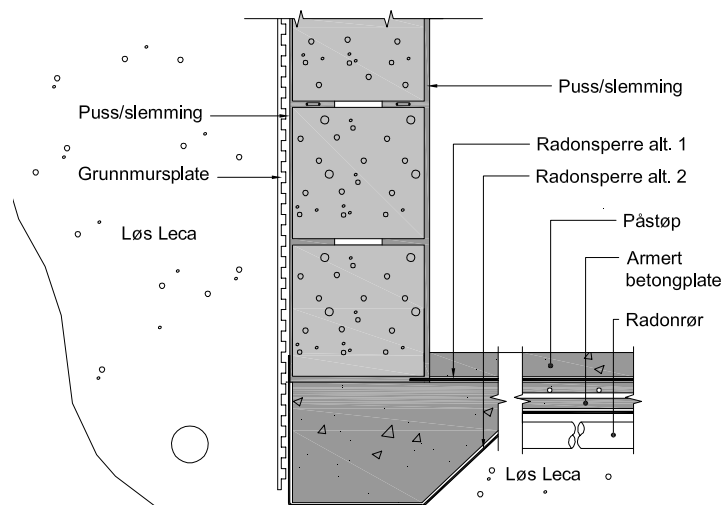


Fig. 3.7.1b

Tetting av murt grunnmur mot radoninntrengning. Helstøpt armert betongplate. Fare for fukttoppsug via betongsåle bør vurderes.

4 Prosjektering og utførelse

Dette kapitlet omhandler sentrale punkter i fbm. prosjektering og utførelse av murte grunnmurer, knyttet opp mot beskrivelsesstandarden NS 3420 utgave 3.4, juni 2005. Eksempler på beskrivelsestekster finnes i kapittel 6.

4.1 Spesifikasjon av utførelse, toleranser og eksponeringsklasser

4.1.1 Generelt om oppmuring

Før murerarbeidene igangsettes bør man kontrollere at fuktinnholdet i murblokkene ikke er høyere enn 10 vekt-% for lettklinker- og 20 vekt-% for porebetongblokker. Fuktinnholdet måles ved at blokkene veies før og etter uttørking som beskrevet i de respektive produktstandarder. Blokkmurverk med høyt fuktinnhold før pussing risser ofte mer enn murverk med lavt fuktinnhold. Det anbefales å lagre blokkene tørt på byggeplass. Innpakningsplasten åpnes eller fjernes umiddelbart etter levering for å hindre kondensering under plasten.

Under oppmuring skal murverket beskyttes mot nedfukning. Spesielt viktig er tildekking av sålbenker, murkroner o.a før permanent beskyttelse (avdekningsger, beslag, takutstikk og lign.) er montert. I tillegg er det viktig å beskytte ferskt murverk mot direkte sol og hurtig uttørking fra vind.

Anleggsflaten for murverket skal rengjøres og avrettes nøyaktig før murerarbeidene igangsettes. Blokkmurverk utlegges slik at det blir godt samvirke mellom blokk og mørtel. Blokker må ikke forskyves etter at de er lagt på plass og har begynt å suge opp mørtel vann. Vegger kan mures uten mørtel i stussfugene dersom dette er forsvarlig ut fra veggens funksjon (bæreevne, brann, lyd). Dette er vanlig hvis overflaten skal pusses. Massive vegger skal mures slik at de får minst én rettside. Formavstivninger (understøttelse for åpninger etc.) må ikke gi skadelige deformasjoner, og skal ikke rives før murverket har fått tilstrekkelig styrke.

Før evt. pusspåføring skal dårlig fylte fuger ettersees. Sår, hull, svanker o.a. fylles med reparasjonsmørtel med egenskaper som ligger tettest mulig opp mot selve blokk materialet. Tabell 2.3 angir hvilke mørtler som normalt benyttes.

Det er viktig at fremdriften planlegges slik at den ferdig oppmurte veggen får anledning til å tørke ut før pussing. Man må vente minimum en uke mellom muring og pussing, men jo lenger, jo bedre.

4.1.2 Kontroll- og utførelsesklasser

Krav til kontroll av utførelse er inndelt i tre kontrollklasser i henhold til NS 3420, jfr. tabell 4.1.2:

Kontrollklasse for utførelse:	
Begrenset kontroll	utføres av personen eller foretaket som utførte arbeidet. Dette innebærer en kontroll som skal gjennomføres av alt arbeid, en basiskontroll.
Normal kontroll	omfatter i tillegg til basiskontrollen en intern systematisk og regelmessig kontroll med faste rutiner i foretaket som utfører arbeidet, en intern systematisk kontroll.
Utvidet kontroll	omfatter i tillegg til basiskontrollen og den interne systematiske kontrollen som den utførende selv forestår, en kontroll ved et annet foretak, en uavhengig kontroll.

Tabell 4.1.2

Krav til kontroll av utførelse er inndelt i tre kontrollklasser

For valg av materialfaktorer til bruk ved dimensjonering se tabell 5 i NS 3475 Dimensjonering av murverk, 2004. Her oppgis hvilke materialfaktorer man kan benytte i prosjekteringen basert på valgt kontrollklasse.

4.1.3 Skiftegang

Blokkmurverk skal utføres i et forbandt som sikrer overlapp på minst 0,4 ganger blokkhøyden (minimum 40 mm). En murblokk med 250 mm høyde skal således ha minst $250 \cdot 0,4 = 100$ mm overlapp. Blokkmurverk i lettklinker eller porebetong er relativt lett å dele, slik at tilpassing i lengderetning er enkelt å utføre. Modultilpassing i lengderetning blir derfor mindre viktig enn i høyderetning. Høydene bør tilpasses murverkets byggemål, gjerne i kombinasjon med tilpassningsformater for tilpassing til brystninger, vinduer, dører og rom.

4.1.4 Fuger

I blokkmurverk med tykkelse ≥ 150 mm er strengmuring vanlig. Midtre tredjedel av fugen skal da være åpen. Delte fuger gir bedre varmeisolasjon, økt sikkerhet mot fuktinntrengning og redusert materialforbruk. Dersom krav til bæreevne tilsier det, må det imidlertid mures med fulle fuger.

Fugetykkelsen vil normalt være gitt av murverkets byggemål (blokkas tilvirkningsmål + fuge). For lettklinkerblokk med byggemål 260 mm er fugetykkelsen

Fugeklasse	Type murverk	Liggefuger ^a	Stussfuger ^a
F1	Murverk med mørtelfuger der det stilles spesielle krav til nøyaktighet og utseende	$t \pm 0,15t$	$t \pm 0,25t$
F2	Murverk med mørtelfuger der det stilles normalt strenge krav til nøyaktighet og utseende	$t \pm 0,25t$	$t \pm 0,35t$
F3	Murverk med mørtelfuger der det ikke stilles krav, eller kun begrensede krav til nøyaktighet og utseende	$t \pm 0,35t$	$t \pm 0,45t$
F4	Murverk uten mørtel i stussfugene, og som skal påføres en heldekkende puss	$t \pm 0,35t$	0 ^b
F5	Murverk med mørtelfuger	Spesielle krav til ligge- og stussfuger Må spesifiseres særskilt.	
F6	Murverk med limfuger	Tykkelse i henhold til limprodusentens anvisning.	

^a t er angitt fugetykkelse. Ved modulprosjektering må det tas spesielle hensyn til murproduktets tilvirkningsmål.

^b Murproduktene settes tett inn til hverandre; eventuelle glipper i vertikalfugene fylles med mørtel.

Tabell 4.1.4
Tillatte avvik i fugetykkelse iht. NS 3420, tabell N1:1 – Fugeklasser

nominelt 10 mm. I NS 3420 er det definert et tillatt avvik i fugetykkelsen ut fra valgt utførelsesklasse, se tabell 4.1.4. I murverk med limfuger skal fugetykkelse med avvik angis iht. produsentens anvisninger. For porebetong med byggemål 250 mm er fugetykkelsen nominelt 2 mm.

4.1.5 Toleranseklasse

Murarbeider skal beskrives og utføres i en gitt toleranseklasse, B til D iht. NS 3420 (tidl. kl. 2 til 4), som definerer tillatt overflateavvik på ferdig murt rettside og horisontale og vertikale avslutninger, se tabell 4.1.5. Overflateavviket måles fra murlivet, og det stilles krav til planhet, helnings- og loddavvik, kontrollert over ulike målelengder. Toleranseklassen bør være i samsvar med tilsv. krav for tilstøtende konstruksjonsdeler.

Type avvik ^{a)}	Målelengde i meter	Toleranseklasse		
		B (2)	C (3)	D (4)
Planhet	2,0	±3 mm	±5 mm	±8 mm
Svanker	1,0	±2 mm	±3 mm	±5 mm
Bulninger	0,25	±1,2 mm	±2 mm	±3 mm
Retning (helnings- og loddavvik)	>5,0	6 mm	10 mm	15 mm
	2,5 – 5,0	1,2 ‰	2 ‰	3 ‰
	<2,5	3 mm	5 mm	7,5 mm

^{a)} Kravene gjelder også for horisontale og vertikale avslutninger (kanter).

Tabell 4.1.5
Tillatte flateavvik for murverk iht. NS 3420, N1:2

4.1.6 Eksponeringsklasse

I NS3420, Tillegg A, er det definert fem eksponeringsklasser. Klasse 1 indikerer liten miljømessig påkjenning, mens klasse 5 indikerer stor miljøpåkjenning. Det skal angis hvilke miljøbetingelser murverket skal fungere under. Til hver eksponeringsklasse er det knyttet spesifikke minimumskrav til korrosjonsbeskyttelse av fugearmoring og andre innmurte komponenter avhengig av mørteloverdekning og evt. pussbeskyttelse.

4.2 Spesifikasjon av murmaterialer

4.2.1 Blokk

I beskrivelser angis blokktype, med referanse til gjeldende produktstandard. Det bør kreves dokumentasjon på produktets egenskaper til bruk i grunnmur og evt. betingelser i så måte. Fasthetsklassen skal angis i beskrivelsen.

4.2.2 Murmørtel

Fugemørtelen må være tilpasset blokkproduktet. Murmørtel til relativt svake materialer som lettklinker- og porebetong (med unntak av de høyeste fasthetsklasser) bør ikke være for sterk, se tabell 2.3. Murmørtel angis med referanse til gjeldende produktstandard eller blokkprodusentens krav til evt. spesialmørtler.

Hvor murverkets strekkspenninger skal utnyttes konstruktivt i ferdig konstruksjon, skal dette beskrives ved at samvirke mellom murmaterialene (f.eks. heftfasthet mellom blokk og mørtel) skal dokumenteres.

4.2.3 Armering

All armering skal angis i beskrivelsen. Generell svinn- og fordelingsarmering kan beskrives med henvisning til produsentens anvisninger. Spesiell konstruktiv armering i overdekninger, søylepartier, jordtrykksvegger etc. skal beskrives og angis på tegning.

Korrosjonsbeskyttelse av armeringsstål beskrives ut fra eksponeringsklasse og øvrige bestemmelser i NS 3420 tillegg A.

4.3 Spesifikasjon av spesielle krav

4.3.1 Utseende

Der det ønskes et spesielt utseende på ferdig murverk, kan dette beskrives f.eks. ved henvisning til fotografier, tidligere utført murverk eller oppmurte prøvefelt som må stå til arbeidet er avsluttet og godkjent.

Slissing for rør/kabelføring, el. bokser, armaturer etc. bør beskrives. Ved horisontal eller skrå slissing må svekkelsene i veggens bæreevne godkjennes av byggeteknisk rådgiver.

4.3.2 Underlag

Der det stilles spesielle krav til underlaget må dette angis. Ett eksempel er rengjøring og avretting av underlaget før utlegging av glide- og tetningssjikt som skal hindre overføring av krefter og fuktvandring mellom underlag og murverk.

4.3.3 Tilbehør til innmuring

Alt tilbehør (beslag, folie, heller, ventiler, rister, feste-anordninger, etc.) som skal mures inn må beskrives i egne poster med kvalitetskrav ut fra eksponeringsklasse. Dette bør angis på tegning.

4.3.4 Utførelse

All spesiell utførelse som ikke fanges opp i egne beskrivelsesposter for åpninger, pilastre, profiler, nisjer, slisser etc. må beskrives og tegnes for å kunne identifiseres og prissettes.

4.3.5 Bevegelsesfuger, glide- og tetningssjikt

Utførelse og plassering av bevegelsesfuger, glide- og tetningssjikt må beskrives og angis på tegninger. Avsetting av fugen med innmuring av evt. dybler og innmuring av glide/tetningssjikt medtas i murbeskrivelsen. Tetting av bevegelsesfuge med bunnfyllingslist og elastisk fugemasse, spesialprofiler eller fugelire medtas normalt under andre beskrivelsesposter.

4.4 Spesielle brukskrav

Spesielle krav til mekanisk styrke, brann, lyd, tetthet, isolasjon, frost- eller kjemisk bestandighet må angis i beskrivelsen.

4.4.1 Dokumentasjon av egenskaper

Beskrivende/utførende bør kreve at material-/systemleverandør fremlegger dokumentasjon på egenskapene det stilles krav til. Dokumentasjonen bør primært være relatert til relevante produkt- og prøvestandarder, og/eller i form av uttalelse fra sertifiserte godkjenningorganer. Et eksempel på en slik uttalelse er NBI Teknisk Godkjenning, som gir egenskaper, bruksområder og betingelser for bruk.

4.4.2 Kontroll/prøving

Beskrivelsen kan også stille krav til verifisering av enkelte deklarererte egenskaper før og under byggeprosessen. Dette gjøres ved kontroll/prøving etter en definert kontrollplan og prøvestandarder.

Eksempler på dette kan være kontroll av blokkas fuktinnhold før innmuring, av murmørtelens egenskaper eller av samvirke mellom mørtel og blokk (heftfasthet).

5 Konstruksjonsprinsipper. Detaljer

5.1 Fundament

På vanlig, ikke radonfarlig byggegrunn av komprimert sprengesteinsfylling, morene, sand eller fast jord/leire, blir murte grunnmurer normalt fundamentert på en langsgående såle av lettklinkerblokker, se figur 5.1.1. Sålens bredde og utførelse velges ut fra vertikallast og

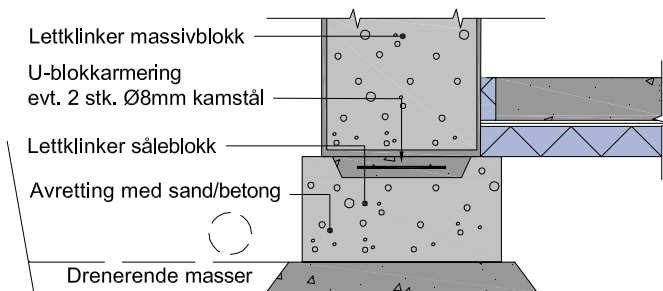


Fig. 5.1.1
Fundamentering av massiv grunnmur på murt såleblokk av lettklinker.

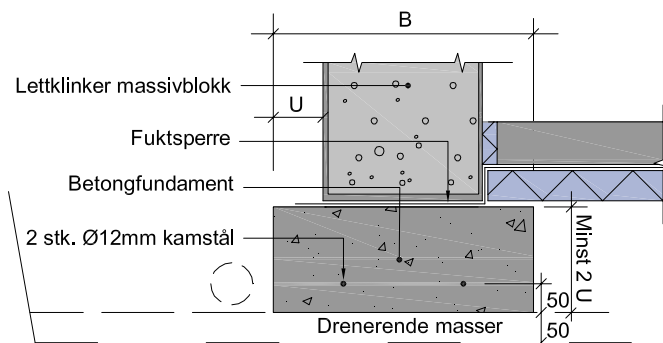


Fig. 5.1.2
Fundamentering av massiv grunnmur på støpt og armert betongsåle.

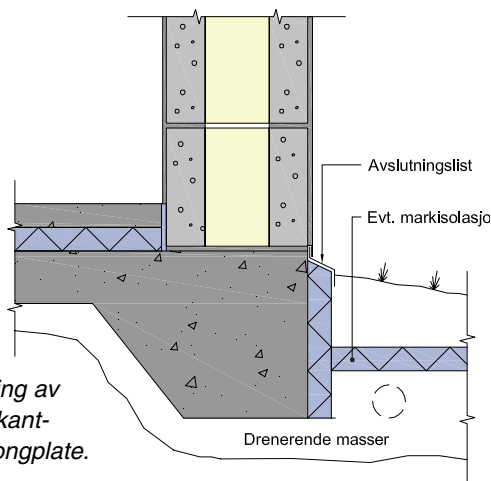


Fig. 5.1.3
Fundamentering av grunnmur på kantforsterket betongplate.

grunnens bæreevne. Ved normal belastning fra småhus er det vanligvis kun meget bløt leire som gir begrensinger for bruk av sålefundament.

Ved støpt betongsåle anbefales å legge inn et glidesjikt, f.eks. to lag 0,2 mm plastfolie, mellom murverk og underlag. Glidesjiktet hindrer opprissing av murverket pga. ulik svinn, fukt- og temperaturbevegelse mellom såle og vegg, og stopper evt. kapillært fukttoppsug fra grunnen, se fig 5.1.2. Fordeler med sålefundamentering er bl.a. at ledningsføringer, isolasjonsarbeid, gulvstøp etc. kan utføres etter at huset er lukket. Tilbakefylling mot grunnmur må ikke skje før gulvet, evt. råstøp som arbeidsplattform og underlag for videre gulvoppbygging, er støpt. Denne støpen skal gå minimum 20 mm opp på første blokkskift, se figur 5.1.1.

Kantforsterket plate benyttes ved dårlige/varierende grunnforhold, se fig. 5.1.3, eller der tiltak mot radoninntrengning må iverksettes. Radontiltak – se kap. 3.7.

5.2 Tverrvegger, avstivning, punktforsterkning

For å få tilstrekkelig bæreevne mot jordtrykk må grunnmuren ha vertikal sidestøtte i henhold til de generelle retningslinjene angitt i kap. 3.6.1. Sidestøtte etableres av inn- eller utvendige murte tverrvegger (figur 5.2.1 og 5.2.2), pilastre eller av innvendige betong- eller stålsøyler. Tabell 5.2 viser maksimale horisontale avstander mellom avstivende vegger (maks. 2,5 meters vegg høyde) med ulike typer tilbakefylling.

Murte sideavstivende tverrvegger bør ha en tykkelse på min. 150 mm.

I grunnmurer med etasjehøyde inntil 2,5 m vil en innvendig tverrvegg murt i forband med eller inntil grunnmur og med lengde på minst to blokkklengder målt fra murverkets ytre side normalt ha tilstrekkelig stivhet. Dette forutsetter at mellomveggen forhindres fra å gli ved hjelp av støpt gulvplate i bunn og en dekkeløsning i topp. Forbindelsen mellom grunnmur og tverrvegg skal armeres for å sikre mot vertikal avskjæring i fugen.

Avstivning kan også etableres med utvendige tverrvegger murt i forband med grunnmur og sikret med fugearmering. Dersom etasjeskiller ikke blir montert, eller det ikke kan opprettes tilstrekkelig sidestøtte før tilbakefylling foretas må tverrveggen vertikalarmeres

Type	Avstand mellom avstivende vegger (m)		Armering
	Ordinær tilbakefylling (stabet stein) (maks. 2,0 m)	Løs Leca (maks. 2,0 m)	
Celcon 250 mm blokk	6,0	-	U-blokk i topp, 2 stk. Ø8 mm i 3. og 7. liggefuge
Leca 250 mm Isoblokk	5,0	7,0	Fugearmering i hver 2. liggefuge ¹⁾
Leca 300 mm Isoblokk	6,0	9,0	Sikksakkarmering i hver 2. liggefuge ¹⁾
Leca 250 mm Hullblokk	6,0	9,0	Fugearmering i hver 2. liggefuge ¹⁾
Scanblokk 250 mm Hullblokk	6,0	9,0	Fugearmering i hver 2. liggefuge
Scanblokk 250 mm Isoblokk	5,0	7,0	Fagverksarmering i hver 2. liggefuge ¹⁾
Scanblokk 330 mm Isoblokk	5,0	7,0	Fagverksarmering i hver 2. liggefuge ¹⁾

¹⁾ Sikksakkarmering og fagverksarmering har samme utforming, se kap. 5.5.1.

Tabell 5.2.

Maksimal avstander mellom sideveis avstivende vegger i grunnmurer under terreng med tilbakefylling.

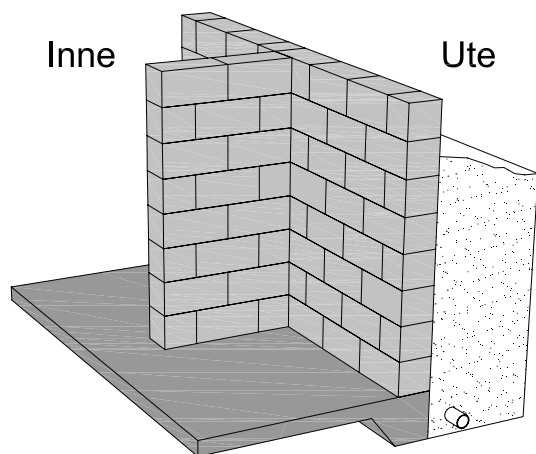


Fig. 5.2.1

Avstivning av grunnmur med innvendig liten tverrvegg (pilaster) med tykkelse 150 mm for lettklinker-/porebetongprodukter.

Forutsetter maks. vegg høyde 2,5 m.

Tverrveggen forankres både til vegg og fundament.

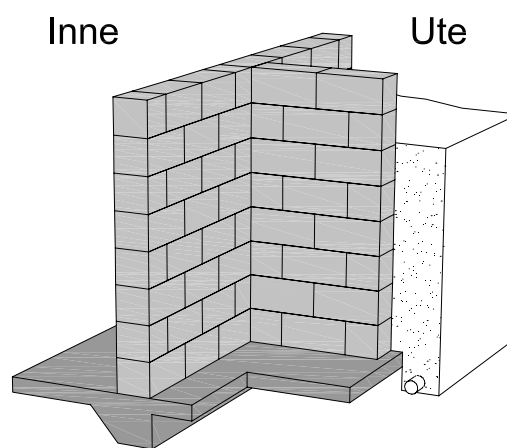


Fig. 5.2.2

Avstivning av grunnmur med utvendig pilaster. Pilaster forankres til vegg og underliggende fundament. Tilbakefylte masser over fundament bidrar til å stabilisere pilaster og fundament mot velting inn i bygget.

Fundamentets utstrekning må dimensjoneres særskilt.

med forankring i fjell eller støpt såle. Sålen må ha en utstrekning som gir tilstrekkelig motvekt mot «løftekrefter» fra jordtrykket, se figur 5.2.2.

Murte tverrvegger er plasskrevende, og det kan være ønskelig å erstatte veggen med en søyle i betong eller stål. Tommelfingerregelen er at avstivende søyler skal ha så stor stivhet at opplegget ikke forskyves mer enn 2 mm ved dimensjonerende jordtrykk. Stålsøyler bør monteres med 15–20 mm

avstand fra murverket slik at mellomrommet kan fylles helt med murmørtel for å sikre god kontakt mellom murverk og søyle, se fig. 5.2.3. Sammenkoblingen med etasjeskiller ved grunnmurens topp må utføres med tanke på å ta opp sidekrefter fra tilbakefylte masser.

Annen form for sideveis avstivning av murte vegger under terreng med pilastre kan gjøres som vist i figur 5.2.4 til 5.2.6.

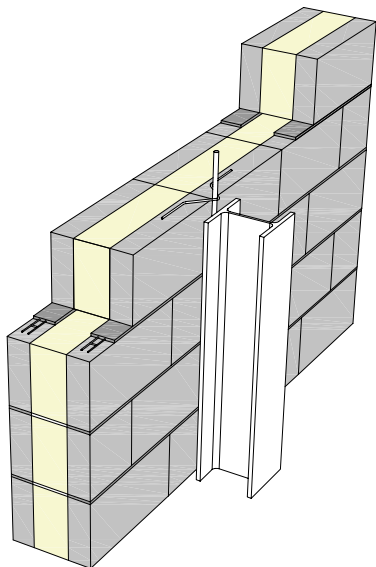


Fig. 5.2.3
Sideveis avstivning av grunnmur med stålsøyle som er forankret i murverket med bindere/bøyler el.l. Spalten mellom søyle og murverk bør være 15–20 mm og tettes med mørtel etter montering. Figuren viser avstivning av murt vegg med isoblokker, men løsningen kan også benyttes ved avstivning av massiv vegg murt med hullblokker.

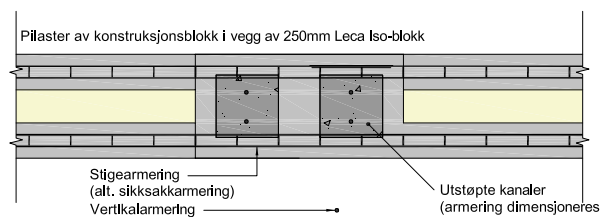
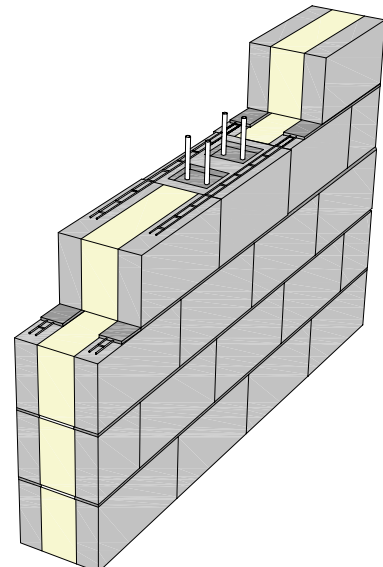


Fig. 5.2.4
Oppriss og horisontalsnitt av vertikalforsterket vegg av lettklinker Isoblokk med utstøpte, vertikalarmerte konstruksjonsblokker. Evt. varmeisolasjonskrav til ferdig vegg må kontrolleres.

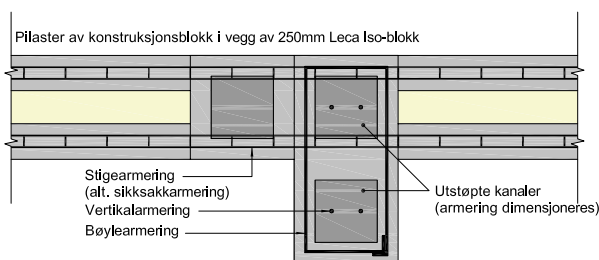
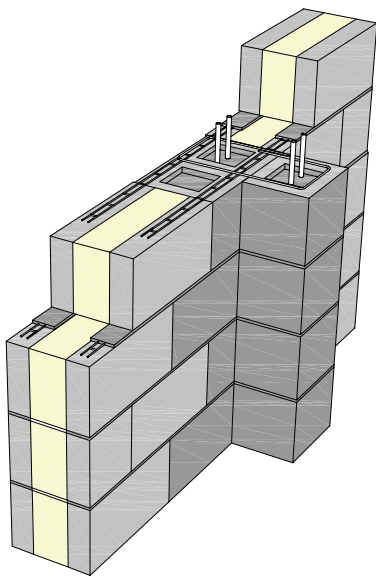


Fig. 5.2.5
Oppriss og horisontalsnitt av vegg av lettklinker isoblokk med pilastre.

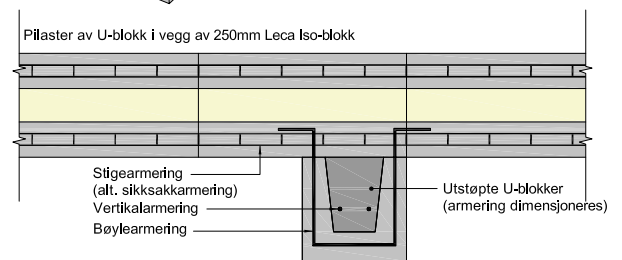
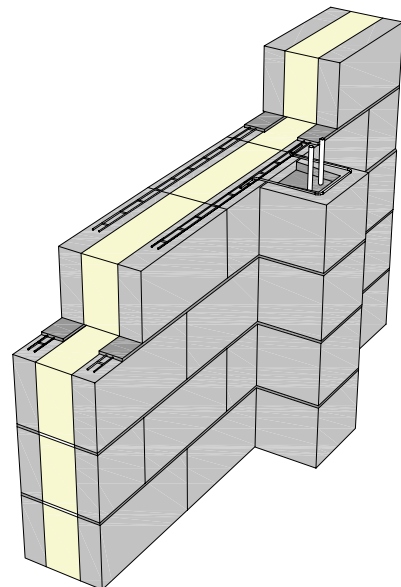


Fig. 5.2.6
Oppriss og horisontalsnitt av vegg av lettklinker isoblokk med pilaster av utmurte, vertikalarmerte U-blokker.

5.3 Etasjeskiller

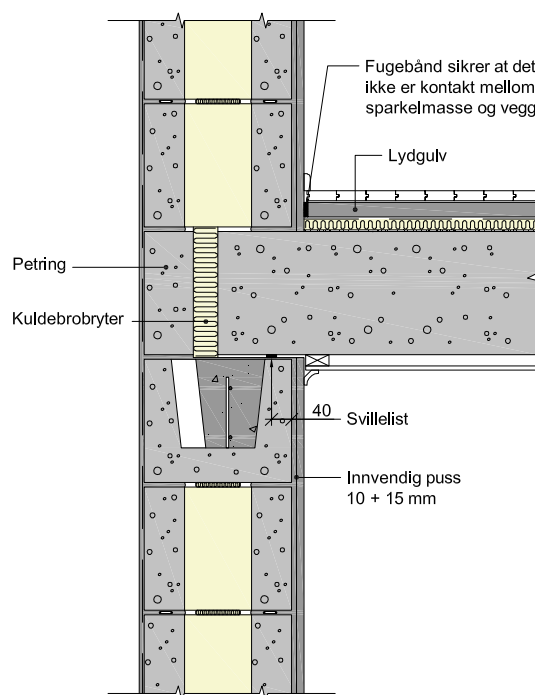
Etasjeskiller kan grovt inndeles i to hovedgrupper. Den ene gruppen består av tunge, prefabrikkerte dekkelementer av betong, lettklinker eller porebetong og plasstøpte betongdekker som alle, i kraft av sin tyngde og skivevirkning, kan gi ekstra støtte til murverket mot laster fra jordtrykk. Den andre gruppen består av lette etasjeskillere i form av trebjelkelag, som vanligvis ikke gir særlig støtte mot jordtrykkslaster.

Generelt for alle løsningene må grunnmurskrona være nøyaktig avrettet og opplegget av etasjeskiller utføres slik at kuldebroer unngås.

5.3.1 Prefabrikkerte dekkelementer

For å sikre sammenbinding av veggtopp, fordele belastning og gi økt styrke til murkronen benyttes et kontinuerlig, armert og utstøpt U-blokkskift (langanker) rett under etasjeskiller. For å sikre jevn lastoverføring bør elementene legges på en S-list eller en sentrert neoprenlist på ferdig avrettet murkrone. Der det stilles krav til lydisolasjon mellom etasjer, må dekkelementer av lettklinkerbetong poretettes på alle overflater. Skjulte flater må poretettes før montering/muring. For å opprettholde mest mulig av de lydisolerende egenskapene i overgangen mellom vegg-/dekke bør det legges inn en myk neoprenlist e.l. i selve overgangen, se figur 5.3.1.1. Ved å skille disse konstruksjonene fra hverandre reduseres lydgjennomgangen.

Der dekkene skal utnyttes som en stiv skive for å gi grunnmuren sidestøtte mot jordtrykk, må det sikres at skjæroverføringen mellom etasjeskiller og veggtopp er tilfredsstillende. Dersom det legges ut en tynn mørtelfuge på murkrone, umiddelbart før elementmontasjen, kan det antas en friksjonsfaktor på $\mu = 0,5$ mellom dekke og vegg. Det vil si at fugen kan ta opp en horisontalkraft fra jordtrykk som tilsvarer 50 % av belastningen fra dekkeelementene i kontaktarealet. Skjæroverføringen kan evt. økes ved å benytte dybler som forankres ned i vegg. I småhus er vanligvis veggens langanker – det kontinuerlige U-blokkskiftet i veggtopp – tilstrekkelig til å sikre skivevirkningen i dekket. I større bygg legges et sammenbindende strekkbånd i dekkeelementets påstøp, eller det armeres og støpes ut i forkant av dekkeelementet. I figurene 5.3.1a til 5.3.1e vises relevante utførelser av opplegg av dekkelementer på massive veggvernsnitt.



Figur 5.3.1.1

For å redusere lydgjennomgang mellom lettklinker dekkeelement og underliggende murverk kan det legges inn f.eks. en neoprenlist (20•10 mm) eller liknende i overgangen. Alle synlige og skjulte lettklinkerflater skal poretettes før muring/montering.

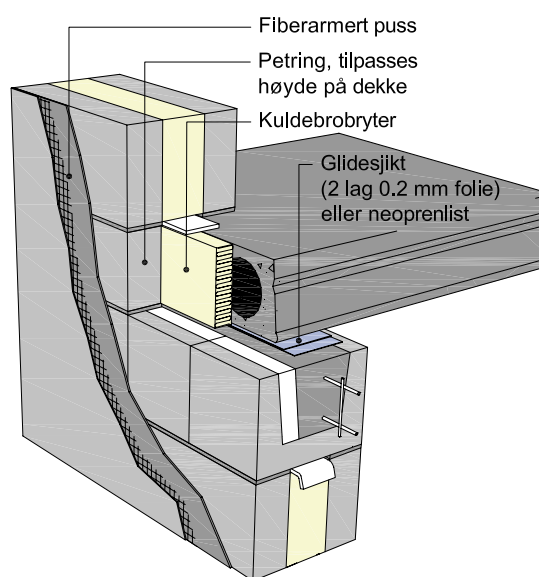


Fig. 5.3.1a

Opplegg av prefabrikkert betongelementdekke på yttervegg av lettklinker isoblokk. Overliggende yttervegg har opplegg på dekke og tilpasningsblokk.

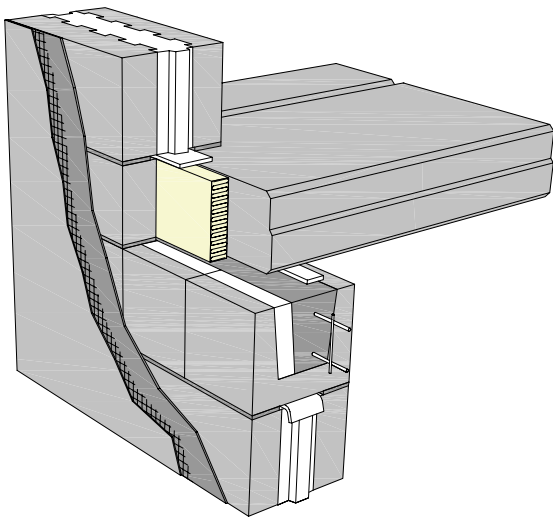


Fig. 5.3.1b
 Opplegg av elementdekke på murt yttervegg av lettklinker isoblokk. Overliggende yttervegg har opplegg på elementdekke og tilpasningsblokk.

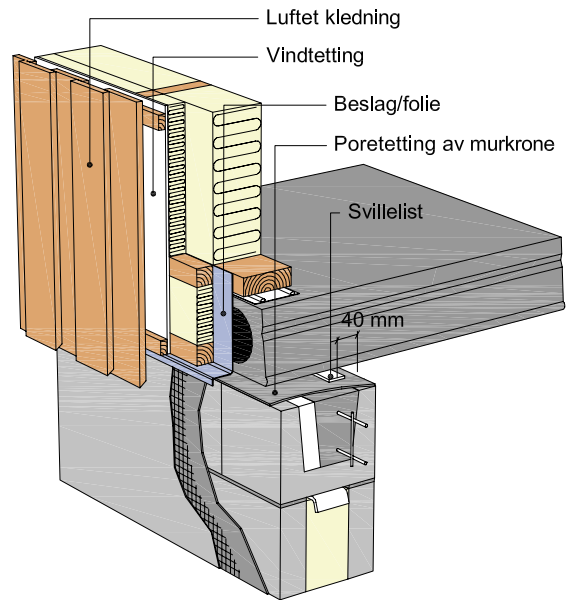


Fig. 5.3.1d
 Opplegg av elementdekke på murt yttervegg av lettklinker isoblokk. Bindingsverksvegg har opplegg på elementdekke, mens elementdekket har styrt opplegg til innvendig vange av isoblokka.

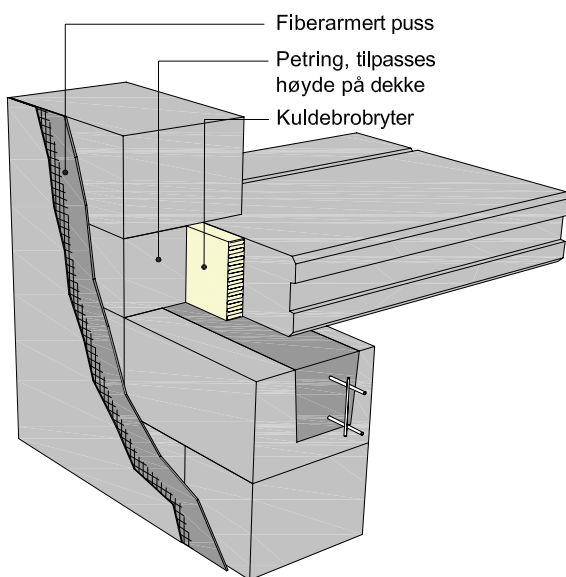


Fig. 5.3.1c
 Opplegg av dekkeelement i porebetong på massiv vegg i porebetong.

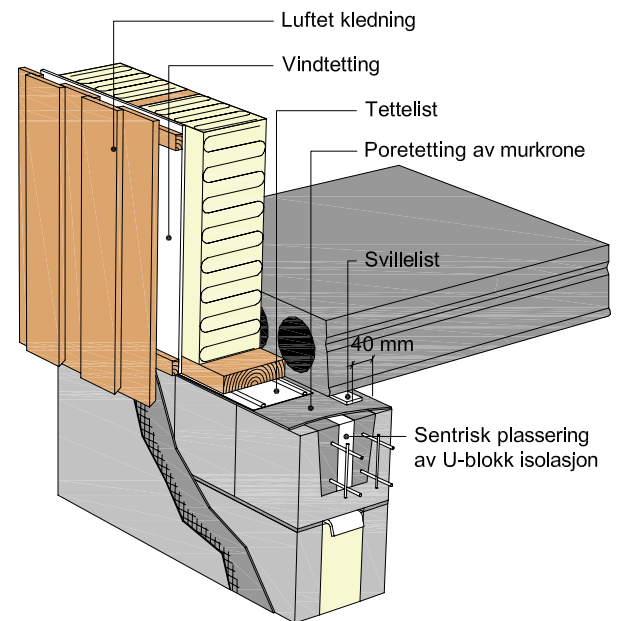


Fig. 5.3.1e
 Opplegg av elementdekke på murt yttervegg av lettklinker isoblokk. Bindingsverksvegg har opplegg på U-blokkas ytre vange, mens dekkeelementet er opplagret på isoblokkas innvendige vange. Merk den sentriske plasseringen av isolasjonen i U-blokka.

5.3.2 Plasstøpt dekke

Murvegger som opplegg for plasstøpt betongdekke er beheftet med en del spesielle problemstillinger. For å ivareta svinnkrefter fra den plasstøpte betongen må det før dekket legges en heftbryter av to lag 0,2 mm plastfolie e.l. på murkronen, se figur 5.3.2a. Det bør videre vurderes å legges inn en stripe av 20 mm porøs trefiberplate e.l. ved oppleggskanten før

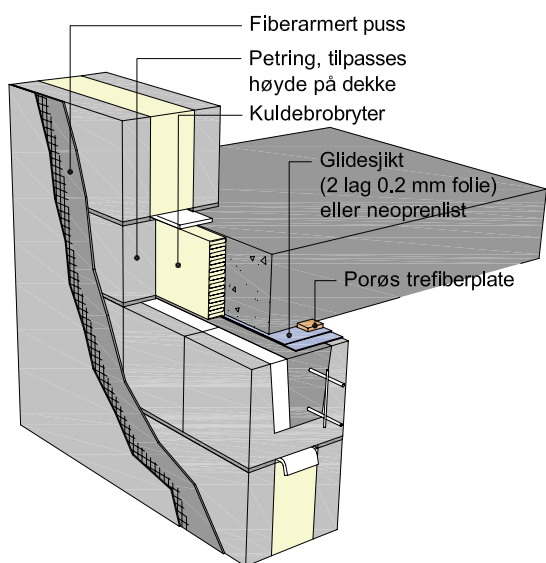


Fig. 5.3.2b.

Opplegg av støpt betongdekke med ordinær forskalling på yttervegg av lettklinker isoblokker. Dekkerotasjon fordrer bruk av trefiberplate og EPS-plate, h.h.v. under og over ferdig støpt dekke. Utvendig puss armeres.

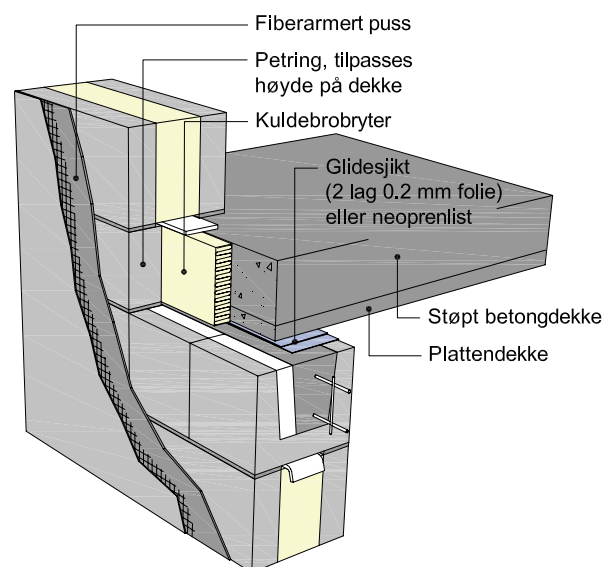


Fig. 5.3.2a.

Opplegg for plasstøpt betongdekke med plattendecker som forskalling på murt yttervegg av lettklinker isoblokk. Overliggende yttervegg har opplegg på dekke og tilpassingsblokk. Utvendig puss armeres.

dekketøp, se figur 5.3.2b. Denne vil redusere faren for knusing av murkanten, dersom dekket får nedbøyning med påfølgende kantrotasjon. Kantrotasjonen vil også kunne medføre at overliggende murverk løftes og dermed påføre (strek)spenninger i murverk og evt. puss ved oppleggssonen. I disse sonene vil det være fornuftig å armere den utvendige puss.

Der det benyttes homogene blokker bør det vurderes å legge inn en stripe med f.eks. ekspandert polystyren (10 mm tykk og 20 mm bred) oppå betongdekkes ende for å redusere evt. oppløst fra kantrotasjon. Figurene 5.3.2a og b viser opplegg av plasstøpt dekke på massive veggvernsnitt.

De største påkjenninger fra oppleggskrefter oppstår ved dekkeshjørner. For å forhindre hjørneløst kan dekkanten forankres nedover i grunnmuren, evt. helt til fundamentet. Knusing av murkanten og oppsprekking av pussjiktet forhindres som beskrevet over.

5.3.3 Trebjelkelag

Trebjelkelag legges på et armert og istøpt U-blokkskift. Det forankres med stålvingler som boltes til murkronen og spikres til trebjelkene, eller med båndstål som settes ned i U-blokksporet før istøping og siden spikres til treverket. Jfr. fig. 5.3.4 a og b for utførelse med murforblending og trevegg over grunnmur. Skal det benyttes massivt murverk i vegg over må det mures tilpassningsstykker mellom trebjelkene. Over bjelkehodene legges en bit stiv mineralull for å hindre at det oppstår tvangskrefter i murkonstruksjonen dersom bjelkeenden utsettes for rotasjon og løfter seg.

Før det legges plater i gulv og tak mål området pusses eller slemmes for å sikre lufttetting mellom etasjene. På utsiden dekkes etasjeskilleren med tilpassningsstykker (petringer), fortrinnsvis i samme høyde som etasjeskilleren, og isoleres med min. 50 mm mineralull for å redusere kuldebryeffekten, se fig. 5.3.3a. Figurene 5.3.3a til c viser opplegg av trebjelkelag på massive veggvernsnitt.

En teknisk enklere løsning, som kan benyttes ved beskjeden last, er å henge opp trebjelkelaget via et ribord boltet direkte fast i U-blokkas betongkjerne. For å sikre lasteoverføring fra boltens kanttrykk kan det være nødvendig å forsterke ved boltene. Dette kan gjøres enkelt ved å skjære ut et felt av U-blokkas vange, forskale og armere før U-blokka utstøpes. Veggene må være poretet, enten ved puss eller slemming, før ribordet monteres, se fig. 5.3.3b.

Figur 5.3.3c viser trebjelkelaget direkte opplagret på U-blokkskift av massiv blokk av porebetong med bindingsverksvegg over.

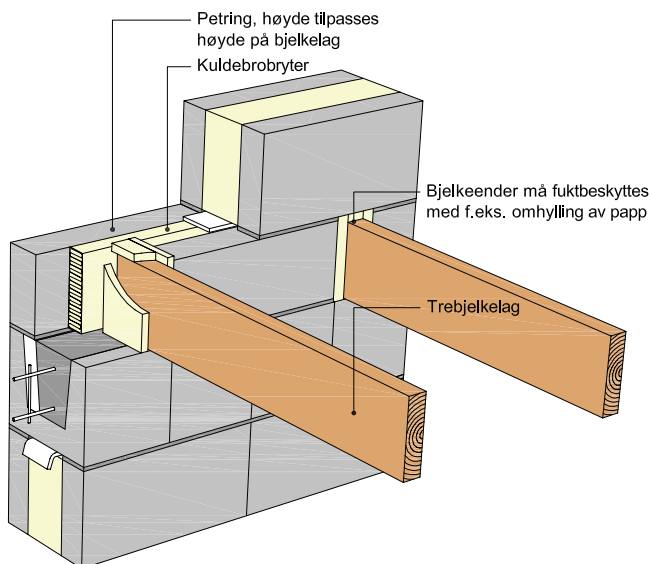


Fig. 5.3.3a.
Opplegg av trebjelkelag på murt yttervegg av lettklinker isoblokk. Trebjelken inn i utvendig murverk må fuktbeskyttes, f.eks. med omhylling av papp e.l. Overliggende yttervegg har opplegg på dekke og tilpasningsblokk.

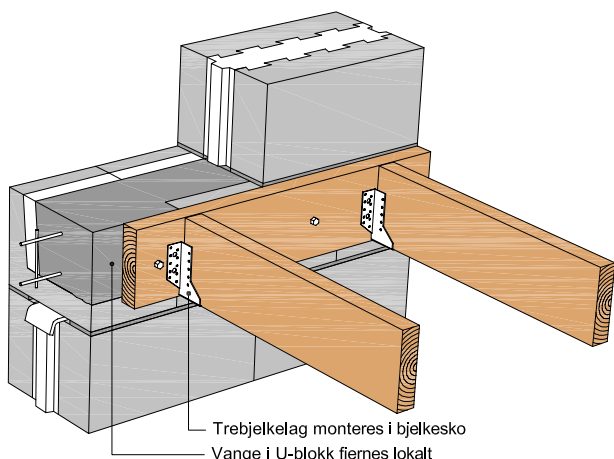


Fig. 5.3.3b
Opplegg av trebjelkelag med ribord på murt yttervegg av lettklinker isoblokk. Overliggende yttervegg har opplegg på dekke og tilpasningsblokk.

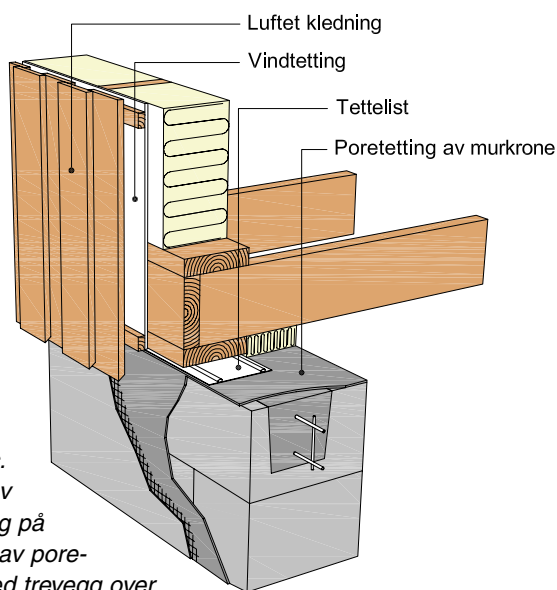


Fig. 5.3.3c.
Opplegg av trebjelkelag på grunnmur av porebetong med trevegg over.

5.3.4 Etasjeskiller uten bæring på murvegg

Der etasjeskiller spenner parallelt med grunnmuren er det ikke nødvendig å la den få opplegg inn på murkrona. For plaststøpte dekker og prefabrikkerte elementdekker vil det imidlertid være en fordel i forbindelse med tetting for lyd og brann, samt avstivning av veggen. Pga. liten belastning fra etasjeskiller, og dermed lite friksjonsbidrag, må behovet for eventuelle skjærdebyler mellom grunnmur/dekke vurderes dersom dekket skal ha avstivende funksjon mot jordtrykk, se fig. 5.3.4.

Fugen mellom avrettet murkrona og underkant element må pga. dekkeelementets overhøyde spekkes/gyses igjen med fugemørtel før evt. vegg over bygges. Utforming forøvrig som for etasjeskiller med bæring på murvegg. Der det stilles krav til lydisolasjon må dekkelementer av lettklinkerbetong poretettes med slemming på ende- og sideflater før montering. Ved plaststøpte dekker og lange dekkelementer kan rotasjon av etasjeskiller gi kantløft som kan forårsake lokale horisontalriss i utvendig puss. Armert puss kan begrense slik opprissing. Der trebjelkelag spenner parallelt med veggen må murverket pusses/slemmes før montering av bjelkelaget for å sikre lufttetting i overgangen.

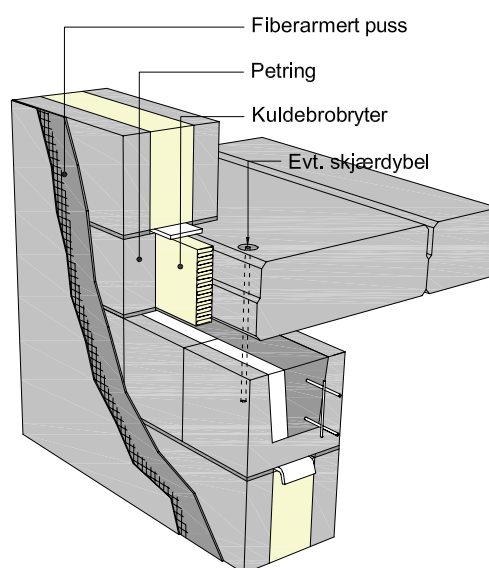


Fig. 5.3.4.
Opplegg av langsgående side av lettklinker dekkeelement på yttervegg av lettklinker isoblokk. Ved behov må skjærdebyler projekteres særskilt.

5.4 Overdekning

5.4.1 Overdekninger

med armerte og utstøpte U-blokkskift

I eneboliger er det normalt ikke store åpninger i grunnmuren. I vegger under terreng er det ofte små vinduer – sjelden over to blokkskift i høyden og to blokkklengder (500 • 1000 mm). Likeledes vil kjellerdører være smale; opp mot 700–900 mm bredde. I tillegg blir som regel slike overdekninger moderat til lite belastet og kan derfor utføres som enkle armerte og utstøpte bjelker av U-blokker eller ved bruk av prefabrikkerte bjelker, se figur 5.4.1a.

Overdekninger utført med U-blokker krever understøttelse under oppmuring. Ved større belastninger kan kapasiteten over åpninger økes ved å benytte flere armerte, utstøpte U-blokkskift over hverandre – gitt at det finnes tilstrekkelig veggghøyde over åpningene, se figur 5.4.1b.

Tabell 5.4.1a, b og c viser dimensjonerende lastkapasiteter for U-blokkbjelker utført i lettklinker eller porebetong.

OVERDEKNINGER: LECA ISO U-BLOKKER								
Lys- åpning (m)	Antall U-blokkarmering ved linjelast (bruddlast)							
	10 kN/m		20 kN/m		30 kN/m		40 kN/m	
	Iso 25	Iso 30	Iso 25	Iso 30	Iso 25	Iso 30	Iso 25	Iso 30
0,75	1	1	1	1	2	2	2	2
1	1	1	2	2	3	3	3	3
1,25	1	1	2	2	3	3	LOB/ DU	3
1,5	1	1	2	2	3	3/LOB/ DU	LOB/ DU	LOB/ DU/St
1,75	2	2	3	3	LOB/ DU	3	DU	DU/St
2	2	2	3	3/LOB	DU	DU/St	DU	DU/St
2,25	3	3	LOB/ DU	3	DU	DU/St		DU/St
2,5	3	3	LOB/ DU	DU/St	DU	DU/St		St
2,75	3	3		DU/St		St		St

DU (Dobbel U-blokk) angir to skift av Leca U-blokk, murt med full liggefuge og armert med 3 stiger i hvert U-blokkskift.

St (Stålbjelke) Alternativ løsning med innstøpt I-profil IPE 160 mm i U-blokken i stedet for armering. Stålbjelken legges i U-blokksporet og omstøpes med betong.

LOB (Leca overdekningsbjelke) fåes i lengder på 1,5 og 3 meter. Disse er i lettbetong og legges opp med håndkraft.

Tabell 5.4.1a

Oversikt over overdekninger utført med utstøpte lettklinker U-blokker med varierende spenn og armeringsmengder. [maxit a.s]

OVERDEKNINGER: SCANBLOKK U-BLOKKER				
Lysåpning (m)	Lengde arm.stige (m)	Antall U-blokkarmering ved linjelast (bruddlast)		
		6 kN/m	12 kN/m	16 kN/m
0,75	1,25	1	1	1
1,00	1,50	1	1	2
1,25	1,75	1	2	2
1,50	2,00	1	2	3
1,75	2,25	1	3	3
2,00	2,50	2	3	-
2,25	2,75	2	3	-
2,50	3,00	3	-	-
2,75	3,25	3	-	-
3,00	3,50	3	-	-
3,50	4,00	3 armeringsstiger v/ linjelast 4 kN/m		

Ved skjøting skal armeringen legges med minimum 300 mm overlapp

Tab. 5.4.1b

Oversikt over overdekninger utført med utstøpte lettklinker U-blokker med varierende spenn og armeringsmengder. [BMC AS]

OVERDEKNINGER: CELCON U-BLOKKER				
Antall armeringsstiger ved ulike laster og spenn				
Lys- åpning (m)	Lengde arm. stige (m)	Antall U-blokkarmering ved linje-last (bruddlast)		
		6 kN/m	12 kN/m	16 kN/m
0,75	1,25	1	1	1
1,00	1,50	1	1	2
1,25	1,75	1	2	2
1,50	2,00	1	2	3
1,75	2,25	1	3	3
2,00	2,50	2	3	-

Armeringstabell med IPE 180mm stålbjelke for lysåpning > 2,0 meter

Lys- åpning (m)	Lengde I-bjelke (m)	Last			
		12 kN/m	17 kN/m	25 kN/m	39 kN/m
2,00	2,50	IPE180	IPE180	IPE180	IPE180
2,50	3,00	IPE180	IPE180	IPE180	-
3,00	3,50	IPE180	IPE180	-	-
3,50	4,00	IPE180	-	-	-

Ved skjøting skal armeringen legges med minimum 300mm overlapp

Tab. 5.4.1c

Oversikt over overdekninger utført med utstøpte porebetong U-blokker med varierende spenn og armeringsmengder. [H+H Celcon AS]

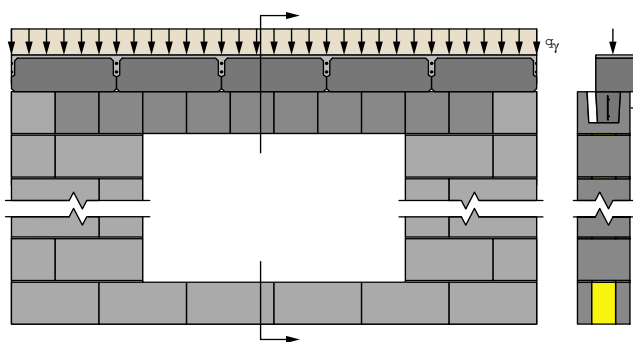


Fig. 5.4.1a
Murt overdekning med ett U-blokkskift i lettklinker isoblokker.

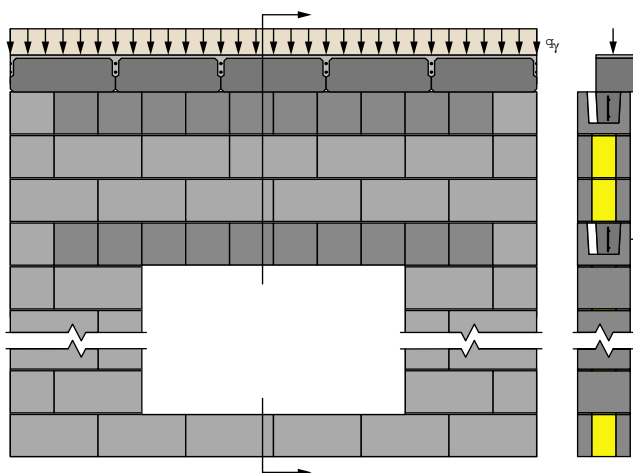


Fig. 5.4.1b
Murt overdekning med to skift U-blokker, adskilt med to ordinære skift av lettklinker Isoblokker.

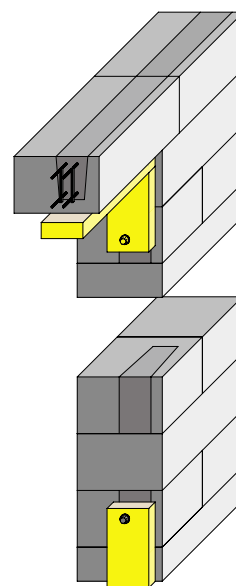


Fig. 5.4.2a.
Overdekningsbjelke utført med U-bjelke i porebetong (H+H Celcon AS)

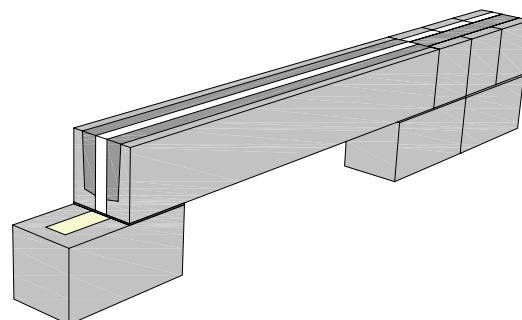


Fig. 5.4.2b.
Overdekningsbjelke i lettklinker/lettklinkerbetong (maxit a.s)

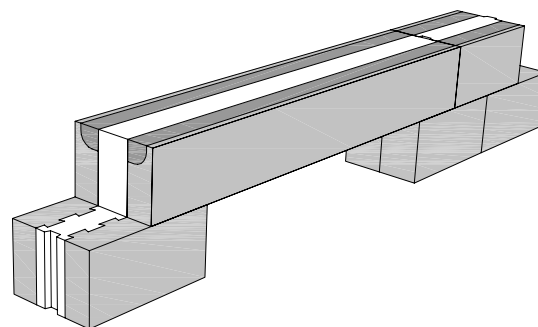


Fig. 5.4.2c.
Overdekningsbjelke i lettklinker/lettklinkerbetong (BMC AS)

5.4.2 Overdekninger – prefabrikkerte bjelker

Der bæreevnen blir for liten i en U-blokkbjelke, kan den økes ved å benytte prefabrikkerte bjelkeelementer tilpasset murverkets skifthyde, se figur 5.4.2a, b og c. Plastøpte betong- eller stålbjelker er også et alternativ, men det kan da oppstå komplikasjoner i forbindelse med materialoverganger og tilpasning til veggen forøvrig.

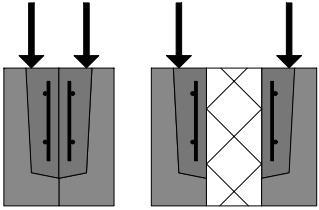
Har man større vegghøyde til rådighet, kan bæreevnen økes betydelig ved å kombinere flere skift med armerte og utstøpte U-blokker, eller på annen måte utnytte hele vegghøyden konstruktivt.

Prefabrikkerte bjelker fordrer kun enkel oppstemping under oppmuring; selve bjelken fungerer som forskalling.

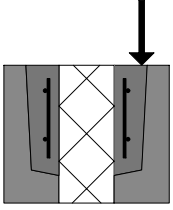
Tabell 5.4.2 gir dimensjonerende lastkapasiteter for prefabrikkerte overdekningsbjelker.

Overdekninger inngår i ytterveggs langanker i veggtopp, forutsatt at armeringen legges kontinuerlig i bjelker og øvrig U-blokkskift.

LECA OVERDEKNINGSBJELKE				
Bjelkelengde (m)	Lysåpning (m)	Kapazität (kN/m)		
		Tykkelser		
		200 mm ⁽¹⁾	250 mm/ 300 mm ⁽¹⁾	250 mm ⁽²⁾
3,0	2,5	18	18	10
2,5	2,0	25	25	15
2,0	1,5	40	40	25

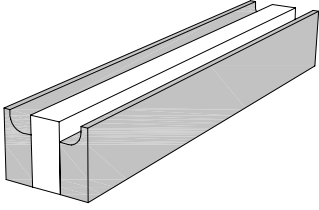


⁽¹⁾ Kapasitetene for symmetrisk belastet overdekningsbjelke (oppgitt i bruddgrensetilstand)



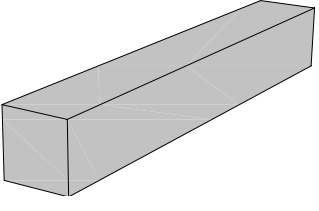
⁽²⁾ Kapasiteter for overdekningsbjelke belastet på én vange (oppgitt i bruddgrensetilstand)

BMC SCAN ISOBJELKE		
Scan Isobjelke		Kapazität (kN/m) pr. vange
Bjelkelengde (m)	Lysåpning (m)	Tykkelse 330 mm
1,75	1,25	18
2,00	1,50	13
2,25	1,75	10
2,50	2,00	8
2,75	2,25	7
3,00	2,50	5
2,00	1,25	20
2,00	1,50	18
1,50	0,75	28
1,50	1,00	23



Bæreevne er beregnet iht. NS 3473. Betong B20 (C25) eller mørtel kl. A anvendes til utstøping av isobjelken. Armeringen skal minimum være Ø8mm kamstål.

H+H CELCON BJELKE			
Bjelkelengde m	Bjelkehøyde 250 mm Kapazität (kN/m) pr. vange		
	Tykkelser		
	200 mm	300 mm	365 mm
1,30	18	18	18
1,50	18	18	18
1,75	14	18	18
2,00	13	16	16
2,25		15	15



Bjelker i 200 og 400 mm høyde på bestilling

Tab. 5.4.2
Kapazitätstabell for prefabrikkerte overdekningsbjelker.

5.4.3 Søylar mellom åpningar

Dersom åpningar plasseres nær hverandre må søylen, og murverket under denne, ha tilstrekkelig kapasitet til å føre laster ned i underliggende konstruksjon.

Ved behov anbefales å etablere en lastfordelende bjelke av armerte og utstøpte U-blokker umiddelbart under søylen. Figur 5.4.3a, b og c viser ulike søyle-løsninger mellom åpninger.

Fig. 5.4.3a. Søyle mellom vinduer utført med lettklinker Hullblokk, eller utstøpt konstruksjonsblokk. I visse tilfeller, hvor søylen er lite belastet, kan det benyttes lettklinker isohjørneblokk.

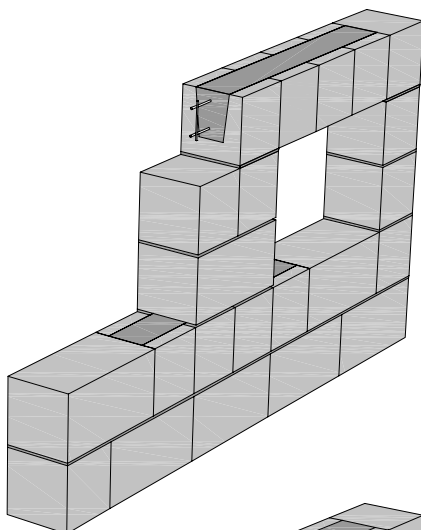


Fig. 5.4.3b. Søyle mellom vinduer utført med utstøpte lettklinker U-blokker murt på høykant.

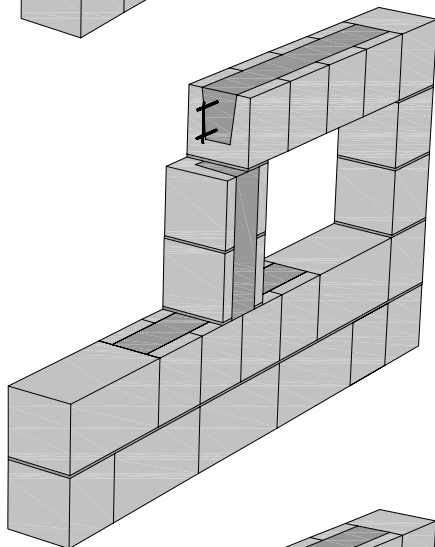
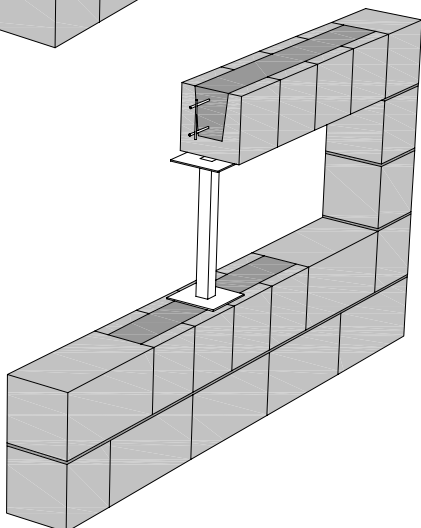


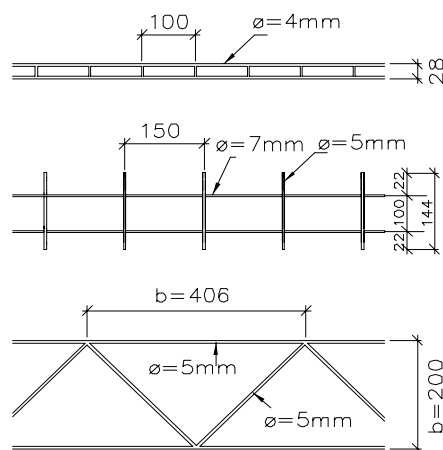
Fig. 5.4.3c. Søyle utført med RHS-profil med lastfordelingsplate i topp/bunn. Søylen bør dimensjoneres særskilt.



5.5 Armering av grunnmur

5.5.1 Horizontal fugearmering

Fugearmering inndeles i to kategorier, svinn- og fordelingsarmering (minimumsarmering) og konstruktiv armering. I grunnmur legges svinn- og fordelingsarmeringen kontinuerlig i hele veggens lengde som to parallelle jern i samme fuge. Dersom det ikke foretas egne armeringsberegninger kan anbefalte minimumsverdier fra tabell 5.5.1 benyttes på vegger under terreng som ligger innenfor begrensninger angitt i kap. 5.2.



Figur 5.5.1a Fugearmering for standardblokk øverst, isoblokk mot terreng i midten og armeringstige for U- og såleblokk nederst.

Nødvendig konstruktiv armering, utover minimumsarmeringen vist i tab. 5.5.1, beregnes særskilt i henhold til opprettede laster.

I fuger under vinduer legges det inn ekstra armering som tilsvarer det som skulle ha vært lagt inn i vindusåpningen. Dersom vinduenes bredde til sammen utgjør mer enn halve vegg lengden mellom tverrvegger anses vegg å være uten støtte i overkant. Ekstra avstivende tiltak som vist under pkt. 5.2 må vurderes i slike tilfeller.

Konstruktiv armering i hjørner må legges på en måte som gir en momentstiv (lite bøyelig) forbindelse. Der armering krysser hverandre kan det være nødvendig å hugge/skjære en renne i blokka for å få plassert armeringen med tilstrekkelig mørteloverdekning. Ved armeringsstiger/fagverksarmering må den ene tråden klippes før jernet bøyes, se fig. 5.5.1b, alt. 2.

Blokk	Svinn- og fordelingsarmering (minimumsarmering)	
	Over terreng	Under terreng
Leca Hullblokk 250 mm	-	Leca fugearmering i hver 2. liggefuge i begge mørtelstrenger
Leca Isoblokk 250 mm	Fugearmering i hver 2. liggefuge i begge mørtelstrenger	Fugearmering i hver 2. liggefuge i begge mørtelstrenger
Leca Isoblokk 300 mm	Fugearmering i hver 2. liggefuge i begge mørtelstrenger	Leca sikksakk-armering i minimum hver 2. liggefuge.
Scanblokk massiv	Fugearmering i hver 2. og 4. liggefuge i h.h.v. ut- og innvendige vanger.	Fugearmering i hver 3. til 4. liggefuge i begge mørtelstrenger
Scan Isoblokk 330 mm	Fugearmering i hver 2. liggefuge i begge mørtelstrenger	Fuge- eller isoarmering i hver 2. liggefuge i begge mørtelstrenger
Celcon blokk 250 mm	Ved større arealer legges det inn strekkarmering	Ø8 mm kamstål støpes med B20 i 3. og 7. liggefuge (spor 30*30 mm freses på plassen)

Tabell 5.5.1.
Minimum svinn- og fordelingsarmering for murvegger over og under terreng.

Fig. 5.5.1b
alt. 1:
Fugearmering av grunnmurer under terreng

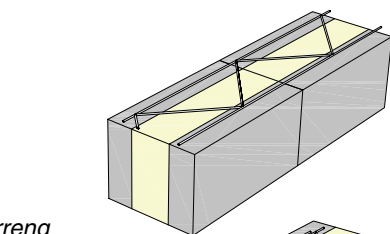
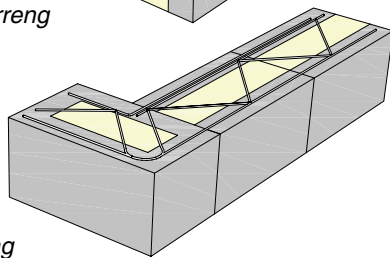


Fig. 5.5.1b
alt. 2:
Fugearmering i hjørner under terreng



5.5.2 Vertikal armering

For å bedre grunnmurens bøyestivhet i vertikalretningen, og dermed øke bæreevnen mot jordtrykk, kan veggen vertikalarmeres. Dette gjøres enklest ved å bruke konstruksjonsblokker, som mures slik at det etableres gjennomgående kanaler i i hele vegghøyden for armering og utstøping. Alternativt kan det skjæres/freses vertikale spor i murverket som armeres og gjenmures før pussing, se for øvrig kap.5.2. Vertikalarmering dimensjoneres iht. NS 3475.

5.6 Vindusinnsetting

Før vindu eller dør settes inn må smyget pusses eller slemmes til full poreetting for å hindre luftlekkasje, se fig. 5.6.1a og b.

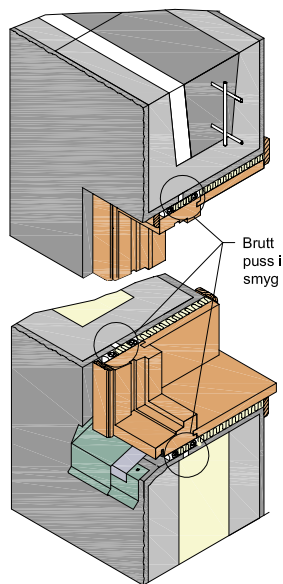


Fig. 5.6.1a
Vindu innsatt i yttervegg av lettklinker isoblokk. Alle smyg utføres med hjørne- eller endebløkk og porettes før vindu settes inn. Poretettingen i smyget skal brytes for å hindre kapillær transport av fukt.

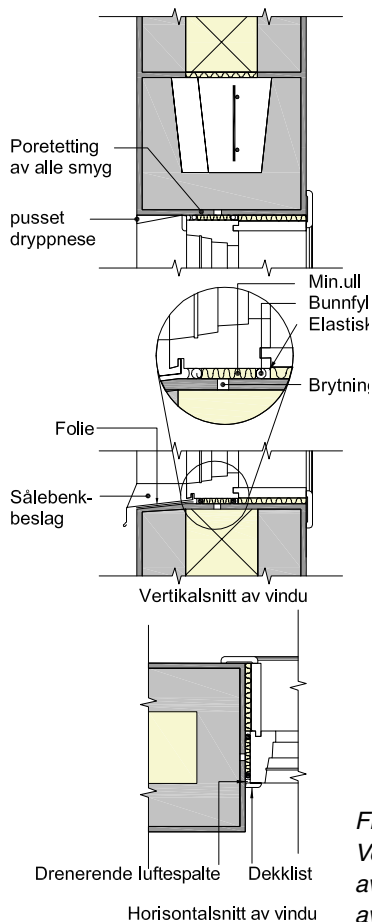


Fig. 5.6.1b
Vertikal- og horisontalsnitt av fig. 5.6.1a; vindu i vegg av lettklinker isoblokker.

Dør og vindu boltes til sidesmyg, se fig. 5.6.1c.
 God tetting oppnås med mineralull, bunnfyllingslist og elastisk fugemasse i indre del av fugen. For å bedre mulighet for uttørkning av fukt i smyget anbefales å benytte en ekspanderende diffusjonsåpen klemlist (f.eks. STO-fogband) i ytre vindtetting. Fuge beskyttes utvendig med dekklist av tre eller metall.

I sålbenker anbefales beslag med oppbrett i bak-kant og sidekant. Mellom sålbenkbeslag og underliggende murverk legges det inn en folie. Beslaget skal ha min. fall 1:5 ut fra vinduet. Beslaget festes i bak-kant til sliss i underkant av vinduskarm. Ved sidekant (avslutning) pusses ned mot fals i beslaget.

Se forøvrig Murkatalogens anvisninger P8 Massive yttervegger og P16 Beslag.

Fig. 5.6.1b viser eksempel på kjellervindu.

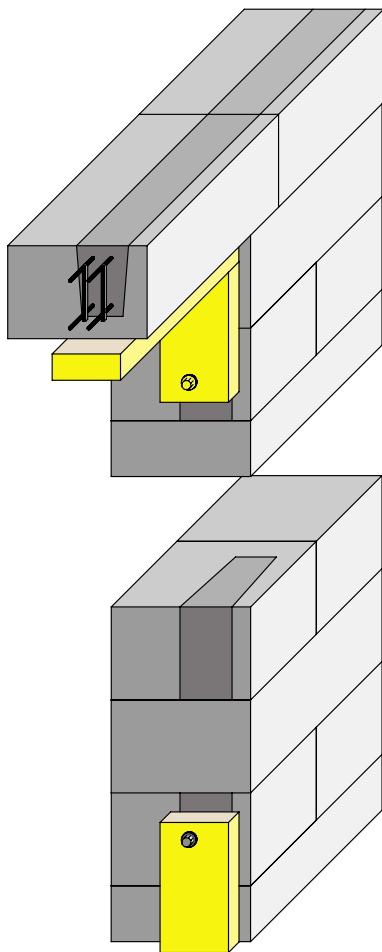


Fig. 5.6.1c
 Feste av vindu/dør o.l. i porebetongvegg kan gjøres i lokalt utstøpte U-blokker i smyget.

5.7 Bevegelsesfuger

Det er sjelden behov for bevegelsesfuger i grunnmur. For nærmere beskrivelse av og plassering, se Murkatalogens anvisning P8 Massive yttervegger.

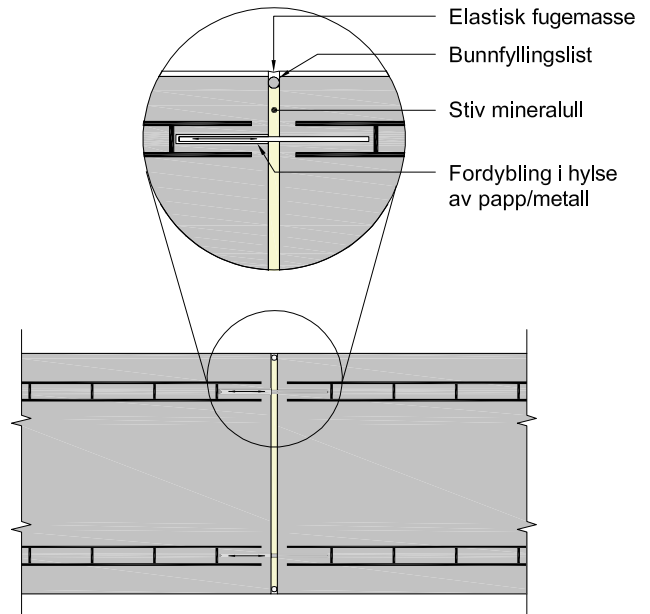


Fig. 5.7.1a.
 Gjennomgående bevegelsesfuge i massiv porebetongvegg med dybler. Dybling kan utføres i armert fuge, med horisontal plassering som vist på figuren.

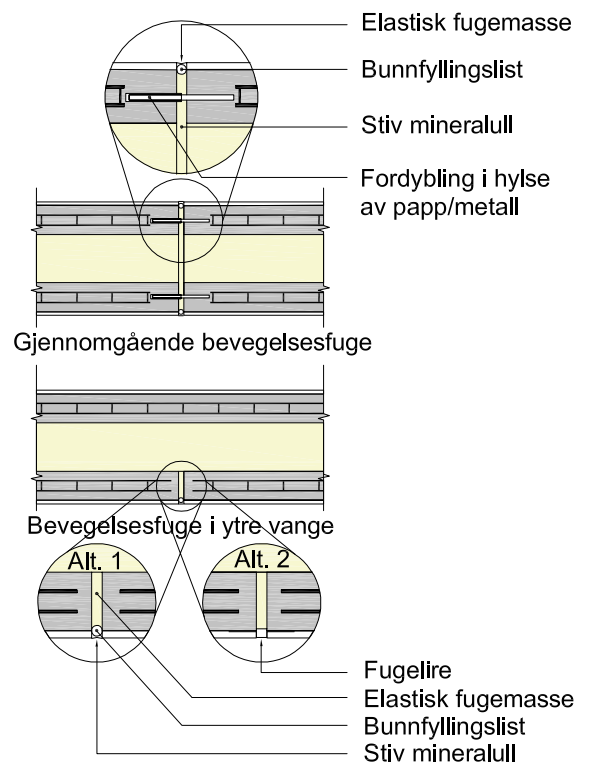


Fig. 5.7.1b.
 Bevegelsesfuge i yttervegg av lettklinker isoblokk. Ved gjennomgående bevegelsesfuge benyttes skjærdeybel, ved bevegelsesfuge kun i ytre vange kan dybel sløyfes.

6 Beskrivelsestekster iht. NS 3420

Eksempler på beskrivelse av grunnmur inkl. vindusåpning.

Kodebetegnelse, struktur og spesifikasjonsnivå er iht. NS 3420, utgave 3.4 – juni 2005.

Beskrivelsestekster for ulike overflatebehandlinger av eksemplene: Se Murkatalogens anvisning M5 Puss og maling.

6.1 Grunnmur av porebetongblokker

N11.1419293 MASSIV VEGG AV POREBETONGBLOKK. TRYKKFASTHET 2. TIL SLEMMING ÉN SIDE – PUSS ÉN SIDE.
NORMAL KONTROLL. EKSPONERINGSKLASSE 3 UTV. – 1 INNV. TOLERANSEKLASSE C.

Veggtykkelse: 365 mm, eksklusive puss og overflatebehandling

Fuge­tykkelse/
fuge­klasse: 2 mm/F4 (tynnfugemørtel uten mørtel i stussfuger)

Stein/blokk­type: Celconblokk 2.0/400, l/b/h = 600/365/200 mm.

Mørtel­kvalitet: Fabrikkfremstilt tynnfugemørtel iht. produsentens anvisninger. Til utstøping av U-blokker benyttes B20 tørrbetong.

Glidesjikt/tettesjikt: Det skal etableres en fuktsperre (folie/membran) mellom fundament og første blokkskift.

Armering: Iht. leverandørens anbefalinger hvilket tilsier at murverket armeres med 2 stk fagverks- eller stigearmering i 3. og 7. liggefuge i slisseblokker. U-blokk i veggtopp armeres generelt med 1 stk U-blokkarmering. Omfangslengde min. 300 mm.

Spesielle krav: Tynnfugemørtelen skal dekke hele liggeflaten. Øverste skift i grunnmuren skal utføres med U-blokk.

Veggareal: m²

N15.114 ÅPNINGER I MURVERK AV POREBETONGBLOKK

Mål: Lysmål (BxHxD) = 1200x600x365 mm

Bygningsdel: Vindusåpning i grunnmur, fasader mot syd og vest, tegn. nr

Overdekning: Overdekning utføres med prefabrikkert Celcon-bjelke med armeringsspor i topp. L/b/h = 2000/365/250 mm. Dimensjonerende last fra etasjeskiller er kN/m (bruddlast). Armeringssporet i topp av overdekningsbjelken armeres med fagverks- eller stigearmering.

Festeanordninger: Ingen innmurte festeanordninger

Falser: Falser i over- og sidekant utformes rett. I åpningens bunn skrånkjæres ytre del av blokka som klargjøring for sølbenkbeslag. Se tegn. nr

Spesielle krav: Blokkskiftet under åpninger, og ca. 1,0 m ut til begge sider av åpningen, skal utføres med slisseblokk og armeres med fugearmering.

Antall åpninger: stk

N51.11 UTBEDRING AV UNDERLAGET

Bygningsdel: Utvending og innvendig side av grunnmur i porebetongblokk

Tiltak: Overflaten rengjøring for løse partikler, støv, fett m.m. Fylling av sår og åpne stussfuger samt poreetting av smyg. Grunning og reparasjonsmørtel iht. produsentens anvisninger.

Areal: m²

N53.11991433 KORNET PUSSOEVERFLATE. AREAL. GRUNNING. SLEMMING. UTEN SLUTTPUSS .VEGG AV POREBETONG. EKSPONERINGSKLASSE 3. TOLERANSEKLASSE C.

Pusstykkelse: Iht. blokk-/pussleverandørens anbefalinger.

Underlag: Grunnmur av porebetongblokk, utvendig under terreng.

Pussmørtel: Alt. 1:
Grunning med Heydi KZ, slemming med Heydi K11 i 2-3 strøk.
Alt. 2:
Grunning med Armatop WG sparkelmasse, slemming med fuktettingssjikt av bitumen type Kjellertett WG i 3 strøk.

Armering: For alt 2:
I overgang mellom fundament og vegg innbakes et Fugearmeringsbånd mellom 2. og 3. strøk av Kjellertett W.

Spesielle krav: Alt 1:
Grunning foretas med en blanding av Heydi KZ og vann i forholdet 1:1. Heydi KZ tilsettes blandevannet til Heydi K11 i blandingsforhold 1:5. Blandingsprosedyre og -forhold iht. produsentens anvisning. Påføring foretas med gresskost i et fylldig dekkende strøk. Neste strøk påføres når foregående strøk er avbundet, dagen etter eller senere. Det skal forvannes før hver påføring, men unngå vannfilm.
Alt 2:
Sparkelmasse Armatop WG trekkes på med Brett i ett lag, tykkelse 3-5 mm, og fises med svamp Brett. Kjellertett W påføres i fylldige lag med pensel.

Areal store flater (> 1 m²) m²

6.2 Grunnmur av lettklinker sandwichblokk (isoblokk)

Utført med Leca Isoblokk 30 cm.

[Tekst i hakeparentes gjelder Scan Isoblokk 33 cm]

N11.2339293 [N11.2329293]
SANDWICHVEGG AV LETTKLINKERBLOKK. TRYKKFASTHET 4 [3]. TIL SLEMMING ÉN SIDE – PUSS ÉN SIDE. NORMAL KONTROLL. EKSPONERINGSKLASSE 3 UTV. – 1 INN. TOLERANSEKLASSE C.

Veggtykkelse: 300 mm [330 mm], eksklusive puss og overflatebehandling

Fugetykkelse/
fugeklasse: 10 mm/F4 (uten mørtel i stussfuger)

Stein/blokktype: Leca Isoblokk 30 cm, l/b/h = 500/300/250 mm.
[Scan Isoblokk 33 cm, l/b/h = 500/330/250 mm]

Mørtelkvalitet: Fabrikkfremstilt mørtel kl. M5. Til utstøping av U-blokker benyttes B20 tørrbetong.
[Til utstøping av armeringsblokk benyttes B20 tørrbetong.]

Glidesjikt/tettesjikt: Det skal etableres en fuktspærre (folie/membran) mellom fundament og første blokkskift.

Armering: Under bakkenivå skal det benyttes korrosjonsbeskyttet Leca sikkakkarmering [Scan Iso 33 gitterarmering] innlagt i hver 2. fuge fra og med første fuge over fundament. Over bakkenivå vanlig fugearmering, ubehandlet, 2 stk i hver 2. fuge. U-blokk i veggtopp armeres generelt med 1 stk U-blokkarmering. Omfaringslengde min. 300 mm.
[Armeringsblokk i veggtopp armeres generelt med 1 stk Ø 8 mm kamstål i hvert spor. Omfaringslengde min. 400 mm.]

Spesielle krav: Det skal mures med delte liggefuger der hele lettklinkerflaten i begge vanger dekkes med mørtel. Det skal innlegges laffestrimmel som fugeisolasjon mellom mørtelstrengene. Ved hjørner om mot åpninger skal det benyttes hjørneblokk Øverste skift i grunnmuren skal utføres med U-blokk. [Ved hjørner og mot åpninger skal det benyttes hhv. hjørneblokk og endeblokk. Øverste skift i grunnmuren skal utføres med armeringsblokk.]

Veggareal: m²

N15.113 ÅPNINGER I MURVERK AV LETTKLINKERBLOKK

Mål:	Lysmål (BxHxD) = 1000x500x300 [330] mm
Bygningsdel:	Vindusåpning i grunnmur, fasader mot syd og vest, tegn. nr
Overdekning:	2 stk Leca Overdekningsbjelke I = 1500 mm med 100 mm isolasjonsplate i mellom. Sporet i overdekningsbjelken armeres med 1 stk U-blokkarmering i hver, som forbindes med veggens langanker, og støpes ut med B20 tørrbetong. [2 stk Scan Isobjelke I = 1500 mm med 110 mm isolasjonsplate i mellom. Sporet i Isobjelken armeres med 1 stk Ø8 mm kamstål i hver, som forbindes med veggens langanker, og støpes ut med B20 tørrbetong.] Alternativt: Armert og istøpt U-blokkskift som forbindes med veggens langanker. Armeres med X stk U-blokkarmering som føres min. 500 mm inn i sidevegg. Isoleres med isolasjonsplater plassert mot utvendig side. Utstøping med tørrbetong B20. Se tegn. nr
Festeanordninger:	Ingen innmurte festeanordninger
Falser:	Falser i over- og sidekant utformes rett. I åpningens bunn skrånkjæres ytre lettklinkervange som klargjøring for sålbenkbeslag. Se tegn. nr
Spesielle krav:	
Antall åpninger: stk

N51.11 UTBEDRING AV UNDERLAGET

Bygningsdel:	Utvending og innvendig side av grunnmur i lettklinker sandwichblokk
Tiltak:	Overflaten rengjøring for løse partikler, støv, fett m.m. Fylling av sår og åpne stussfuger samt poreetting av smyg med murmørtel M5.
Areal: m ²

N53.19591333 KORNET PUSSOEVERFLATE. AREAL. UTEN GRUNNING. FINSLEMMING. UTEN SLUTTPUSS. VEGG AV LETTKLINKERBETONG. EKSPONERINGSKLASSE 3. TOLERANSEKLASSE C.

Pusstykkelse:	Iht. blokk-/pussleverandørens anbefalinger, dvs. sjiktykkelse min. 2,5 mm (min. 4 kg/m ²).
Underlag:	Grunnmur i lettklinker sandwichblokk, utvendig under terreng.
Pussmørtel:	Leca slemmemørtel grå. [Scan slemmemørtel grå.]
Armering:	Ingen
Spesielle krav:	Slemmemørtelen koster eller trekkes på med Brett og koster ut. Over grunnmursplate/topplst påføres 2. sjikt.
Areal store flater (> 1 m ²) m ²

ISBN-13: 978-82-92756-00-3 (Murkatalogen)

ISBN-10: 82-92756-00-0 (Murkatalogen)

ISBN-13: 978-82-92756-07-2 (P7)

ISBN-10: 82-92756-07-8 (P7)

26676. 11.05. HA as.