

Teknisk brosjyre  
for  
teglmurverk



Fotograf: Pål Engeseth, Byggaktuelt



Wienerberger AS er Norges største leverandør av tegl og eier Bratsberg Teglverk i Telemark som er Norges eneste gjenværende teglverk. Wienerberger AS importerer også tegl fra sine søsterselskap i Europa, hovedsakelig fra Finland, Belgia og Nederland.

Kap. 1. Tegl	3
Kap. 2. Murmørtel	4
Kap. 3. Hulromsisolasjon	4
Kap. 4. Generelle utførelseskrav	5
Kap. 5. Forankring	8
Kap. 6. Fugearmering	10
Kap. 7. Teglforblending	11
Kap. 8. Skallmurvegg	19
Kap. 9. Diafragmavegg	23
Kap. 10. Innervegger	25
Kap. 11. Puss	27
Kap. 12. Skorsteiner / ildsteder	28
Kap. 13. Tekniske data for teglvegger	30

# 1. Teggl

## 1.1 Format

Formatet på teggl varierer fra land til land.

Bratsberg Tegglverk har følgende formater (norsk format):

Normalformat: 226 x 104 x 60 mm

Rehabformat: 226 x 85 x 60 mm

Tillatte toleranseavvik i forhold til disse dimensjonene iht. gjeldende produktstandard (NS-EN 771-1).

## 1.2. Betegnelser

*Følgende betegnelser for teggl benyttes:*

### Fasadeteggl

Tegglstein til bruk i fuget murverk hvor det stilles spesielle krav til steinens utseende, målnøyaktighet og klimabestandighet/frostresistens. Forutsettes å ha tilfredsstillende egenskaper til utvendig bruk. Fasadeteggl betegnes etter format, farge og overflatestruktur.

### Murtegl

Tegglstein til bruk i murverk som skal pusses, og hvor det ikke stilles spesielle krav til steinens utseende.

Murtegl fremstilles ikke som eget produkt, men leveres som en nedgradert utsortering av fasadeteggl-produksjonen hvor steinen ikke tilfredsstiller kravene til utseende og målnøyaktighet.

Murtegl som utsettes for klimatiske påkjenninger skal ha tilfredsstillende klimabestandighet.

### Hulltegl

Tegglstein med gjennomgående hull vinkelrett på steinens liggeflate. Norskprodusert hulltegl har mange små hull med diameter ca. 18 mm.

Tegglstein produseres i dag vesentlig som hulltegl grunnet lavere vekt og redusert energiforbruk.

### Massivtegl

Tegglstein uten gjennomgående hull. Steinen kan ha fordypninger.

Massivtegl er særlig aktuelt å bruke i konstruksjoner hvor det stilles spesielle krav til brannmotstand og lyd-isolasjonsevne.

Massivtegl brukes også i avslutninger der liggeflaten blir synlig, for eksempel i bunnskift i overdekninger.

De fleste typer fasadeteggl og murtegl leveres både som hulltegl og massivtegl. Av produksjonstekniske årsaker må det påregnes noe fargenyans mellom massivtegl og tilsvarende produksjon som hulltegl.

### Smitegl

De fleste teggl i Wienerbergers tegglsortiment kan leveres med skrått eller avrundet hjørne.

### Formtegl

Formtegl kan spesialproduseres i et utvalg farger etter målsatt skisse eller original stein.





## Teglens orientering i murverket

Teglsteinen blir ofte betegnet etter hvordan den blir brukt i murverket. Teglstein som ligger med sin lengderetning parallelt med murverkets lengderetning kalles en løper. Et løperskift består således av stein med løpere. Ligger steinen på tvers kalles den for binder eller kopp. Et skift med bare kopper betegnes følgelig for koppskift. Ved vanlig muring legges steinen på flasken, dvs på sin største flate.

Et skift består av et lag stein inklusive mørtelfuge. Rullskift er skift med stein på tvers, vanligvis stående på sin løperside. Stenderskift er betegnelsen på parallelle løpere som normalt står vertikalt på sin koppside.

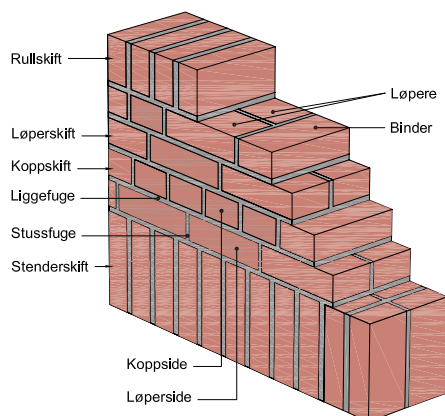


Fig. 1. Teglens orientering i murverket.

## 2. Murmørtler

Murmørtler skal ha en sammensetning som er tilpasset teglets sugeegenskaper for å oppnå det tilsiktede samvirke mellom mørtel og tegl. Fabrikkmestilte tørrmørtler skal være i overensstemmelse med NS-EN 998-2. Mørtelegenskapene og samvirket mellom mørtel og valgt murprodukt skal dokumenteres av leverandør.

		Murmørtel M5 - M10	Murmørtel M5 - M10 Høyt sug	KC 35/65/520	KC 50/50/610	Hydraulisk kalkmørtel
<b>Bærende og ikke bærende murverk av tegl</b>	Høyt minutt-sug $\geq 2,5$		●			
	Normalt minutt-sug $\leq 2,5$	●		●		
<b>Rehabilitering av eldre murverk i tegl</b>				●	●	●

Tabell 2. Murmørtler – anbefalte murmørtler.

## 3. Hulromsisolasjon

Murplaten er spesielt utviklet for bruk som varmeisolerende isolasjon i hulrom, i skallmurvegger som forblendes med tegl. Platen har drenerende og vannavvisende egenskaper. Platene festes med murbinder og isolasjonsholder med dryppnese mot bakveggen i veggkonstruksjonens hulrom.

Produktet er ubrennbart, er ikke kapillært sugende, siger ikke og utstråler ikke radon eller formaldehyd. Ved bruk skal produktet ikke kunne utvikle allergier hos brukeren.

Produkt	Glava Murplate A34	Rockwool Murplate
Isolasjonsklasse	34	34
Varmeledningsevne $\lambda_{10} = W/mK$	0,034	0,034
Bredde (mm)	600	600
Lengde (mm)	1200	1200
Tykkelse (mm)	50,70,100,150	50,70,100,120,150,

Tabell 3. Egenskaper/dimensjoner på Glava og Rockwool murplater.

## 4. Generelle utførelseskrav

### 4.1 Muring

Anleggsflaten skal være avrettet, rengjort og fri for snø, is, rim o.l.

Murverket skal utføres med godt fylte og komprimerte fuger. Unngå nedfall og tilsøling fra overskuddsmørtel. Sett inn evt. renskehull i bunn.

Stein/blokk skal ikke forskyves ved banking e.l etter at mørtelen har satt seg. Om nødvendig må muring gjøres på nytt med ny mørtel.

Ikke bruk delstein mindre enn en 1/4-stein av normal lengde.

### 4.2 Forband

Overlapp mellom påfølgende skift skal være minst 1/4 av steinens lengde dersom ikke annet er spesifisert.

Ved fuget murverk skal forband følge vertikale linjer (opplodding av karakteristiske vertikalfuger) om ikke annet er angitt.

For 1/2-stein løperforband anses opplodding av hver 4. stussfuge i horisontalretningen å være håndverksmessig god praksis.

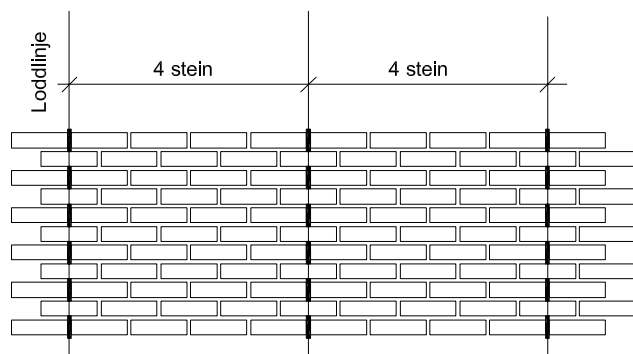


Fig. 4.2a. Opplodding av stussfuger i 1/2-stein løperforband.

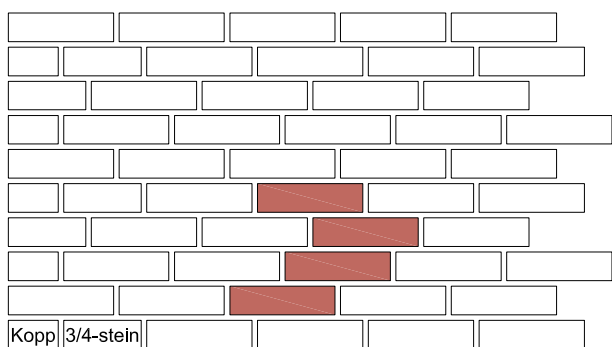


Fig. 4.2b. 1/4-steins løperforband med varierte sprang. Dette forbandet består av bare løpere i alle skift. Steinene er skiftvis plassert med varierende innbyrdes forskyvning i horisontalretning og gjentar seg etter fire skift. Et forband som gir en helhetlig flate der forbandmønsteret er lite synlig.

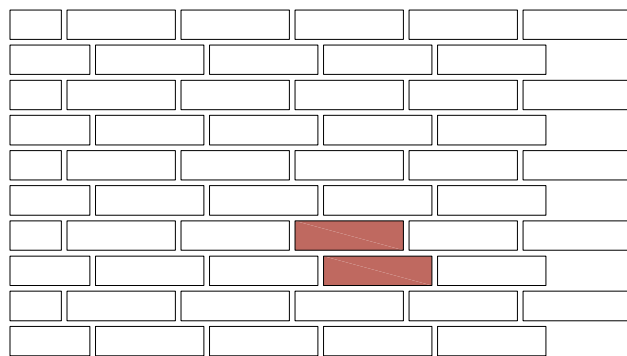


Fig. 4.2c. 1/4-steins blokkforband.

Dette forbandet har samme vertikalitet som ordinært blokkforband med gjentakende stussfuger i annethvert skift. Forbandet består imidlertid av bare løpere med skiftvis 1/4-steins forskyvning (vist mot venstre) og gjentakelse etter to skift.

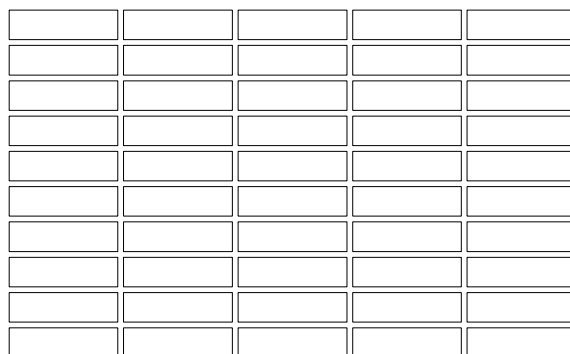


Fig. 4.2d. Elementforband.

Dette forbandet brukes ofte ved innmuring av teglstein i prefabrikerte betongelementer og består av bare løpere med eller uten forband. Bæreevne må sikres ved horisontal og evt. vertikal armering.

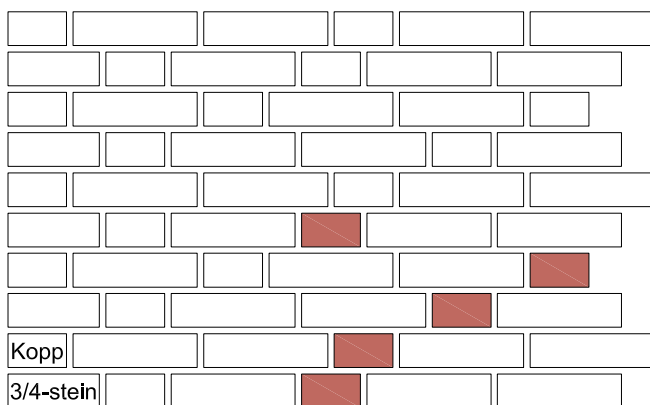


Fig. 4.2e. 4-skipts munkeforband

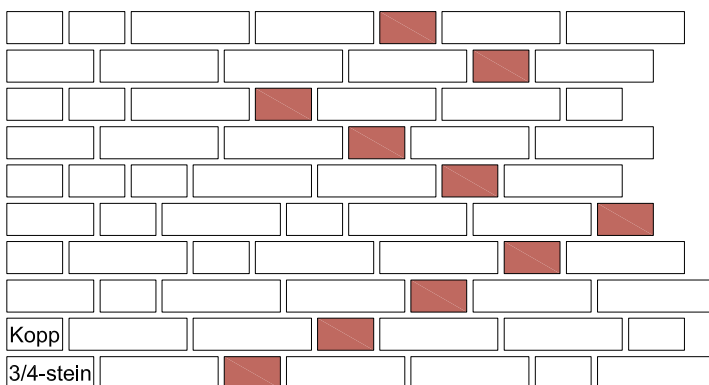


Fig. 4.2f. Knut Hansens 10-skipts munkeforband

### 4.3 Fugeutforming

Evt. fuging skal utføres samtidig med muringen, mens mørtelen ennå er fersk og formbar.

Fuging skal utføres slik at mørtelsøl på steinen blir minimal.

Ved utkrassing av fuge for senere spekking, skal utkrassingsdybde være minst lik fugetykkelsen.

Komprimerte, glattede fugetyper som a) og b) gir best slagregntetthet.

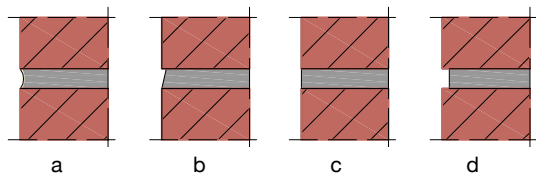


Fig. 4.2 Vertikalsnitt av ulike fugetyper

a) Konkav fuge, komprimert

b) Skrå skyggefuge, komprimert

c) Rett fuge avtrukket i plan med veggliiv, ikke komprimert

d) Tilbaketrukket, rett fuge (utkrasset), ikke komprimert

Murte fuger bør ha tykkelse 12-18 mm. Så vel større som mindre fuger vil erfaringsmessig øke vanngjennomgangen og vanskeliggjøre vinterarbeide.

Murte fuger i murverk som skal pusses skal fylles ut til overflaten og trekkes rett av med murskje. Fordypninger i fugen vil kunne fungere som rissanviser i pussen.

### 4.4 Tildekking

Murverk under utførelse skal beskyttes mot skadelig nedfuktning. Murte avslutninger (sålbenk/murkrone) skal holdes tildekket inntil nødvendig beskyttelse/beslag er utført.

Det skal gjøres nødvendig tiltak for at sikre gunstige klimaforhold under utførelse og herdning, i henhold til NS 3420-N.

### 4.5 Rengjøring og syrevasking

Ferdig murverk skal være rent og uten flekker.

Rengjøring av murverk skal gjøres uten at murverkets tekniske kvalitet eller utseende blir forringet.

Ved hensiktsmessig tildekking og klimabeskyttelse, kombinert med umiddelbar fjerning av mørtelspill med tørr kost / svamp, evt. med rent vann etter at mørtelen har herdet noe, vil nødvendigheten av senere rengjøring bli minimal.

Syrevasking for å fjerne mørtelsøl bør i utgangspunktet unngås.

Dersom dette likevel skal utføres må syrebehandlingen tilpasses tegltypen og avklares med Wienerberger AS. Det skal foreligge en godkjent arbeidsbeskrivelse (tildekking, forvanning, syrekonsentrasjon, ettervanning, oppsamling av syre- og mørtelrester).

Vannløselige salter som ofte oppstår på nyoppført utvendig murverk vil normalt vaskes bort av regn og vind i løpet av få år.

### 4.6 Antigrafittbehandling

Påføring av alle typer overflatebehandling på en teglfasade påvirker teglens egenskaper, med fare for å hindre uttørking av fukt og påfølgende frostskafer.

Resultatet er avhengig av produkt, påføringsmetode, tegltype, konstruksjon og klimapåkjønning.

Påføring av antigrafittbehandling på teglmurverk må avklares med leverandøren.

### 4.7 Toleranser

Toleranser skal tilfredsstillende relevante krav i NS 3420-1 Fellesbestemmelser og spesifiserende krav i NS 3420-N Murverk. For retnings- og planhetstoleranser benytter standarden toleranseklasser. Det er innført normalkrav som vil gjelde dersom ikke annet er spesifisert.

Utsetting av mål og kontroll av avvik og toleranser gjøres normalt iht. NS 3420-1; 2009, tillegg B.

Type toleranse	Målelengde meter	Toleranseklasse				
		RA	RB	RC	RD	RE
Helning / loddavvik	> 5,0	5 mm	7,5 mm	15 mm	25 mm	40 mm
	2,0 - 5,0	1,0‰	1,5‰	3‰	5‰	8‰
	< 2,0	2 mm	3 mm	6 mm	10 mm	16 mm

Type toleranse	Målelengde meter	Toleranseklasse				
		PA	PB	PC	PD	PE
Total planhet	Hele delproduktet	± 5 mm	± 10 mm	± 15 mm	± 25 mm	-
Lokal planhet (svanker og bulninger)	2,0	± 2 mm	± 3 mm	± 5 mm	± 8 mm	± 12 mm
	1,0	± 1 mm	± 2 mm	± 3 mm	± 5 mm	± 8 mm
	0,25	-	± 1 mm	± 2 mm	± 3 mm	± 5 mm

Tabell 4.7. Toleranseklasser for retning og planhet i bygninger.

## Fugetoleranser

Fugetykkelsen for ulike fugeklasser skal ligge innenfor de grenser som er angitt i tabell 4.7b. Dersom fugetykkelsen ikke er spesifisert skal gjennomsnittlig fugetykkelse ligge innenfor 10 - 15 mm ved vanlig mørtelfuge.

Lokale avvik i den enkelte stein regnes ikke med i fugetykkelsen.

Fugeklasse	Type murverk	Liggefuger <sup>a</sup>	Stussfuger <sup>a</sup>
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 begrenset 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 <sup>b</sup>
F5	Murverk med mørtelfuger.	Spesielle krav til ligge- og stussfuger. Må spesifiseres særskilt.	
F6	Murverk med limfuger.	Tykkelse i henhold til limproduzentens anvisning.	

<sup>a</sup> t er angitt fugetykkelse  
Ved modulprosjektering må det tas spesielle hensyn til murproduktets tilvirkningsmål.  
<sup>b</sup> Murproduktene settes tett inn til hverandre; evt. glipper i vertikalfugene fylles med mørtel.

Tabell 4.7b. Fugeklasser med tillatt avvik (tabell N1, NS 3420-N:2008).

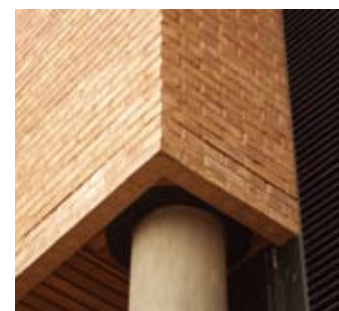
## 4.8 Dokumentasjon

Før murarbeidet igangsettes skal det foreligge:

- plan-, fasade- og detaljtegninger fra arkitekt
- tegninger/beskrivelse på konstruktive forhold som oppleggsdetaljer, vindforankring, overdekninger inkl. evt. innmurt armering etc. og plassering av bevegelsesfuger.

## 4.9 Murverksklasser, kontroll

Murarbeider inndeles i kontrollklasser avhengig av kontrollomfanget som skal finne sted under utførelsen. Se NS 3420-N: 2008, kap. 4 e "Prøving, kontroll".



## 5. Forankring

Murt forblending skal forankres til bakenforliggende, avstivende konstruksjon. Antall bindere og plassering skal dimensjoneres, avhengig av bakvegg, vindlast og forankringssystem. Det benyttes 4 stk bindere pr. m<sup>2</sup> dersom ikke annet er spesifisert. Avstivende bygningsdeler må ha nødvendig stivhet og bæreevne.

Samme prinsipp gjelder for skallmurvegger.

### 5.1 Vegghøyde og fri binderlengde

For at fukt- og temperaturbevegelser i murverket skal kunne finne sted uten at binderne rives løs eller murverket sprekker opp, må binderne ha en viss fri binderlengde (a) i forhold til vegghøyden (H). Tabell 5.1 gir anbefalinger for maksimal vegghøyde. Det forutsettes at det finnes vertikale bevegelsesfuger som angitt i pkt. 7.2.

Dersom det benyttes vertikale forankringskinner har man i prinsippet ingen begrensning i vegghøyden.

Fri binderlengde a (mm)	Maks høyde på teglforblending H (m)
	Fast binder Ø 4 mm
25	1,2
50	4,8
75	11,2
100	20
125	31
150	45
175	61

Slagbinder i betong

Skrubinder i gips/trestender

Tabell 5.1. Maksimal vegghøyde i forhold til fri binderlengde.

## 5.2 Forankringssystemer

	Tekniske data			Bakvegg av
	Diam. (mm)	Stålkval.	Lengde (mm)	
	4,0	Rustfritt syrefast A4	80 - 240	betong lettklinker massiv tegl tre- og stålstender/svill porebetong

Tabell 5.2a. Forankring med ettermontert BI - universalskinne.

	Tekniske data			Bakvegg av
	Diam. (mm)	Stålkval.	Lengde (mm)	
	4,0	Rustfritt A2 *	200-400	trestender/svill tegl lett-tegl kalksandstein porebetong lettklinker

Tabell 5.2b. Forankring med skrubinder.

	Tekniske data			Bakvegg av
	Diam. (mm)	Stålkval.	Lengde (mm)	
	4,0	Rustfritt A2 *	210-400	betong lettklinker massiv tegl betongmurstein betongblokk

Tabell 5.2c. Forankring med slagbinder.

	Tekniske data			Bakvegg av
	Diam. (mm)	Stålkval.	Lengde (mm)	
	4,0	Rustfritt A2*	150-400	tegl lett-tegl kalksandstein porebetong lettklinker
	5,0	Rustfritt A2 *	150-400	betongblokk/ stein

Tabell 5.2e. Forankring med z-binder.

(\*) A4 - stålkvalitet kan skaffes.

Fra BI -Produkter AS.



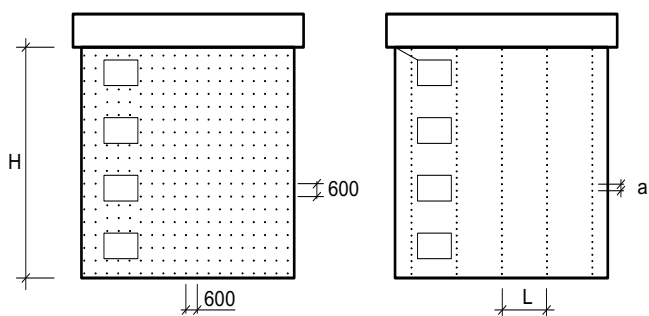
### 5.3 Plassering av bindere

Bindere skal monteres slik at vann ikke ledes inn til bakvegg. Dette krever fall utover og isolasjonsholder med dryppnese. Med isolasjon i hulrommet bør der benyttes min. 2 bindere pr. plate for å holde isolasjonen på plass. Ved tilbøyning av den innmurte delen av trådbinderen må det sørges for at binderen i hulrommet forblir rett. For lange bindere (over 200 mm) anbefales bruk av spesielt bøyeverktøy.

#### Bakvegg av betong

Det benyttes normalt faste bindere, feks. 4 mm slagbindere:

- binderne kan i prinsippet fordeles fritt utover veggen.
- ofte hensiktsmessig å plassere slagbindere i et rutenett 60 x 60 cm. Dette tilsvarer 2,7 bindere/m<sup>2</sup>, og gir normalt tilstrekkelig forankring mot vindkrefter og fastholding av isolasjonen ved bruk av dryppnesebrikker.
- 4 mm slagbindere kan normalt benyttes for hulrom opptil 220 mm.



Trådbindere tilpasset isolasjon-platenes størrelse

Trådbindere i vertikale rekker med hor.avstand L

Fig. 5.3a. Betongvegg, forankringsprinsipp.

#### Skjelettbygg av betong eller stål med utfyllende bindingsverk

- det benyttes normalt skrubindere eller et skinnesystem, avhengig av byggets høyde og tilgjengelig fri binderlengde
- primærforankring i uforskyvelig hovedbæresystem, horisontale binderrekker i dekkeforkant i hver etasje, festet direkte inn i dekket eller via fastboltet bunn- og toppsvill
- vertikale binderrekker i forkant av betongskillevegger eller fasadesøyler, festet direkte eller via fastboltet stender
- dersom bindingsverk gis en viss stivhet, max innbøyning  $H/400$ , kan dette benyttes til avstivning av forblending. Maks. avstand fra bunn- og toppsvill = 4 x stendertykkelse. Det må påses at stender og svill er tilstrekkelig festet til hovedbæresystem.

Forankring som plasseres i midtfeltet på bindingsverket kan normalt ikke regnes å ha annen funksjon enn som montasje-forankring for murverket.

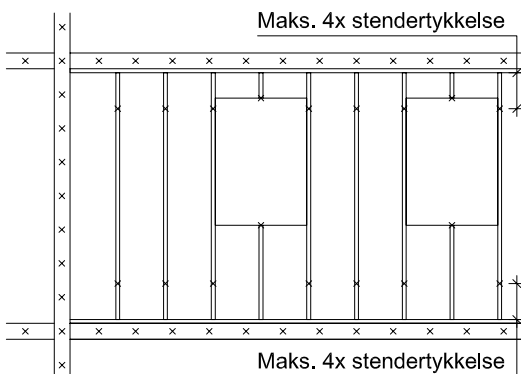


Fig. 5.3b. Skjelettbygg med bindingsverk, forankringsprinsipp.

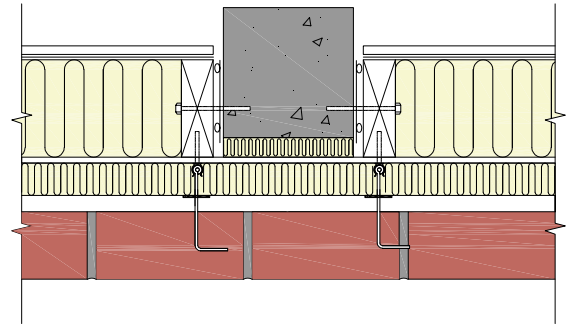


Fig. 5.3c. Forankring ved søyleforkant, horisontalsnitt A-A.

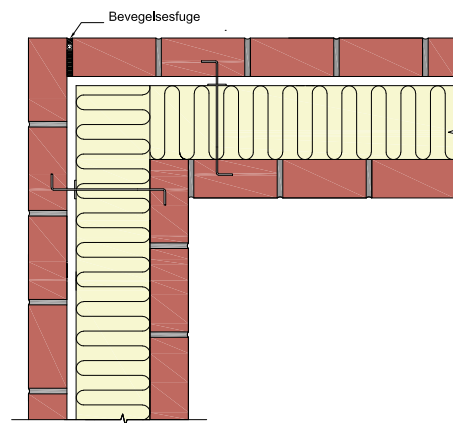


Fig. 5.3d. Forankring ved bevegelsesfuge i hjørne.

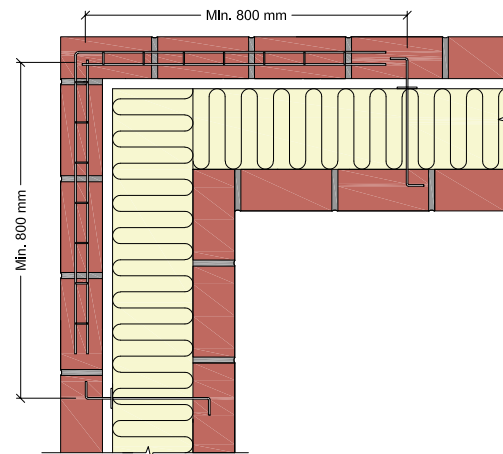


Fig. 5.3e. Forankring ved ommurt hjørne.

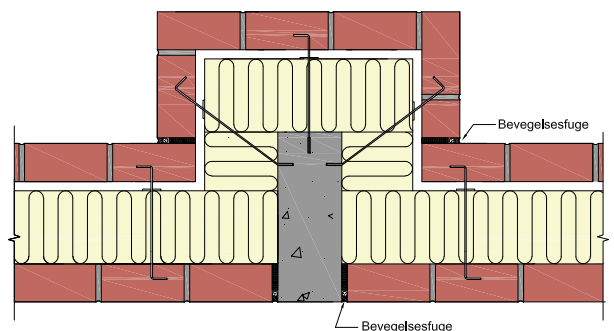


Fig. 5.3f. Forankring og bevegelsesfuge ved ommurte søyler og sprang i fasaden.

## 6. Fugearmering

Fugearmering skal tilfredsstillere kravene i NS-EN 845-3. Fuge-tykkelsen skal være minst 1,5 ganger stangdiametere.

Armeringen skal omhylles fullstendig med mørtel. Det vil si at armeringen må løftes fra tegloverflaten, evt. trykkes ned i mørtelfugen.

Tabell 6a angir beskyttelseskrav for fugearmering avhengig av miljøpåkjenning.

Eksponeerings- klasser	Armering/Fugearmering <sup>a</sup>			Trådbindere <sup>a</sup>
	Armering Tykkelse $\geq$ 6 mm	Fugearmering Tykkelse $\geq$ 3 mm	Mørtel- overdekning	Tykkelse $\geq$ 4 mm
Eksponeerings- klasse 1:	Ubehandlet stål		15 mm	Rustfritt stål <sup>c</sup>
Eksponeerings- klasse 2:	Overflatebehandlet stål <sup>b</sup> Ubehandlet stål		15 mm 15 mm + puss <sup>e</sup>	
Eksponeerings- klasse 3:	Rustfritt stål <sup>c</sup> Overflatebehandlet stål <sup>b</sup> Ubehandlet stål		15 mm 30 mm 30 mm + puss <sup>e</sup>	
Eksponeerings- klasse 4:	Rustfritt stål <sup>c</sup> Overflatebehandlet stål <sup>b</sup>		15 mm 30 mm + puss <sup>e</sup>	
Eksponeerings- klasse 5:	Syrefast stål <sup>d</sup>		15 mm	Syrefast stål <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Armering, fugearmering og trådbindere skal ha en karakteristisk øvre flytegrense minst 500 MPa.  
<sup>b</sup> Stålet skal være varmgalvanisert med et zinkbelegg på minst 8  $\mu$ m tykkelse (60 g/m<sup>2</sup>) og med epoksybelegg i henhold til ISO 14654. Alternativt kan benyttes varmgalvanisering med sinkbelegg på minst 120 m tykkelse (900 g/m<sup>2</sup>). Annen korrosjonsbeskyttelse kan benyttes dersom produsent etter særskilt utredning kan dokumentere at murverkets funksjonsdyktighet og bestandighet ikke blir redusert. Dersom korrosjonsbeskyttelsen ved håndtering eller bøyning av armeringsstengene blir beskadiget, skal skadet parti gis en ny tilsvarende beskyttelse.  
<sup>c</sup> Rustfritt stål skal inneholde 17 - 19% krom og 89 - 11% nikkel.  
<sup>d</sup> Syrefast stål skal inneholde 16 - 18,5% krom, 10,5 - 14% nikkel og 2,5 - 3,0% molybden.  
<sup>e</sup> Pusslaget skal utføres i henhold til N5.

Tabell 6a. Krav til korrosjonsbeskyttelse av fugearmering.  
(Fra NS 3420-N, tillegg A)

### Murverksarmering

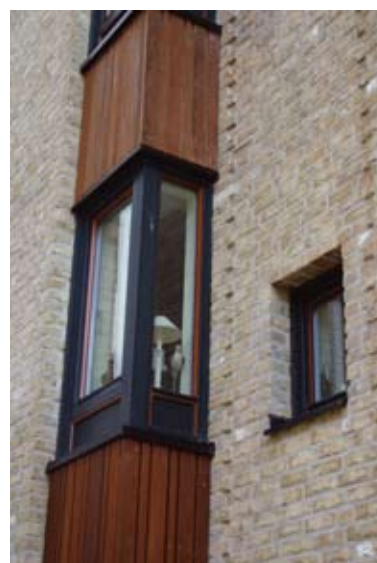
For upusset teglmurverk skal det i prinsipp benyttes rustfri armering utvendig, og også innvendig ved store fuktpåkjenninger.

BI-stål	Tråddiam- eter	A <sub>s</sub>	Stålkvalitet f <sub>sk</sub>	Ref.
BI-RND/A2	2 x 3,0 mm	14,4 mm <sup>2</sup>	700 N/mm <sup>2</sup>	AISI 304

Tabell 6b. Fugearmering fra BI-Produkter AS.

Kamstål	Rustfritt, syrefast AISI 316	Rustfritt AISI 304
Diameter (mm)	5, 6, 8, 10	5, 6, 8, 10

Tabell 6c. Kamstål.



## 7. Teglforglending

### 7.1 Konstruksjonsprinsipp

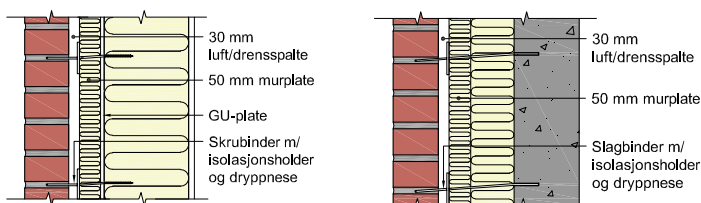
Teglforglendingen forankres mot bakenforliggende konstruksjon med trådbindere i hht. kap. 5.

Luftspalten bak forblendingen skal være svakt ventilert og sørge for god drenering av lekkasjevann, bidra til trykkutjevning og bedre uttørkingsforholdene.

Lekkasjevann ledes ut via fuktbeslag over åpninger samt fuktbeslag og åpne stussfuger ved veggopplegg.

For utvendig teglforglending har man to hovedprinsipper:

Prinsipp 1: Forblending med isolasjon (murplate)



Prinsipp 2: Forblending uten isolasjon

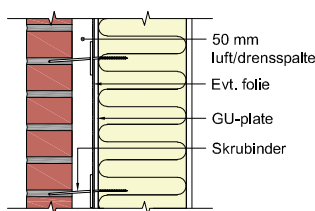


Fig. 7.1.a Oppbygging av forblending, prinsipp

Forblending med isolasjon (murplate) er å foretrekke. Dette er:

- fuktteknisk sikrere.
- mindre sårbart for mørtel i drensspalten.
- gir mer plass og bevegelsesfrihet til trådbindere.
- gir mindre kuldebroer og bedre U-verdi.

### 7.2. Bevegelsesfuger

Murverket må deles opp med bevegelsesfuger for å ta hensyn til fukt- og temperaturbevegelser i selve murverket, samt eventuelle differansebevegelser mellom murverket og tilstøtende konstruksjoner.

Fugene skal tilfredsstille kravene i NS 3420-SF3.

Viktige vurderingskriterier for plassering av bevegelsesfuger:

- oppleggsbetingelser, er det velfungerende glidesjikt?
- sprang i sokkel, hindrer disse murverkets bevegelser?
- utstikkende bygningsdeler som f.eks. balkonger. Er murverket fritt til å bevege seg i hht. disse?
- overganger mellom murverk som bæres av bygget og tilstøtende murverk som bæres ved sokkel, vil ofte gi fastlåsing og/eller differansebevegelser.
- fasadens geometri, er det åpninger og/eller sprang i fasaden som tilsier kortere avstand mellom fuger?
- fasadens orientering, sydvendte fasader har større bevegelse.
- Der det er konstruksjonsfuge i bakenforliggende konstruksjon, skal det være korresponderende bevegelsesfuge i murverket.
- Plassering av bevegelsesfuger på byggets hjørner kan med fordel unngås. Hjørner blir utsatt for større slagregnpåkjenning enn byggets vegger for øvrig og kan medføre større fuktinntregning over tid.

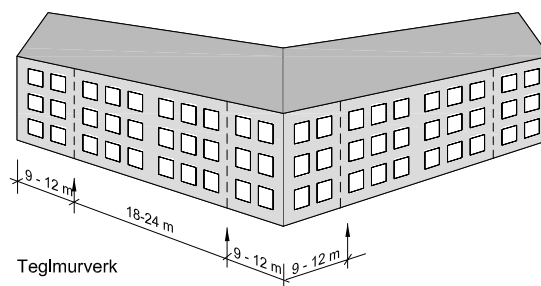


Fig. 7.2a. Prinsipiell plassering av vertikale bevegelsesfuger i murt forblending med effektivt glidesjikt. Ommurte hjørner.

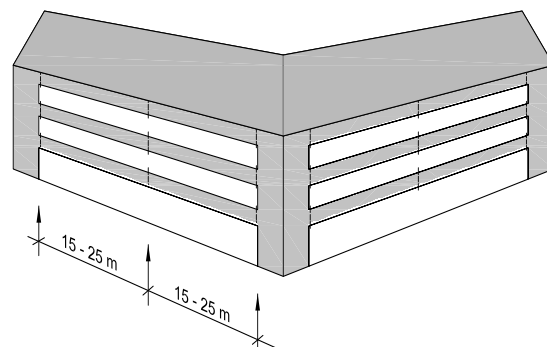


Fig. 7.2b. Prinsipiell plassering av bevegelsesfuger. Ommurte hjørner. Opphengte brystningsbånd vil kreve fuge mot tilstøtende murverk.

Murverk	Senteravstand bevegelsesfuger	
	Uten glidesjikt	Med glidesjikt <sup>1</sup>
	Uarmert	Uarmert
Tegl og lett-tegl	15 - 18 m	20 - 25 m

Tabell 7.2. Anbefalte verdier for maksimal avstand mellom vertikale bevegelsesfuger.

1) Glidesjikt er forutsatt utført av beslag av rustfritt stål eller tilsv. korrosjonsbestandig metall.

### 7.3 Glidesjikt og fuktsperre

Glidesjikt skal gi murverket anledning til horisontal bevegelse, i forhold til underliggende konstruksjon (opplegg) ved temperatur- og fuktbevegelser, slik at faren for oppsprekking av murverket reduseres.

Fuktsperran i bunn av forblending skal lede fukt ut av konstruksjonen, hindre fukt i å trenge innover i konstruksjonen og hindre kapillært oppsug fra fundament.

Glidesjikt bør kombineres med fuktsperran. Et korrosjonsbestandig beslag i rustfritt stål, 0,4 mm tykkelse, legges over en membran av f.eks. PVC, butyl, gummi-asfalt med stamme av glassfiberduk. Fuktsperran legges horisontalt under hele forblendingen og føres opp ca. 150 mm og festes mot bakvegg. Alle skjøter må limes eller sveises.

### 7.4 Selvbærende, rette overdekninger

Åpninger i murverket burde ut i fra matrialenes premisser være utført som buer, der murverket over bæres på rent trykk i konstruksjonen. For å kunne bære seg selv som rette overdekninger må det sikres at murverket kan oppta noe strekkpåkjenning.

Anbefalt geometri for selvbærende rette murte overdekninger:

- konstruksjonshøyden  $H$  bør normalt være minst  $1/6$  av spennvidden  $L$  (lysåpningen). Eventuelle rull- eller stenderskift medregnes ikke i konstruksjonshøyden.
- forskaling bør gis en overhøyde på minst  $L/400$ , eller min. 10 mm.
- midtsøyler bør ha en bredde på minst 470 mm (2 stein).
- endesøyle mot bevegelsesfuge/hjørne i horisontalarmerte overdekninger bør ha en bredde på minst 350 mm (1 1/2 stein).
- endesøyle mot bevegelsesfuge/hjørne i uarmerte overdekninger bør ha en bredde på minst  $L/4 \geq 470$  mm (2 stein).
- fasaden må deles opp med vertikale bevegelsesfuger.
- fugearmering skjøtes som angitt i figur 7.4a.
- legg aldri mer enn to armeringsjern i samme fuge, ikke mer enn ett jern om steinbredden er mindre enn 100 mm.
- ved vintermuring må herdetiden vurderes før riving av forskaling.

For å sikre at murte tegloverdekninger har tilstrekkelig og varig bæreevne, må disse utføres med stor omtanke ved prosjektering og utførelse. Erfaring har vist at det er svært viktig å sørge for at de nederste skiftene, og spesielt bunnskiftet får god heft og samvirke med murverket over. Tabell 7.4a gir anbefalte løsninger, avhengig av overdekningens spennvidde, bunnskifttype og kontroll av utførelse. Det forutsettes at anbefalte konstruksjonsregler i pkt. 7.4 legges til grunn for prosjektering og at overdekningens bæreevne inklusiv nødvendig armering blir dokumentert i hvert enkelt tilfelle.

Fri spennvidde $L$ (m)	Bunnskift- utførelse	Kontrollklasse for utførelse	
		Normal	Utvidet (kontroll av heft)
0 - 1,5	Stenderskift Rullskift Loperskift	P P P	P P P
1,5 - 2,4	Stenderskift Rullskift ( $h > 100$ mm) Loperskift	P P E eller V	P P P
2,4 - 3,6	Stenderskift Rullskift Loperskift	P E eller V E eller V	P E eller V E eller V
3,6 - 4,8	Stenderskift Rullskift Loperskift	E eller V E + V V	P E eller V E eller V
4,8 - 6,0	Stenderskift Rullskift Loperskift	- - -	E eller V E + V V
> 6,0	Stenderskift Rullskift Loperskift	- - -	E + V E + V V

P: Plassmurt m/tilpasset mørtel og beskrevet fugearmering. Forvanning av nedre tre skift ved 1-2 min. neddykk i vann og 10 min. avdrypp. For stein med moderat sug, og ved vintermuring, kan forvanning erstattes av grunning med flislim og påmuring vått i vått i de samme nedre tre skift. Rull- og stenderskift skal alltid grunnes og påmures vått i vått.

E: Prefabrikkert teglelement, utført iht. anvisninger fra leverandør.

V: Som <<P>> men i tillegg vertikalarmert og utstøpt i min. nedre  $L/10$  parti av overdekningen. Senteravstand  $c \leq 500$  mm (2 stein) for  $L \leq 4,8$  m,  $c \leq 360$  mm (1 1/2 stein) for  $L > 4,8$  m. Rull- og stenderskift forankres punktvis opp i de vertikalarmerte hullkanaler.

E+V: Prefabrikkert teglelement forankret opp i vertikalarmert hullkanal, tilsv. <<V>>.

Tabell 7.4a. Selvbærende murte tegloverdekninger. Anbefalt utførelse av bunnskift (veiledende).

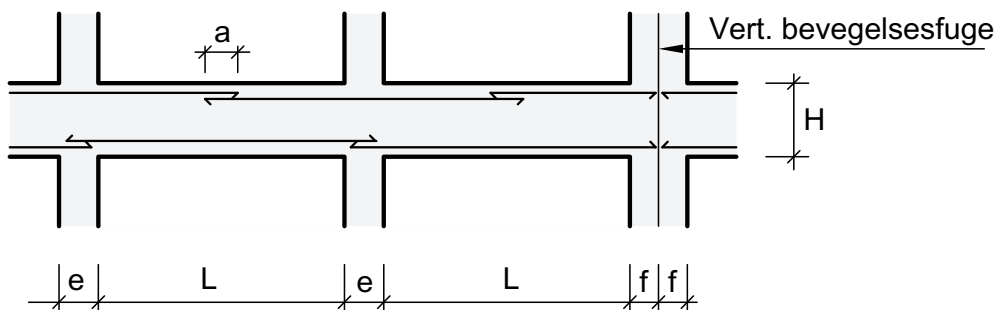


Fig. 7.4a. Murte overdekning, prinsipiell armeringsføring og konstruksjonsregler: Bjelkehøyde  $H \geq L/6$ , midtsøylebredde  $e \geq 470$  mm (2 stein), endesøylebredde  $f \geq 350$  mm (1 1/2 stein), omfarings-skjøt  $a \geq 300$  mm.



### Normalprosedyre P

Plassmurte overdekninger med tilpasset mørtel og evt. nødvendig fugearmering. Se tabell 7.4b for anbefalt armeringsmengde.

Stein i nedre 3 skift forvannes ved minst 1 minutt neddykk i vann og drypptørres i 10 min. For stein med lavt til moderat sug og ved vintermuring kan forvanning erstattes med grunning av de samme 3 nedre skift med flislim og påmuring vått i vått.

Rull- og stenderskift skal alltid grunnes og påmures vått i vått.

Samvirkeegenskapene mellom stein og mørtel bør kontrolleres ved prøvning før oppstart iht. prøvemåte NS-EN 1052-3.

Anbefalt skjærheft  $f_{vn} > 0,2 \text{ N/mm}^2$ .

Ved spennvidde  $> 3,6 \text{ m}$  bør skjærheften  $f_{vn}$  være  $> 0,3 \text{ N/mm}^2$ .

### Vertikalarmering av bjelkens nedre del V

Bruk av vertikalarmering i bjelkens nedre del gir stor sikkerhet mot avspilting og muligheter for store spennvidder. Vertikalarmeringen fungerer som kombinert skjær- og opphengsarmering og sikrer sammen med tiltakene under P, varig heft og samvirke i konstruksjonen.

Vertikalarmeringen bør ha en høyde på minst 1/10 av åpningens lengde L. Horisontal avstand mellom vertikalarmeringen bør ikke overstige 360 mm. For spenn mindre enn 4,8 m ansees det tilstrekkelig å vertikalarmere annenhver stein.

Det kan benyttes kamstål  $\phi 6$  eller 4 mm bindertråd. For utstøping benyttes en egnet flytbetong, max kornstørrelse 6 mm. For spennvidder  $< 4,8 \text{ m}$  og tegl med lavt minuttug kan det benyttes murmørtel.

Vertikalarmert parti bør, i tillegg til statisk nødvendig strekkarmering i underkant, sikres med en horisontal fugearmering i forankringssonen for vertikalarmeringen, se fig. 7.4b. Dersom det benyttes rull- eller stenderskift må disse forankres opp i det vertikalarmerte partiet. Se fig. 7.4c.

Fri spennvidde L	Bjelkehøyde H mm					OK □ arm. UK □ arm.
	450	600	900	1200	1500	
0 - 1,5	Uarm	Uarm	Uarm	Uarm	Uarm	
1,5 - 2,4	2	2	2	2	2	
2,4 - 3,6		2	2	2	2	
3,6 - 4,8			2+1	2+1	2+1	
4,8 - 6,0			2+2	2+2	2+2	

Tabell 7.4b. Selvbærende murt tegloverdekning. Anbefalt minimum armeringsmengde (stk) i UK og OK ved bruk av  $\phi 6 \text{ mm}$  rustfritt kamstål.

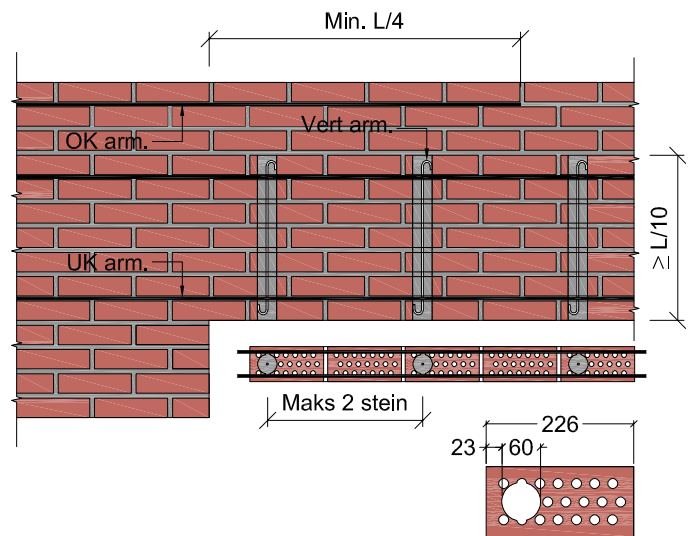


Fig. 7.4b. 1/2-stains forband, vertikalarmert med  $\phi 6 \text{ mm}$  i boret kanaltegl.

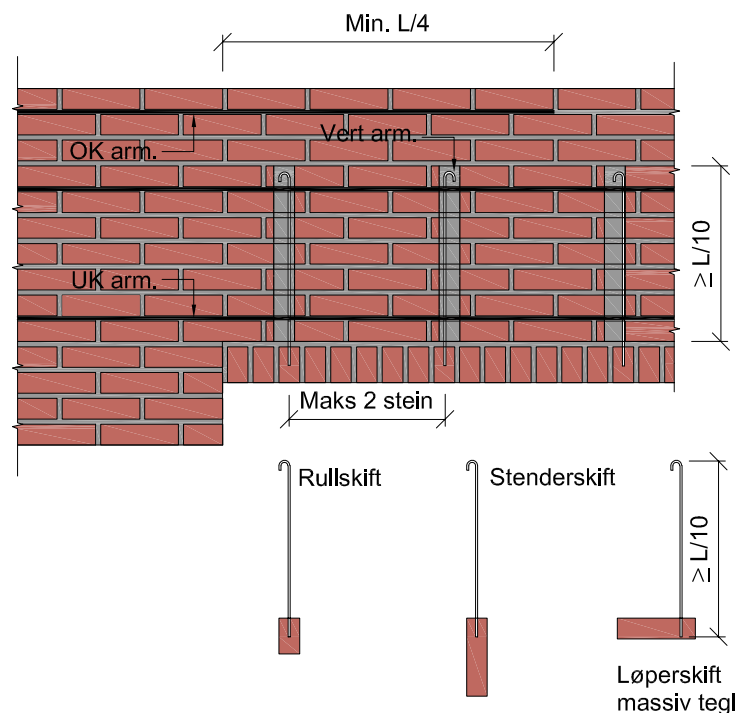


Fig. 7.4c. 1/2-stains forband med passmurt rull-, stender- eller massivt løperskift, vertikalarmert i boret kanaltegl.

### Prefabrikkerte teglbejler E

Prefabrikkerte slakkarmerte teglbejler som bunnskift er en sikker og rasjonell metode, forutsatt tilrettelegging på byggeplass. Utføres i samsvar med anvisninger fra elementleverandør.

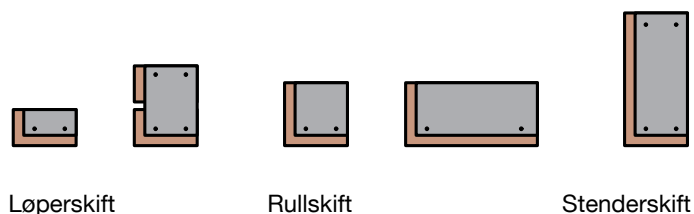


Fig 7.4d. Ulike typer prefabrikkerte slakkarmerte teglelementer.

## 7.6 Konstruksjonsdetaljer

### Opplegg av forblending

- opplegget må være avrettet, horisontalt og slik at kuldebroer unngås.
- oppleggsflaten bør ikke være mindre enn 2/3 av murproduktets tykkelse.
- opplegget dekkes med glidesjikt og fuktsperre, fuktsperrer skal føres godt opp og festes til bakvegg. Alle skjøter i fuktsperrer må limes/sveises.
- åpne stussfuger i bunn, normalt hver 3. eller 4. stussfuge.
- unngå nedfall fra overskuddsmørtel i drens-spalten. Sett evt. av rensehull i bunn.
- legg inn fordelingsarmering i første fuge over opplegg.

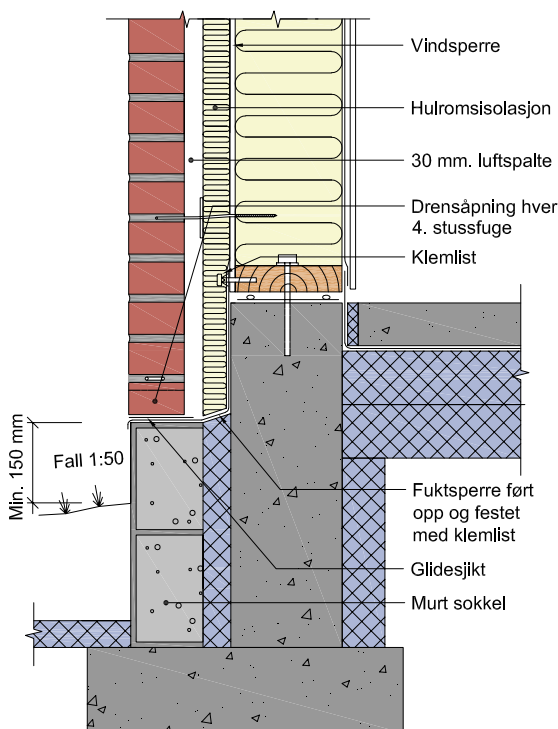


Fig. 7.6a Opplegg av teglforblending med isolasjon i hulrom

### Prefabrikkerte teglbejler - Wienerbergers anbefalte løsning.

Wienerberger AS leverer alle typer prefabrikkerte overdekninger gjennom vår leverandør Rolf Isaksen AS som står ansvarlig både for dimensjonering og utførelse.

Overdekninger produseres etter mål, kun på bestilling og leveres i samme tegl som prosjektet for øvrig.

Overdekningene monteres enten manuelt eller med kran, avhengig av størrelse. Det må etableres god samvirke mellom teglbejelke og murverket over. Teglbejelken grunnes og påfølgende murverk mures vått i vått. I tillegg benyttes innmurte gjengestag som føres opp og forankres i murverkets trykksone.

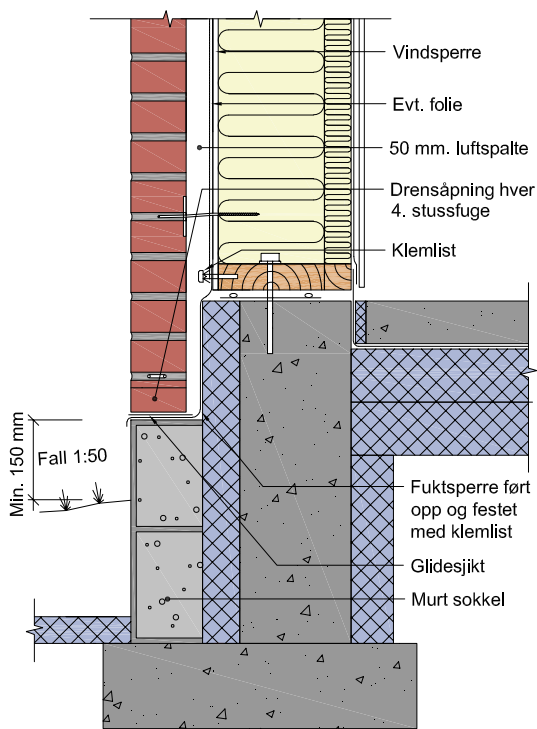


Fig. 7.6b Opplegg av teglforblending uten isolasjon i hulrom

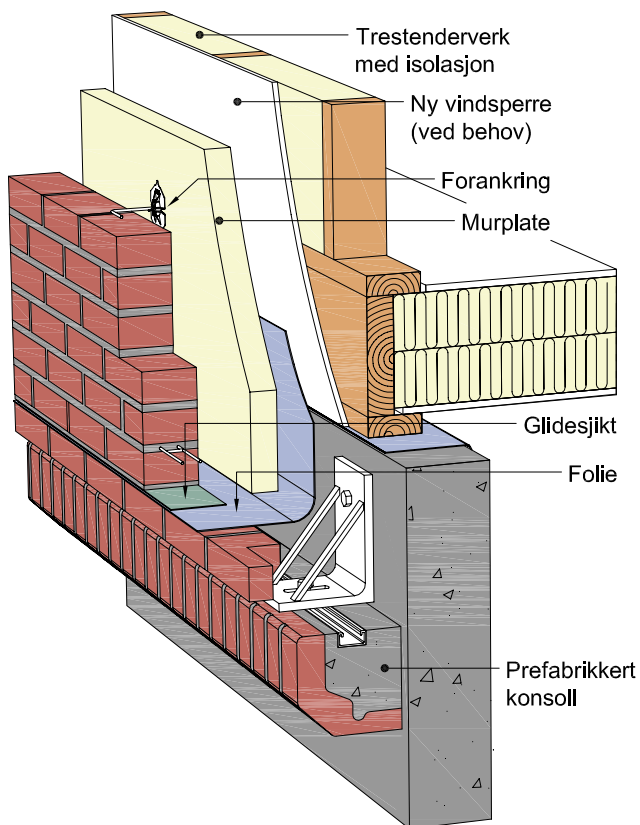


Fig. 7.6c Opplegg av teglforblending på prefabrikkert konsoll med innfesting i betong

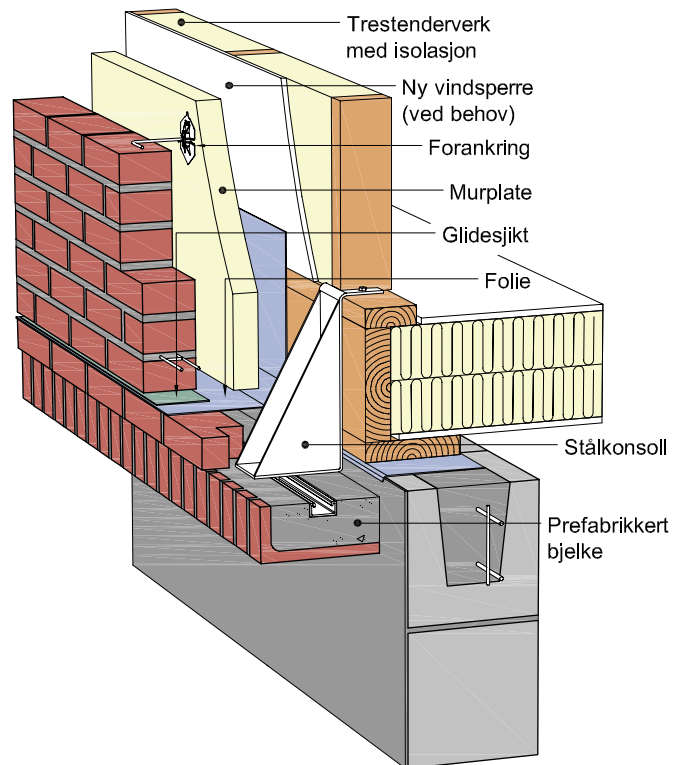


Fig. 7.6d Opplegg av teglforblending på prefabrikkert konsoll med innfesting i svill

### Tegl i bakken

Denne løsningen anbefales generelt ikke. Dersom det av arkitektoniske grunner er ønskelig, skal det innhentes godkjenning på utførelse og materialvalg fra Wienerberger AS.

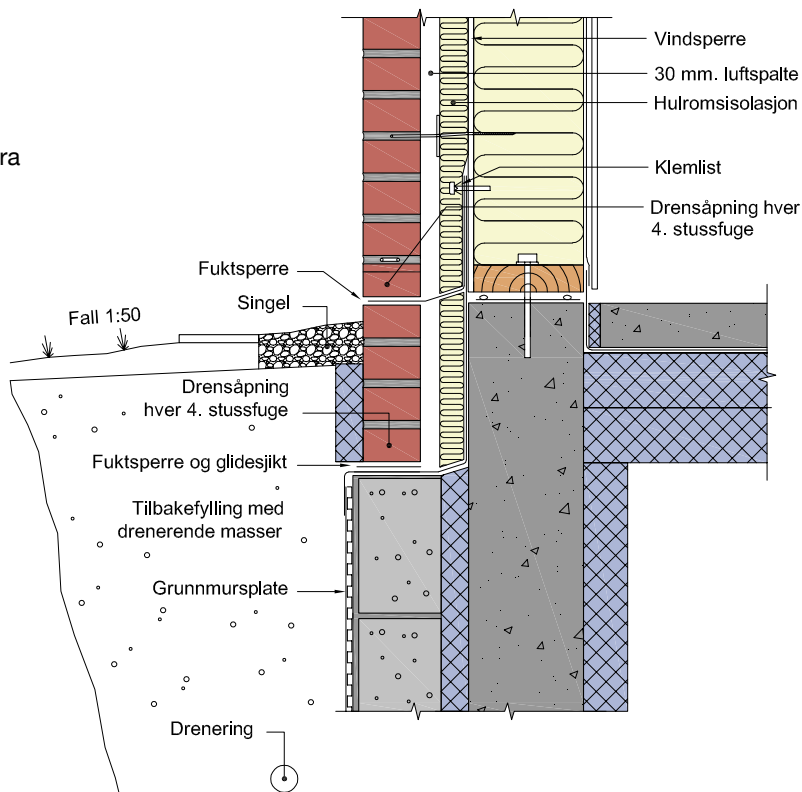


Fig. 7.6e. Tegl i bakken.

## Vindusinnsetting

- vinduer innsettes normalt i bakveggen før muring og må beskyttes da fersk mørtel kan etse glass.
- av hensyn til differansebevegelser, fuktinntrengning og veggens isolasjonsevne bør forkant av vindu ikke føres lenger ut enn isolasjonssjiktet.
- for å bedre varmeisoleringen kan vindu festes i en trykkfast isolasjonsplate, f.eks Purenit isoleringsplater, som benyttes som blindkarm, vist i fig. 7.6f.
- vindu kan også festes i punktvis beslag som vist i fig. 8.5a. Vekten av vindu må tas opp av punktvis kubbing i bunn.
- det skal monteres fuktbeslag som leder lekkasjevann ut over vinduets toppkarm.
- monteringsfugen isoleres med mineralull som dyttes løst inn fra innsiden.
- utvendig tettes fugen med diffusjonsåpent materiale og beskyttes med dekklist/beslag.
- sålbenk utføres normalt med finerplate på skråavrettet mørtel eller trykkimpregnert trelekt. Sålbenk beslås med et korrosjonsbestandig beslag med oppbrett i bakkant som føres opp i et spor i underkant av bunnkarm.
- sålbenkbeslag må gis god tetting ved sidefals.
- murt sålbenk anbefales generelt ikke.

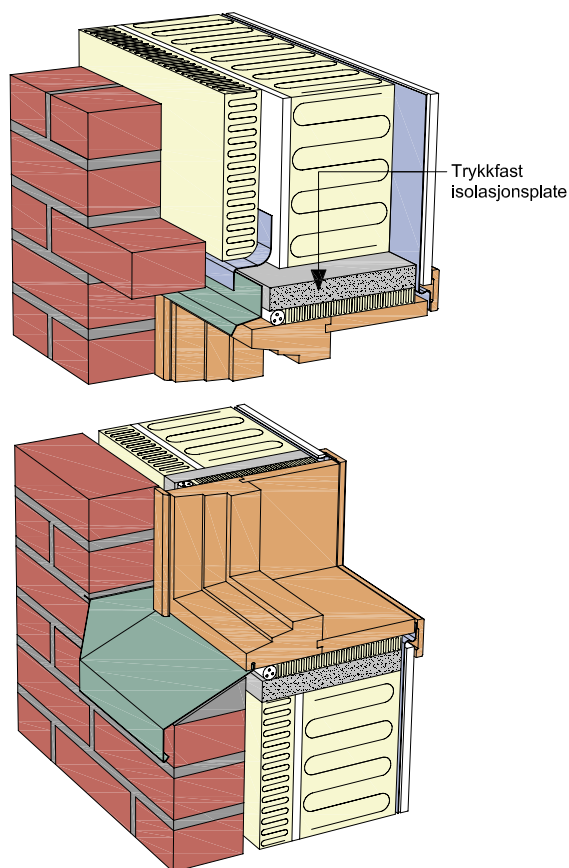


Fig. 7.6f. Vindusinnsetting.

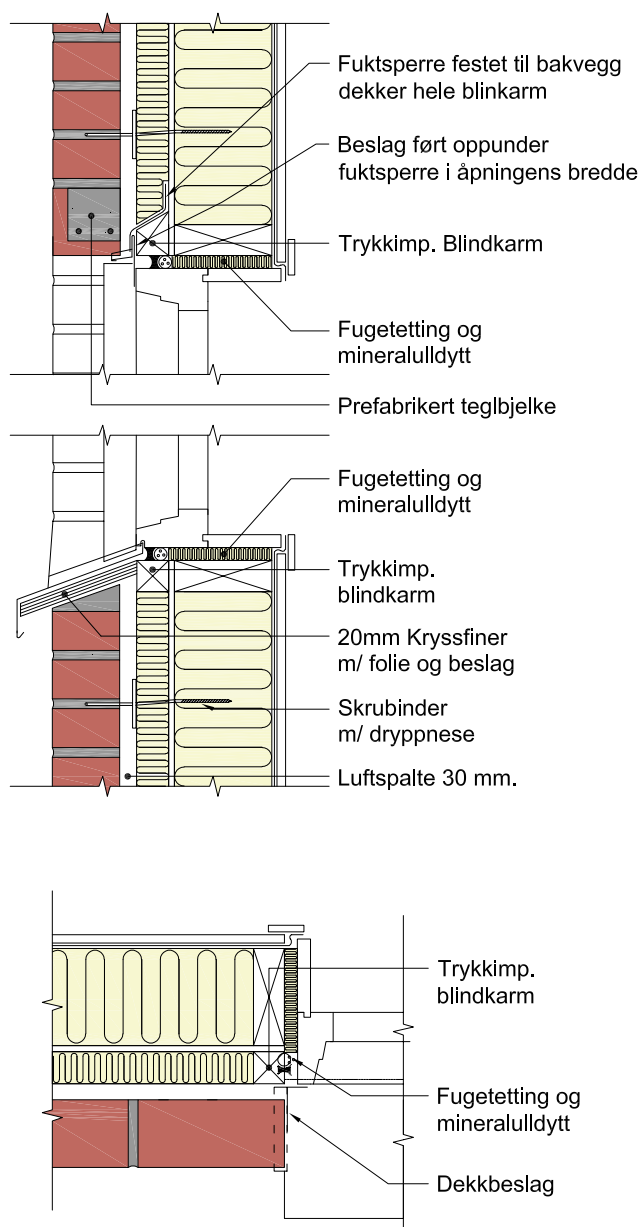


Fig. 7.6g. Vindusinnsetting i blindkarm av tre



### Avslutning mot tak

Forblending skal ikke mures helt oppunder utstikkende takkonstruksjon.

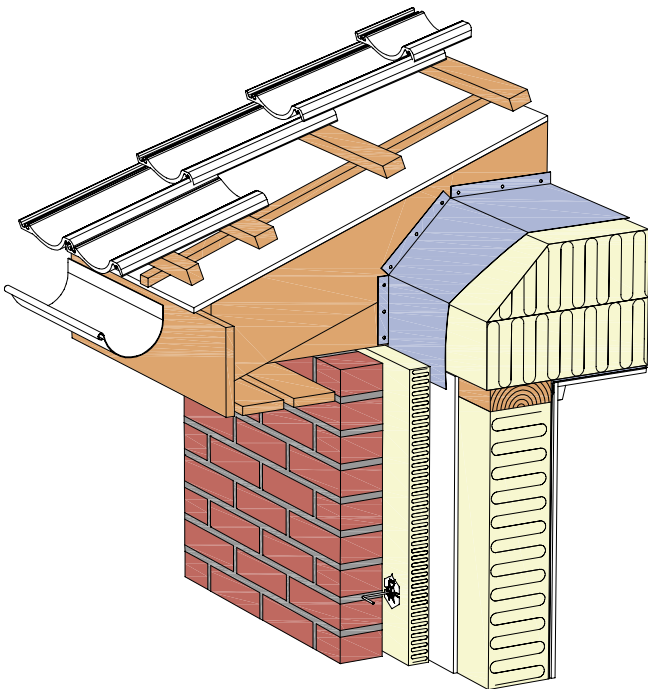


Fig. 7.6h. Avslutning mot tak med kaldt loft.

### Mellomtak, «yttervegg blir innervegg»

Det må monteres en fuktsperre som leder lekkasjevann ut på tilstøtende tak.

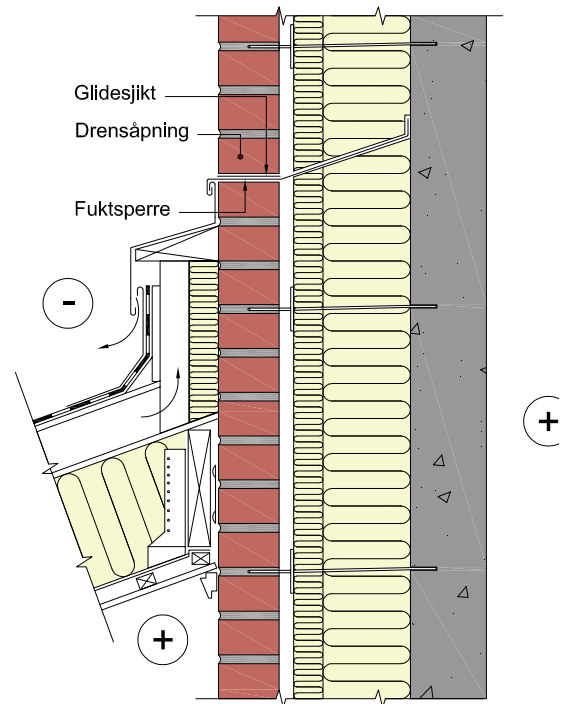


Fig. 7.6j. Overgang vegg/tilstøtende tak.

### Gesimsoppbygging ved kompakt tak

- toppbeslaget bør føres ned langs murverket med godt utstikk fra murliv og god dryppneseavslutning.
- toppbeslaget må gis fall bakover mot tak.
- beslaget og bærekonstruksjoner for dette må ta hensyn til forblendingens fukt- og temperaturbevegelser.
- gesimsoppbyggingen må gi mulighet til forankring av forblendingen.

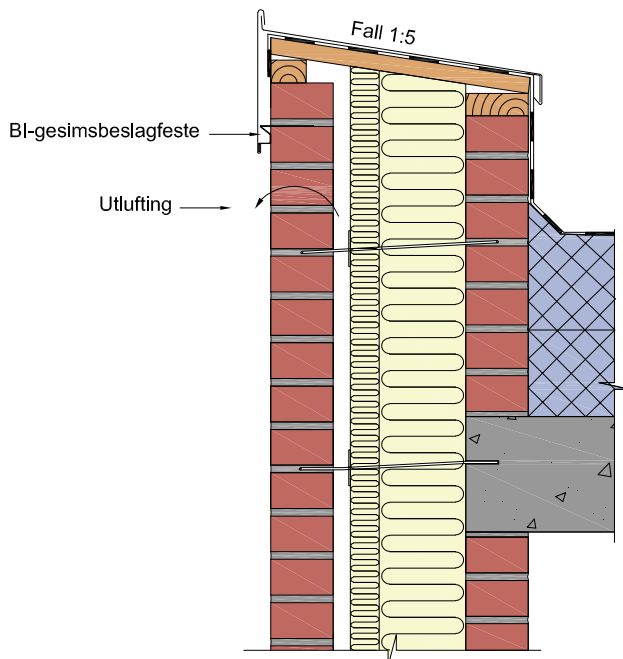


Fig. 7.6i Gesimsoppbygging ved kompakt tak.

## 7.7 Beskrivelse i hht. NS 3420

NB1.22----- Forblending med isolasjon

NB1.2217123 FORBLENDING MED ISOLASJON  
VANGE AV TEGLSTEIN  
TRYKKFASTHET 35 MPa  
MED FUGING EN SIDE  
KONTROLLKLASSE NORMAL KONTROLL  
EKSPONERINGSKLASSE 3



Lokalisering: Henvisning til tegning/plassering.

Bakenforliggende konstruksjon: 20 cm bindingsverk i tre + 5 cm isolasjon.

Veggetykkelse: 184 mm tegl, 104 mm tegl + 30 mm luft + 50 mm isolasjon.

Fugetykkelse: t = 15 mm. Fugeklasse 2.

Tegltype: Fasadetegl, hulltegl iht. NS-EN 771-1, min. frostmotstandsklasse F1. Bratsberg Ru rosa, normalformat, eller tilsvarende.

Mørtelkvalitet: Fabrikkfremstilt, fargetilpasset mørtel, tilpasset teglens sugsevne. Mørtelkvalitet M5 iht. NS-EN 998-2.

Trådbindere: Ø4 mm rustfri skrubinder, stålkvalitet A2. 4 stk pr m<sup>2</sup>.

Glidesjikt / tettesjikt: Membran som fuktsperre i kombinasjon med beslag som glidesjikt. Alle skjøter i membran skal limes/sveises.

Armering: Eventuell armering i ytre vange i rustfritt stål, Ø6 mm eller BI-murverksarmering.

Isolasjon: 50 mm mineralullplate, Murplate klasse 34.

Andre krav: Murverket skal utføres med godt fylte og komprimerte fuger.

Fasadene skal deles opp med bevegelersfuger, hensiktsmessig plassert.

Mot sokkel settes hver 4. stussfuge åpen for drenering og lufting av teglvangen. Nedfall av mørtel må ikke tette disse, sett evt. av rensehull.

Tilsvarende åpninger avsettes i topp av murverket.

Forband: 1/4-steins løperforband med varierte sprang.

## 8. Skallmurvegg

### 8.1 Konstruksjonsprinsipp

Ytterveggenes to murte veggdeler (vanger) er atskilt fra hverandre med et drenert og isolert hulrom. Indre vange er som regel lastbærende.

Vangene er sammenbundet med innmurte trådbindere. Normalt vil 4 stk/m<sup>2</sup> være tilfredsstillende for hulromsdybder opp til 225 mm.

Luftspalten bak ytre murvange skal være svakt ventilert og sørge for god drenering av lekkasjevann, bidra til trykkutjevning og bedre uttørkingsforholdene.

Lekkasjevann ledes ut via fuktbeslag over åpninger samt fuktbeslag og åpne stussfuger ved veggopplegg.

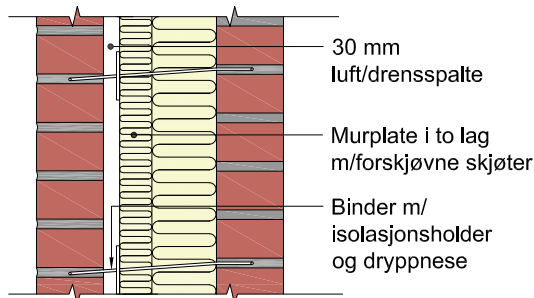


Fig. 8.1a. Oppbygging av skallmurvegg, prinsipp.

### 8.2 Ytre vange:

Uftøres i hht. kap. 7. Teglforglending.

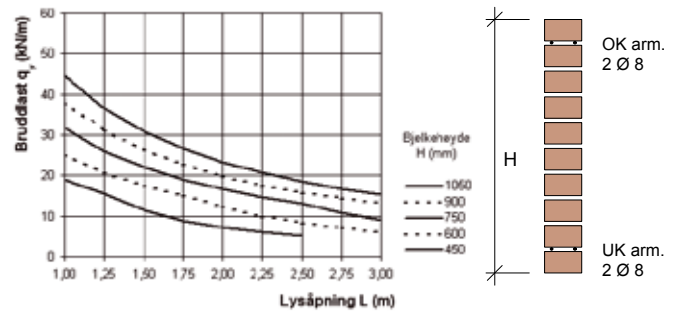
### 8.3 Indre vange

- teglvangen trenger normalt ikke slemmes eller pusses for å oppnå tilfredsstillende lufttetthet, men må mures med godt fylte fuger.
- spillmørtel skal fjernes fra hulromssiden slik at isolasjonen får full kontakt mot murverket.
- isolasjonsplater monteres tett mot hverandre slik at glipper unngås, fortrinnsvis i to lag med forskjøvne skjøter.
- isolasjonsplater holdes fast med isolasjonsholder med dryppnese montert på trådbinder.

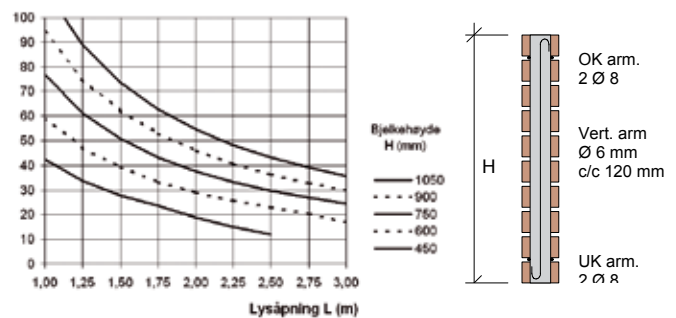
### 8.4 Lastbærende overdekninger

Plassmurte teglbejler i 1/2-stens tykkelse kan bære betydelige dekkelaster. Nedenfor gis orienterende verdier for bæreevne for en horisontalarmert plassmurt teglbejle uten og med vertikalarmering.

NB! Skal beregnes og dokumenteres før murarbeider igangsettes.



Tabell 8.4a. Dimensjonerende bruddlast for horisontalarmert teglbejle. Teglstein i trykkfasthetsklasse 35, mørtel M10.



Tabell 8.4b. Dimensjonerende bruddlast for horisontal- og vertikalarmert teglbejle. Teglstein i trykkfasthetsklasse 35, mørtel M10. Utstøpingsbetong i kanaltegl C35.

## 8.5 Konstruksjonsdetaljer

### Grunnmurskrone

Grunnmuren må utføres slik at det sikres godt opplegg på begge vanger og slik at man i størst mulig grad unngår kuldebro i overgang mellom grunnmur, dekke og skallmurvegg.

For ytre vange utformes bunnen i hulrommet med fall utover. Fuktsperre, glidesjikt og åpne stussfuger for drenering utføres tilsvarende som for Murt forblending i kap.7.

For å motvirke eventuelle rissdannelser pga horisontalt strekk i yttervangen bør det legges inn horisontal fugearmering over 1.skift.

### Etasjeskillere

Etasjeskillere av betong / lettbetong legges på avrettet murkrone med full oppleggsdybde over hele vangetykkelsen. Full kontakt sikres med utlegging av egnet flislim umiddelbart før montering av dekkeelementene. Overføring av krefter sikres ved friksjon mellom bærende innervange og stiv dekkeskive. For plasstøpte dekker bør det legges inn en heftbryter mellom avrettet murkrone og betongdekke for å unngå skadelig tvangskrefter fra langstidsnedbøyning.

For å hindre kantknusing pga dekke-rotasjon bør mørtelfugen trekkes ca 10 mm inn og forsegles med elastisk fugemasse.

### Vindusinnsetting

- vinduer innsettes normalt i bakveggen før muring og må beskyttes da fersk mørtel etser glass.
- av hensyn til differansebevegelser, fuktinntrengning og veggens isolasjonsevne bør forkant av vindu ikke føres lenger ut enn isolasjonssjiktet.
- for å bedre varmeisoleringen kan vindu festes i punktvis beslag. Vekten av vindu tas opp av punktvis kubbing i bunn.
- det kan også som vist i fig. 7.6f benyttes en trykkfast isolasjonsplate, f.eks. Purenit isoleringsplater som blindkarm.
- det skal monteres fuktbeslag som leder lekkasjevann ut over vinduets toppkarm.
- monteringsfugen isoleres med mineralull som dyttes løst inn fra innsiden. På innvendig side forsegles fugen med elastisk fugemasse mot sirkulær bunnfyllingslist.
- utvendig tettes fugen med diffusjonsåpent materiale og beskyttes med dekklist/beslag.
- sålbenk utføres normalt med finerplate på skråavrettet mørtel eller trykkimpregnert trelekt. Sålbenk beslås med et korrosjonsbestandig beslag med oppbrett i bakkant som føres opp i et spor i underkant av bunnkarm.
- sålbenkbeslag må gis god tetting ved sidefals.
- murte sålbenker anbefales generelt ikke.

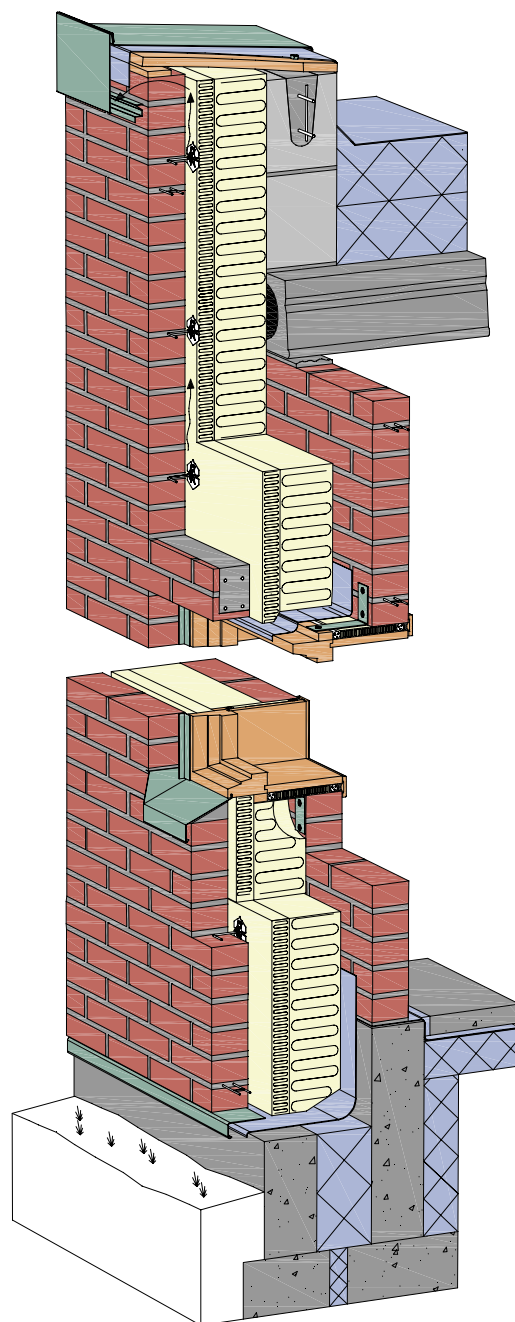


Fig. 8.5a Vindusinnsetting med stålvinkler



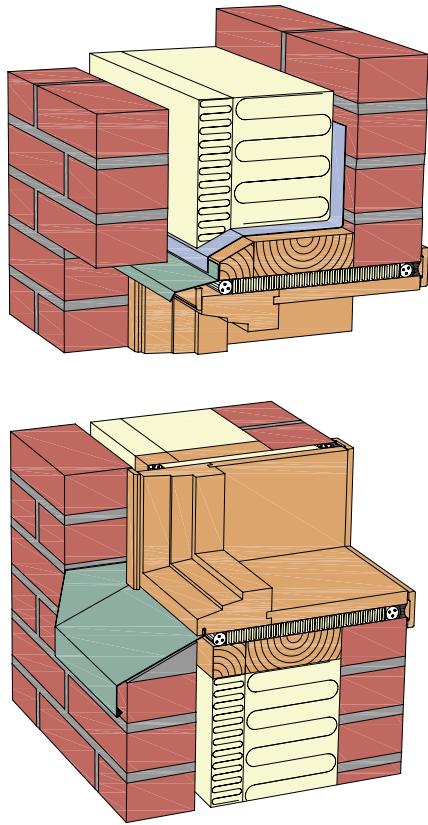
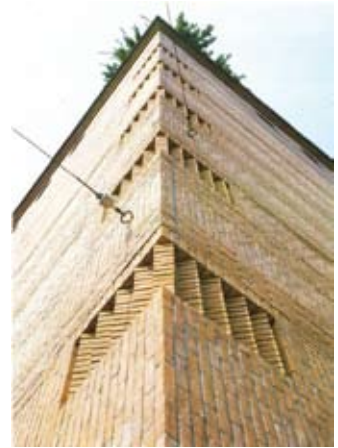


Fig. 8.5b Vindusinnsetting i blindkarm av tre



## 8.6 Beskrivelse i hht. NS 3420

NV1.13-----

Skallmurvegg

NV1.1318533

SKALLMURVEGG  
VANGE AV TEGLSTEIN  
TRYKKFASTHET 45 MPA  
MED FUGING BEGGE SIDER  
KONTROLLKLASSE UTVIDET KONTROLL  
EKSPONERINGSKLASSE 3

Lokalisering: Henvisning til tegning/plassering.

Veggetykkelse: 440 mm; 104 mm tegl + 200 mm. isolasjon + 30 luftspalte + 104 mm tegl.

Fugetykkelse: t = 15 mm. Fugeklasse 2.

Tegltype: Fasadetegl, hulltegl iht. NS-EN 771-1, min. frostmotstandsklasse F1. Bratsberg Ru rød, normalformat, eller tilsvarende.

Mørtelkvalitet: Fabrikkfremstilt, fargetilpasset mørtel, tilpasset teglens sugsevne. Mørtelkvalitet M10 iht. NS-EN 998-2.

Trådbindere: Ø4 mm Z-binder i rustfritt stål, stålqualität A2. 4 stk pr m<sup>2</sup>.

Glidesjikt / tettesjikt: Membran som fuktsperre i kombinasjon med beslag som glidesjikt. Alle skjøter i membran skal limes/sveises.

Armering: Eventuell armering i ytre vange i rustfritt stål, Ø6 mm eller BI-murverksarmering.

Isolasjon: Mot indre vange 100 mm mineralullplate + 100 mm mineralullplate, Murplate klasse 34. Plateskjøter i de to lagene skal forskyves i forhold til hverandre. Isolasjonsplatene skal monteres og fastholdes og sikres full kontakt mot indre vange vha. trådbindere med isolasjonsholder.

Andre krav: Murverket skal utføres med godt fylte og komprimerte fuger. Indre vange skal være lufttett.

Fasadene skal deles opp med bevegelersfuger, hensiktsmessig plassert.

Mot sokkel settes hver 4. stussfuge åpen for drenering og lufting av teglvangen. Nedfall av mørtel må ikke tette disse, sett evt. av renskehull.

Tilsvarende åpninger avsettes i topp av murverket.

Forband: 1/4-steins løperforband med varierte sprang.



## 9. Diafragmavegg

### 9.1 Konstruksjonsprinsipp

Diafragmavegg er en stiv veggkonstruksjon som benyttes ved høye vegger og store laster.

Ytterveggenes to murte veggdeler (vanger) er delvis adskilt fra hverandre med separate, isolerte og drenerte hulrom, og sammenbundet med tverrmurte vertikale ribber.

Indre vange - bærende og lufttettende konstruksjon.

Ytre vange - utvendig kledning og klimabeskyttende værhud.

Indre og ytre vange består normalt av like murprodukter.

Begge vanger er bærende.

De vertikale ribbene er murt i forband med begge vanger.

Avstanden mellom ribbene er normalt 1,2 - 1,8 m. Sammenbindingen gjør at veggen blir svært stiv, med stor bæreevne både for vertikallast og vindlast. Veggen spenner vertikalt med støtte i bunn og mot avstivende takskeive.

I klimautsatte strøk kan forbandet mellom yttervange og ribber brytes med en fuktsperre. Samvirket mellom vengene må da sikres ved innmuring av horisontale skjærdebyler.

I veggtopp støpes en armert betongbjelke, opplagret på og dyblet ned i ribbene. Denne bidrar til bæring og avstiving mot takskeive.

Avstand mellom vertikale bevegesfuger bør ikke overstige 15 m eller 7 m fra ommurt hjørne.

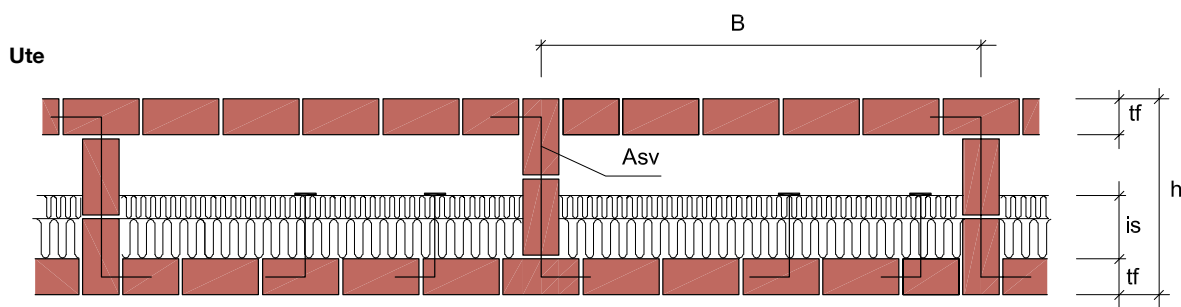
### 9.2 Spesielle utførelseskrav

Samvirket mellom tegl og mørtel skal dokumenteres. Krav angis av RIB (rådgivende ingeniører).

#### Muring

- vanger og ribber skal mures med fylte fuger.
- de vertikale ribbene skal mures i forband med begge vanger. Det anbefales i tillegg å legge inn sammenbindende fugearmering som angitt i fig. 9.1.a.
- spillmørtel skal fjernes fra hulromsside (indre vange og ribber) slik at isolasjon får full kontakt mot murverket.
- isolasjonsplater monteres tett mot hverandre slik at glipper unngås, fortrinnsvis i to lag med forskjøvne skjøter.
- i solasjonsplater holdes fast, f.eks. med trådbinder og isolasjonholder.
- unngå nedfall fra overskuddsmørtel i drengsspalten. Sett evt. av rensehull i bunn.

For øvrig gjelder samme krav til fuktsikring i bunn, åpne stussfuger, beslag over åpninger etc. som for skallmurvegg gitt i kap. 8.



#### Inne

Konstruksjonshøyde (mellom sidestøtte gulv og tak)

Total veggtykkelse

Vangetykkelse

Horisontal avstand mellom vertikale ribber

Minimum ribbearmering (rustfri)

Isolasjonstykkelse

Avstand mellom vertikale bevegesfuger

$H \leq 12 \text{ m}$

$h = H/15 \text{ til } H/20 \geq 470 \text{ mm (2 stein)}$

$tf = 1/2 \text{ stein (104)}$

$B = 1,2 - 1,8 \text{ m}$

$Asv \geq \text{Ø6 c/c 300 mm (hvert 4. skift)}$

$is = 200 - 250 \text{ mm}$

$\leq 15 \text{ m, 7 m fra ommurt hjørne}$

Fig. 9.1. Praktiske anvisninger for diafragmaveggens geometri.

### 9.3 Konstruksjonsdetaljer

#### Veggopplegg

Opplegget må være avrettet, horisontalt og utformet slik at kuldebroer unngås.

Ytre vange og deler av nedre ribbe settes på et kontinuerlig fuktbeslag som er ført opp og festet i bakkant.

Åpne stussfuger i bunn av ytre vange, normalt 1-2 pr. meter. Legg inn ekstra ribbearmering, 1 stk rustfri Z-binder Ø 6 mm, i de to nedre fuger over opplegg, eller etter anvisning.

#### Avslutning mot tak, gesims

Øvre del av ribben mures med konstruksjonstegl for istøping av dybler opp i lastfordelingsbjelke i betong.

Legg inn ekstra ribbearmering, 2 stk rustfri Z-binder Ø 6 mm, i de to øvre fuger før opplegg av betongbjelken, eller etter anvisning.

Betongbjelken støpes med opplegg på de murte ribbene.

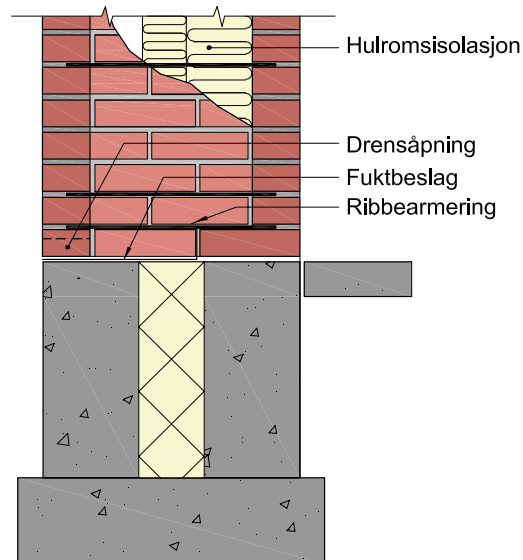


Fig. 9.3a. Opplegg på støpt ringmur.

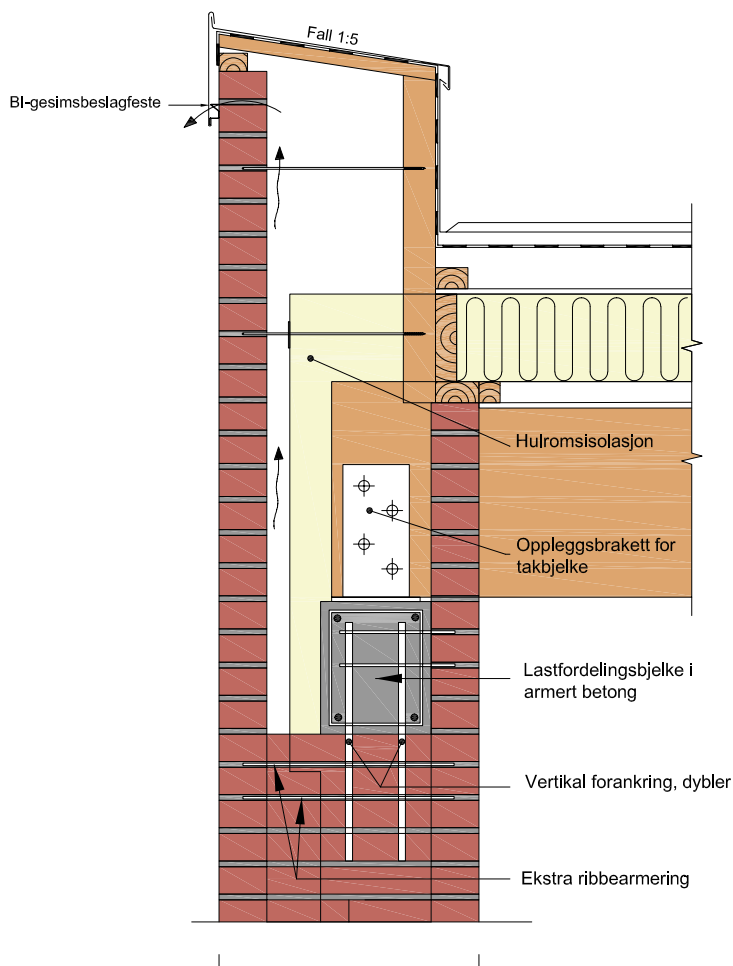


Fig. 9.3b. Veggtopp med støpt betongbjelke, prinsipp.



## 10. Innervegger

### 10.1 Brann- og lydskillevegg mot takkonstruksjon

Mellom ulike bruksenheter skal brannseksjoneringsvegg føres forbi og min. 500 mm over takkonstruksjon. Utførelsen skal tilfredstille krav til lyddemping mellom bruksenhetene.

Brannseksjoneringsveggen kan avsluttes under takkonstruksjonen dersom nødvendige brannspredningshemmende tiltak iverksettes.

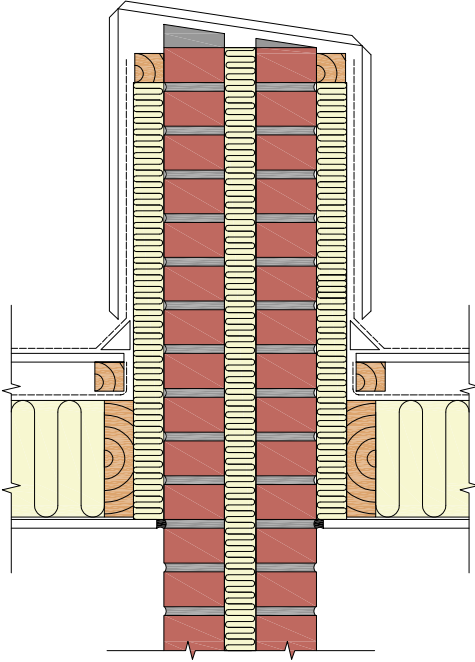


Fig. 10.1a. Brannseksjoneringsvegg av skallmur i tegl over tak. Teglvan-  
gene i og over tak kles med plater av ubrennbar isolasjon. Murverk  
over tak tekkes med heldekkende beslag. Det skal være fall på murkrona.

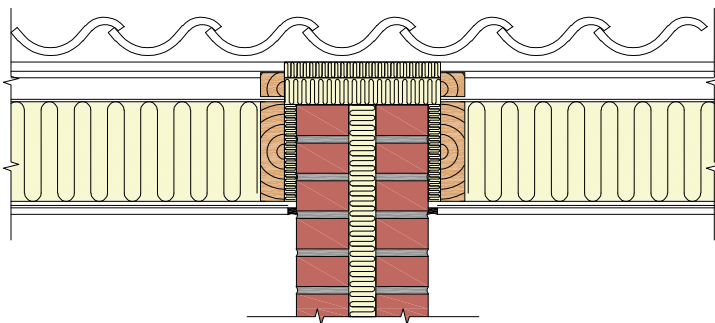


Fig. 10.1b. Avsluttes brann- og evt. lydskilleveggen i underkant av tak-  
konstruksjonen skal taktro avsluttes på hver side av murverket. Hulrom-  
met over murverket skal fylles med mineralull.

### 10.2 Skillevegg mot yttervegg

Mellom ulike bruksenheter skal lydskillevegg utføres som dobbeltvegg.

Det skal ikke være fysisk kontakt mellom vangene i dobbelt-  
veggen (bindere, armering o.l. skal ikke være gjennomgå-  
ende).

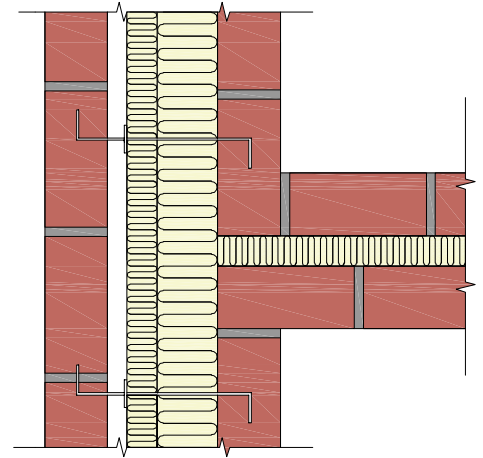


Fig. 10.2a. Horisontalsnitt av overgang mellom innvendig lydskille-  
vegg i skallmur av tegl og tilstøtende yttervegg av skallmur i tegl.

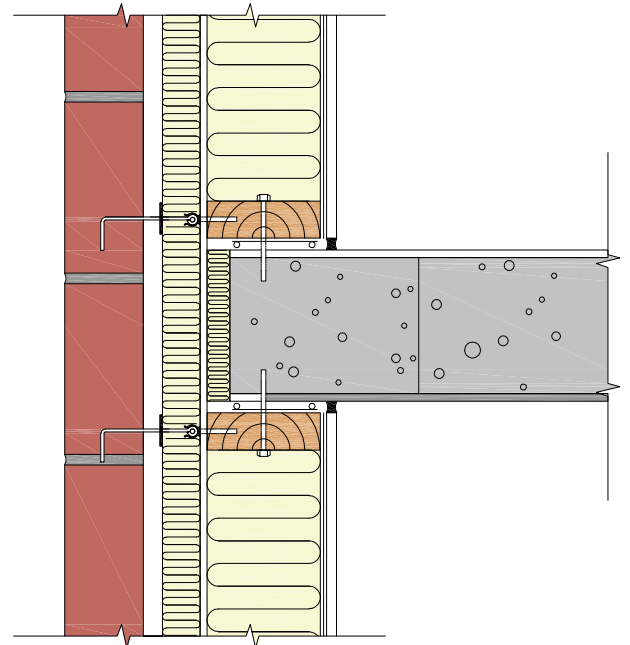
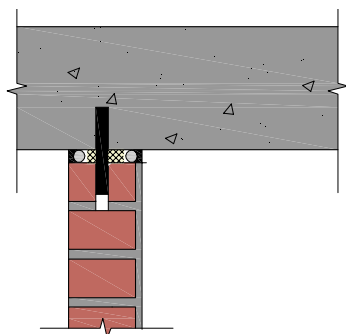


Fig. 10.2b. Horisontalsnitt av overgang mellom innvendig lydskillevegg  
i lettlinkeblokk og tilstøtende yttervegg av teglforblendt bindevegg i  
tre.

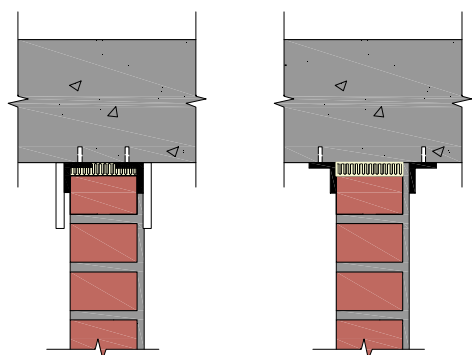
### 10.3 Overgang veggtopp og dekke for ikke-bærende vegger

Ikke-bærende murverk skal avsluttes mot tak og overliggende dekker med en brannbestandig, fleksibel fugeløsning med lydtettende egenskaper.

Ikke-bærende murkrone skal sikres mot sideveis bevegelser.



Figur 10.3a. Ikke-bærende innervegg av tegl avsluttes mot overliggende dekkekonstruksjon med fuge. Murveggen forankres punktvis i topp mot sideveis bevegelser med ekspansjonsbolter. Spalte mellom mur og betong pakkes godt med mineralull og tettes med brannbestandig fugemasse på begge sider (f.eks. Rockwool Conlite). I rom uten nedforet himling skal stålvinylene brannbeskyttes. Murverket pusses i hht. lyd- og brannkrav.



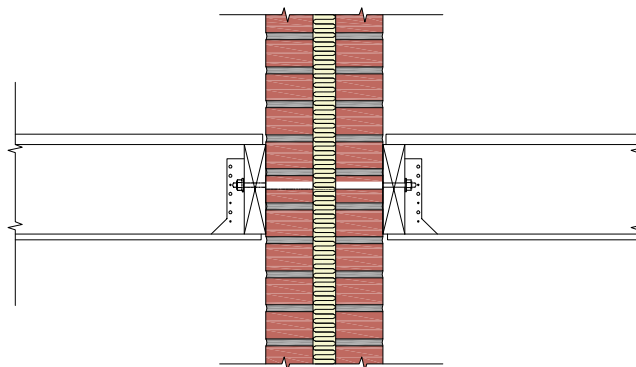
Figur 10.3b. Ikke-bærende innervegg av tegl avsluttes mot overliggende dekkekonstruksjon med fuge. Murveggen forankres punktvis i topp mot sideveis bevegelser med tilpassede vinkeljern. Spalte mellom mur og betong pakkes godt med Conlite brannremse fra Rockwool. I rom uten nedforet himling skal stålvinylene brannbeskyttes. Murverket pusses i hht. lyd- og brannkrav.

### 10.4 Opplegg av trebjelkelag

Trebjelkelag festes til bærende lydskillevegg med ribord.

Åpninger mellom ribord/murverk tettes med elastisk fugemasse. Ribord festes inn i murverket med ekspansjonsbolter (med gummihylse).

Motstående bolter forskyves i forhold til hverandre med minimum 250 mm.



Figur 10.4. Trebjelkelag montert med bjelkesko på ribord festet med ekspansjonsbolter inn i teglmurverk.

# 11. Puss

## 11.1 Tilrettelegging av pussarbeidet

Under utførelse og i herdetiden skal pussene beskyttes mot uheldige klimapåkjenninger, i hht. NS 3420-NE Puss. Ved eventuell oppvarming bør varmekilden plasseres slik at det ikke foreligger risiko for skadelig lokal uttørkning. Utførelse av pussarbeider må skje i plussgrader og temperaturen i luft og underlag skal være høyere enn +5 °C. Denne temperaturen holdes under arbeidsutførelsen og til mørtelen har nådd tilstrekkelig fasthet. Det skal tas forholdsregler slik at vann fra tak, stillaser o.l. ikke blir ledet inn mot den behandlede flaten. I tørre og varme perioder kan det være nødvendig å ettervanne flere ganger om dagen. Solavskjerming skal alltid benyttes. Det er viktig at underlaget er tørt før pussarbeidet starter. Dette er særlig viktig for å unngå fargeforskjeller på gjennomfarget tynnpuss og malingsbehandling.

## 11.2 Tegl som underlag for puss

Nytt teglmurverk klassifiseres i frostmotstandsklasse F1 og F2 og har stor frostmotstandsevne og trenger ingen klimabeskyttende pussbehandling. Dette gir mulighet for enklere overflatebehandlinger i form av ett- eller 2-sjikts pussløsninger. Tegl som underlag for puss gir gjennomprøvde konstruksjonsløsninger, store variasjonsmuligheter og gjør det enkelt å kombinere puss og ubehandlet murverk i samme bygg. Aspekter som vedlikehold og estetikk vil være avgjørende for valg av pussoppbygning. Bratsberg Basic er en tegltype som gir et optimalt pussunderlag, teglen har et jevnt, moderat sug, overflatestrukturen gir optimal heft, rehabformatet reduserer mørtelforbruk og reduserer belastning på fundament.

## 11.3 Sekkeskuring - skurt puss

Sekkeskuring utføres på teglmurverk murt til fuging, ved at det trekkes på et tynt sjikt med en gjennomfarget pussmørtel. Sekkeskuring påføres kun i ett strøk. Denne skures ut til ønsket dekningsgrad, slik at teglstrukturen anes gjennom pussene.

## 11.4 Innvendig puss

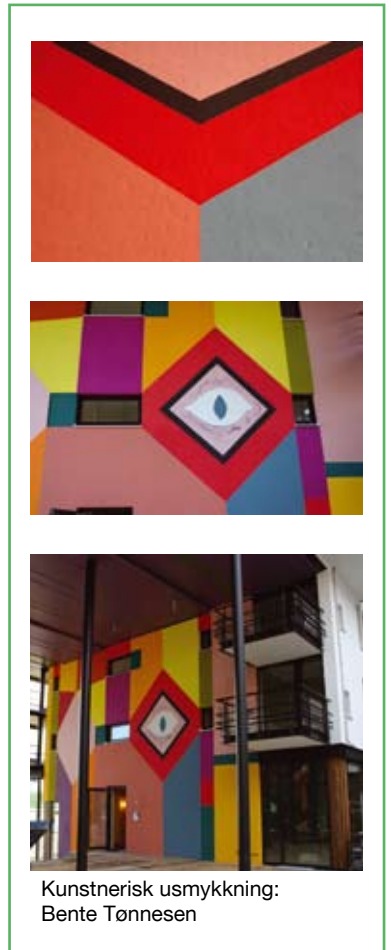
Innvendig puss velges på bakgrunn av ønsket estetikk, struktur og farge. Normalt er 1-2 sjikt puss eller sparkel tilstrekkelig.

## 11.5 Anbefalt utvendig puss på tegl

	<b>Grunning</b> Grunningssjiktet kastes eller spøytes på, 1-3 mm tykkelse, og koster grovt ut. Sugende underlag må forvannes.	<b>Grovpuss</b> Grovpussen påføres 1-3 dager etter grunning, 10-15 mm tykkelse.	<b>Sluttpuss</b> Sluttpuss velges på bakgrunn av ønsket struktur og farge. Påføres etter at grovpussen er tilstrekkelig herdet.
Tykkpuss	Murmørtel M10 / Murmørtel A Murmørtel M5 / Murmørtel B	Murmørtel M 5 Mur- og pussmørtel KC 35/65	Finpuss (på murmørtel M5) Mur- og pussmørtel KC 50/50 Gjennomfarget sluttpuss - slemming, - stenkpuss - silikat / silikonharpiks- puss og maling
	NHL 5 grunningsmørtel, 0 - 4 mm, 1:1,5	NHL 3,5 mørtel, 0 - 4 mm, 1:2	NHL 3,5 mørtel, 0 - 1 mm, 1:2,5
Tynnpuss	Murmørtel M 10 / Murmørtel A Murmørtel M 5 / Murmørtel B KC 35/65 Fortrinnsvis mørtler med kornstørrelse 0-2 mm		Gjennomfarget sluttpuss - som for Tykkpuss
			Facademørtel Si 0-1 mm, 1-2 sjikt
Sekkeskuring			Gjennomfarget NHL 3,5 mørtel, 0-1 mm, 1-2 sjikt til slemming Gjennomfarget NHL 3,5 mørtel, 0-2 mm, 1-2 sjikt til skuring / filsing
			Sekkeskuringsmørtel
Puss på eldre murverk <sup>1</sup>	Hydraulisk kalkgrunning NHL 3,5 grunningsmørtel, 0 - 4 mm, 1:1,5	Hydraulisk kalkmørtel NHL 3,5 mørtel, 0 - 4 mm, 1:2	NHL 3,5, 0 - 1 mm
	Mur- og pussmørtel KC 35/65	Mur- og pussmørtel KC 50/50	Hydraulisk finpuss NHL 2 finpuss, 0 - 0,04 mm 1:1 Mur- og pussmørtel KC 50/50

Tabell 11.3 Anbefalt pussutførelse.

<sup>1</sup> Ved valg av pussmørtler vil eksisterende mur- og pusskvalitet være avgjørende.



## 12. Skorsteiner / ildsteder

### 12.1 Krav til materialvalg

Ildsteder og skorsteiner skal utføres i materialer som har nødvendig bestandighet og fasthet mot den belastning og de temperaturer som forekommer, mot korrosive røygasser og påkjenninger som snølast, vind, slagregn og frost.

### 12.2 Teglskorstein

Skorsteiner av tegl bør oppføres i hulltegl, alternativt massiv tegl, produsert og deklartert iht. gjeldende produktstandard (NS-EN 771-1).

Når skorsteinen skal være fuget utvendig benyttes fasadetegl. Tegl til skorstein over tak / kaldt loft skal ha tilstrekkelig frostmotstandsevne, Klasse F2 iht. NS-EN 771-1.

Skorstein skal være utført slik at temperaturen på utvendig side eller på bygningsdel av brennbart materiale i nærheten av skorstein ikke overstiger romtemperaturen med mer enn 60 °C

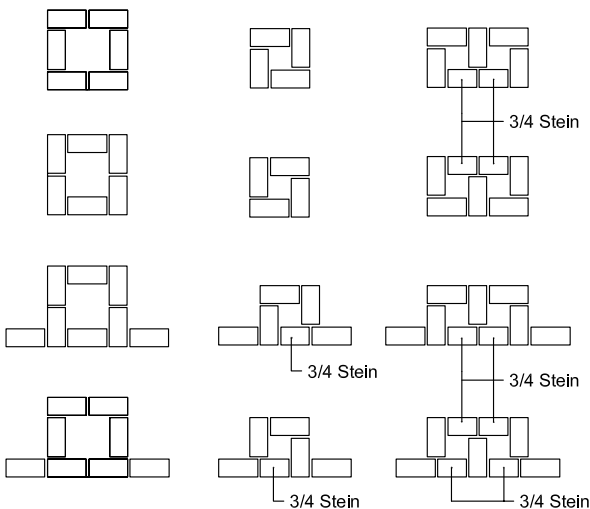


Fig. 12.2. Eksempel på forband i teglskorsteiner.

### 12.3 Røykkanalen

Forskriften forutsetter at røykkanalen dimensjoneres og utføres slik at fyringsanlegget kan funksjonere tilfredsstillende. Dette vil bety at røykkanalen (pipe og røykrør) må dimensjoneres slik at tverrsnittet på røykkanalen passer for det aktuelle ildstedet.

### Utførelse av teglskorstein:

- Mures med fulle liggefuger i forband med færrest mulige stussfuger i pipeløpet.
- Eventuelle skillevegger i pipa skal mures i forband med pipa.
- Pipe av tegl med tilhørende brannmur må kunne bevege seg fritt i forhold til tilliggende bygningsdeler. Det skal være glidesjikt med glideplate mellom murverk og vertikale kontaktflater. Over horisontale kontaktflater må det være rom for pipas bevegelse oppover og setninger i tilliggende bygningsdeler (2-3 cm anbefales).
- Pipa skal være glatt innvendig. Innvendige mørtelkladder etter oppmuring må fjernes.

### 12.4 Oppstillingsvilkår

En teglskorstein må oppstilles slik at alle 4 sider er tilgjengelig for inspeksjon. Skorstein med helsteins (230 mm) vange kan stilles opp:

- med minst 100 mm til veggflate av brennbart materiale, fig. 12.4.a (gjelder også halvsteins (104 mm)) vange.
- direkte mot brennbart materiale i vegger når veggens endeflate monteres mot hjørne av skorstein, dog ikke mot samme hjørne, og avstand fra røykrør til brennbart materiale må være min 230mm, fig. 12.4.b og fig. 12.4.c.
- direkte mot brennbart materiale ved gjennomføring i bjelkelag og tak dersom avstand til brennbart materiale er min. 230 mm. Halvsteins vange må krages ut til helsteins tykkelse.

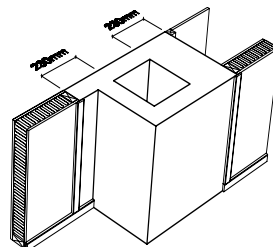


Fig. 12.4.c

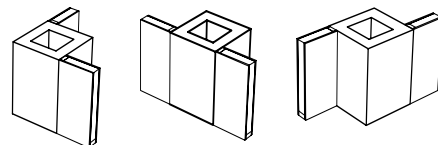


Fig. 12.4.b

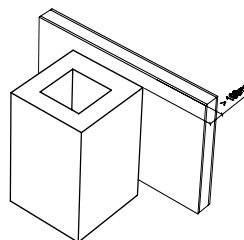


Fig. 12.4.a

Fig. 12.4. Avstandskrav for teglskorsteiner.

## 12.5 Røykrørsinnføring i pipe av tegl

Det finnes røykrørsinnføring både for pipe med helsteins og halvsteins veggtykkelse.

Røykrørsinnføringens lengde skal være som veggtykkelsen på pipa. Den mures fast i pipa med ildfast mørtel. Det skal benyttes røykrørsinnføring med innvendig diameter som er minst 1 cm større enn røykrørets utvendige diameter. Røykrørsinnføringen skal ikke stikke inn i pipas røykkanal.

## 12.6 Brannmur

Brannmur kan oppføres i ubrennbare materialer som hulltegl eller massivtegl. Minimum tykkelse er 100 mm.

Brannmur monteres med min. 15 mm luftavstand til brennbar vegg.

## 12.7 Ildsted

I murte ildsted kan oppføres i fasadetegl, (hulltegl eller massivtegl) produsert og deklartert iht. gjeldende produktstandard (NS-EN 771-1).

### Foring av ildrom

Ildrommet i peisen skal ha foring av ildfast stein med minst 6,5 cm tykkelse. Det må brukes ildfast mørtel.

For mer detaljert informasjon om murte ildsteder og skorsteiner se; Byggforsk kunnskapssystemer blad 552.135.

## 12.8 Beslag i overgang mellom pipe og tak

Skorstein av tegl over tak må ha beslagsløsninger som sikrer at lekkasjevann ikke trenger inn til bakenfor- og /eller underliggende konstruksjonsdeler.

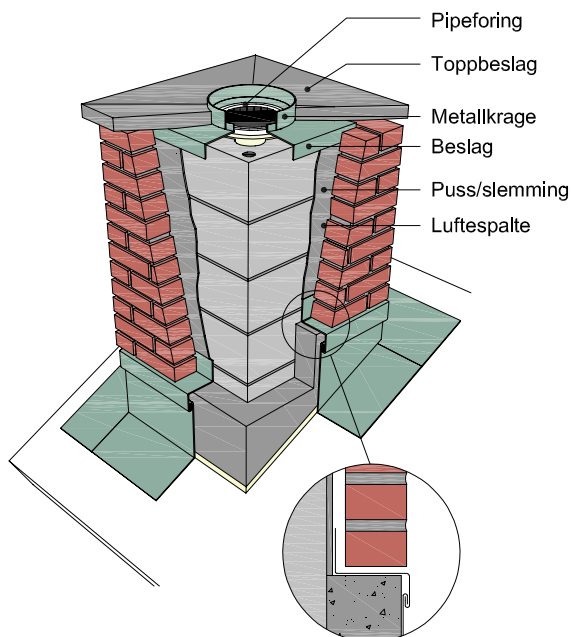


Fig. 12.8a Beslagsløsninger ved pipegjennomføring i tak.

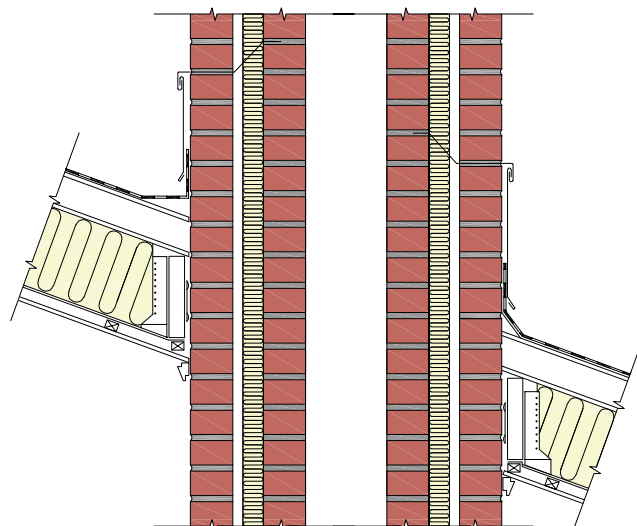
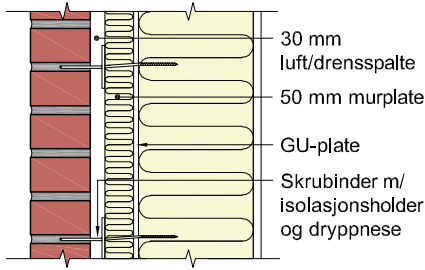
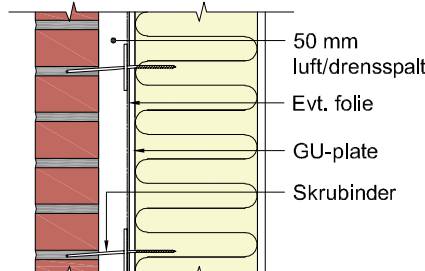


Fig. 12.8b Teglpipes over tak.



### 13. Tekniske data for murvegger

#### Varmeisolasjonsevne (U-verdi)

Konstruksjon: Forblending med isolasjon	Bakenforliggende konstruksjon Isolasjonsklasse 37	Svakt ventilert luftspalt		
		Isolasjonstykkelse Isolasjonsklasse 34		
		50 mm	70 mm	100 mm
	48 x 148 mm		0,18	0,15
	36 x 198 mm	0,16		
	48 x 198 mm	0,17		
Konstruksjon: Forblending uten isolasjon Svakt ventilert luftspalt	Bakenforliggende konstruksjon Isolasjonsklasse 37	U-verdi W/m <sup>2</sup> K		
	48 x 198 mm	0,21		
	48 x 248 mm	0,18		

Tabell 13.1 Varmeisolasjonsevne for murte teglvegge

## Lyd

Veggtype	Puss	Laboratoriemålte verdier	Feltmålte verdier (anslått)
		$R_w$ (dB)	$\bar{R}_w$ (dB)
- 85 mm	-	43	40
- 104 mm	-	46	43
- 104 mm	1 x12	48 - 49	45 - 46
- 226 mm	2 x15	55 - 59	51 - 55
Massiv tegl			
- 104 mm	1 x 15	49 - 51	46 - 48
- 226 mm	2 x 15	58 - 60	52 - 55

<sup>3)</sup> Teglet med massetetthet  $\geq 1700 \text{ kg/m}^3$  (hulltegl) og  $\geq 1900 \text{ kg/m}^3$  (massivtegl) murt med fylte ligge- og stussfuger

Tabell 13.2. Luftlydisolasjon for murte vegger.

Doble adskilte murvegger eller utlekting med strålingsminskende kledning vil kunne bedre lydegenskapene vesentlig.

## Brann

Konstruksjon	Tegldensitet $\rho$ , $\text{kg/m}^3$	Branncellebegrensende vegg EI	Lastbærende vegg REI
Massivtegl - 104 mm - 226 mm	2150 2150	EI 120 > EI 240	REI 30 > REI 240
Hulltegl - 85 mm - 104 mm - 226 mm	2150 2150 2150	EI 60 EI 90 > EI 240	REI 30 > REI 240
Massivtegl - 104 mm - 226 mm	1750 1750	EI 90 > EI 240	REI 30 > REI 240
Hulltegl - 85 mm - 104 mm - 226 mm	1750 1750 1750	EI 30 EI 60 > EI 240	REI 30 > REI 180

Tabell 13.3. Brannmotstandsevne for murte vegger.

Tabellverdier hentet fra NS 3475:2004,B.3



Wienerberger AS  
Brobekkveien 40, 0598 Oslo  
Telefon: +47 22 07 26 02, Faks: +47 22 07 26 01  
info@wienerberger.no      www.wienerberger.no