

mur.teknik

Beräkningsregler och anvisningar för rörelsefogar och rörelsearmering i murverk

Om murverkets egna rörelser på grund av fukt- och temperaturvariationer eller rörelser överförda från byggnadsstomme eller andra byggnadsdelar hindras uppstår drag- eller tryckpåkänningar i murverket.

När murverkets draghållfasthet överskrids spricker detta. Ämnet behandlas utförligt i handboken Rätt Murat och Putsat 7.2.5.

För att undvika störande sprickor i murverket bör man vidta följande åtgärder:

- utföra rörelsefogar i murverket
- anlägga murverket på ett effektivt glidskikt av plåt
- lägga in rörelsearmering i svaga snitt av murverket
- undvika låsning till stommen

Rörelsefogar

Vertikala rörelsefogar utföres enligt tabell 1. Som framgår av tabellen kan avståndet mellan vertikala

rörelsefogar ökas om murverket har anlagts på ett effektivt glidskikt. Även mängden rörelsearmering kan

minska med samma åtgärd (se tabell 5).

Tabell 1: Maximala avstånd mellan vertikala rörelsefogar i utvändigt murverk

Murverk av	Max. avstånd mellan vertikala rörelsefogar i meter				Rekommendationer i svenska handböcker utan hänsyn tagen till glidskikt eller ej	
	utan glidskikt		med glidskikt av rostfri eller lackerad plåt			
	oarmerat	armerat	oarmerat	armerat		
Tegel	15	20	25	30	15–20 ¹	≤ 30 ¹
Kalksandsten	10	15	15	20	10–15 ¹	≤ 20 ¹
Betongsten och Betonghålblock	6	10	10	15	10 ¹	
Lättklinkerblock	6	10	10	15	10–20 ¹	

¹ Enligt handboken Rätt Murat och putsat, EKS 10, Avd H.

Vid fasader med många öppningar och svaga snitt (låg övermurningshöjd) bör man minska avstånden mellan vertikala rörelsefogar.

Glidskikt

I skalmurar och andra murverk som är utsatta för temperatur- och fuktvariationer bör man, för att minska friktionen mellan murverk och grund, lägga in ett effektivt glidskikt i anläggningsskiftet. Glidskiktet kan utformas så att det även leder ut regnvat-

ten, som kan ha trängt igenom skalmuren, samtidigt som det förhindrar att fukt sugs upp kapilärt i murverket.

Murma GF Kombiplåt är ett bra exempel på en produkt som uppfyller dessa funktioner. Produkten beskrivs

utförligt på Murmas hemsida under Dokument/Broschyrer/Murverksprodukter.

Kombiplåtens funktion har testats av Teknologiske Institut i Danmark.

Rörelsearmeringens placering

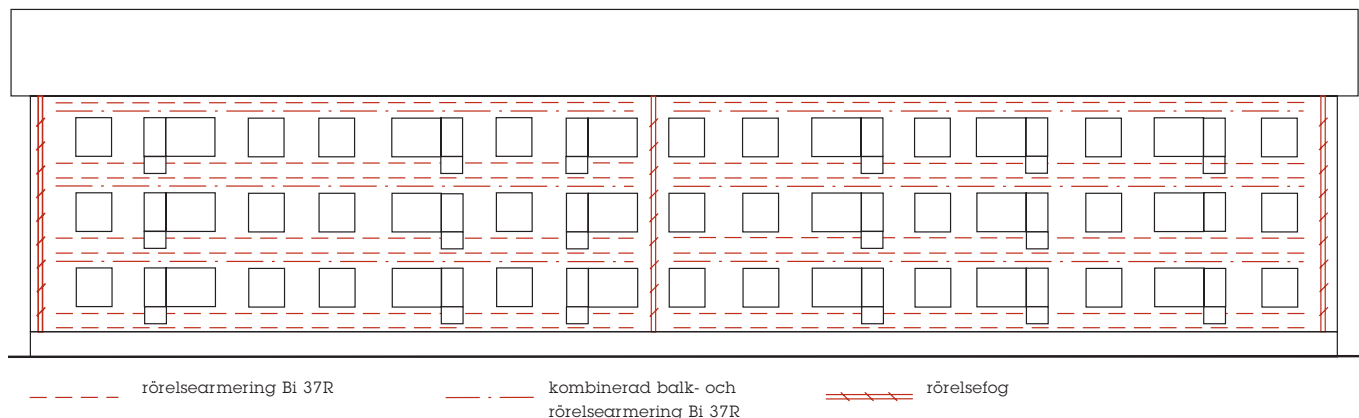
Det är viktigt att armeringen placeras där den bäst behövs och inte slarviskt enligt tabell 5. En del av armeringen kommer då att hamna i fönsterpelare där den inte behövs.

Rörelsearmering placeras utan avbrott mellan rörelsefogar:

- i liggfoggen över första skiftet
- i 1:a liggfoggen under öppningar
- i första liggfoggen över öppningar

- resterande armering fördelas jämnt i bröstningar och över fönster i översta våningen.
- se till att partier med låg övermurningshöjd (svaga snitt) blir armerade.

Figur 1: Exempel på placering av armering



Rörelsearmeringens mängd – mellan vertikala rörelsefogar

Erforderlig armeringsmängd beror på murverkets draghållfasthet, armeringens draghållfasthet, om det är fråga om in- eller utvändiga väggar och om väggen står på ett effektivt glidskikt eller ej. Du kan enkelt räkna fram erforderlig rörelsearmering med Murmas beräkningsprogram Murkalkyl som du hittar på Murmas hemsida/kalkylprogram. Beräkningsprogrammet ger även svar på armeringsåtgång per m² inkl spill för skarvning. Om du vill utföra beräkningen manuellt sker detta enligt följande formler.

1. Invändiga konstruktioner och utvändiga på glidskikt:

$$\frac{A_s}{A_m} = 0,3 \cdot \frac{f_{xk2}}{f_{yk}}$$

2. Utvändiga konstruktioner utan glidskikt:

$$\frac{A_s}{A_m} = 0,6 \cdot \frac{f_{xk2}}{f_{yk}}$$

3. Utvändiga konstruktioner mellan helt fastlåsta ränder:

$$\frac{A_s}{A_m} = 1,0 \cdot \frac{f_{xk2}}{f_{yk}} \text{ där}$$

A_s = armeringens tvärsnittsarea i mm²

A_m = murverkets tvärsnittsarea i mm²

f_{xk2} = murverkets karakteristiska draghållfasthet parallellt med liggfogar

f_{yk} = armeringens karakteristiska draghållfasthet

Tabell 3: Armeringsarea och karakteristisk draghållfasthet för Brictec murverksarmering

Armering typ	Area mm ²	Karakteristisk draghållfasthet f_{yk} , Mpa
Bi37R	24	800
Bi40	25	690
Bi40Z	25	720
Bi50R	39	800
Bi50Z	39	720
Bi50	39	690

Tabell 4: Karakteristisk draghållfasthet för olika murverk

Murverk av	Hållfasthetsklass	Karakteristisk draghållfasthet f_{xk2} , Mpa
Tegel	15–65	1,1
Kalksandsten	25	0,9
Betongsten	25	0,9
BF-block	5–10	0,4
Massiva betongblock	10–15	0,4
Betonghåblock	5–10	0,4
Lättklinkerblock	3–5	0,3

Icke rostskyddsbehandlad armering Bi 40 och Bi 50 får endast användas i miljöklass MX1.

I tabell 5 har vi räknat fram erforderlig murverksarmering för olika murverk med olika förutsättningar. För tegelmurverk anges högre värden än för exempelvis kalksandsten.

Detta förklaras av att tegelmurverket, med sin större draghållfasthet, bygger upp större dragkrafter innan murverket spricker. Murverk med lägre draghållfasthet spricker lättare, men kräver

i gengäld mindre armering för att hålla ihop sprickorna.

Tabell 5: Erfoderlig rörelsearmering Bi37R eller Bi40Z för olika fall. 1b 6 = 1 Bi37R, Bi40Z eller Bi40 i var 6:e liggfog.

Murverk av	Tjocklek mm	Skifthöjd mm	Rörelsearmering i fält mellan vertikala rörelsefogar						Rörelsearmering i fält mellan helt fastlåsta ränder		
			Invändiga konstr. och utvändiga på glidskikt av Murma GF Kombiplåt			Utvändiga konstruktioner utan glidskikt			Bi37R	Bi40Z	Bi40
			Bi37R	Bi40Z	Bi40	Bi37R	Bi40Z	Bi40			
1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Håltegel/ Massivtegel	60	67	1b8	1b8	Använd	1b7	1b6	Använd	1b4	1b4	Använd
	60	75	1b8	1b8	alltid	1b6	1b6	alltid	1b3	1b3	alltid
	87	75	1b8	1b8	rost-	1b4	1b4	rost-	1b2	1b2	rost-
	87	100	1b6	1b6	skyddad	1b3	1b3	skyddad	1b2	2b3	skyddad
	108	67	1b8	1b7	armering	1b4	1b3	armering	1b2	1b2	armering
	120	75	1b6	1b6	till tegel	1b3	1b3	till tegel	2b3	2b3	till tegel
Betonghålblock	125	200	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b2	2b3	2b3	2b3
	150	200	1b3	1b3	1b3	1b2	1b2	1b2	2b3	2b3	2b2
	190	200	1b3	1b3	1b3	1b2	2b3	2b3	2b2	2b2	2b2
	200	200	1b3	1b3	1b3	1b2	2b3	2b3	2b2	2b2	2b2
	250	200	1b3	1b3	1b2	2b3	2b3	2b2	2b1	2b1	2b1
Massiva betongblock	90	200	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b2	1b2	1b2
	120	200	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b2	1b2	2b3	2b3
	150	200	1b3	1b3	1b3	1b2	1b2	1b2	2b3	2b3	2b2
	190	200	1b3	1b3	1b3	1b2	2b3	2b3	2b2	2b2	2b2
	250	200	1b3	1b3	1b2	2b3	2b3	2b2	2b1	2b1	2b1
	290	200	1b3	1b2	1b2	2b2	2b2	2b2	2b1	2b1	2b1
Lättklinkerblock	75	200	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3
	95	200	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3
	125	200	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b2	1b2	1b2
	150	200	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b3	1b2	1b2	2b3
	200	200	1b3	1b3	1b3	1b2	1b2	1b2	2b3	2b3	2b2
	250	200	1b3	1b3	1b3	1b2	1b2	2b3	2b2	2b2	2b2
	300	200	1b3	1b3	1b3	2b3	2b3	2b3	2b2	2b2	2b1
	350	200	1b3	1b2	1b2	2b3	2b2	2b2	2b1	2b1	2b1

1b6 = 1 Bi37R, Bi40Z eller Bi40 i var 6:e liggfog.

Beakta gällande miljöklass vid val av armeringstyp.

Vertikala avståndet mellan liggfogar som armeras får inte överstiga 600 mm (SS-EN 1996-1-1:2005, kap 8.2.7)

För utvändiga tegelväggar utan glidskikt gäller att endast 1:a våningen armeras enligt kolumn 4 och 5.

Övriga våningar armeras enligt kolumn 1 och 2.

Beskrivningstext

Material och varuföreskrifter

Murverksarmering skall vara tillverkningskontrollerad och CE-märkt, typ Brictec, för att angivna kvantiteter och dimensioner skall gälla. Murverksarmering inlägges med antal och placering enligt ritning eller beskrivning.

Montering skall ske enligt leverantörens anvisningar.

Reparation av sprickor i murverk

I objekt där man inte i tillräckligt omfattning utfört sprickhämmande

åtgärder kan det förekomma grova sprickor i murverket. Hur man reparerar sådana skador framgår av broschyren Murverksskador som du finner på Murmas hemsida under Dokument.

Rekommenderade armeringstyper med hänsyn till korrosionsskydd

Armeringstyp	Ref. nr EN845-3	Miljöklass och täcksikt i mm				
		MX1	MX2	MX3	MX4	MX5
Brictec BS*	R1	15	15	15	15	15
Brictec Bi37R och Bi50R	R3	15	15	15	20	–
Brictec Bi40Z och Bi50Z	R13	15	35**	50**	–	–
Brictec Bi 40 och Bi50	ob	25	–	–	–	–

* Rostfri, syrafast armering är så sälsynt förekommande att den endast tillverkas på beställning

** Kontakta Murma vid tveksamhet

Miljöklasser enligt Boverkets Författningssamling

Miljöklass	Murverkets micromiljö	Konstruktionstyp
MX1	Torr omgivning. Obetydligt korrosionsaggressiv	Innerväggar i normal miljö, inre skal i dubbelmurar, blockväggars varma insida, källarväggar med 2-stegstätning
MX2	Fuktig eller våt omgivning ej utsatt för frost/töcykler Måttlig korrosionsaggressiv	Innerväggar i fuktig miljö, ytterväggar ej utsatta för frost/tö eller aggressiv kemisk miljö, övriga källarväggar
MX3	Fuktig eller våt omgivning utsatt för frost/töcykler. Korrosionsaggressiv	Murverk som klass MX2 även utsatt för frost/töcykler
MX4	Våt miljö även utsatt för klorider, havsvatten eller tölsalter. Mycket korrosionsaggressiv	Murverk utsatt för frost/töcykler, Oputsade skalmurar utsatta för slagregn, konstruktionsdelar med hög fuktbelastning och kloridförekomst
MX5	Aggressiv kemisk miljö Särskilt korrosionsaggressiv	Ytter- och innerväggar i aggressiv industriatmosfär



Murma Byggmaterial AB

Askims Verkstadsväg 14 ■ SE-436 34 Askim ■ Sweden
Phone: +46 31 99 20 45 ■ Mobile: +46 70 854 11 28
info@murma.se ■ www.murma.se