

# Murma Murkalkyl

Ett enkelt och effektivt verktyg för dimensionering och beräkning av murverkskonstruktioner

## DIMENSIONERING

## BAKGRUND

## OM RÖRELSEARMERING

Detta är ett hjälpmedel för dimensionering av rörelsearmering i murverk, där du som användare själv fyller i indata.

Om något är oklart, eller om du behöver ytterligare information om t.ex. väggtyp, materialval, väggjocklek och skifthöjder eller miljöklasser så klicka på frågetecknet till höger om den aktuella raden så kommer du att få information om det som efterfrågas. Om något ändå skulle vara oklart så är du som alltid varmt välkommen att kontakta oss, så löser vi det!

Vi hoppas att du som kund, med detta hjälpmedel, kommer att spara tid i ditt arbete med sprickbegränsande åtgärder av murverk!

### Din projektinfo

Projektnamn
Utförande företag
Ansvarig
Adress
Postnummer
Stad

### Indata

Väggtyp
Material
Tjocklek (mm)
Skifthöjd (mm)
Miljöklass
Armeringstyp

Välj typ...

Välj material...

Välj väggjocklek...

Välj skifthöjd...

Välj miljöklass...

Välj armeringstyp...



NOLLSTÄLL



BERÄKNA



- Dimensionering av murverksarmering
- Dimensionering av murkramlor
- Dimensionering av balkar i skalmurar
- Kostnadsfritt att använda
- Webb-baserat program på [www.murma.se](http://www.murma.se)

# mur.kalkyl

# Dimensionering av rörelsearmering

Dimensioneringsprogrammet Murkalkyl är utvecklat av Murma Byggmaterial tillsammans med Arne Cajdert Byggkonsult. Materialet följer gällande standarder och regelverk. Programmet är framtaget för att ge bygg-

konstuler m fl ett effektivt verktyg att dimensionera och beräkna murverkskonstruktioner. Detta är ett hjälpmedel för dimensionering av rörelsearmering i murverk, där du som användare själv fyller i indatan.

## Om rörelsearmering

Förutom påverkan från yttre laster utsetts murverket även för påkänningar av egna rörelser på grund av fukt- och temperaturvariationer eller rörelser överförda från anslutande stomme eller andra byggnadsdelar. Dessa rörelser orsakar drag- eller tryckpåkänningar i murverket och när murverkets draghållfasthet överskrids uppstår sprickor.

För att undvika besvärande sprickor i murverket kan man vidta följande åtgärder:

- Utföra rörelsefogar i murverket. Se tabell nedan
- Anlägga murverket på ett effektivt glidskikt av t.ex. rostfri plåt
- Lägga in rörelsearmering
- Undvika låsning till stomme genom att använda ledade, rörliga kramlor

Ett säkert murverk utan besvärande sprickor uppnås naturligtvis bäst vid genomförande av samtliga ovanstående åtgärder.

Som glidskikt rekommenderas Murma GF Kombiplåt som består av ett membran av EPDM typ fastklistrat på rostfri plåt.

Mängden rörelsearmering beror på murverkets draghållfasthet, armeringens draghållfasthet och om väggen står på ett effektivt glidskikt eller ej.

Med hjälp av Mur.kalkyl 1. Dimensionering av rörelsearmering räknas enkelt erforderlig mängd armering fram. Beräkningsprogrammet ger även svar på armeringsåtgång per m<sup>2</sup> inklusive spill för skarvning.

För att undvika låsning till stomme rekommenderas ledade, rörliga kramlor. Programmet Mur.kalkyl 2. Dimensionering av murkramlor räknar fram nödvändigt antal kramlor och ger alternativ till lämpliga kramlor.

Murverksarmeringen skall vara tillverkningskontrollerad och CE-märkt, typ Brictec, för att beräknade kvantiteter och dimensioner skall gälla.



## Rekommenderade avstånd i meter mellan vertikala rörelsefogar (dilatationsfogar)

Typ av murverk	Utan glidskikt		Med glidskikt		Rekommendationer i svenska handböcker utan hänsyn tagen till glidskikt och/eller armering
	Oarmerat	Armerat	Oarmerat	Armerat	
Tegel	15	20	20	30	10-15 <sup>1</sup>
Kalksandsten	10	15	15	20	10-15 <sup>1</sup>
Betongsten	6	10	10	15	10 <sup>1</sup>
Betonghålblock	6	10	10	15	10 <sup>1</sup>
Lättklinker	6	10	10	15	10 <sup>1</sup>
Lättbetong		-			10 <sup>1</sup>

1. Vid fasader med många öppningar och svaga snitt bör man gå ned något i maximala avstånd mellan vertikala rörelsefogar.

Källa: Handboken, Rätt Murat och Putsat, avsnitt 7.2.5.

# Dimensionering av murkramlor

Vårt program Murkalkyl är ett hjälpmedel för dimensionering av murkramlor. För att underlätta användandet av Murmas murkramlor har WSP Byggprojektering i Lund och AC Byggkonsult bistått med sakkunskap.

Jämfört med den tidigare versionen har vi nu lagt till följande nyheter och förbättringar:

- Möjlighet att beräkna fler typer av murkramlor
- I indata anges vilket stommaterial byggnaden har d.v.s betong, trä stål m m
- Programmet beräknar och föreslår rätt typ av väggfäste baserat på val av stommaterial
- Vid beräkning får användaren ett resultat i utdata som visar: vindlast, antal kramlor/kvm i resp. väggzon, väggarea och totalt antal kramlor

- Dessutom presenteras dimensionerande tryck- samt dragkraftskapacitet för murkramlorna
- Programmet ger även en illustrerad bild av byggnadens olika väggzoner
- Användaren får även möjlighet att spara beräknad utdata som en pdf om man så önskar
- Avsnittet "Montering av murkramlor". Detta avsnitt beskriver utförligt både i text och bild, kramlornas placering samt en del annan nyttig information

Svensk standard SS-EN 1996-1:2005 och -2:2006 (Eurokod 6), SS-EN 1990 (Eurokod 0), Boverkets författningssamling EKS 9, Avd H samt SS-EN-845-1 ligger till grund för samtliga beräkningar.

## Allmänt om murkramlor

Skalmurar förankras till bakomliggande stomme med murkramlor. Murkramlor och liknande murverkskomponenter ska uppfylla krav enligt SS-EN 845-1 och skalmuren kramlas till bakomliggande stomme i enlighet med föreskrifter i EK6.

Kramlorna ska dimensioneras och utföras så att vindlasten, som skalmuren utsätts för (tryck eller sug) förs vidare till bakomliggande väggstomme, vilken är förankrad i övrig byggnadsstomme.

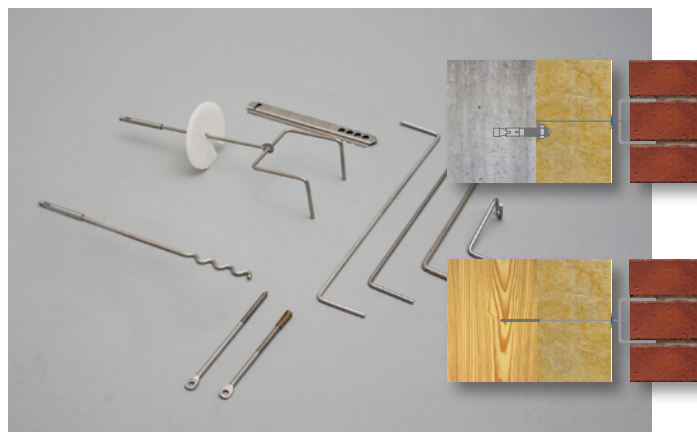
Användningen av tegel domineras i Sverige sedan flera årtionden av halvstens skalmurar utanpå träregelstommar. Regelverket fungerar vanligen som utfackning, men kan i framförallt mindre byggnader också utgöra byggnadernas stomme.

I skalmur med bakomliggande träregelstomme är det viktigt att ha en luftspalt mellan fasadteglet och regels-tommen, samt att skapa så god ventilation som möjligt i denne. Luftspalten bör vara 30 - 40 mm djup.

## Val av murkramlor

Murkramlor finns dels som fast inspända eller ledade kramlor. Dessa utsätts för tvångsrörelser som ges av skillnad i fuktighet och temperatur i omgivande miljö. En tvådelad ledad kramla kan uppta större rörelser än en fast inspänd kramla och är det bästa sättet att undvika utmattning av stålet. Fast inspända kramlor bör inte användas vid byggnader över 6 meter.

En fast inspänd kramlas längd bestäms av den fria längden, isolering och luftspalt, och infästningsdjup i bakomliggande väggstomme respektive skalmur. För ledade kramlor räknas enbart isoleringsbredden som fri längd för pendeldelen. Den ledade punkten sitter utanför isoleringen varvid man för inmurningskramlan räknar luftspalten som den fria längden.



## Antal murkramlor

Antal kramlor, inbördes avstånd, dimension och typ av kramlor bör anges i konstruktionshandlingar. Om inte annat anges bör avstånd mellan kramlor vara maximalt 900 mm horisontellt och 600 mm vertikalt.

I EKS 9 anges att antalet kramlor ska vara minst 3 st/m<sup>2</sup> för skalmurar och minst 4 st/m<sup>2</sup> för kanalmurar, dock skall fastställande av antal kramlor alltid beräknas med hänsyn till aktuell vindlast. Kramlorna skall vara av rostfritt, syrafast stål. Kramling skall utföras så att kramlorna

klarar att ta upp aktuella rörelser i murverket, utan att murverkets rörelser förhindras. För icke ledade kramlor tillses att dessa klarar rörelserna utan utmattning av stålet. För en kramla som är inspänd i ena änden och ledad i den andra kan större förskjutning accepteras.

Genom att lägga in glidskikt under anläggningsskiftet (det understa skiftet) minskas friktionen mellan murverket och underliggande konstruktion, varför risken för sprickbildning reduceras.

# Dimensionering av obelastade balkar i skalmurar

Dimensioneringsprogrammet Murkalkyl för obelastade balkar i skalmurar är utvecklat av Murma Byggmaterial tillsammans med Arne Cajdert Byggkonsult.

Programmet är framtaget för att ge byggkonsulter m fl ett effektivt verktyg att dimensionera och beräkna murverkskonstruktioner. Detta är ett hjälpmedel för beräkning av erforderlig balkhöjd (uttryckt i mm och antal

skift), erforderlig längd och bredd på valvbågsformen och i förekommande fall typ och antal rullskiftsupplag, där du som användare själv fyller i indatan.

En armeringsstege Bistål Bi37R, tillkapad till rätt längd, medföljer alltid leveransen av valvbågsformen. Programmet talar också om ifall det valda muröppningsmättet är för stort.

## Om Murma Väggbalksystem

Murma Armerad Väggbalk är ett system som består av Murma Valvbågsform 100AL15 eller 75AL15 i strängpressad lackerad aluminium, Brictec rostfri armeringstege samt murverk av tegel.

Murverket, valvbågsformen och armeringen bildar tillsammans en murverksbalk.

Den kvarsittande valvbågsformen/profilen fungerar som ett överbleck för att samla upp och leda ut det vattnet, som vid slagregn, kan tränga igenom skalmuren. Eftersom balken platsmuras kan vilken förbandstyp som helst väljas utan att det uppstår avbrott i förbandet. Valvbågsformens standardkulör är vit men den kan på beställning fås i praktiskt taget valfri kulör. Jämfört med prefabricerade balkar är det ett mycket ekonomiskt system som dessutom ger skydd mot fuktskador. Systemet har använts i mycket stor omfattning sedan 1976 och är således väl prövat.



## Om Murma Rullskiftssystem

Om man vill ha ett ½-stens (108 alt 120 mm eller 1-stens rullskift (228 alt. 250 mm) över öppningen stämmer inte rullskiftets höjd med intilliggande liggskift. För att ta upp denna måttskillnad använder man rullskiftsupplag.

Murma rullskiftsupplag, i rostfritt stål, kompletterar Murma valvbågsform 100AL eller 75AL vid murning av rullskift över öppningar.

Valvbågsformens längd skall då vara 15 mm kortare än muröppningen och i varje ändra av valvbågsformen skjuter man in rullskiftupplagens båda skänklar i ett främre och ett bakre spår i formen. När man lagt upp valvbågsformen, med de 2 rullskiftsupplagen på upplagen blir rullskiftupplagen helt osynliga. Att på det här sättet utföra en rullskiftsbalk kostar väsentligt mindre än prefabricerade rullskiftsbalkar. Man får dessutom ett skydd mot fuktskador.



### Murma Byggmaterial AB

Elementvägen 4 ■ SE-437 36 Lindome ■ Sweden  
Telefon: +46 31 99 20 45 ■ Fax: +46 31 99 23 91  
info@murma.se ■ www.murma.se