

# Klimaeksponering og bevegesfuger i murverk

Bevegesfuger, dilatasjonsfuger, ekspansjonsfuge, mjukfuger. Kjært barn, mange namn, men like fullt vrient å få til rett. Vår erfaring er at vertikale bevegesfuger for ofte ikkje blir prosjektert, men overlatt til den utførande muraren å løyse. Kanskje er retningslinjene i Eurokode 6 Prosjektering av murkonstruksjoner for uklare? Vi finn anvisningane i Byggforskserien tydelegare og meir nyttige.

## Tore Kvande

Institutt for bygg- og miljøteknikk

Alle byggematerial endrar volum ved variasjonar i fuktinnhald og temperatur. Dei utvidar seg ved oppfukning og oppvarming, og krympar ved tørking og avkjøling. Dette gjeld også for murverk. Slike bevegesar er i hovudsak reversible ved gjentatte variasjonar, med unntak av initialt herdesvinn i sementbundne material. Murverk er ekstra sårbart for slike lengdeendringar på grunn av den svært låge strekkapasiteten til murverket.

## Mange skadar, men kraftig betring

Undersøkingar utført ved SINTEF for 20 år sidan viser at oppsprekking på grunn av fasthalde temperatur- og fuktbevegesar var den mest vanlege skadeårsaken for murverk. Biletet er ein del endra sidan da mellom anna på grunn av introduksjon av fiberpuss med armeringsnett bakt inn i det første pussjiktet for lettlinkermurverk, pluss eit generelt skarpere fokus på bruk av glidesjikt og rett fugearmering. Vår erfaring er at oppsprekking av lettlinkermurverk er sjeldan i dag samanlikna med det kartlegginga for 20 år sidan viste. Men for teglmura forblendingar har vi inntrykk av at prosjektering av bevegesfuger framleis er viktig å minne om.

## Unngå fasthalding

Murverket må altså utformast slik at det er mogleg å ta opp fukt-, temperatur- og lastavhengige lengdeendringar utan skadeleg deformasjon og oppsprekking. Murverket må derfor prosjekterast og utførast slik at det uhindra kan bevege seg i vertikal retning og ha størst mogleg friheit for bevegesar

i horisontal retning. Fastlåsing mot tilstøytande konstruksjonar og mot utstikkande bygningsdelar festa til bærekonstruksjonen slik som balkongar og vindaugsomrammingar, må ein unngå. Nødvendig bevegesfriheit oppnår ein ved bruk av glidesjikt, fugearmering og rett horisontal avstand mellom vertikale bevegesfuger.

## Avstand mellom vertikale bevegesfuger

Byggforskserien 542.301 gir anbefalte verdiar for maksimal horisontal senteravstand mellom bevegesfuger i utvendige murkonstruksjonar. Til forskjell for Eurokode 6 tek Byggforskserien omsyn til himmelretning og eventuell fugearmering. For murverk med potensiale for store fuktavhengige tøyningar er fugearmering påkrevd. Det siste gjeld for eksempel for lettlinkermurverk. Dei minste verdiane i tabell 1 gjeld for sørvendte fasadar og dei høgaste for nordvendte.

Ofte er det praktisk å legge vertikale bevegesfuger i hjørna. Ved ommura hjørneparti bør avstanden til første vertikale bevegesfuge halverast i forhold til dei gitte verdiane i tabell 1. Avstandane må også reduserast for veggskiver med mange utsparingar og/eller sprang i veggliv og i opplegg/fundament for murverket. Generelt vil vi anbefale at vertikale bevegesfuger blir lagt der murvengen er fasthalde i tverrgående parti slik som ved inn- og utvendige hjørne, inntrekte balkongar og andre sprang eller avtrappingar i fasaden.

## Utforming av bevegesfuge

Alle bevegesfuger skal gå gjennom heile murvengen. For at bevegesfuga skal fungere kan ikkje fugearmering bryte fuga. Bredda

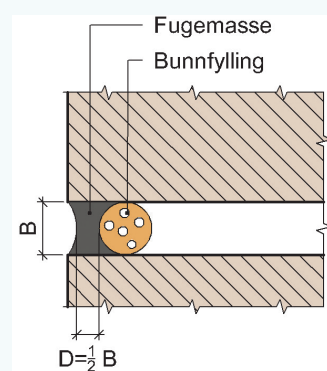


Feil utførte vertikale bevegesfuger i murverk kan gi utilsikta påkjenning på murverket og oppsprekking.

Murverk	Fastheit [N/mm <sup>2</sup> ]	Horisontal senteravstand			
		Utan glidesjikt		Med glidesjikt	
		Uarmert	Armert	Uarmert	Armert
Tegl	25 – 60	15 – 18	18 – 24	18 – 24	24 – 30
lettlinkerblokk	2 – 8	-	8 – 12	-	12 – 15

Tabell 1: Maksimal horisontal senteravstand mellom bevegesfuger. Sjå Byggforskserien 542.301 for forutsetningar når det gjeld glidesjikt og fugearmering.

på fuga skal tillate både reversible og irreversible bevegesar, og bør vere minst det dobbelte av den ekspansjonen som fuga er meint å ta opp. Figur 1 viser utføring av bevegesfuge med elastisk fugemasse. For slike fuger bør tverrsnittet vere rektangulært, der forholdet mellom breidda og dybda er mest mogleg lik 2:1, og det rektangulære tverrsnittet bør ha ei bikonkav form. Rett form får ein ved bruk av bunnfyllingslist slik vist i figuren. Bikonkav form sikrar at fuga tek opp bevegesane utan den strekkpåkjenninga i heftsona fugemasse/murverk som har gitt oppsprekking i fotoet over.



Figur 1: Bevegesfuge i murverk med elastisk fugemasse og bunnfyllingslist. Illustrasjon: SINTEF Community.