

Datorsimuleringar för undersökning av byggnaders robusthet

Skriven av: Axel Kjellman

Robusthet i byggnader har länge varit ett omdiskuterat ämne inom byggbranschen. Ämnet uppmärksammades först efter en olycka i Storbritannien på 1960-talet, en explosion på ett övre våningsplan resulterade i att en stor del av byggnaden Ronan Point rasade samman. Byggnaden var inte tillräckligt robust vilket gjorde att en lokal skada inte begränsades utan spreds och orsakade ett ras. Nu har en ny metod undersökts där avancerade datorsimuleringar ska kunna säkerställa byggnaders förmåga att stå emot ras om enstaka bärande element slås ut.

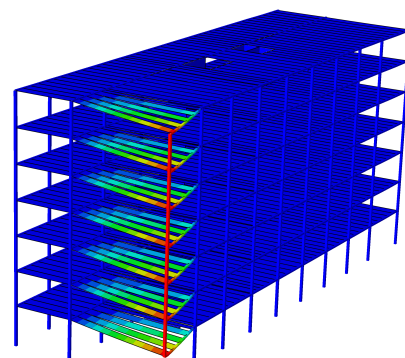
Att ett bärande element i en byggnad slås ut av exempelvis ett kolliderande fordon eller en explosion anses utgöra en tillräckligt hög risk för att byggnader ska dimensioneras för dessa händelser.

Om en byggnads stabilitet är beroende av enstaka element kan en utslagning av ett sådant element leda till ett så kallat fortskridande ras. Egenskapen för byggnad att motstå fortskridande ras benämns som robusthet, vilket är viktigt eftersom en lokal skada inte ska få oproportionerligt stora konsekvenser i förhållande till den initiala skadan.

Robusthet är främst ett problem i byggnader som till stor del består av prefabricerade element. Med sådana element saknas en naturlig sammanbindning vilken är viktigt för att kunna omfördela laster om bärande element slås ut. För att uppnå robusthet används ofta en generell metod där dragband läggs in som sammankopplar elementen. Om den föreskrivna mängden dragband lagts in så har kravet för robusthet uppfyllts och byggnaden anses ha en tillräcklig förmåga att kunna omfördela laster. Problemet med den generella metoden är att det inte görs någon verifiering för om byggnaden faktiskt är robust.

I en annan metod används ett mer explicit tillvägagångssätt för att undersöka om byggnaden faktiskt har förmågan att omfördela laster. Metoden, som kallas fiktiv borttagning, innebär att beräkningar utförs för att se om byggnaden är stabil även om ett bärande element slås ut. Möjligheten att använda denna metod med hjälp av avancerade datormodeller har därför studerats. Studien har genomförts genom att skapa olika datormodeller av en exempelbyggnad. I datormodellerna har sedan pelare, en åt gången, plockats bort för att se hur väl byggnaden klarar av att omfördela laster. Olika avancerade analysmetoder har undersökts för att

bedöma vilka som är lämpliga att använda. Exempelvis har dynamiska analyser och statistiska analyser jämförts.



Datorsimulering där en pelare har slagits ut

Studien visade att en uppskattning av byggnadens robusthet är beroende av vilken analysmetod som används. Den enklaste av de statistiska analysmetoderna, vilken oftast används i byggbranschen, underskattade byggnadens robusthet eftersom den inte beaktar de gynnsamma effekter som kan uppstå vid stora deformationer, vilka ofta inträffar om bärande element slås ut.

Den mer avancerade statistiska och dynamiska analysen visade på liknande resultat vilket innebär att den mer avancerade statistiska analysmetoden är lämplig att använda. Fördelen med att använda en statistisk analys är att den inte kräver lika avancerad programvara och hög datorkapacitet som den dynamiska analysmetoden. Många osäkerheter kvarstår dock för att sådana här analyser ska kunna användas fullt ut, men att kunna verifiera en byggnads faktiska robusthet kan vara viktigt för att undvika händelser som den i Storbritannien.