

Structural design of high-rise buildings

När en byggnad modelleras i ett datorprogram kan detta göras på flera olika sätt vilket resulterar i att resultaten från olika analyser varierar. Detta leder ofta till tidskrävande diskussioner mellan ingenjörer om vilken modell och resultat som är rätt. I examensarbetet tas olika modelleringstekniker upp och vilken inverkan de har på resultaten från datorberäkningarna. Detta för att korta ned tiden som ingenjörer diskuterar om de olika resultaten och på så vis få ett effektivare arbete. Dessutom tas olika vindeffekter på höga byggnader upp, såsom svaj och accelerationer i byggnaden.

Från undersökningarna som är gjorda i examensarbetet kan slutsatsen dras att när man modellerar en hög byggnad i ett datorprogram är det oftast inte tillräckligt med endast en modell för att studera alla olika fall som kan uppstå. Olika modeller behövs beroende på om man studerar horisontella vindlaster eller om man studerar vertikala laster från byggnadens egen tyngd. Dessutom krävs olika modeller beroende på om man studerar byggnaden i sin helhet eller på detaljnivå. Att göra alla dessa modeller är väldigt tidskrävande och vissa av dem, speciellt de som används för analyser i detaljnivå, kräver mycket tid och datorkapacitet för att beräkna. I dessa fall är det ofta bra att använda enklare handberäkningsmetoder som finns presenterade i olika standarder och handböcker.

En hög byggnad anses som hög då den är högre än omgivande byggnader samt att höjden är betydligt större än bredden på byggnaden, utseendet är slankt, se Figur 1 på Burj Khalifa. Till skillnad från vanliga bostadshus, låga byggnader, är höga byggnader väldigt utsatta för vindlaster vilket i många fall blir avgörande för hur byggnaden kan konstrueras. Detta då vinden kan ge upphov till att byggnaden börjar svaja vilket kan upplevas obehagligt för människorna som vistas i byggnaden. I värsta fall kan även svaj på byggnaden leda till att byggnaden kollapsar. För att undersöka när och hur en byggnad börjar svaja ställer man ofta upp datormodeller som sedan analyseras. Hur dessa modeller byggs upp kan dock ge väldigt spridda resultat, inte bara när det gäller byggnadens svaj utan även när man kollar på vilken väg olika krafter tar i olika modeller. I examensarbetet undersöks hur olika modelleringstekniker påverkar resultaten från datorberäkningarna. Det undersöks även hur man enligt standarder beräknar svaj av höga byggnader samt vilka nivåer som är acceptabla. Examensarbetet är främst inriktat på att studera olika modelleringsval, och hur man kopplar ihop olika element, såsom väggar och golv och tak, påverkar fördelningen av krafter i byggnaden. Dessutom studeras hur man på ett smidigt sätt kan bestämma de krafter som uppkommer mellan ihopkopplade förtillverkade betongväggar, och hur man beräknar svaj och accelerationer av höga byggnader.



Figur 1: Burj Khalifa i Dubai. Hämtad ifrån: (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/9/93/Burj_Khalifa.jpg):