

Automatisering av beräkningar för höghus direkt i ritningsprogrammet

Juni 2022

Vid starka vindar mot en hög byggnad är det viktigt att kontrollera att det inte finns risk att byggnaden stjälpes. Kontroll mot denna stjälpning under tidigt projektstadium är tidskrävande, eftersom ändringar i byggnadens geometri kräver nya efterföljande beräkningar. Vanligtvis är byggnader modellerade i 3D program såsom i designverktyget Revit men själva beräkningarna utförs i andra program. Ett beräkningsprogram i Revit har skapats för att underlätta konstruktörens arbete. Detta beräkningsprogram kan automatiskt hämta geometriska data från en Revit modell och utföra kontroller på en betongbyggnad.

När vind anblåser en byggnad måste lasten föras ned till marken, och detta görs enklast genom byggnadens bjälklag och tvärväggar. Tvärväggar som tar hand om horisontell last och därmed förhindrar byggnaden mot att stjälpas benämns *skjuvväggar*. Det som huvudsakligen påverkar en skjuvväggs stabiliserande kapacitet är den vertikala lasten som verkar på den, i form av egentygnder från bjälklag och själva skjuvväggen.

Om inte skjuvväggarna räcker till för att stabilisera en byggnad mot vind, behövs förankring mot grunden, vilket kan innebära dyra lösningar vid byggnation. Av denna anledning vill man utforma skjuvväggarna så att de ger tillräckligt med stabiliserande kapacitet.

I tidigt projektstadium testas flera olika alternativ till placering/geometri av skjuvväggar och varje alternativ behöver kontrolleras utifrån stjälpningskravet. Denna kontroll är både arbets- och tidskrävande. Syftet med vårt arbete är att underlätta denna process med ett beräkningsprogram som kan utföra beräkningarna direkt i designverktyget Revit.

Beräkningsprogrammet skapar en beräkningsmodell från geometriska data över byggnaden som automatiskt importeras från Revit. Om byggnaden i Revit modifieras så uppdateras beräkningsmodellen automatiskt, så att nya beräkningar kan utföras. Beräkningsresultaten presenteras som stjälpningskontroll för de i analysen ingående skjuvväggarna.

Det utvecklade beräkningsprogrammet har applicerats på ett verkligt fall som håller på att projekteras. Fördelarna med beräkningsprogrammet uppenbarade sig i form av smidighet och tidsbesparing jämfört med andra metoder. Användaren kan då utföra ändringar i 3D-modellen och direkt, i samma program göra kontroll om ändringen är godtagbar. Vidare kan användaren själv använda beräkningsprogrammet för att undersöka hur mycket vindlast varje skjuvvägg tar upp när placering och geometri av skjuvväggarna ändras.

Vid användning av beräkningsprogrammet krävs egna rimlighetsbedömningar och enklare kontroll genom handberäkning. Detta beräkningsprogram hanterar endast en kontroll (stjälpning), och vid utformning av skjuvväggarna för en byggnad finns ytterligare kontroller en konstruktör måste ta i beaktning. Stjälpningskontroll kan ofta vara det som styr byggnadens utformning för skjuvväggarna, vilket är anledningen till att denna kontroll implementerades i beräkningsprogrammet. Det framtagna beräkningsprogrammet är tänkt att användas i tidigt projektstadium och förhåller sig till gällande byggregler i Sverige.

Detta arbete visar möjligheterna som finns när det kommer till effektivisering av beräkningsprocesser för konstruktörer. Resultatet blev ett snabbt och enkelt verktyg som leder till stor tidsbesparing.

Rapportnummer: LUTVDG/TVBK/22/5291

ISSN: 0349-4969

Författare: Emil Sjöstedt, Erik Bolin

Original titel engelska: Semi-Automatic calculation of the stability of shear walls in multi-storey buildings.