



Visualisering av vibrationer i en byggnadsstomme.

Rätt stomsystem minskar störande vibrationer

Kan en byggnad utformas så att störande vibrationer från trafik minimeras? För att undersöka detta utfördes numeriska experiment där förändringen hos de störande vibrationerna undersöktes då en byggnadsstommes material och utformning ändrades. Dessa experiment kräver ofta stor datorkapacitet. Därför utvecklades en metodik som minskade datormodellerna och på så sätt kunde experimenten utföras med mindre datorkapacitet.

Examensarbetare: Tobias Svensson och Rickard Torndahl

Störande vibrationer kan uppstå från flera olika källor. När lastbilar kör på och av en bro eller tunga godståg som passerar i närheten är exempel på källor som ofta ger upphov till störande vibrationer. Dessa vibrationer kan påverka känslig utrustning, till exempel en ögonlaser som kräver hög precision, men vibrationerna kan även vara störande för människor.

Ökad risk

Befolkningsmängden i städer har på många platser ökat de senaste åren, genom bland annat förtätning, och det förväntas att denna trend kommer hålla i sig. Det leder till att fler byggnader, såsom bostäder och industrier, behövs inne i städerna. Dessa byggs på tidigare obebyggda områden som kan ligga närmare källor till vibrationer, så som motorvägar och järnvägar. Detta gör att risken för störande vibrationer i byggnader ökar. För att möta kraven från förtätade städer krävs det att metoder utvecklas som hanterar störande vibrationer. En sådan metod kan vara att utforma byggnaden på sätt som minskar vibrationerna.

Krävande datorberäkningar

För att uppskatta vibrationsnivåerna i en byggnad, och på så sätt undersöka hur byggnadens utformning påverkar nivåerna, gjordes numeriska experiment. Dessa experiment krävde en stor tillgänglig datorka-

pacitet, till exempel behövdes ett arbetsminne på nästan 300 gigabyte för att utföra de numeriska experimenten. Detta går att jämföra med arbetsminnet på en vanlig persondator som sällan överstiger 8 gigabyte. Därför utvecklades en metodik som gjorde att experimenten krävde mindre arbetsminne och var möjliga att utföra på en persondator. Dessutom minskade beräkningstiden med 99.7 procent genom att använda den utvecklade metodiken. I metodiken utförs en så kallad "Dynamisk kondensering", som behöver tillgång till ett datorkluster.

Studie av byggnadsstomme

Med numeriska experiment, som med den utvecklade metodiken kunde utföras effektivt på en vanlig persondator, undersökte vi hur olika val av utformningen på stommen i en byggnad påverkade vibrationerna. Både en tung byggnadsstomme i betong och en lätt byggnadsstomme i trä analyserades. I resultatet gick det se att olika val kan påverka vibrationerna men att det finns många faktorer som spelar in. Därför är det svårt att dra generella riktlinjer av vilka val som alltid ger minskade vibrationer, men det fanns vissa trender i resultaten. En trend är att högre vibrationsnivåer kunde uppmätas i byggnaden när lasten verkade i en frekvens som byggnaden var känslig för. Det gick även att se att känsligheten i byggnaden kunde förskjutas till andra frekvenser genom att ändra utformningen av byggnadsstommen.