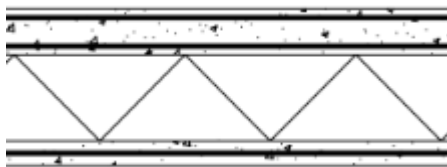


Minimering av skador från explosioner baserat på valet av yttervägg

Examensarbetare: Annie Bohman

Det är viktigt att ett sjukhus kan vara i drift även under situationer då det angrips av utvändiga explosioner. För att göra detta möjligt krävs det att de bärande delarna av byggnaden inte raserar eller skadas för kraftigt om de utsätts för attacker såsom en explosion på nära håll. I detta arbete har flera alternativa ytterväggar för en sjukhusbyggnad analyserats för explosionslaster med avsikt att bestämma vilken vägguppbbyggnad som bäst klarar dessa laster.

Detta arbete syftar till att analysera vilken typ av yttervägg som klarar sig bäst då en explosion inträffar i närheten. För detta undersöktes olika uppbyggnader av sandwichelement som jämfördes med en massiv vägg. Uppbyggnaden för ett sandwichelement syns i figuren nedan, där det består av ett skikt av isolering i mitten, vilket är omgivet av styvare skikt på vardera sida. I detta fall är de styvare lagren bestående av armerad betong.



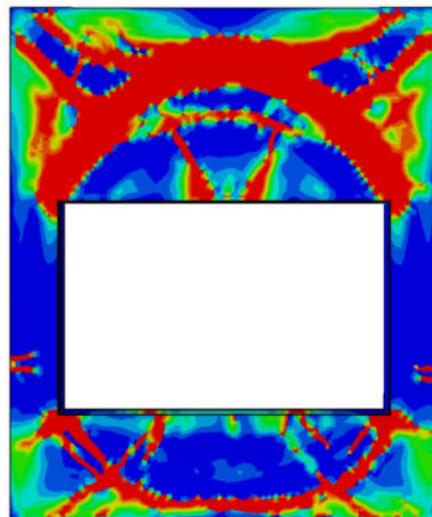
Sandwichelement

Frågeställningar i arbetet:

- Är betongsandwichväggar gynnsamma vid belastning av explosioner i jämförelse med en massiv betongvägg, och vilken uppbyggnad är i sådana fall bäst?
- Vilka analysmetoder fungerar bäst för att undersöka sandwichväggar utsatta för explosionslaster?

Förra året beslutades det att ett nytt sjukhus skall byggas i Växjö. Det finns myndighetsrapporter som beskriver att det är viktigt att sjukhus skall kunna klara av alla olika laster som kan verka på dessa, däribland explosioner. På grund av detta utvärderades det om sandwichelementens energiupptagande förmåga kunde leda till en större sannolikhet att byggnaden i helhet klarar sig efter belastningen.

Analys De olika ytterväggstyperna har analyserats genom datorberäkningar med finita elementprogrammet Abaqus/Explicit. Totalt undersöktes 28 olika väggkonstruktioner, där betongens geometri varierades på två olika sätt medan mittenskiiktets uppbyggnad varierades på sex olika sätt. Dessa jämfördes med en modell som representerade en massiv betongvägg. Slutligen modellerades lasten för alla modellerna på två olika sätt. De två betonggeometrierna som undersöktes hade samma ytterskiva, men olika innerväggar. För den ena modellen bestod innerväggen enbart av en enkel betongskiva medan den andra modellen hade en innervägg som var förstyvad med pelare längs ytterkanterna. För skiktet i mitten undersöktes tre isoleringsmaterial med varierande styvhet, men även luft som modellerades på tre olika sätt undersöktes. För lasten användes en förenklad modell och en modell som är baserad på riktig explosionsdata.



Vägg utsatt för en explosion

Resultat Jämförelser mellan modellerna gjordes med hjälp av de analyserade resultaten. Resultaten visade att sandwichväggarna generellt klarade explosionslaster bättre än de massiva betongväggarna. De visade även att den mest gynnsamma betonggeometrin är att ha styva pelare längs sidorna. Det visade sig att det

när man enbart har luft mellan inner- och ytterskivan gav minst påverkan på den bärande delen av väggen. Ett annat resultat som observerades är att ju högre styvhet isoleringsmaterialet har, desto sämre klarar sig den bärande delen av väggen, och motsvarande ju vekare isoleringen är, det vill säga mer liknande luft, desto bättre klarar sig väggen.