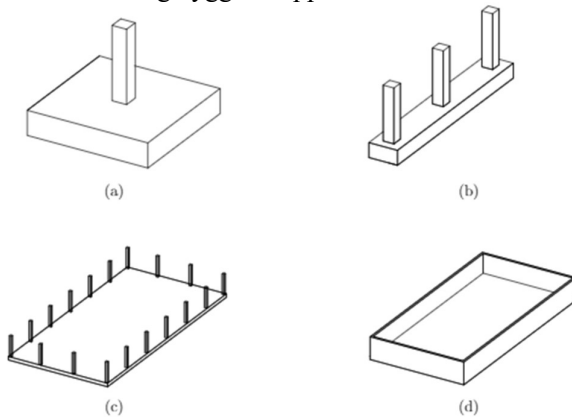


## Numeriska analysmetoder för samverkansgrundläggningar

Examensarbetare: Pontus Karlsson och Elias Lager

**När grundläggningen för en byggnad ska dimensioneras är snittkrafter och sättningar som kommer att uppstå i konstruktionen av stor betydelse. Det finns därför ett behov av att kunna beräkna dessa krafter och sättningar på ett säkert och relativt enkelt sätt.**

Det här arbetet syftar till att utvärdera olika beräkningsmetoder för numeriska analyser av samverkansgrundläggningar. Metoderna som studerats har varierande komplexitet vid modellering av denna interaktion. Utvärderingarna genomfördes på en fiktiv byggnad samt för en verklig byggnad uppförd i Malmö.



Grundläggningstyper, (a) plintgrundläggning, (b) sula, (c) hel bottenplatta, (d) källare

Frågeställningar som har studerats i arbetet:

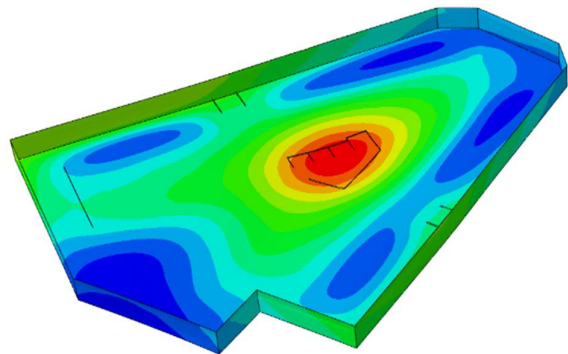
- o Vad blir effekterna av att ändra styvheten i jorden?
- o Vilka är skillnaderna mellan att studera kohesionsjordar kontra friktionsjordar?
- o Hur påverkar valet av grundläggningstyp resultaten?

I arbetet modellerades jorden dels med hjälp av solida 3D element dels med jämnt fördelade fjädrar under grundläggningen. De modeller där jorden modellerades med solida element nyttjades programmet Abaqus. De modeller där jorden modellerades som jämnt fördelade fjädrar utfördes i programmet RFEM. Fördelen med att modellera jorden som jämnt fördelade fjädrar är att storleken på beräkningarna minskar drastiskt och tiden det tar att genomföra blir avsevärt mindre. Det har dock visat sig att modeller där jorden modelleras som jämnt fördelade fjädrar ger något missvisande resultat. Anledningen till detta är att jorden runt omkring byggnaden ej tas i beaktande samt att jordens egenskap att

överföra skjuvkrafter inte tas med i modellen. Denna beräkningsmetod har därför modifierats något i RFEM genom att placera skjuvfjädrar mellan normalfjädrarna. På så sätt så kan jorden kring byggnaden samt överföringen av skjuvkrafter i jorden modelleras.

De fyra olika grundläggningstyper som studerades under arbetet är plintgrundläggning, sula, hel bottenplatta samt källare som visas i figuren. Resultat från de studerade beräkningsmetoderna sammanställdes för de olika grundläggningarna och slutsatser drogs från jämförelser av de olika metoderna.

**Resultat** Det var tydligt att de modeller där jorden modelleras som jämnt fördelade fjädrar, utan skjuvfjädrar, överdriver dragkrafter i ovankant av grundläggningen. Detta är ett resultat av att jorden runt byggnaden ej beaktas och således blir de beräknade sättningarna runt kanten av byggnaden väldigt stora. Skillnaderna mellan de olika modellerna där jorden modellerats med solida element tenderade att minska när storleken på grundläggningen ökade.



Resultat sättningar Eminent

Detta innebär att kraven på avancerade modeller för jorden vid modellering med solida element verkar vara mindre när en större grundläggning studeras. De modeller där jorden modellerades som fördelade fjädrar, med skjuvfjädrar inkluderade, tenderade att ge resultat för snittkrafterna som efterliknade de resultat som gavs från de enklare modellerna med solida

element. Sättningarna tenderade dock att underskattas ganska kraftigt. Implementeringen av dessa skjuvfjädrar i RFEM ger alltså resultat liknande de för modeller med solida jordelement då snittkrafter jämförs för en grundläggning. Detta gör denna typ av modeller till goda

kandidater för analys av samverkansgrundläggning, speciellt när man tar hänsyn till att analysen i snitt är cirka 500 gånger snabbare än för de modeller där jorden är uppbyggd med solida element.