

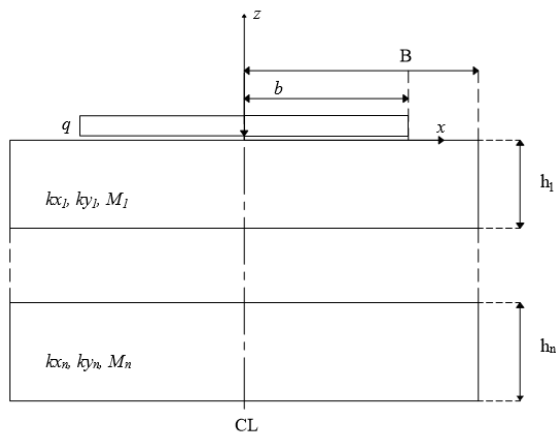
## VisCon:

### Visualisering av tvådimensionell konsolidering i undervisningssammanhang

Examensarbetare: Karin Forsman

**Datorer används allt oftare i undervisningssammanhang. En stor styrka ligger i möjligheten att på ett enkelt sätt kunna genomföra avancerade beräkningar och visualisera komplexa fenomen. VisCon är ett program som har utvecklats för att underlätta förståelsen av vad som händer i en jord när man belastar den med en byggnad eller en anläggning. Det här är en viktig kunskap för att undvika skador på byggnader.**

Vad är det då som händer i jorden under en byggnad? Om jordens hålrum är fyllda med vatten kommer belastningen från den nya byggnaden att orsaka ett ökat tryck i vattnet. Vätskan i jorden kommer att transporteras eftersom vattentrycket vill återgå till en normal



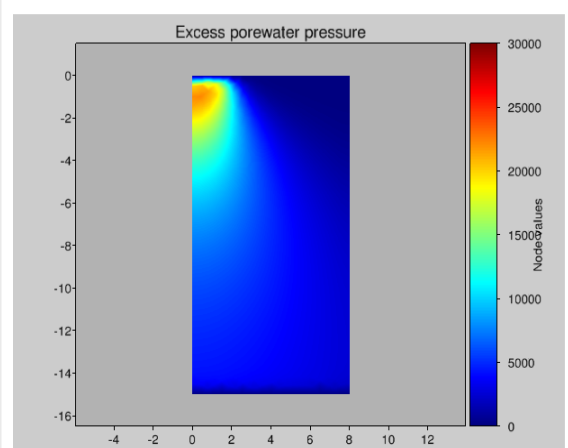
Figur 1: Beräkningsmodellen som är implementerad i VisCon utgörs av en tvådimensionell jordprofil. I programmet kan användaren justera geometri, geotekniska parametrar och storlek på lasten.

tryckfördelning. När det här sker kommer belastningen att omfördelas från vätskan till att bäras upp av kornpartiklarna i jorden. Den här processen kallas för konsolidering; en volymminskning under vattenavgång. Den resulterar i att jorden trycks ihop och så kallade sättningar uppstår. Det här fenomenet kan leda till att byggnader börjar luta, följt av sprickbildning eller i värsta fall att byggnader rasar samman. Hur mycket och hur snabbt sättningarna uppstår beror på jordens uppbyggnad. Är det till exempel en lera, vilket är en vanligt förekommande jordtyp i

exempelvis Göteborgstrakten, kan det ta lång tid innan deformationerna är fullt utvecklade.

För att undvika skador på byggnader, och i värsta fall äventyra människors liv, är det alltså viktigt att morgondagens samhällsbyggare har kunskap om konsolidering. I undervisning om fenomenet gör man dock ofta stora förenklingar, som att anta att vattnet i jorden bara rör sig i en riktning. Anledningen till att man gör en sådan förenkling är att det blir mer komplicerade beräkningar om man tar hänsyn till att vattnet kan röra sig i flera riktningar. Vidare har många studenter svårt att föreställa sig hur detta skulle ske. Det finns alltså ett behov av att hitta ett enkelt sätt att inkludera tvådimensionell konsolidering i undervisningssammanhang.

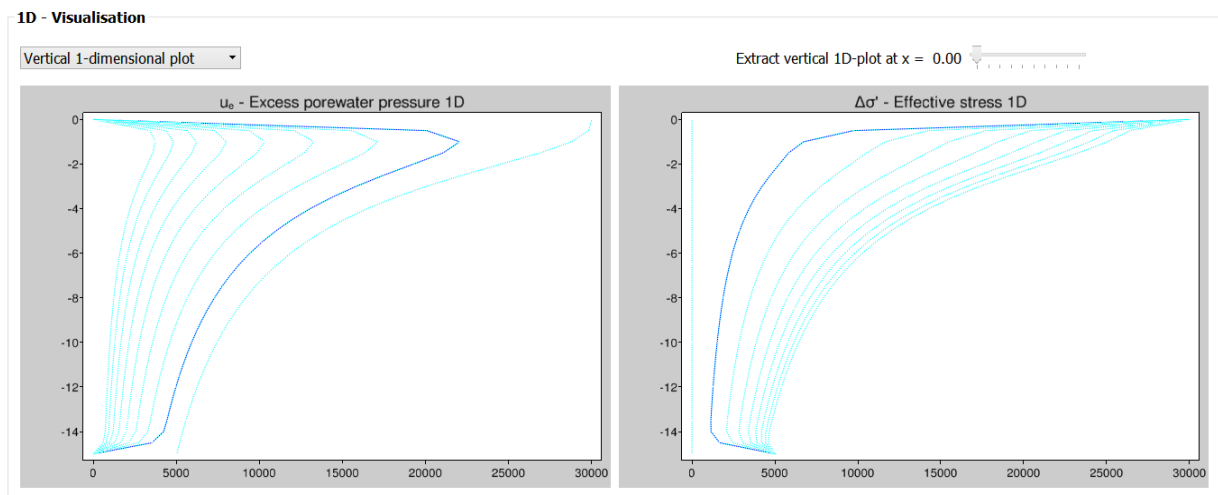
#### 2D - Visualisation



Figur 2: Vattentrycket i jorden varierar i tid och rum och visas här vid en definierad tidpunkt.

I och med datorers styrka att genomföra beräkningar och visualisera komplexa fenomen finns goda förutsättningar för datorprogram att underlätta för lärare och studenter i undervisningssammanhang. För att förbättra förståelsen av fenomenet konsolidering har ett program, VisCon, tagits fram. Programmets syfte är att visualisera hur vattentrycket varierar med tiden i en tvådimensionell jordprofil. I programmet finns även en funktion där användaren kan plocka ut endimensionella grafer för att beskriva hur vattentrycket och belastningen på kornskelettet ser ut vid ett visst snitt, vid en viss tidpunkt.

Tanken med VisCon är att det ska tillämpas i undervisningssammanhang. Då programmet är utvecklat kursspecifikt är det lätt för kursläraren att väva in det i utbildningen och för studenterna att känna igen begrepp och berörda områden. Till VisCon finns en manual med tillhörande övningsmaterial. I manualen ges en introduktion till programmet och hur det kan användas. Övningsmaterialet omfattar en samling problem där användaren får utforska programmet genom att experimentera och se hur olika antaganden och modeller påverkar resultatet.



Figur 3: Användaren kan använda VisCon för att plocka ut endimensionella grafer som beskriver hur vattentrycket respektive belastningen inom kornskelettet ser ut. Detta kan göras för ett valfritt snitt av modellen.