

Hur robust är den svenska modellen?

En analys av svensk grundvattenmodellering

Brytningstillståndet i ett stenbrott håller på att löpa ut. I ansökan för ett nytt tillstånd ingår en beräkningsmodell över grundvattnet i området. Denna modell ska fungera som beslutsunderlag och övertyga mark- och miljödomstolen att ett nytt tillstånd kan beviljas. Men vad händer, när tillståndet kommit på plats och stenbrottet expanderas? Vattennivån i det närliggande naturreservatet börjar sjunka, och livsmiljön förstörs för de hotade arter som lever där.

Detta är såklart ett mardrömsscenario, men skulle också mycket väl kunna inträffa i verkligheten. Om grundvattenmodellen inte är uppbyggd på ett sådant sätt att den tar hänsyn till osäkerheter saknar vi förståelse för hur grundvattnet kan komma att påverkas i framtiden. I värsta fall kan beslutsfattare vilseledas av till synes pålitliga förutsägelser och fatta beslut som riskerar orsaka skada på människor och miljön.

Grundvattenmodeller kan ingå i projekt där grundvattnet på något sätt kommer att exploateras eller på annat sätt påverkas. Syftet är att skapa förståelse och beräkna hur grundvattensystemet kan påverkas i tid och rum. Grundvattenmodeller kan spela en central roll i beslutsfattandeprocesserna för denna sortens projekt, projekt som till exempel kan handla om dricksvattenförsörjning eller infrastruktur.

De grundvattenmodeller jag undersökt är beräkningsmodeller, och konstrueras alltså med olika datorprogram. De bygger på ekvationer som beräknar vattennivåer och -flöden i ett område.

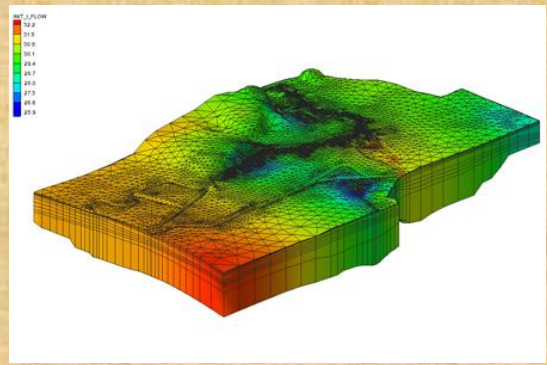


Fig. En beräkningsmodell i 3D bestående av ett mesh av triangulära element. Från <https://www.aquaveo.com/software/gms-feflow>

För att utvärdera och analysera grundvattenmodeller undersökte jag ett flertal aspekter av modellen, bl.a. parametreringen (hur akvifärsegenskaper inkorporerats i modellen), kalibreringen (om modellens parametrar justerats i syfte att kunna återskapa fältobservationer), valideringen (om en kalibrerad modell kunnat simulera ett dataset som ej ingått i kalibreringsdatasetet), om någon känslighetsanalys gjorts (vilka delar av modellen är känsliga för justeringar), om modellen är konstruerad för stationära eller transienta simuleringar, osv.

Mina resultat tyder bland annat på att de flesta modeller är lågparametriserade, att observationer inte alltid ligger till grund för modellens parametrering, att alla grundvattenmodeller inte är kalibrerade, att deterministiska parametrar ofta används framför stokastiska parametrar och att osäkerhetsanalys ofta saknas. En faktor att ta hänsyn till är att urvalet av modeller som undersökts kan vara viktat åt enklare modeller, då modeller som ingår i exempelvis dricksvattenprojekt kan vara hemligstämplade.

Författare: Emil Haraldsson

Handledare: Helena Alexanderson & Nikolas Benavides Höglund

Examinator: Karl Ljung

Kandidatexamensprojekt i geologi 15 hp 2023
Geologiska institutionen, Lunds universitet

