

# Oliegeologiske modelværktøjer med relevans for grundvandsundersøgelser

KLAUS HINSBY & IOANNIS ABATZIS

Hinsby, K. & Abatzis, I. 2004-12-20: Oliegeologiske modelværktøjer med relevans for grundvandsundersøgelser. DGF Grundvandsmøde 2004. *Geologisk Tidsskrift* 2004 hæfte 2, pp. 10–11, København.

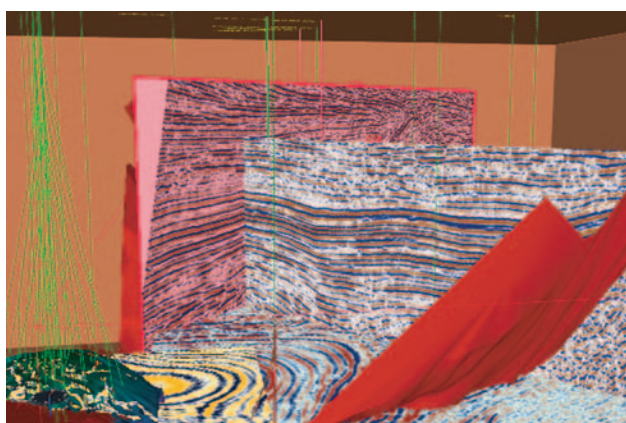
Traditionelt er der ikke den store udveksling af erfaringer mellem olie- og hydrogeologer. Imidlertid arbejder begge faggrupper med opstilling af geologiske modeller og strømning af væsker i samme typer af reservoirbjergarter. Begge kan derfor med fordel gøre brug af hinandens erfaringer. Rasmussen (2003) giver et eksempel på anvendelse af typiske 'oliegeologiske' værktøjer i en hydrogeologisk undersøgelse.

Opstilling af 3D geologiske modeller er af afgørende betydning for evaluering af blandt andet olie og vandressourcer i undergrunden. Modellerne er vigtige til illustrering af centrale problemstillinger relateret til udnyttelse og beskyttelse af disse. 3D-visualisering og tolkning af rumlige geologiske modeller, og de data der indgår i disse (typisk seismik, geo- og petrofysiske logs, boreprofiler), er et væsentligt element i modelarbejdet, som øger både hastighed og sikkerhed på opstillingen af de geologiske modeller (Chambers & Brown 2003). Nærværende

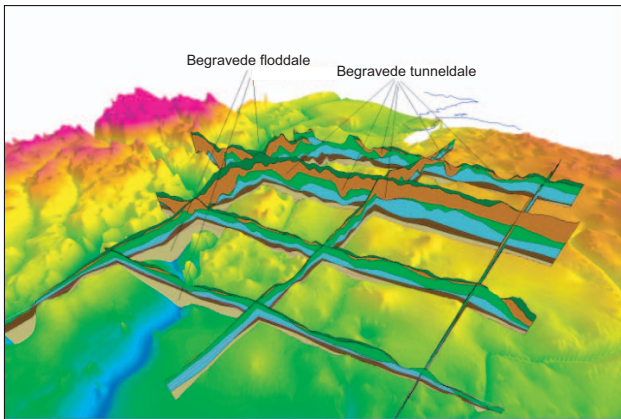
præsentation søger kort at illustrere styrken ved 3D visualisering og tolkning af digitale data – et værktøj der i hydrogeologi ligesom i oliegeologi utvivlsomt vil finde udbredt anvendelse i nær fremtid.

Oliegeologer har gennem en længere årrække arbejdet med digitale geologiske reservoirmodeller og integration af både geologiske, biostratigrafiske og geofysiske data i 3D modeller og reservoirsimuleringer. Udover stratigrafiske værktøjer anvender olieindustrien især seismik samt geo- og petrofysiske logs til opstillingen af de rumlige geologiske modeller og vurderinger af ressourcernes størrelse. Hydrogeologien har på grund af et mindre udtalt behov og færre økonomiske interesser først indledt lignende modelarbejder inden for de senere år. Tilsvarende hydrogeologiske værktøjer er derfor ikke helt så udviklede og anvendte. Udviklingen af programmer og feltmetoder til vandressourceundersøgelser er dog i kraftig vækst. Figur 1 viser et eksempel fra en oliegeologisk kortlægning og visualisering, hvor hydrogeologer og 'hydrosoftware' har hentet inspiration. Figur 2 vises et eksempel fra et state-of-the-art program til (hydro)geologisk modellering og visualisering (Kassenaar *et al.* 2003, 2004), der til visse formål kan konkurrere med programmer udviklet i oliesektoren.

De mest avancerede programmer formår ikke blot at udføre 3D visualiseringer, men også at foretage 'Realtime Fly-throughs', hvor det er muligt visuelt og interaktivt at bevæge sig gennem den rumlige geologiske model (se fx Geosimulator2000 på [www.statoil.com](http://www.statoil.com) – søg på geosimulator). Sådanne 3D visualiseringsteknikker vil blive anvendt i et nyt EU projekt 'BurVal' (EU 2004, BurVal 2004), der søger at kortlægge grundvandsressourcer i begravede kvartære dalsystemer i Danmark, Tyskland og Holland. Visualiseringerne skal anvendes i tolkningen og opstillingen af rumlige geologiske modeller, der danner grundlaget for opstillingen af grundvandsmodeller til simulering af grundvandets strømning samt evaluering af vandressourcens mængde og kva-



Figur 1. Eksempel på anvendelsen af 2D seismik til opstilling og visualisering af en 3D geologisk model af et oliefelt. Visualiseringen er udført af programmet 'Seisworks'. (Se: [www.lgc.com/Landmark/productsservices/integrated-interpretation/seisworks3dr/default.htm](http://www.lgc.com/Landmark/productsservices/integrated-interpretation/seisworks3dr/default.htm)).



Figur 2. Eksempel på visualisering af en 3D geologisk model for komplekse grundvandsmagasiner. Visualiseringen, som viser begravede flod- og tunneldale i Ontario, Canada (Kassenaar *et al.*, 2004), er udført i programmet 'Viewlog' ([www.viewlog.com](http://www.viewlog.com)).

litet. Projektet skal beskrive de mest hensigtsmæssige metoder til kortlægning af vandressourcerne i begravede dale. En sådan kortlægning er et nødvendigt fundament for en hensigtsmæssig forvaltning af drikkevandsressourcen.

## Referencer

- BurVal, 2004. Ancient groundwater reservoirs in buried valleys – sustainable water resources for the future. Ongoing EU Interreg North Sea Project. (Se: [www.burval.org](http://www.burval.org)).
- Chambers, H. & Brown, A.L. 2003: 3-D visualization continues to advance integrated interpretation environment. First Break May 2003.  
(Se: [www.lgc.com/resources/technicalreview04/3dvisualizationcontinues.pdf](http://www.lgc.com/resources/technicalreview04/3dvisualizationcontinues.pdf)).
- EU 2004: EU - Interreg North Sea.  
(Se [www.interregnorthsea.org](http://www.interregnorthsea.org)).
- Kassenaar, D., Holysh, S. & Gerber, R. 2003: An integrated 3D Hydrostratigraphic Interpretation Methodology for Complex Aquifer Systems. *In*: Poeter, E.P, Zheng, C., Hill, M.C. and Doherty, J., (eds.) Proceedings, MODFLOW and More 2003, Understanding through Modeling: Golden, CO, Colorado School of Mines, September 16-19, 2003, p. 661-665. (For yderligere information om software anvendt heri se: [www.viewlog.com](http://www.viewlog.com) ).
- Kassenaar, D., Gerber, R. & Holysh, S. 2004: Merging conceptual insight and secondary indicators into the hydrogeologic modelling process: Example from the Oak Ridges Moraine, southern Ontario. Extended Abstract from the Workshop: Geological Models for Groundwater Flow Modeling, 15 May 2004, Sct. Catharines, Ontario, Canada.  
(Se: [www.isgs.uiuc.edu/3DWorkshop/2004workshop/kassenaar.doc](http://www.isgs.uiuc.edu/3DWorkshop/2004workshop/kassenaar.doc)).
- Rasmussen, E.S. 2003. Sedimentologiske og stratigrafiske undersøgelser af de miocæne aflejringssystemer i Jylland. DGF Grundvandsmøde 18. september 2003. Geologisk Tidsskrift 2003 hæfte 2, pp. 3-4.