



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

arnasuisse
Federal Office of Topography swisstopo
Swiss Geological Survey



Geological 3D modelling of Quaternary sequences using GSI3D – an example of the surroundings of Berne

9th Swiss Geoscience Meeting, Zurich 2011

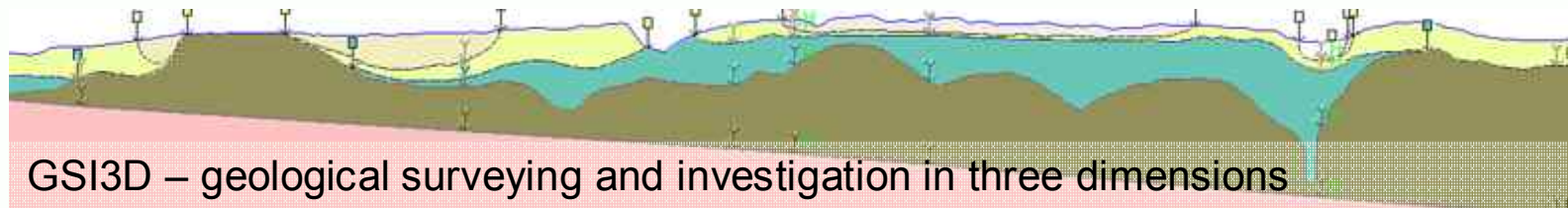
Salomè Michael, Roland Baumberger, Nils Oesterling

Swiss Geological Survey, swisstopo, CH-3084 Wabern



Content

- Introduction
- Input Data
- Construction in GSI3D
- Model Results
- Reliability
- Outlook





Introduction

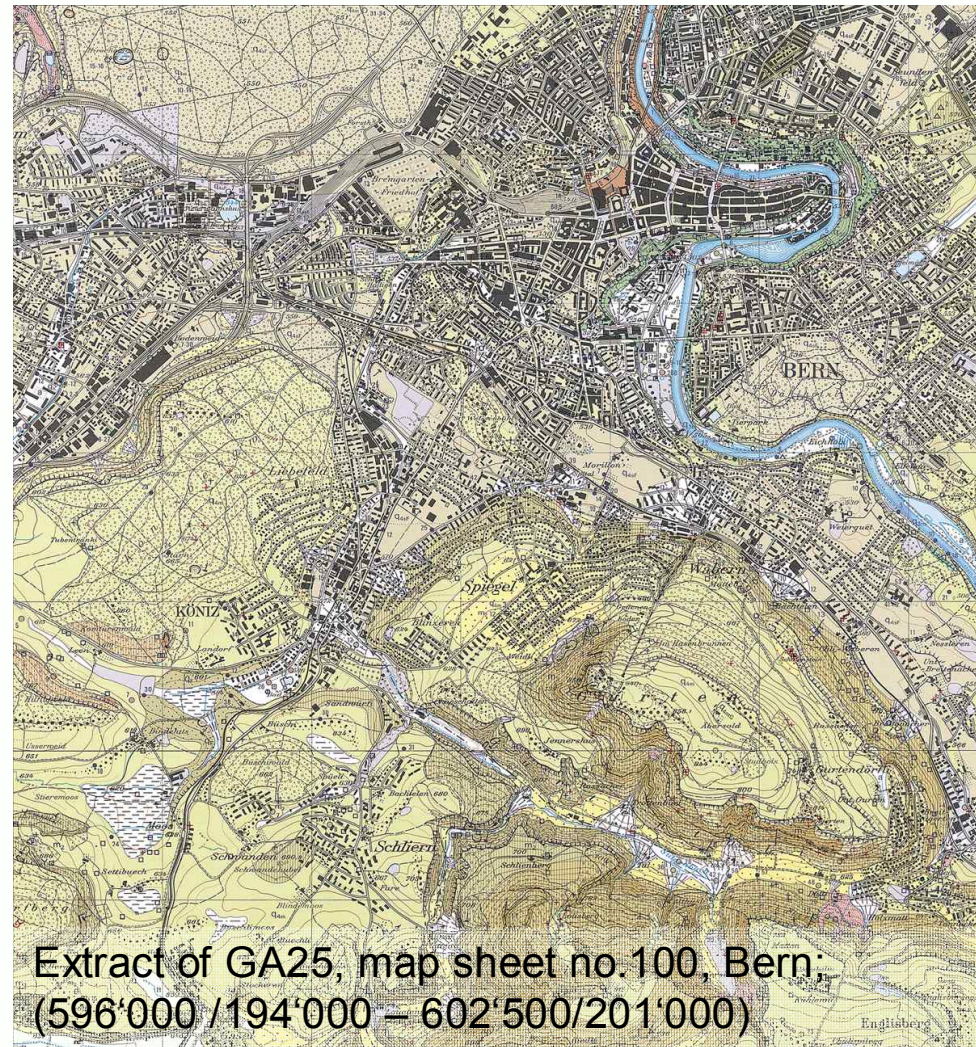
- Aims of SGS in the domain of 3D modelling (extract)
 - Offer geological 3D models at different scales and resolutions covering different topics
 - Ease the communication on geology, visualise complex facts and encourage the understanding of geology in the broad public
 - [...]
- Software in use
 - Move (Midland Valley): bedrock formations
 - GSI3D (BGS): Quaternary sequences





Introduction

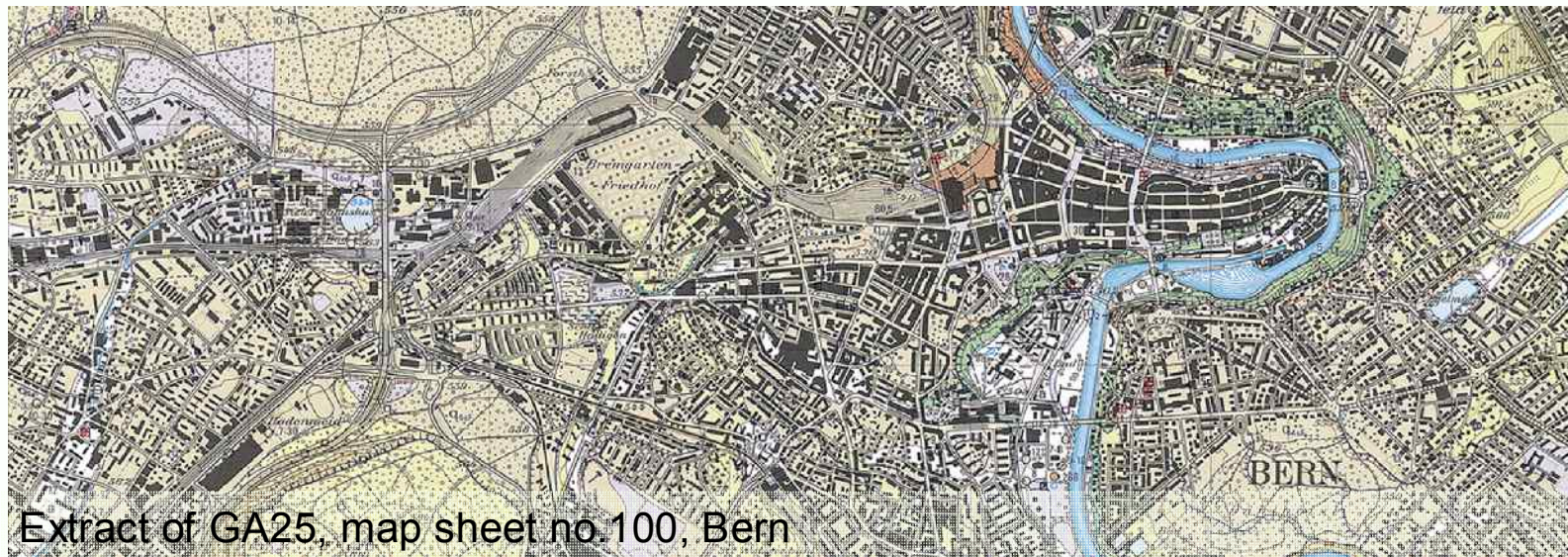
- The testing area of the first Quaternary 3D model is in the Berne vicinity
- Area: 45.5 km²





Input Data

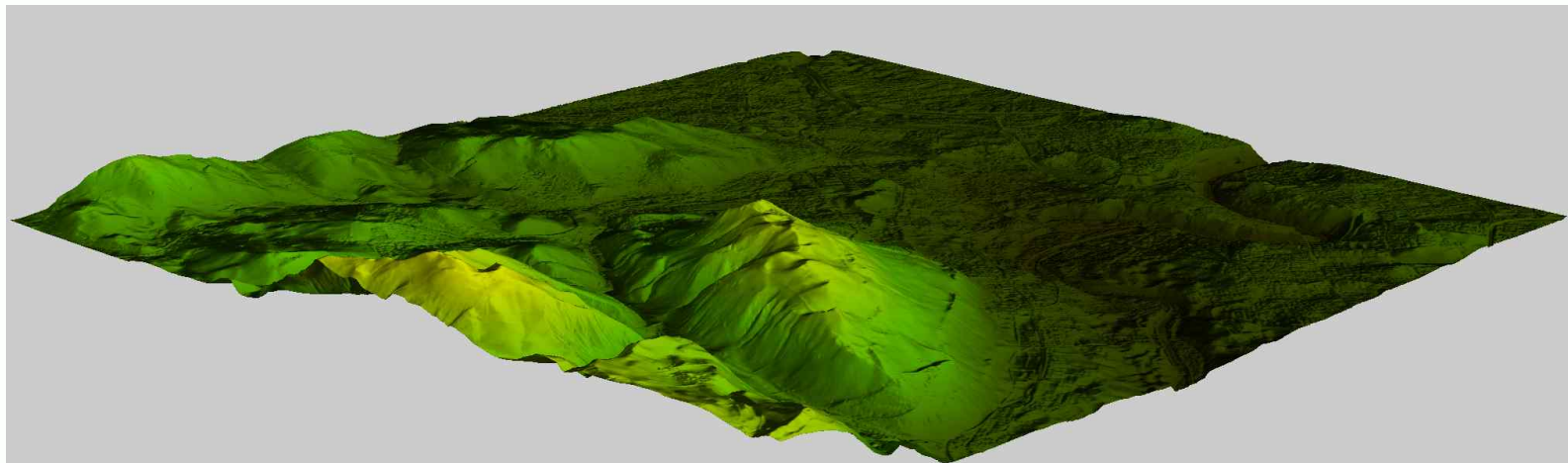
- Geological Atlas of Switzerland 1:25'000 (GA25), no. 100 and its lithostratigraphic units
- Digital Elevation Model (DEM) of the topography
- DEM of the bedrock surface
- Borehole data
- Cross sections





Input Data

- Geological Atlas of Switzerland 1:25'000 (GA25), no. 100 and its lithostratigraphic units
- Digital Elevation Model (DEM) of the topography
- DEM of the bedrock surface
- Borehole data
- Cross sections

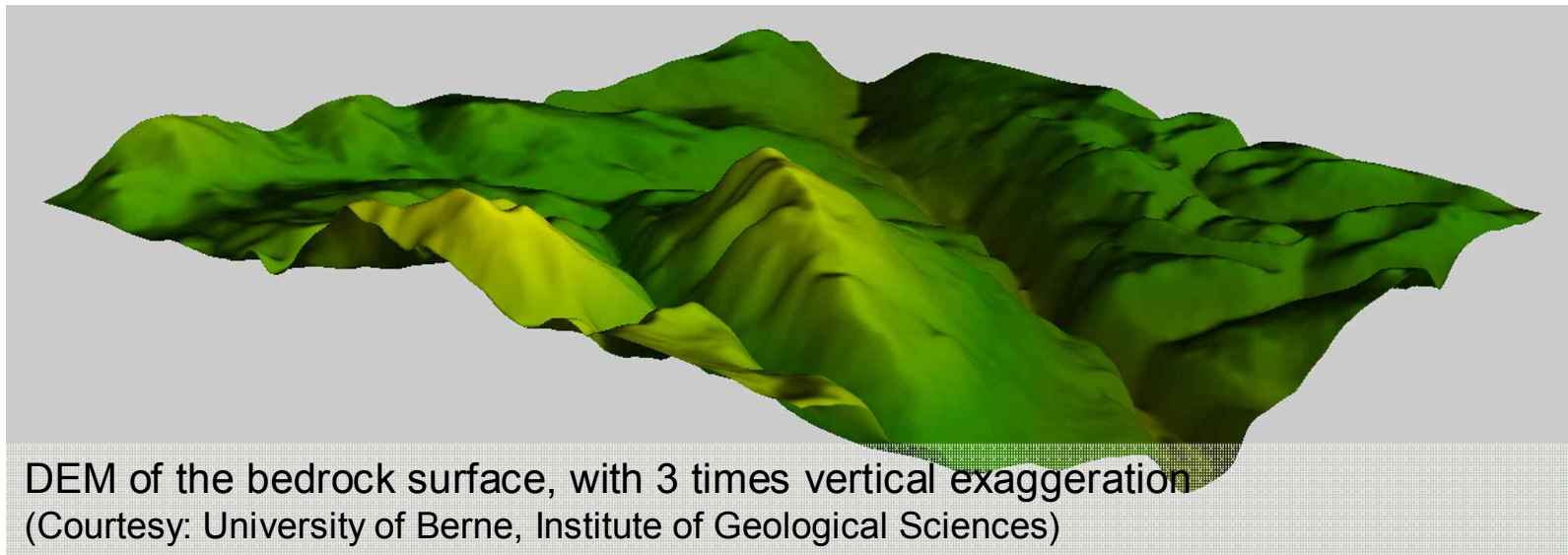


DEM of the topography, with 3 times vertical exaggeration



Input Data

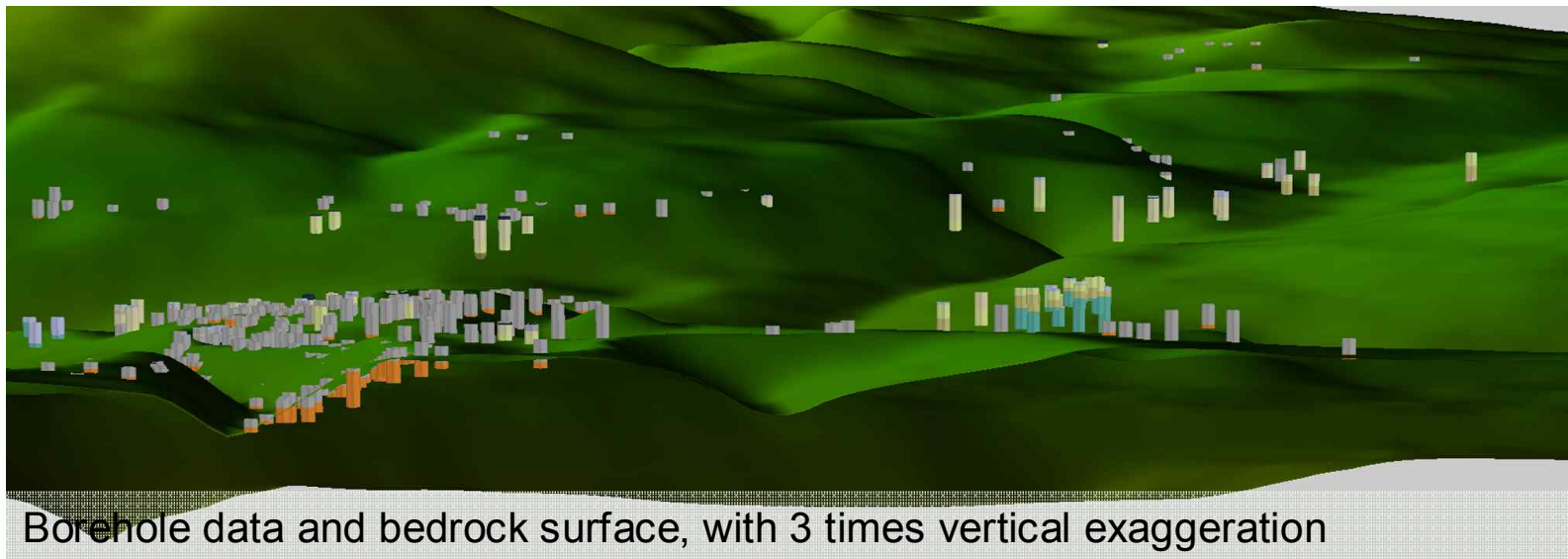
- Geological Atlas of Switzerland 1:25'000 (GA25), no. 100 and its lithostratigraphic units
- Digital Elevation Model (DEM) of the topography
- **DEM of the bedrock surface**
- Borehole data
- Cross sections





Input Data

- Geological Atlas of Switzerland 1:25'000 (GA25), no. 100 and its lithostratigraphic units
- Digital Elevation Model (DEM) of the topography
- DEM of the bedrock surface
- Borehole data
- Cross sections

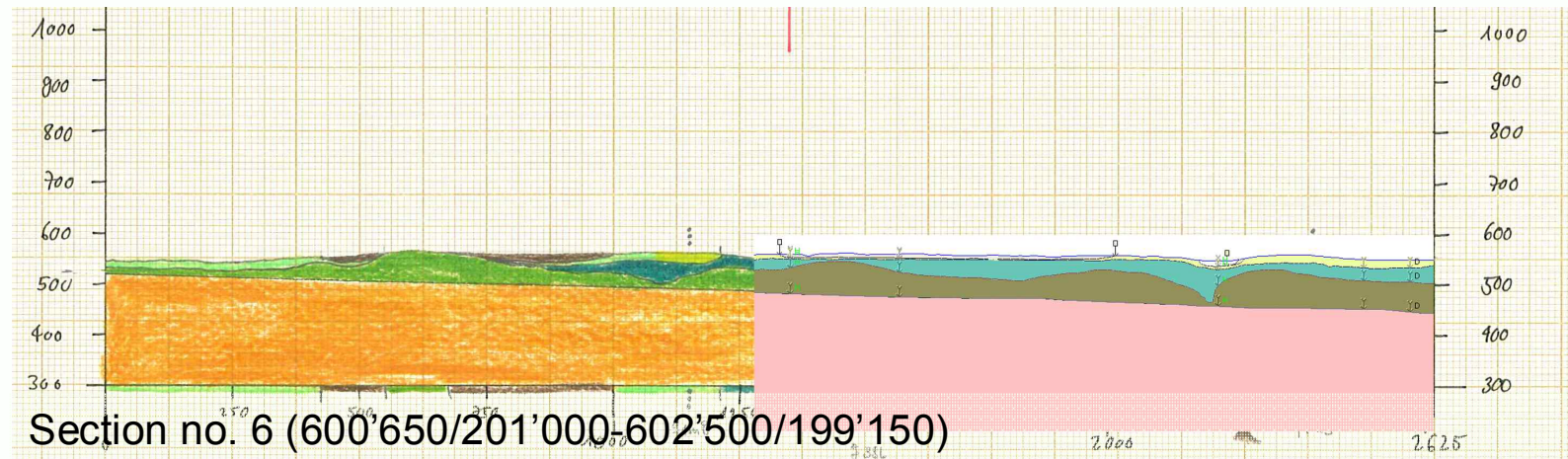


Borehole data and bedrock surface, with 3 times vertical exaggeration



Input Data

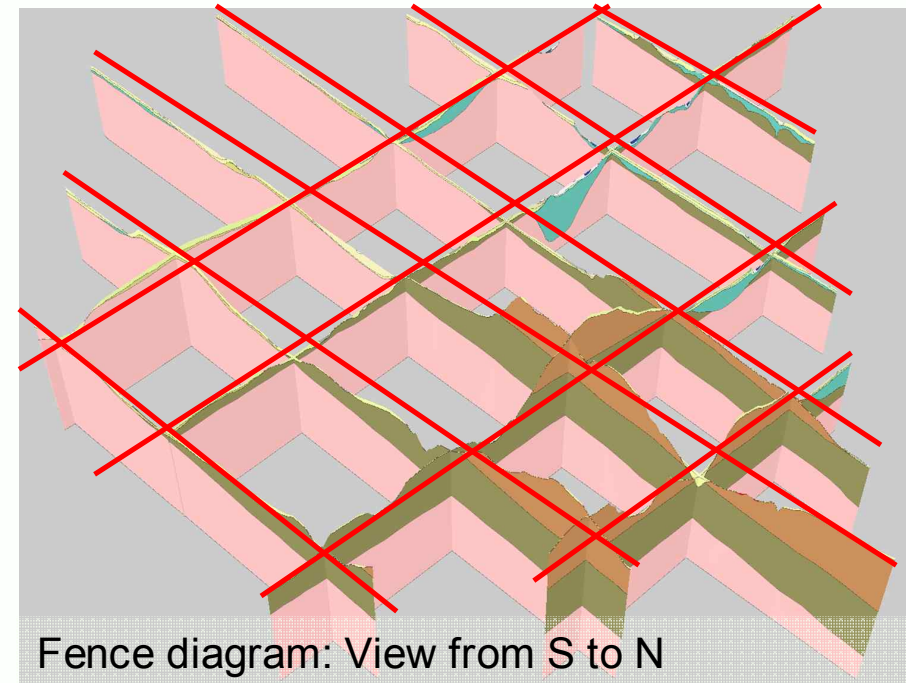
- Geological Atlas of Switzerland 1:25'000 (GA25), no. 100 and its lithostratigraphic units
- Digital Elevation Model (DEM) of the topography
- DEM of the bedrock surface
- Borehole data
- Cross sections





Construction in GSI3D – sections

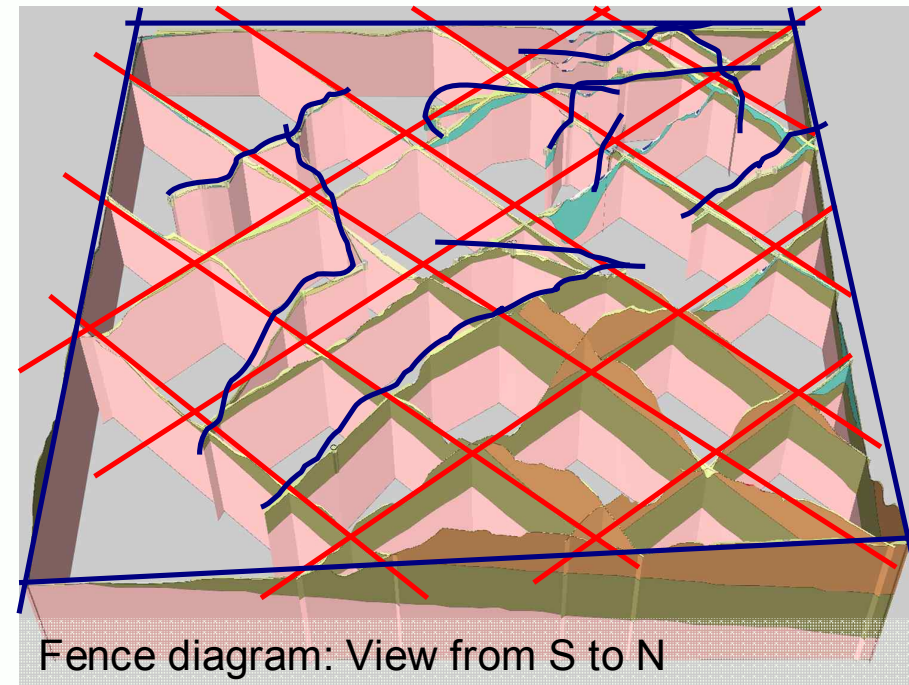
- Geological fence diagram, based on the geological map





Construction in GSI3D – sections

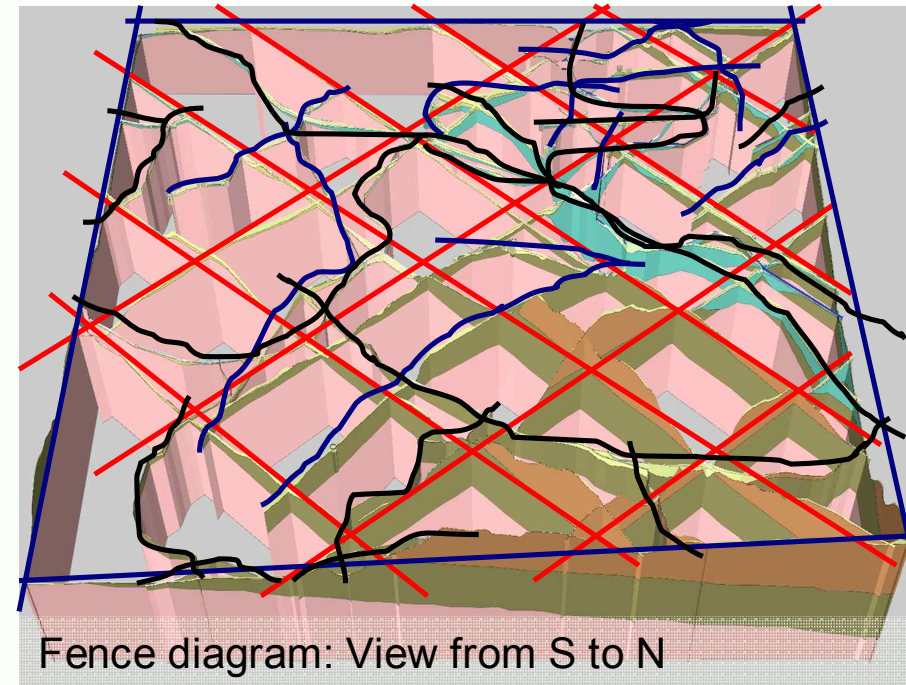
- Geological fence diagram, based on the geological map
- Refinement by implementing boreholes





Construction in GSI3D – sections

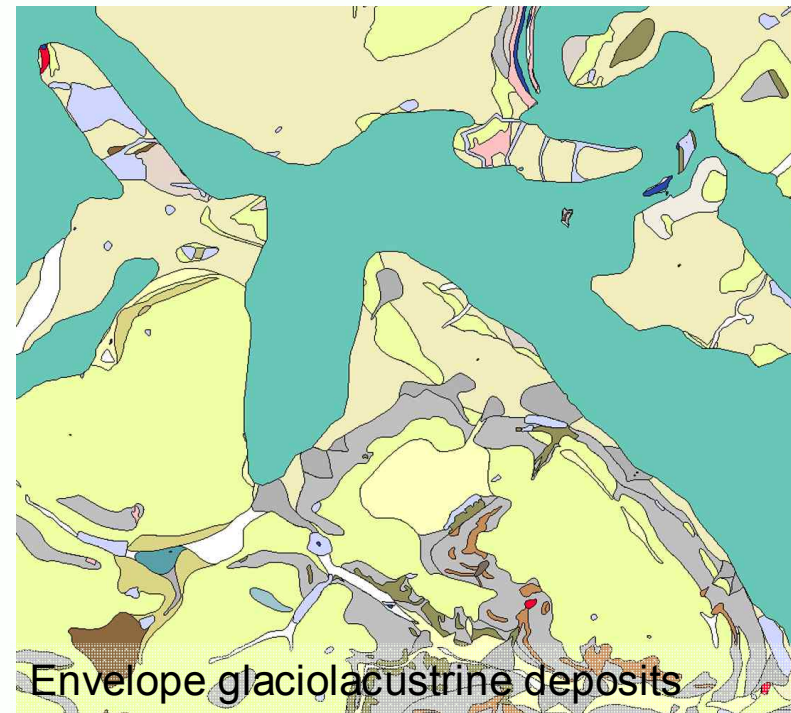
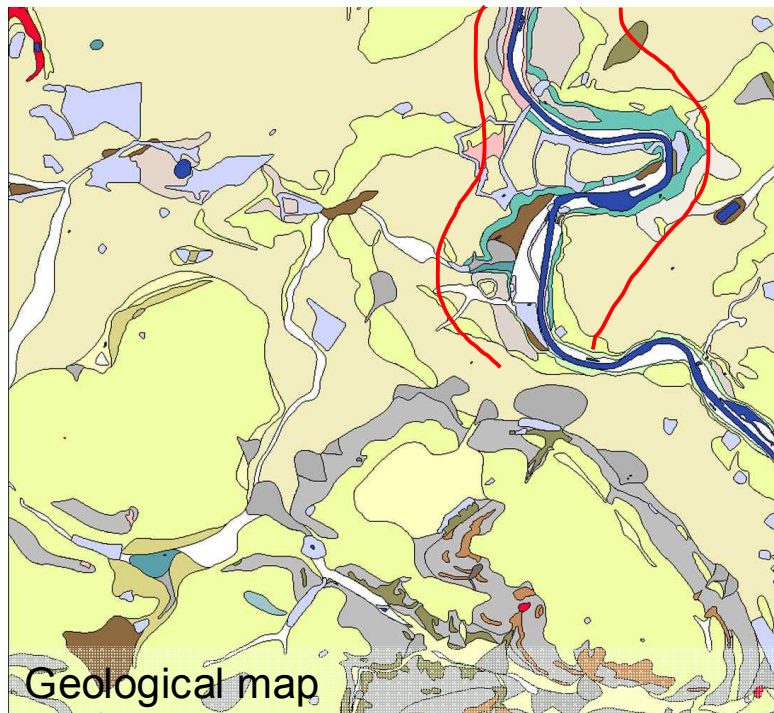
- Geological fence diagram, based on the geological map
- Refinement by implementing boreholes
- Helper sections for specific areas





Construction in GSI3D – envelopes

- Geological unit envelopes
 - Maximum subsurface extension of unit in map view
 - Based on outcrop, subcrop and borehole data
 - Software calculates topography of geological unit

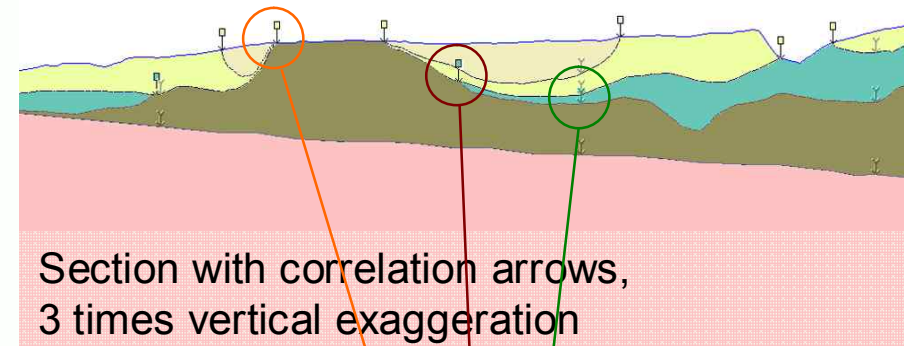




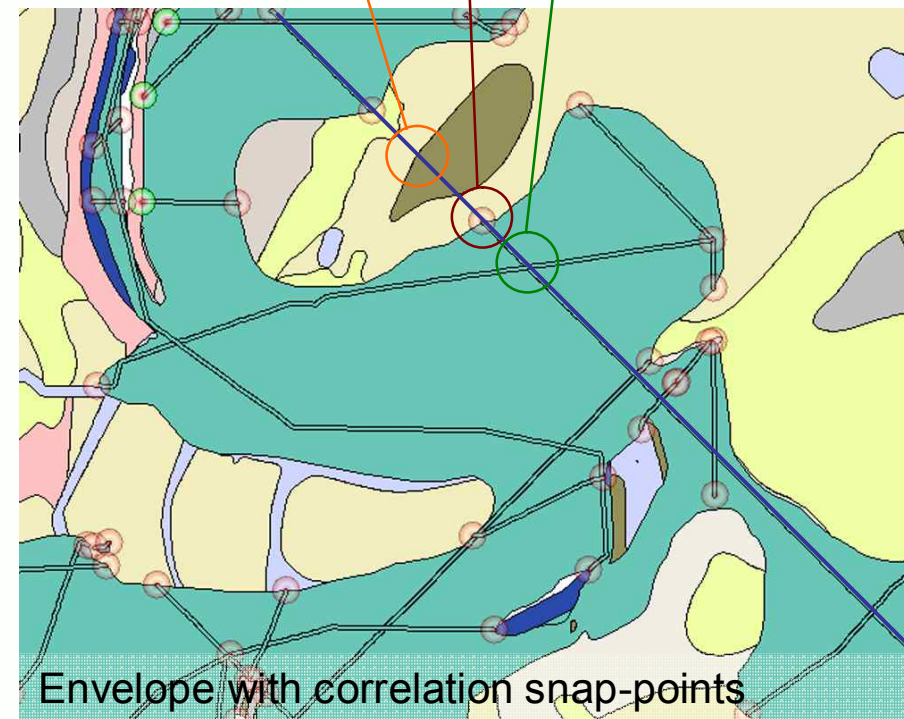
Topology Check

Sections

- Crossing section arrows
- Cropline arrows

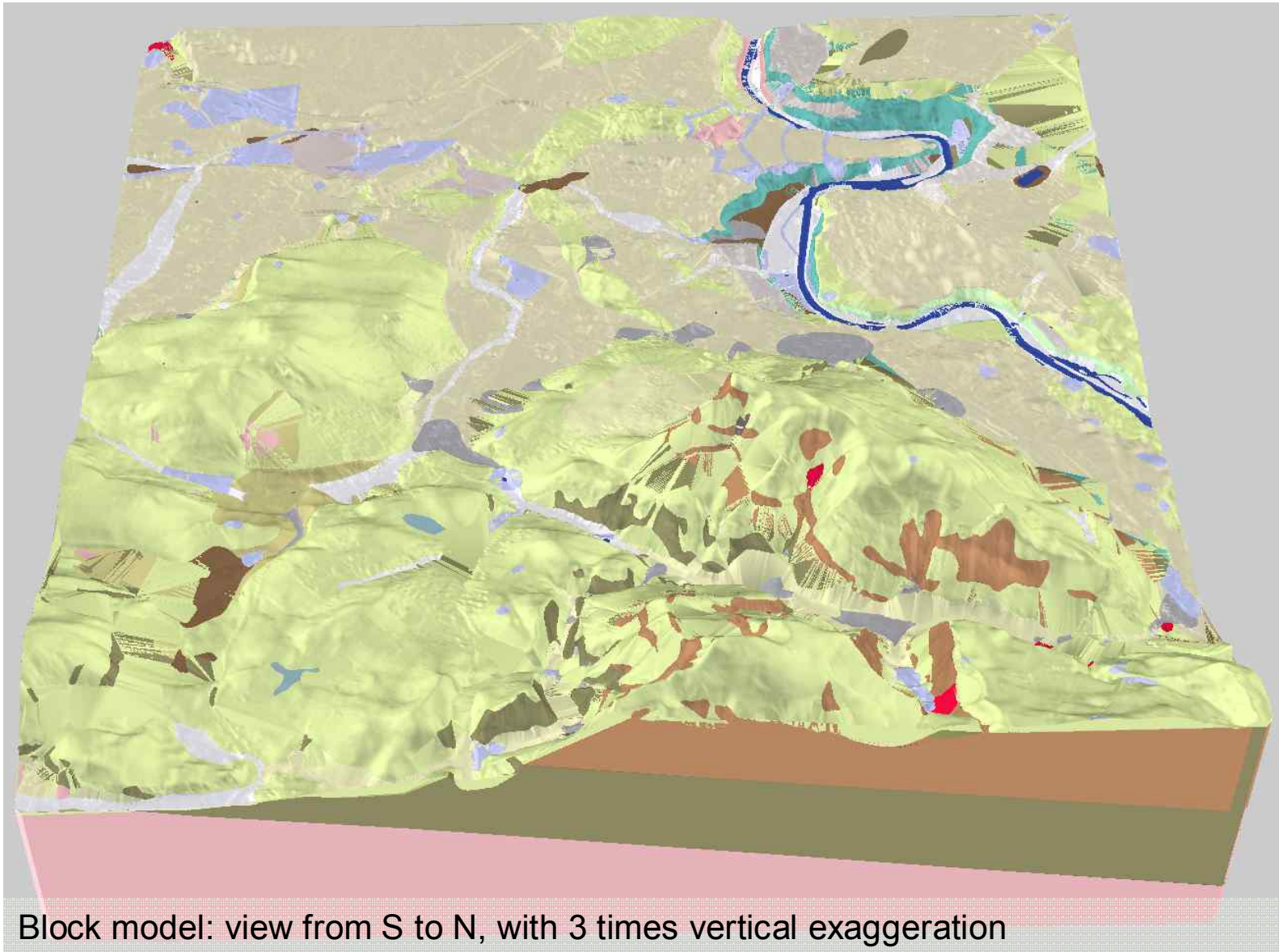


- Envelopes
 - Correlation snap-points





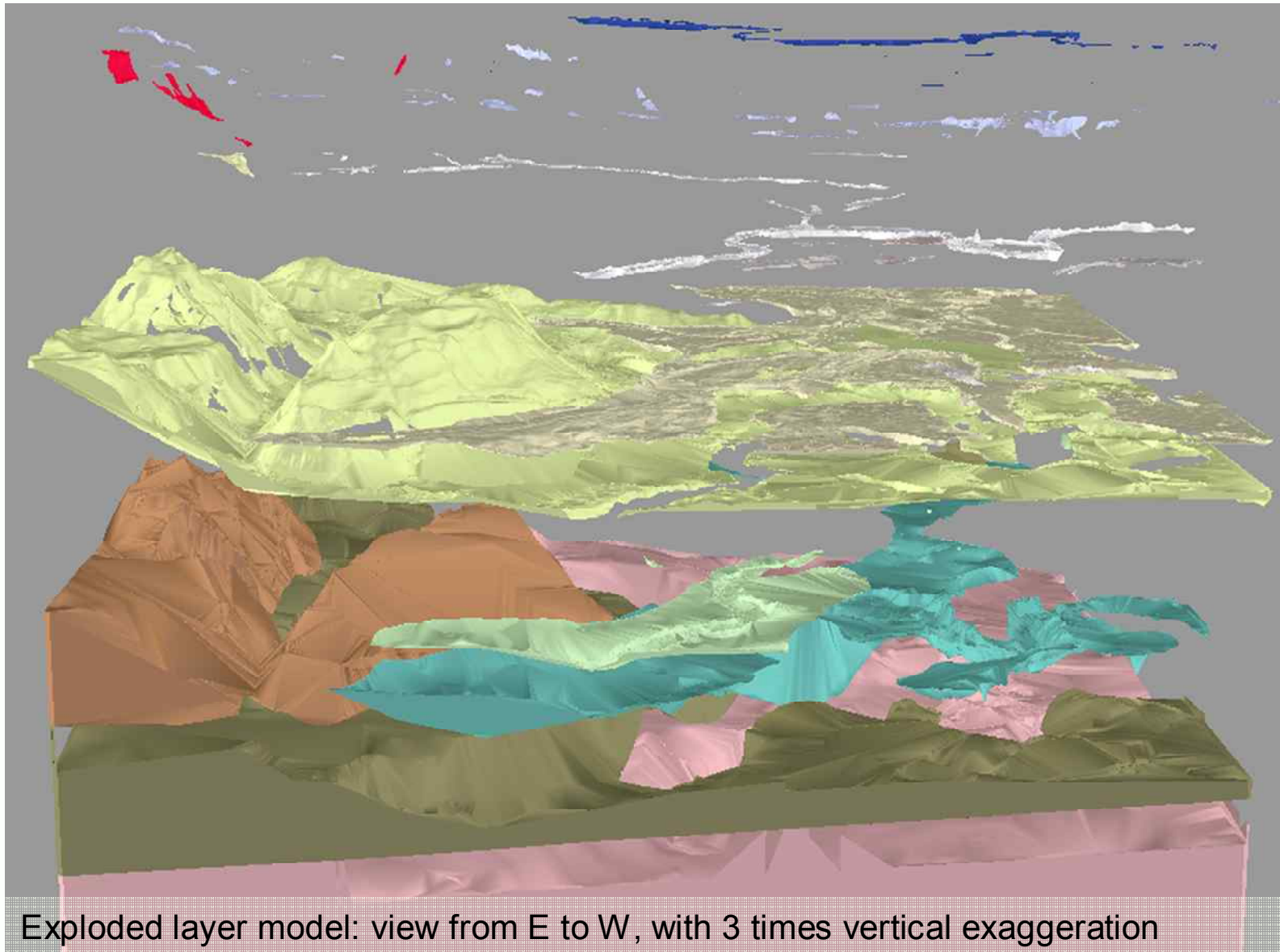
Model Results



Block model: view from S to N, with 3 times vertical exaggeration

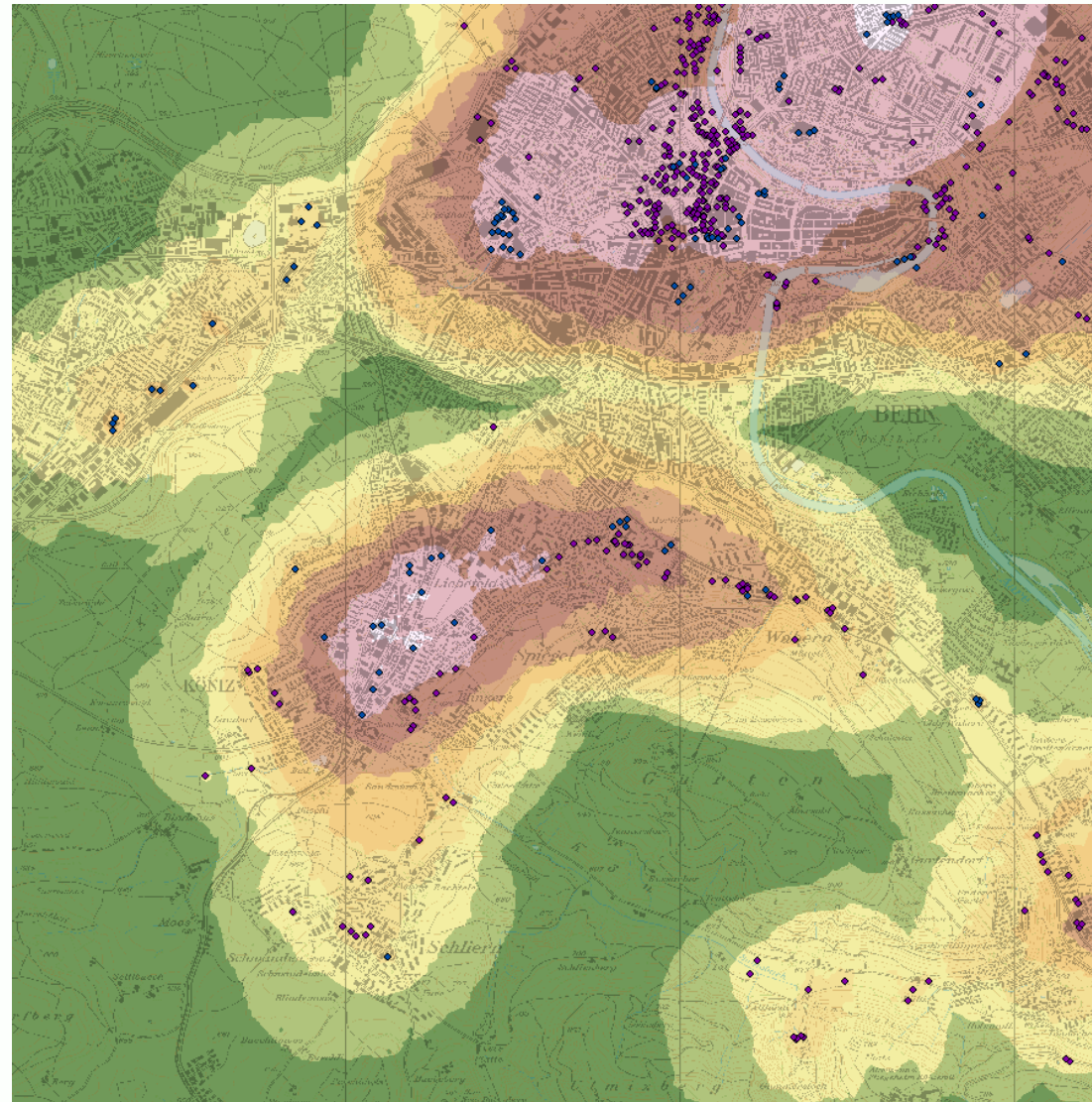
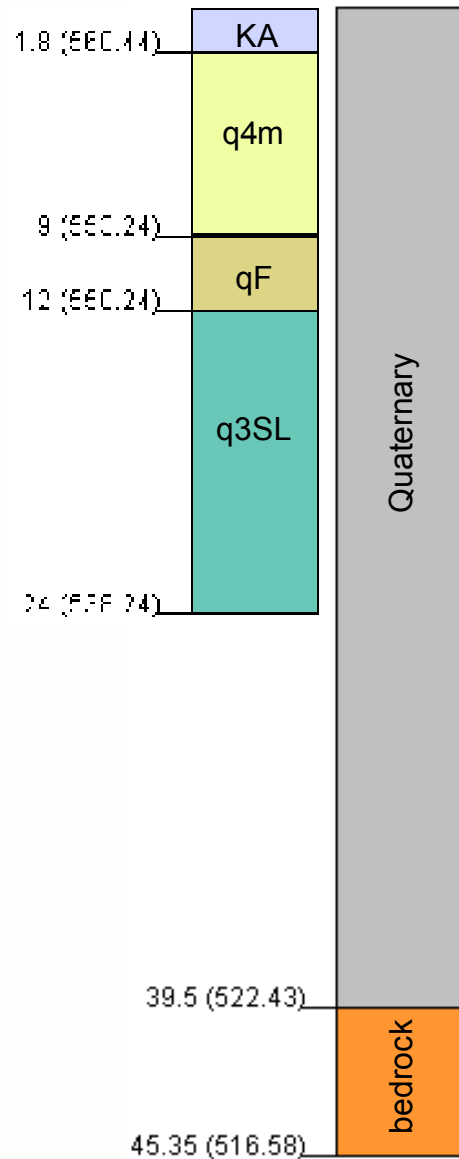


Model Results





Reliability of Model Data



IDW interpolation map (d:900, e:0.5) for the Berne model



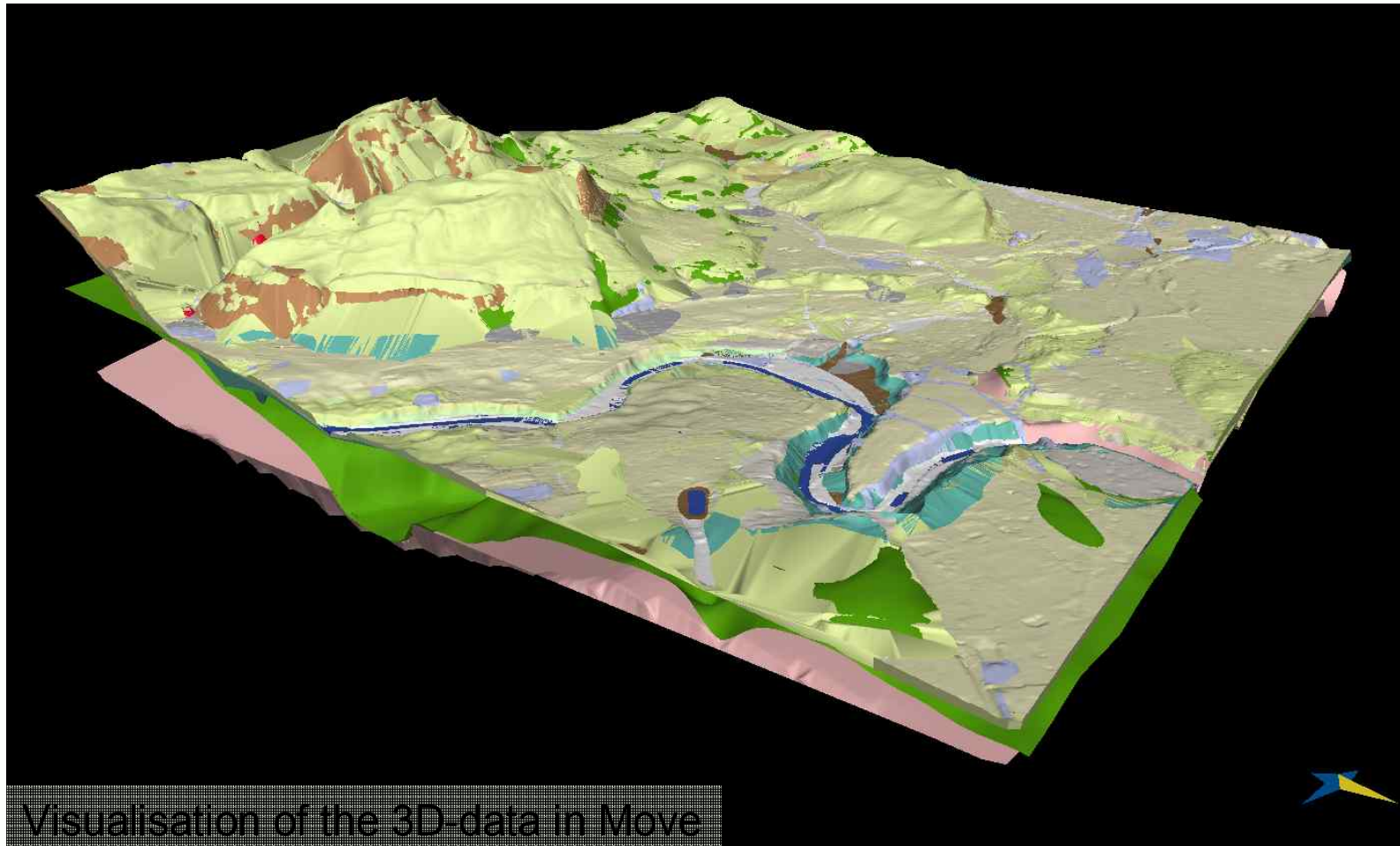
Use / Outlook

- Use
 - Tool for foundation investigations (first estimations)
 - Tool for resource management
 - Aim SGS: Ease the communication on geology ...
- Outlook
 - Further investigations on the reliability of 3D models
 - Integration of new data
 - Refinement of the model
 - Compilation of 3D models in Move
 - Vision (Aim SGS): nationwide geological 3D model



Thank you for your attention

Contact: cristina.michael@swisstopo.ch



Visualisation of the 3D-data in Move





Geological 3D modelling

Aims

1. Develop principles, rules and know-how in the domain of 3D geology
2. Offer **area-wide 3D models** (→ *3D base models*) in different scales (*1:500'000, 1:25'000*) and resolutions *covering different topics* that are **valid, geologically consistent** as well as of **high quality** and **accuracy**
3. Set up a geological 3D community to exchange knowledge, know-how, data, resources etc.
4. Integrate geological 3D models into other applications and products of swisstopo and partners
5. Develop and distribute new products (*e.g. depth maps, isolines*) and services (*WMS, WFS, WFS-T*) based on geological 3D models
6. **Ease** the communication on geology, **visualise** complex geological facts and **encourage** the understanding of geology in the broad public - **geology is an every-day topic!**

Audience: Private sector, science and administration (+public)



Beim Zytglogge teilte ein tiefer Graben die mittelalterliche Stadt

Aktualisiert am 06.08.2011

Mitten in der Stadt Bern klaffte im Mittelalter ein 15 Meter tiefer Graben. Archäologen haben dank den Bauarbeiten vor dem Zytgloggeturm wieder etwas mehr davon zu Gesicht bekommen.

Heute ist vom Kornhausplatz bis zum Casinoplatz alles ebenerdig. Das war im Mittelalter noch nicht so. Ein tiefer Graben durchschnitt die Stadt Bern. «15 Meter tief muss er gewesen sein», schätzt Kantonsarchäologe Armand Baeriswyl. Das entspricht etwa der Höhe der Gebäude rund um den Zytgloggeturm. Bei den aktuellen Bauarbeiten auf der Kreuzung davor bekam Baeriswyl wieder ein klein wenig des historischen Grabens zu Gesicht: die obersten Meter der sogenannten Gegenmauer vor der Marktgasse. Von dort gelangte man über eine Brücke zum Zytgloggeturm. Auch der Stadtbach wurde über eine Brücke in die Kramgasse geführt, wie Baeriswyl ausführt. (...) **Nach und nach aufgefüllt** (...) «Die südliche Seite des Grabens wurde nach dem Stadtbrand mit Bauschutt schrittweise aufgefüllt», erzählt Baeriswyl. Erste Etappe sei wohl der Platz vor dem Kornhaus gewesen. Dort habe sich eine zweite Brücke über den Graben gespannt. Die Überreste davon vermutet er immer noch im Boden. Auf der Nordseite hatte der Graben länger Bestand. Er diente den Gerbern als Arbeits- und Wohnort. (...) **Natürlicher Aarelauf** Der Graben wurde nicht von Menschenhand angelegt, sondern von der Aare in der Phase der Eiszeiten in den kiesigen Grund gefressen. Deshalb endete hier auch die ursprüngliche im Jahr 1191 gegründete Altstadt. Doch schon 1250 wurde sie bis zum nächsten natürlichen Quergraben beim Käfigturm erweitert. Der nun innerhalb der Befestigungsanlage liegende Graben beim Zytgloggeturm blieb aber noch über Jahrhunderte bestehen. Wann genau er zugeschüttet wurde, ist nicht belegt. Dass es diesen Graben gab, ist schon lange bekannt: «Die alte Wache beim Casinoplatz, in der heute ein Fotogeschäft untergebracht ist, wurde auf die 15 Meter hohe Mauer gebaut, die später den inneren Teil der Stadt gegen den Aarehang abtrennte», beschreibt Baeriswyl. Die Sandsteinblöcke dieser Grabensperrmauer sind teilweise beim Zugang zum Casinoparking zu sehen. Sie stammt aus dem frühen 18. Jahrhundert. Baeriswyl ergänzt: «Die letzte Trennmauer, die seit 1937 den Graben einer Staumauer gleich zur Aare hin abschliesst, ist eigentlich die Aussenfassade des Parkings.» Christoph Aebischer>