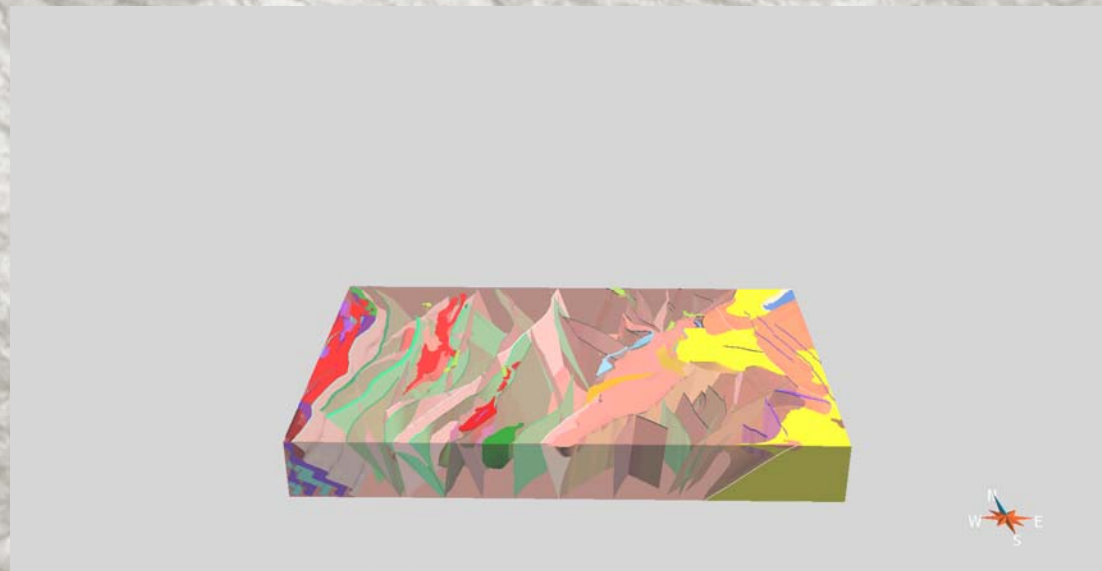


3D modellering av den frontala delen av den svekonorvegiska orogenen, nordöst om Väneren

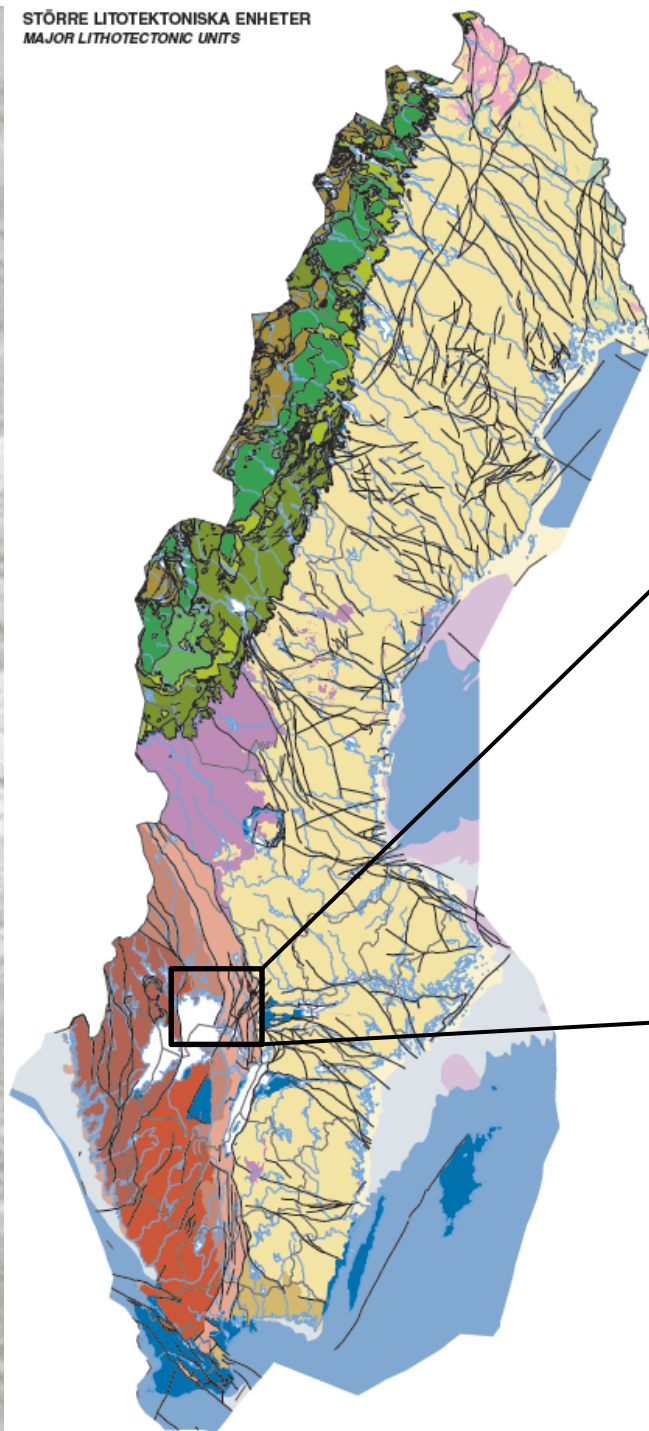
Carl-Henric Wahlgren, Phil Curtis & Michael Stephens



Sveriges geologiska undersökning

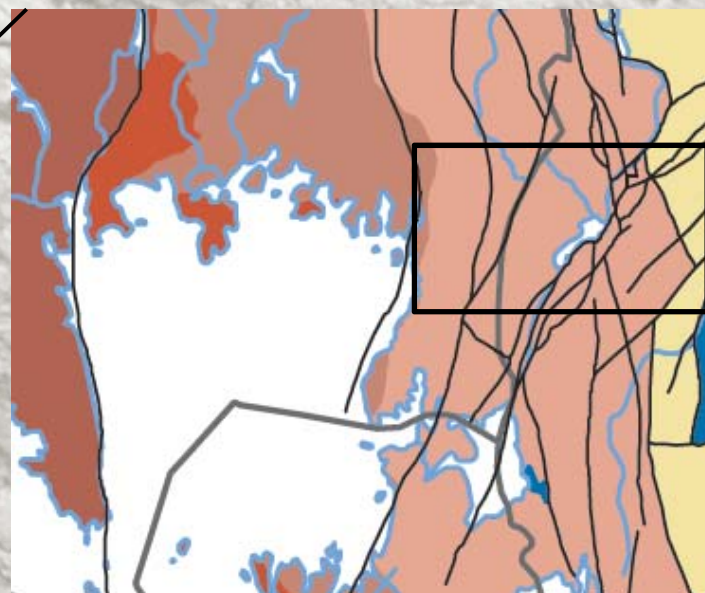
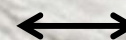


STÖRRE LITOTEKTONISKA ENHETER
MAJOR LITHOTECTONIC UNITS



Större litotektoniska enheter i Sveriges berggrund

Svekokarelska orogenen

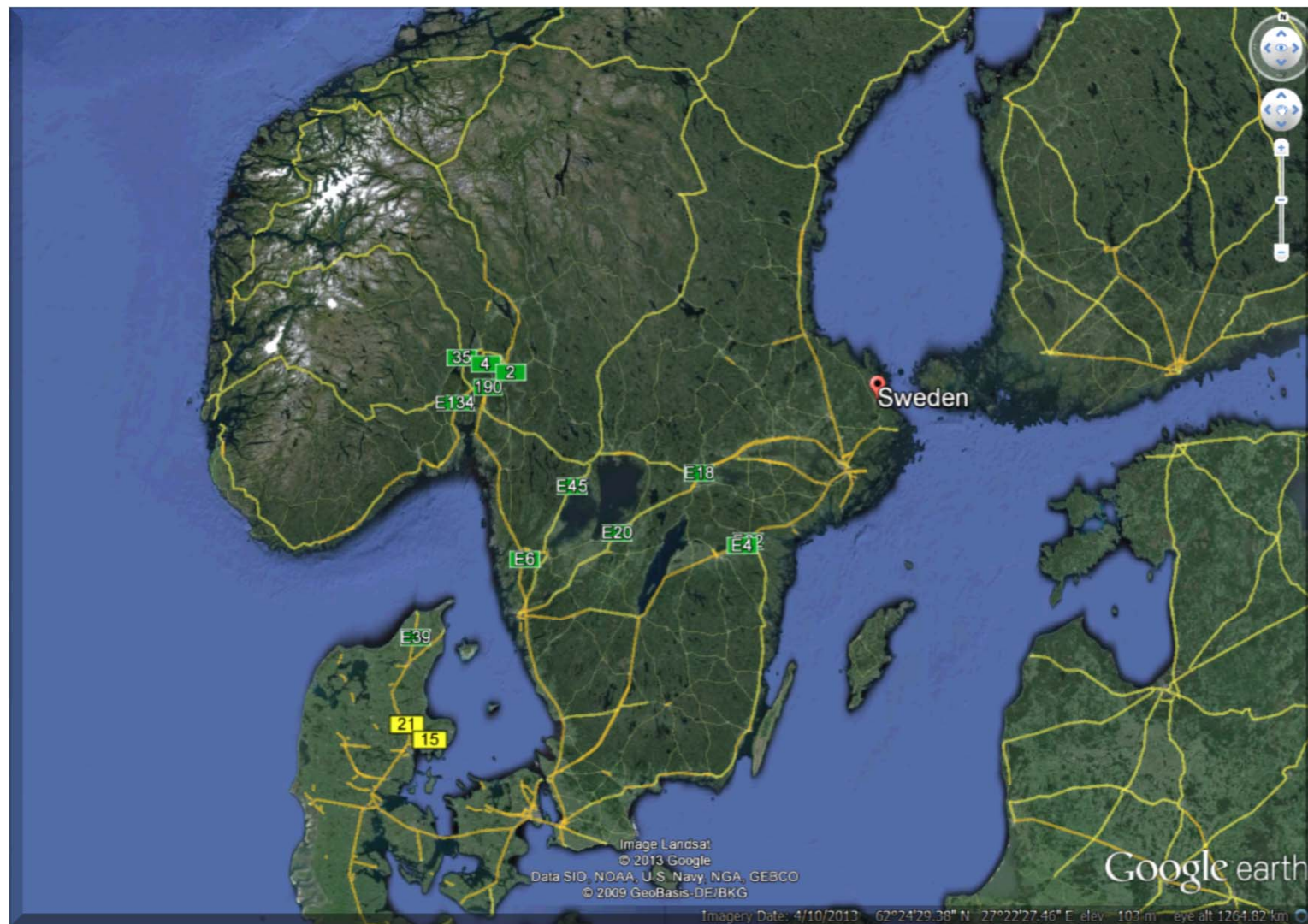


Modellområde

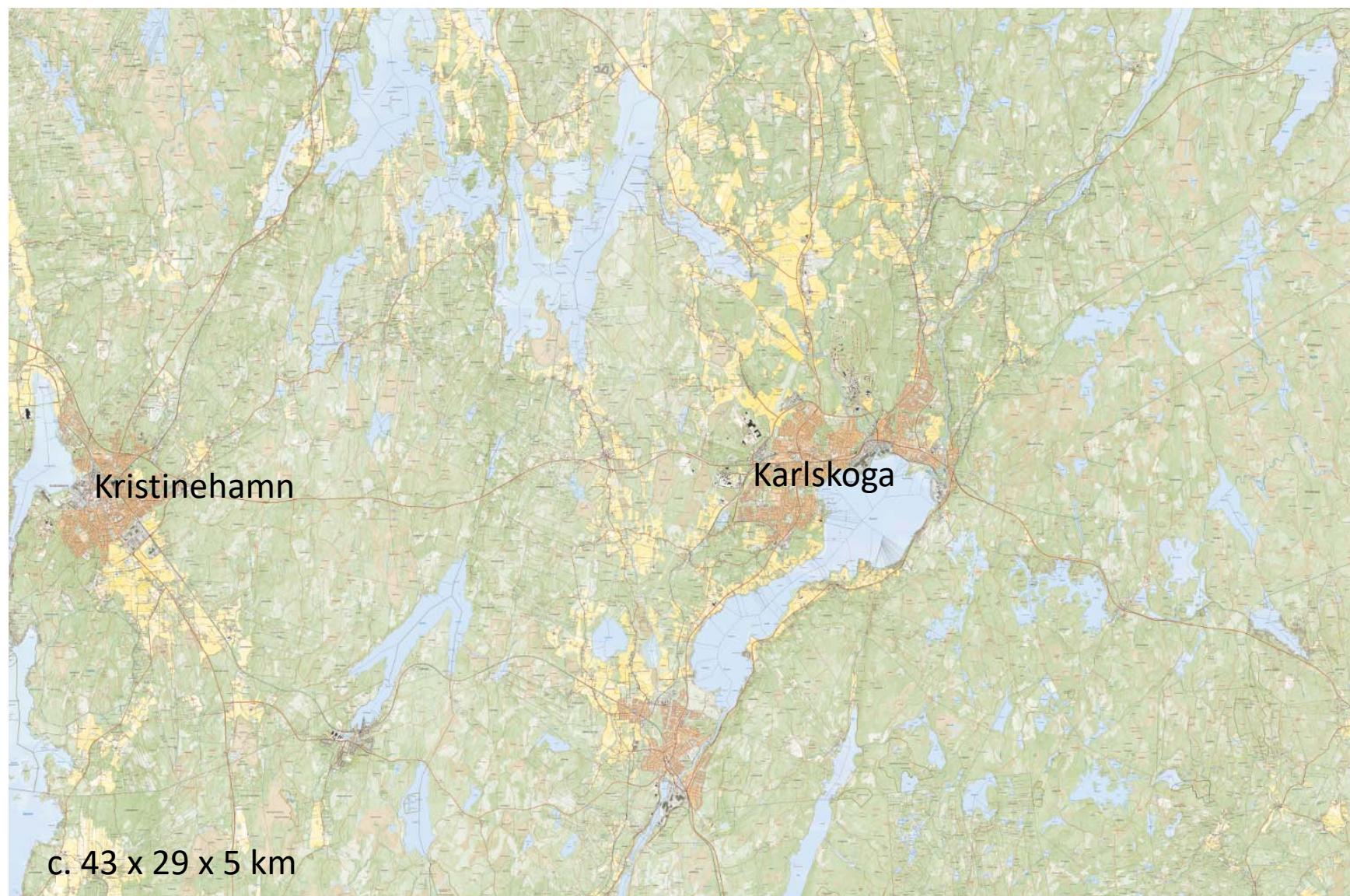
Svekonorvegiska orogenen



Bergman m. fl. 2012, (SGU K423)



Inzoomning mot modellområdet



Kristinehamn

Karlskoga

c. 43 x 29 x 5 km

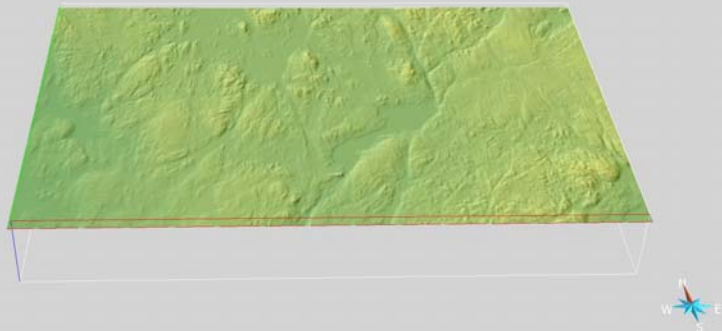
Berggrund



Berggrundsprofiler



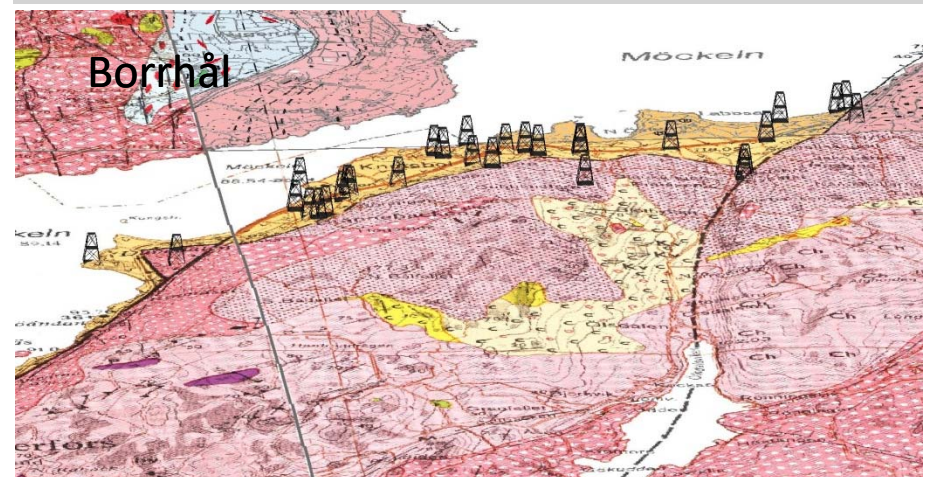
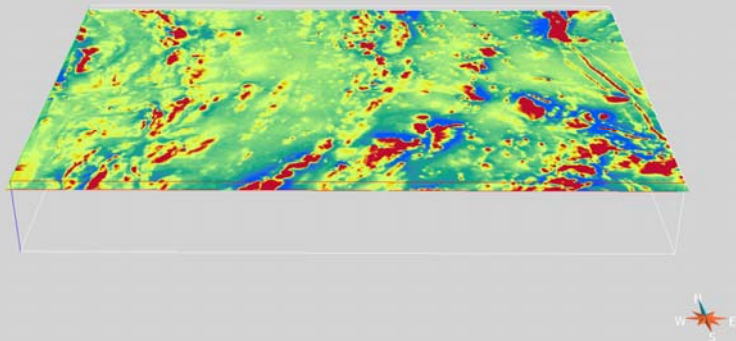
Höjdmodell (DEM)



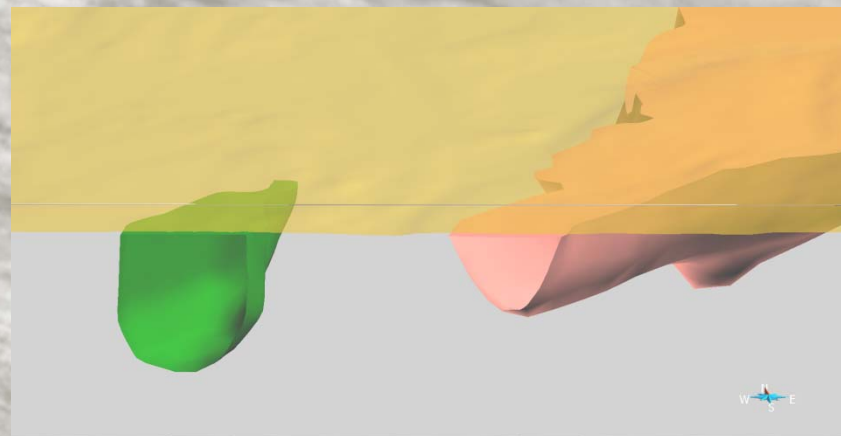
Seismisk reflektionsprofil



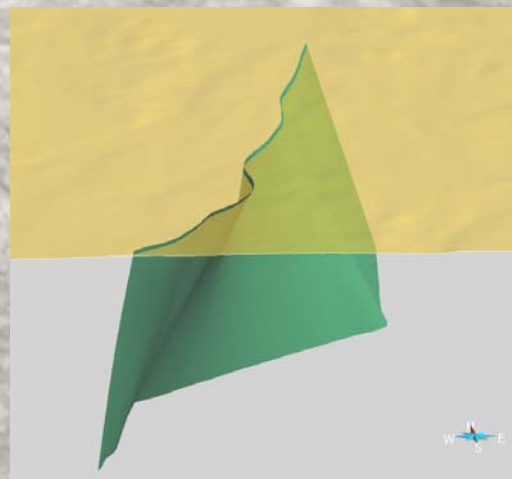
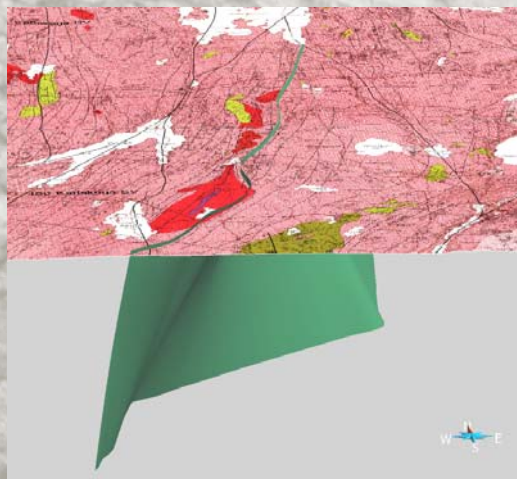
Magnetiskt totalfält



Bergdomäner(litologiska enheter)



Deformationszoner

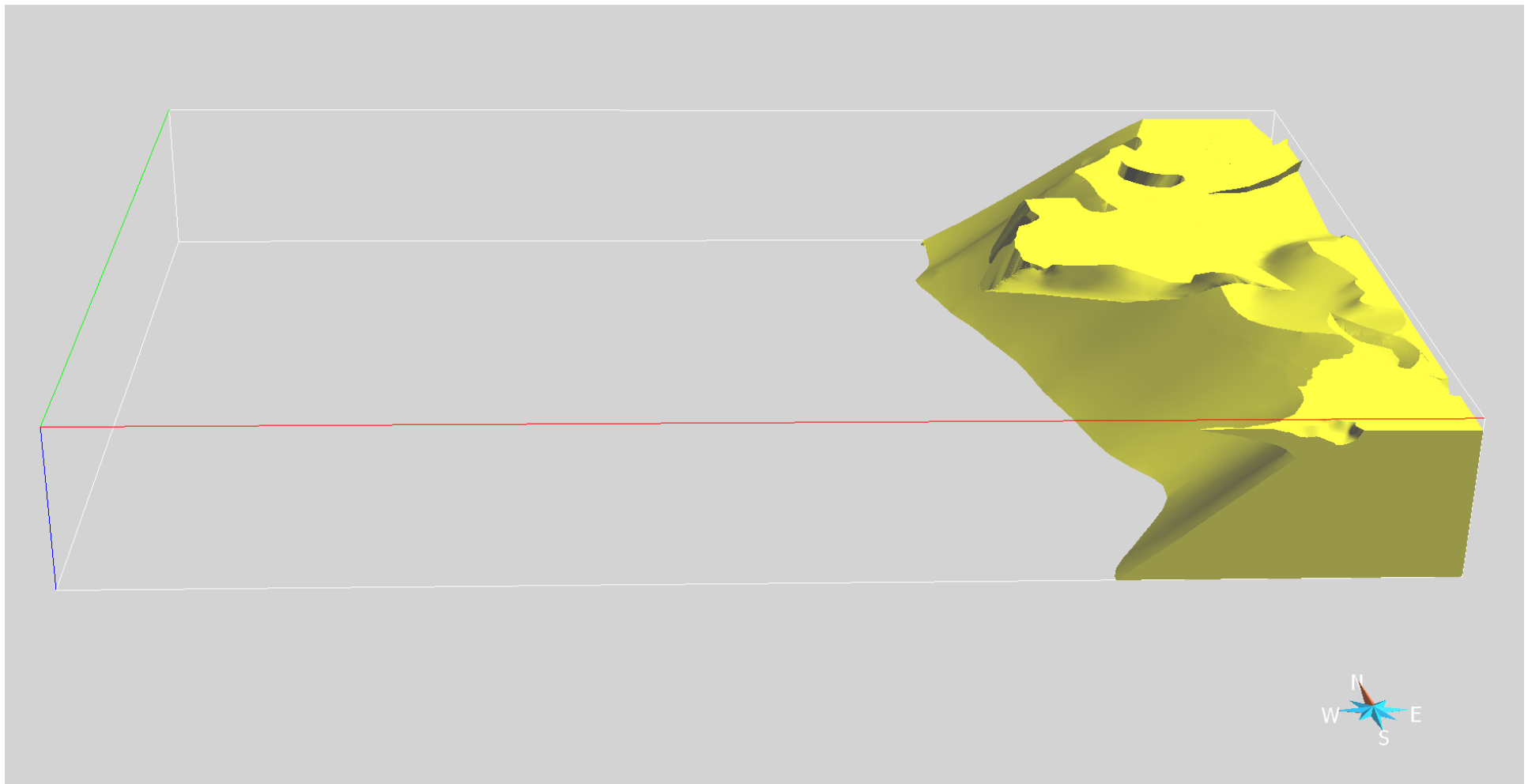


Sekventiell presentation av de större bergdomänerna från 1,9 Ga till 0,7 Ga

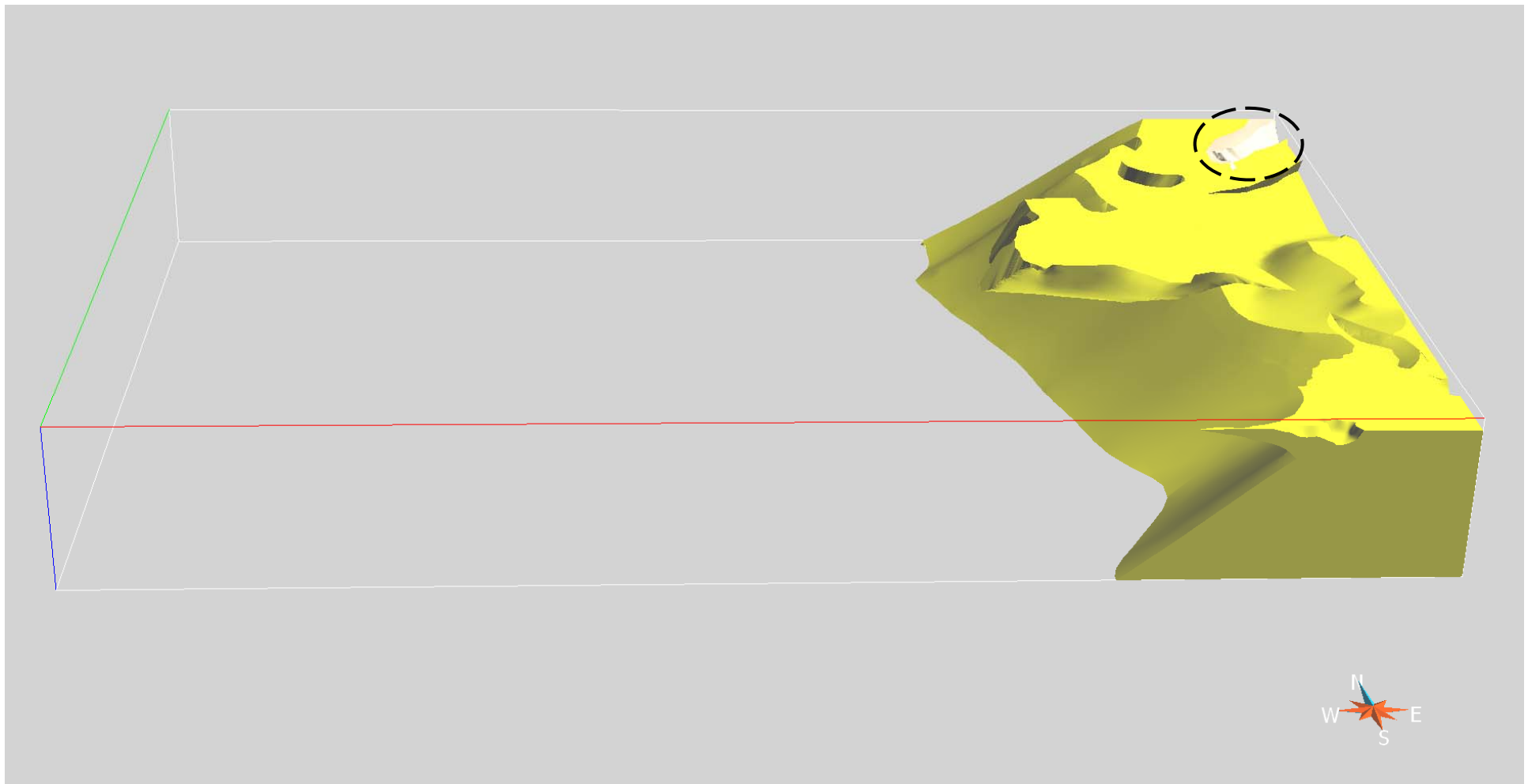


Hela bergdomänenmodellen

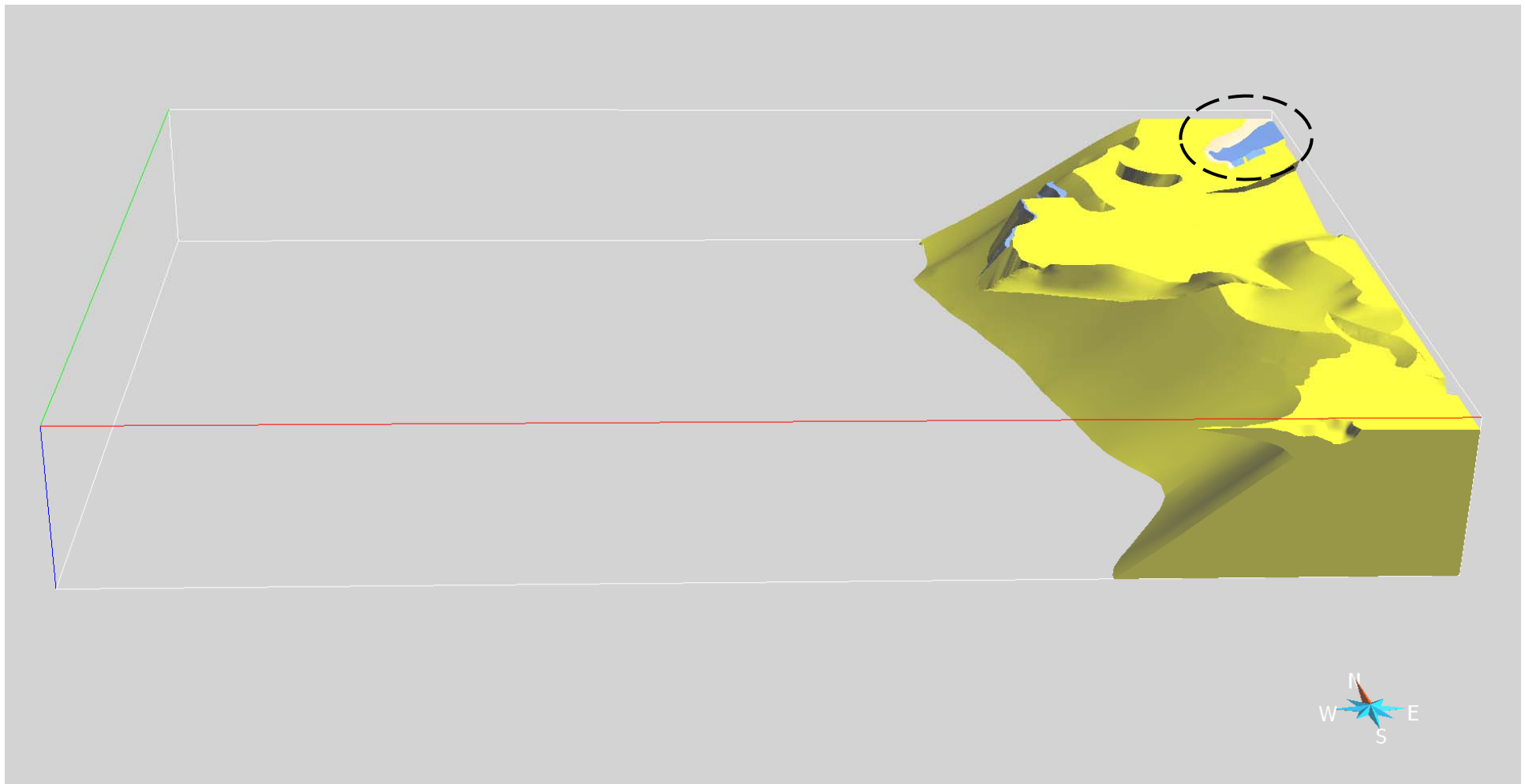




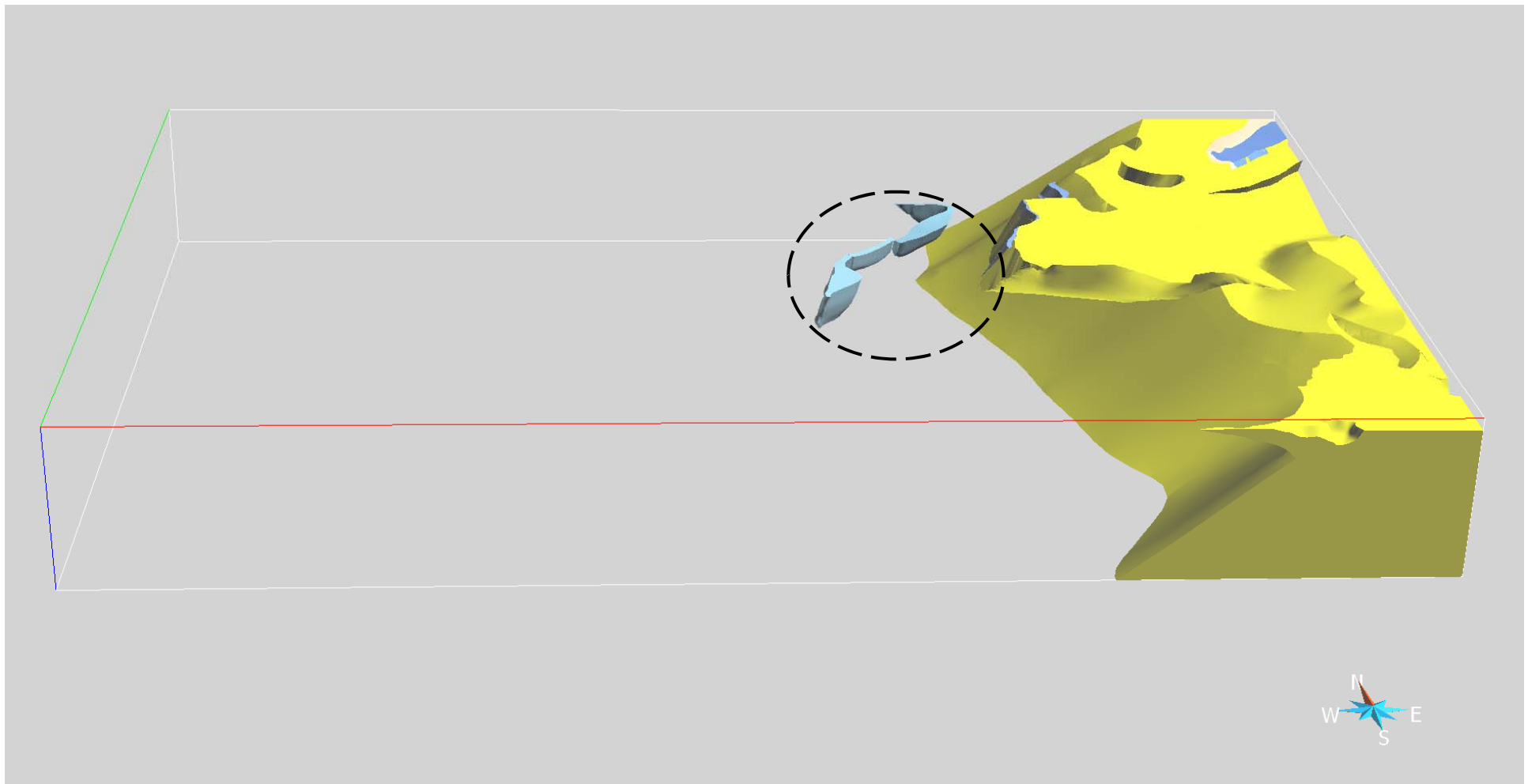
Metavulkanoklastiska bergarter, 1,9 Ga.
Svekokarelsk metamorfos varierar från medelgradig i norra delen till höggradig (migmatitisk) i södra delen. Påverkade av svekonorvegiska låggradiga skjuvzoner.



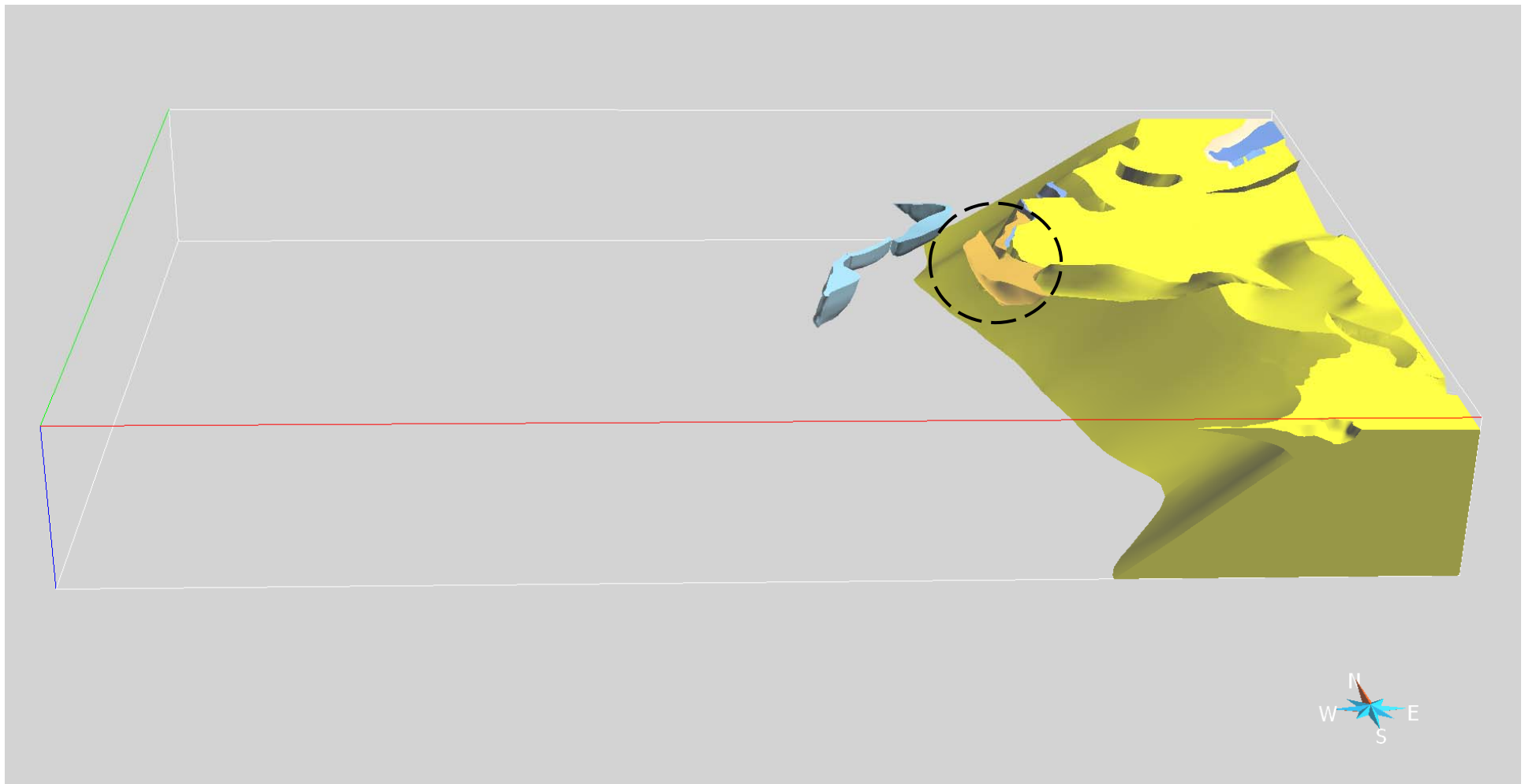
Finkornig metavulkanoklastisk bergart, 1,9 Ga. Låggradig svekokarelsk metamorfos. Påverkad av svekonorvegiska låggradiga skjuvzoner.



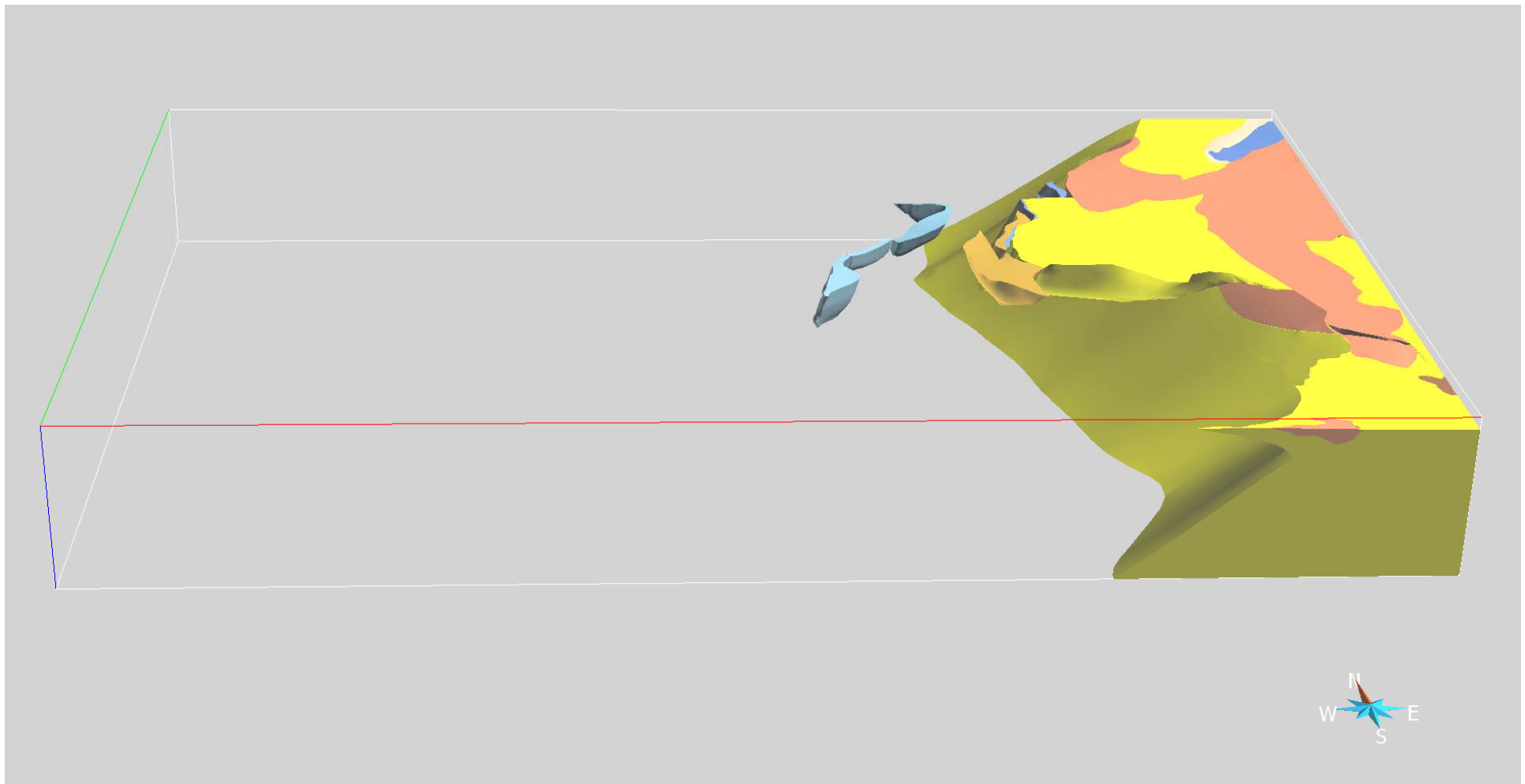
**Kristallin kalksten-dolomit 1,9 Ga.
Låggradig svekokarelsk deformation och
metamorfos. Påverkad av svekonorvegiska
låggradiga skjuvzoner.**



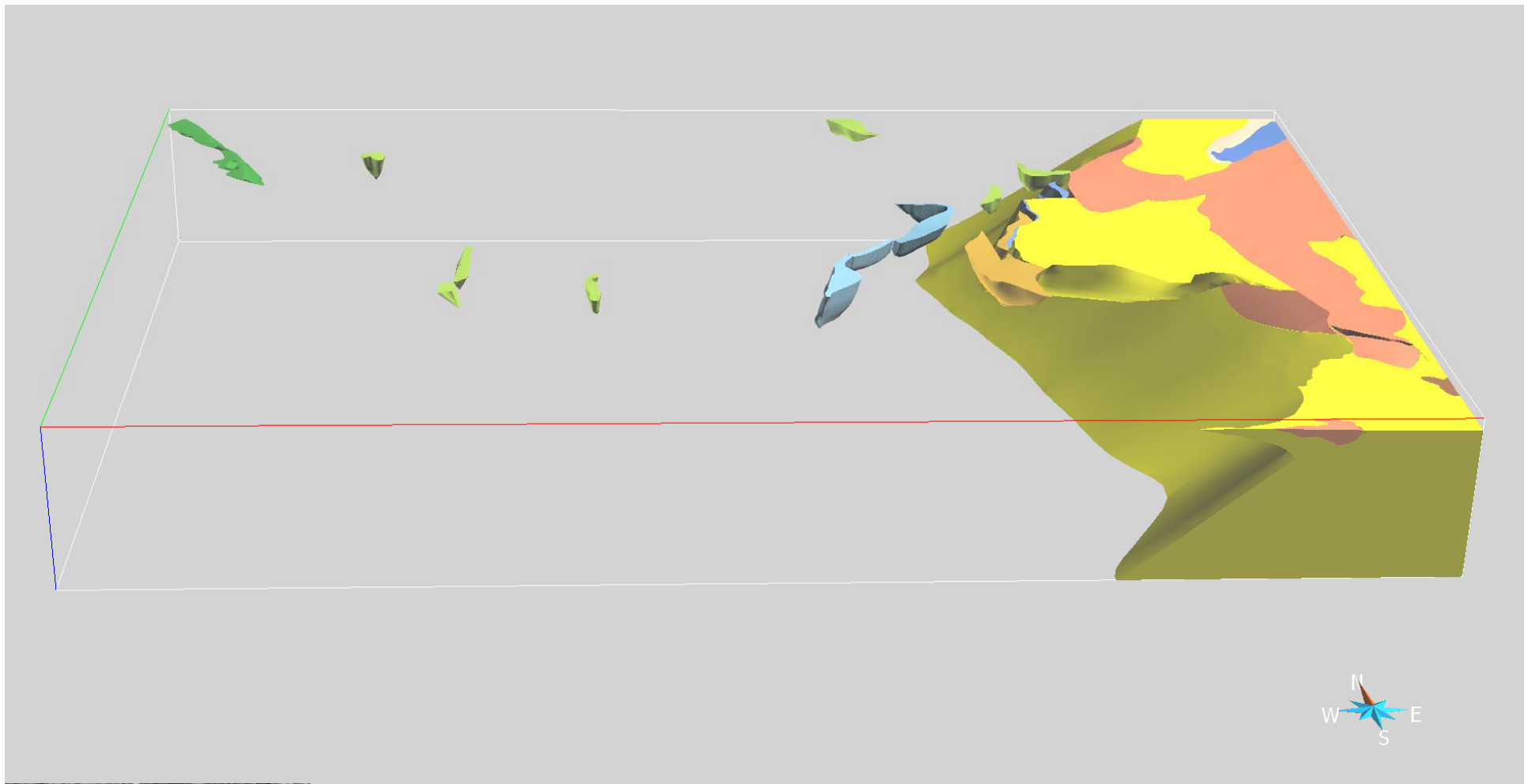
**Metasedimentär bergart, 1,9 Ga.
Höggradig svekokarelsk metamorfos
(migmatitisk). Påverkad av
svekonorvegiska låggradiga skjuvzoner.**



Kontaktmetamorfa bergarter (hornfels).
Förmodat sedimentärt ursprung, 1,9 Ga.
Kontaktmetamorfos under granulitfacies-
förhållanden och lågt tryck, 1,8 Ga. Påverkade av
svekonorvegiska låggradiga skjuvzoner.

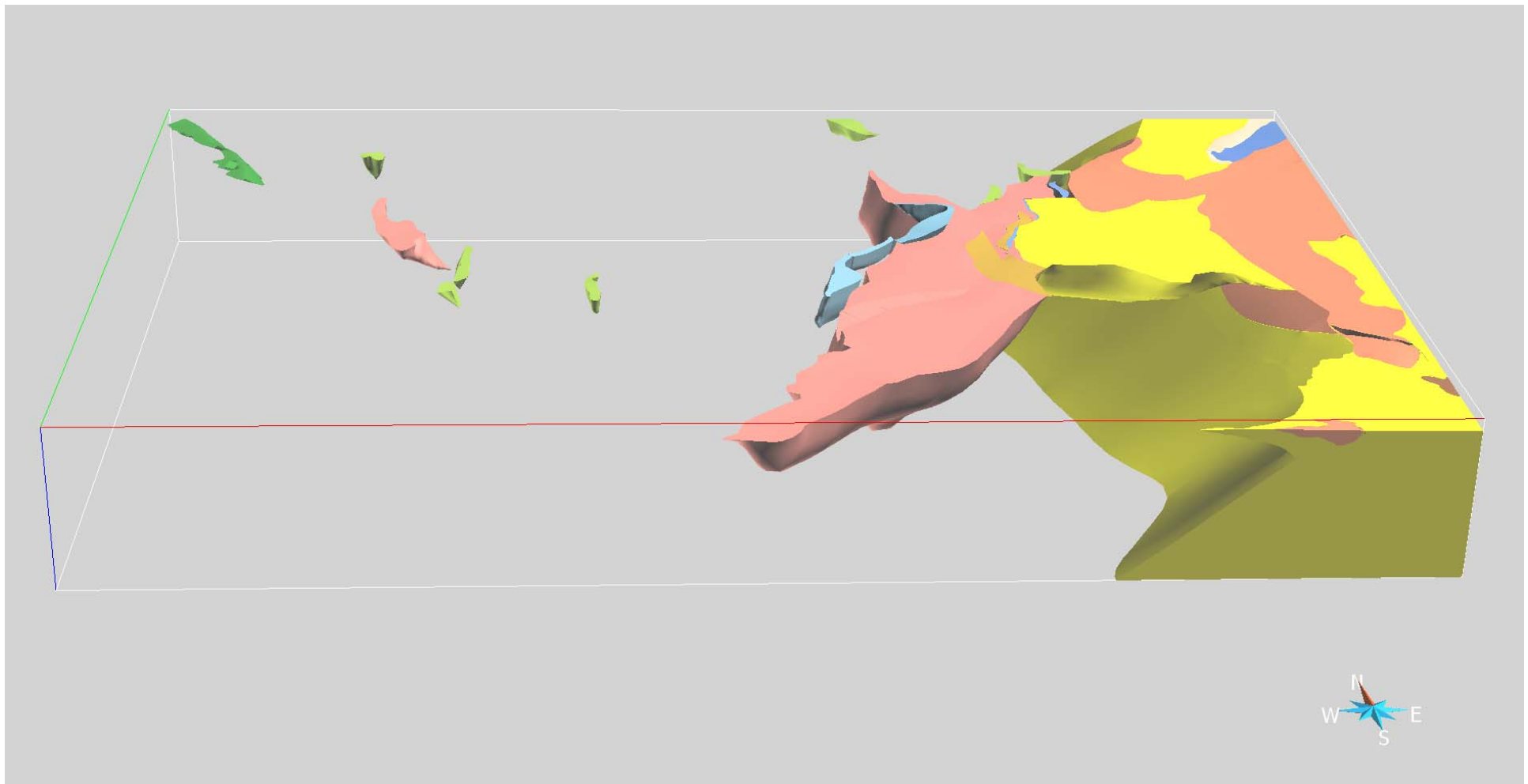


Granit-pegmatit, 1,8 Ga.
Påverkade av svekonorvegiska
låggradiga skjuvzoner.



Diorit-gabbro, 1,8 and 1,7 Ga.
Påverkad av svekonorvegiska låggradiga
skjuvzoner.

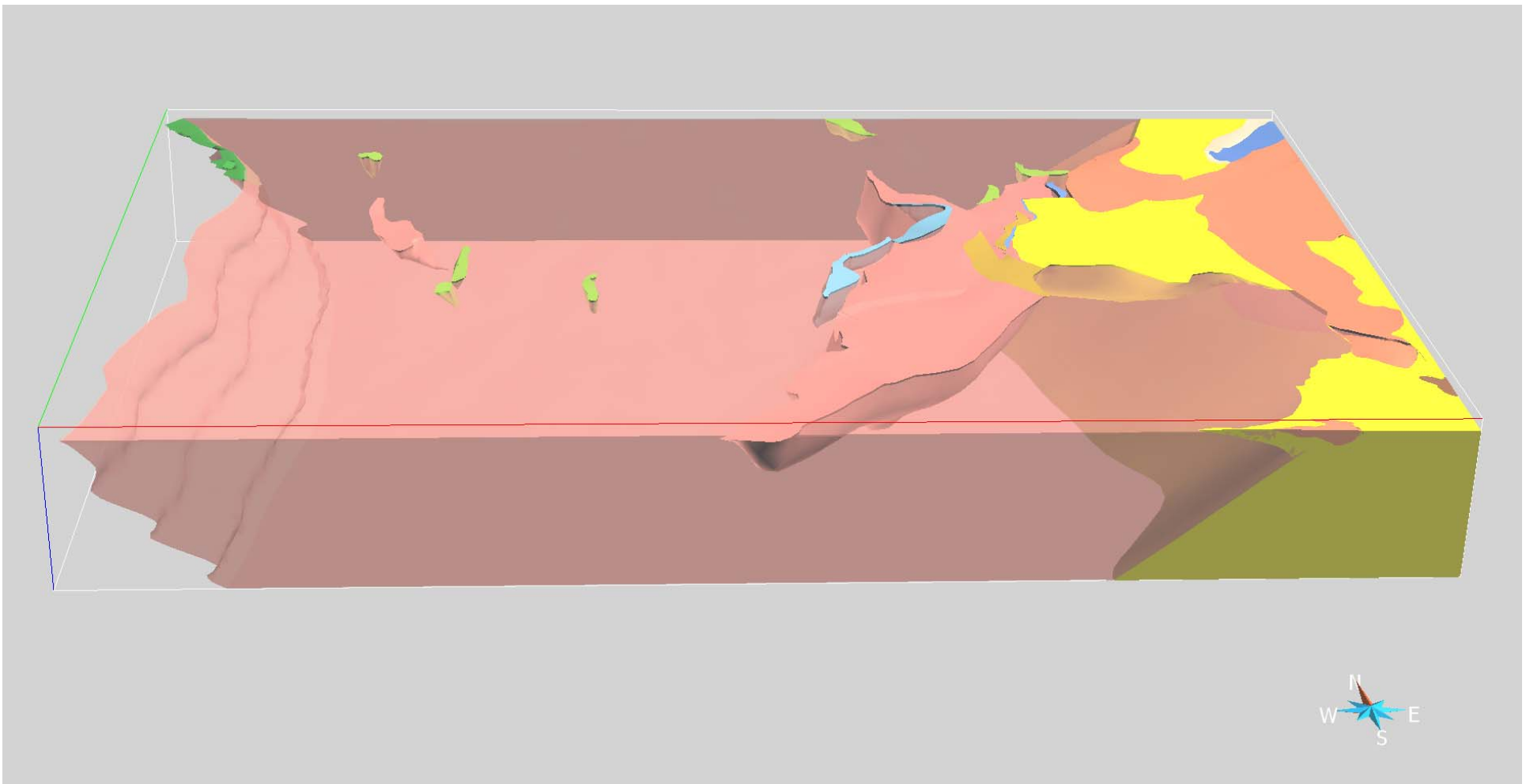
**Metadiorit, 1,7 Ga (mörkare grön i
NV-hörnet). Penetrativ svekonorvegisk
medelgradig strukturell överprägling.**



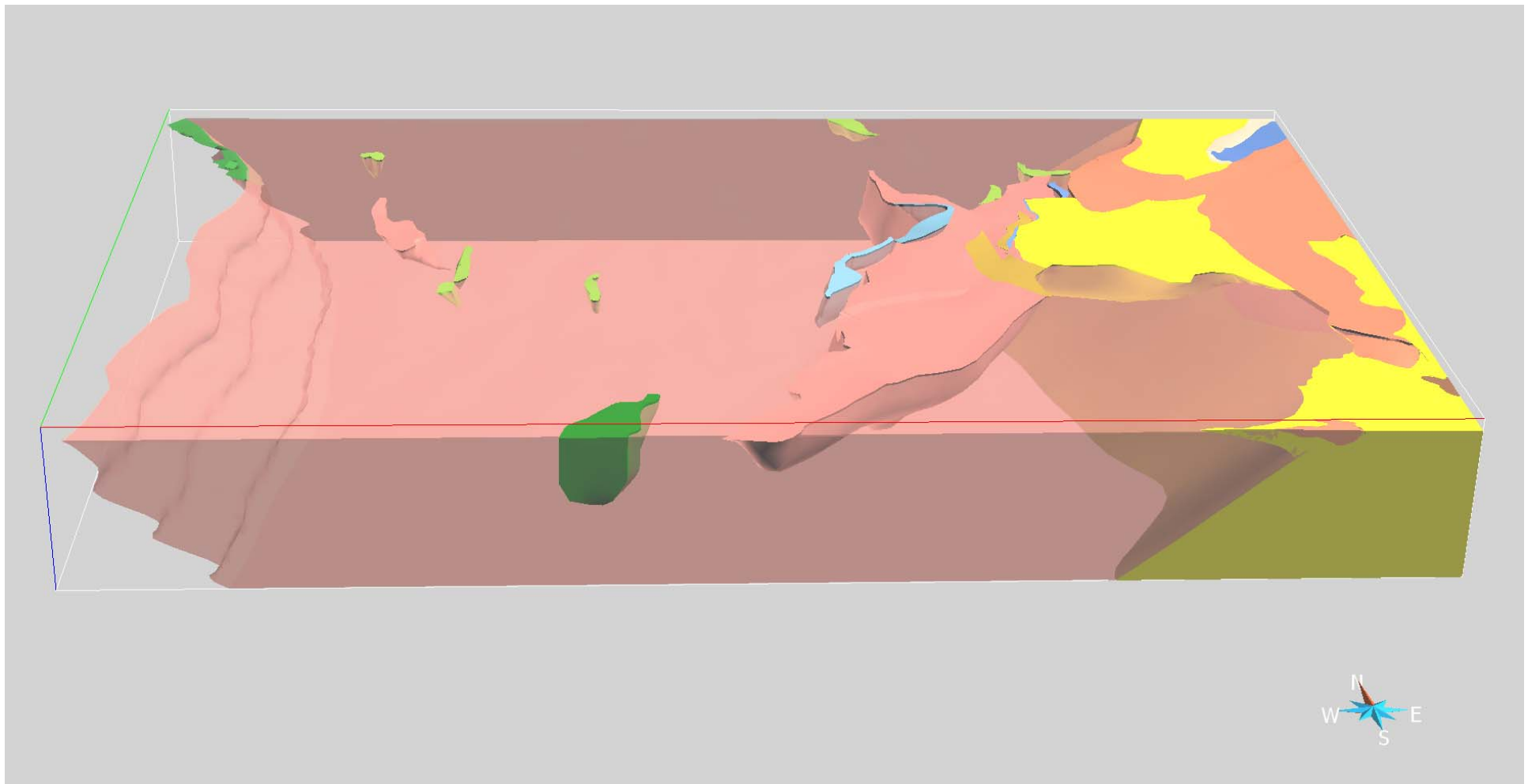
**Granit, jämnkornig, lokalt
charnockitisk (TIB), 1,8 Ga.**

**Granit, jämnkornig (TIB), 1,8 Ga
(mindre kropp i väster).**

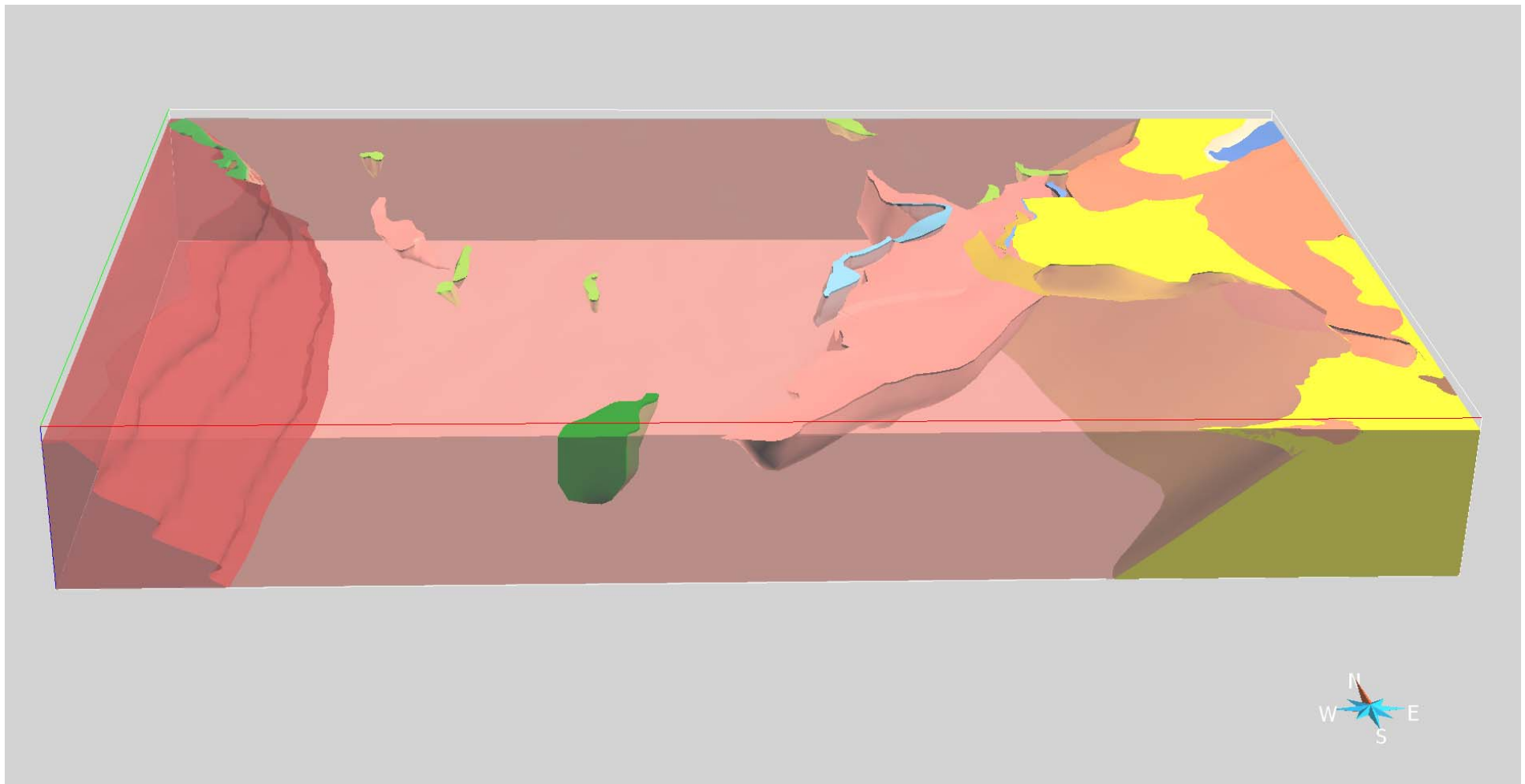
**Påverkade av svekonorvegiska låggradiga
skjuvzoner.**



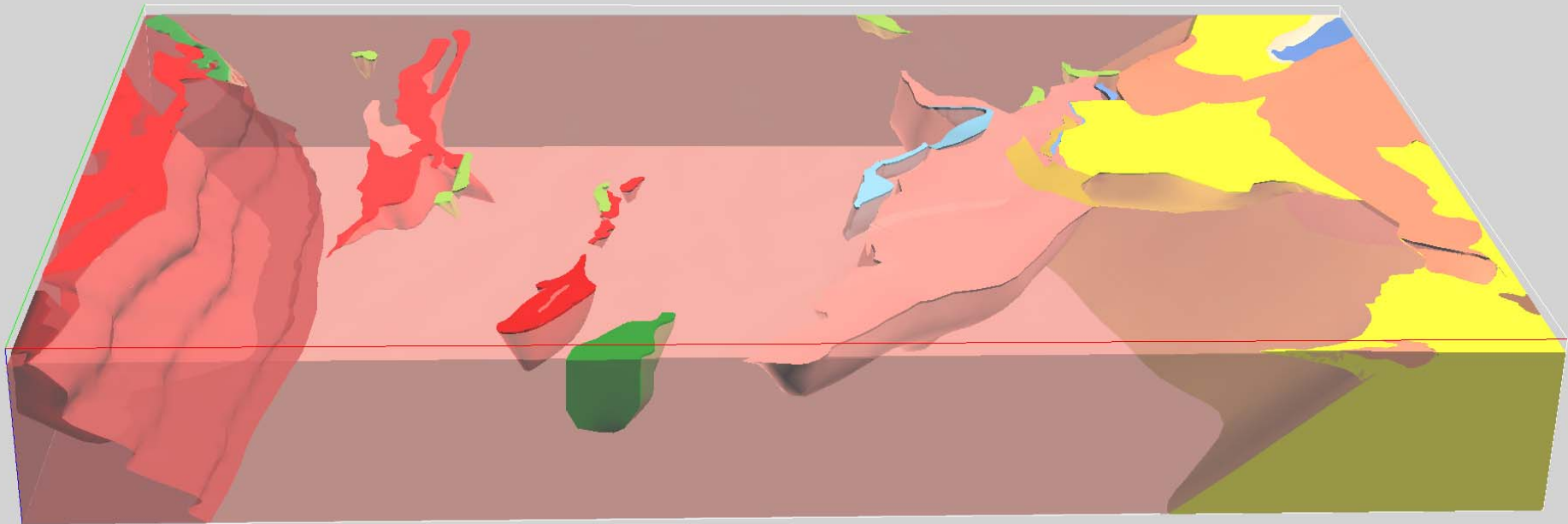
**Kvartsmonzodiorit till
granit, porfyrisk (TIB), 1,8
and 1,7 Ga. Graden av
semipenetrativ svekonorvegisk
låggradig strukturell överprägling
ökar västerut.**



Monzodiorit (TIB), 1,7 Ga.
Termisk kontaktaureol (hornfels
omvandling) och gångar i omgivande 1,8
Ga TIB-bergart. Påverkad av
svekonorvegiska lågradiga skjuvzoner.

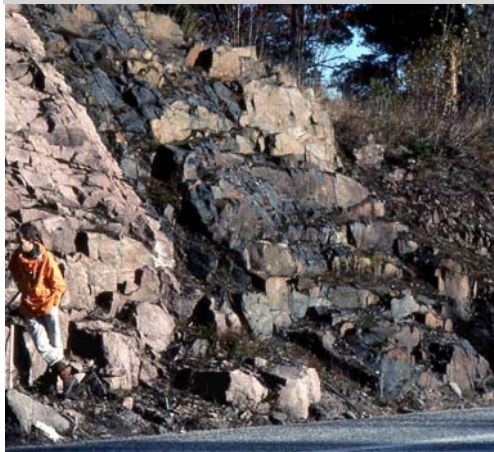
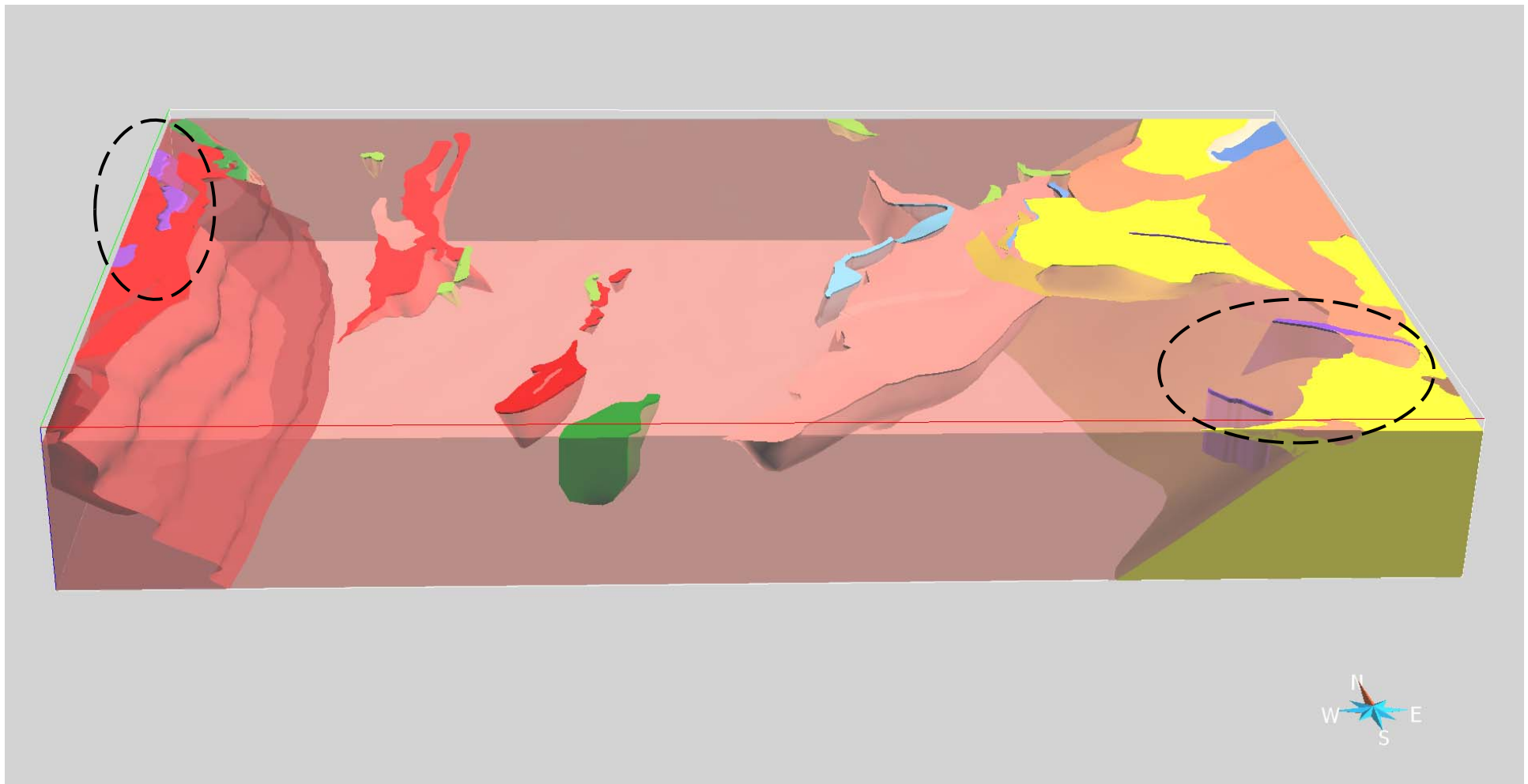


**Metakvartsmonzodiorit till
metagranit, porfyrisk (TIB), 1,7 Ga.
Penetrativ svekonorvegisk medelgradig
strukturell överprägling.**

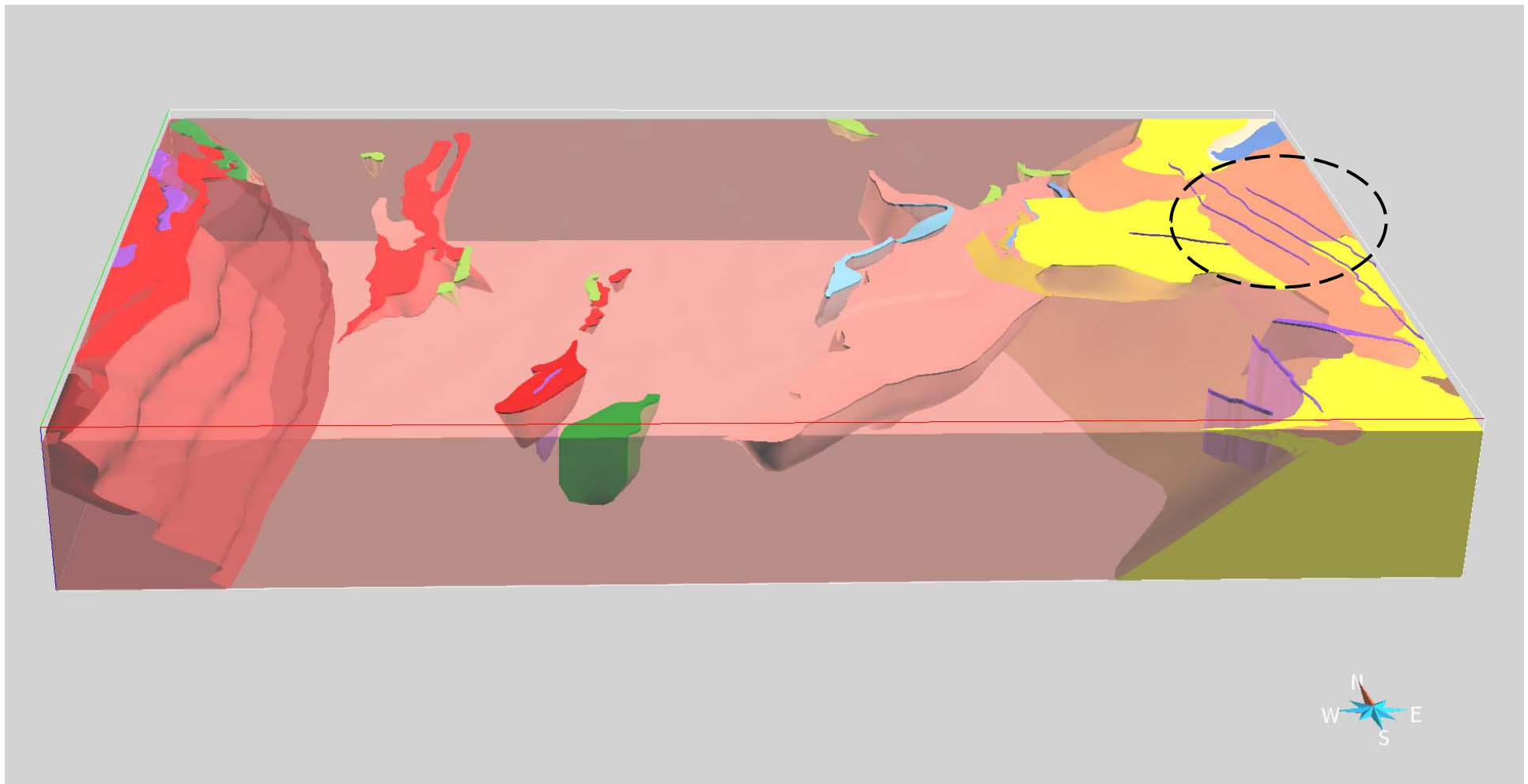


Granit (TIB) 1,7 Ga.

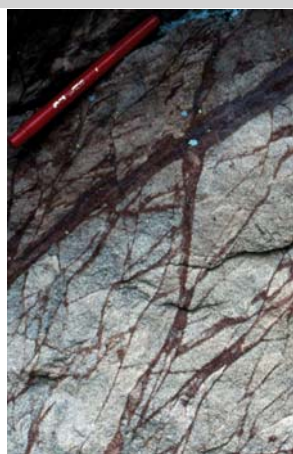
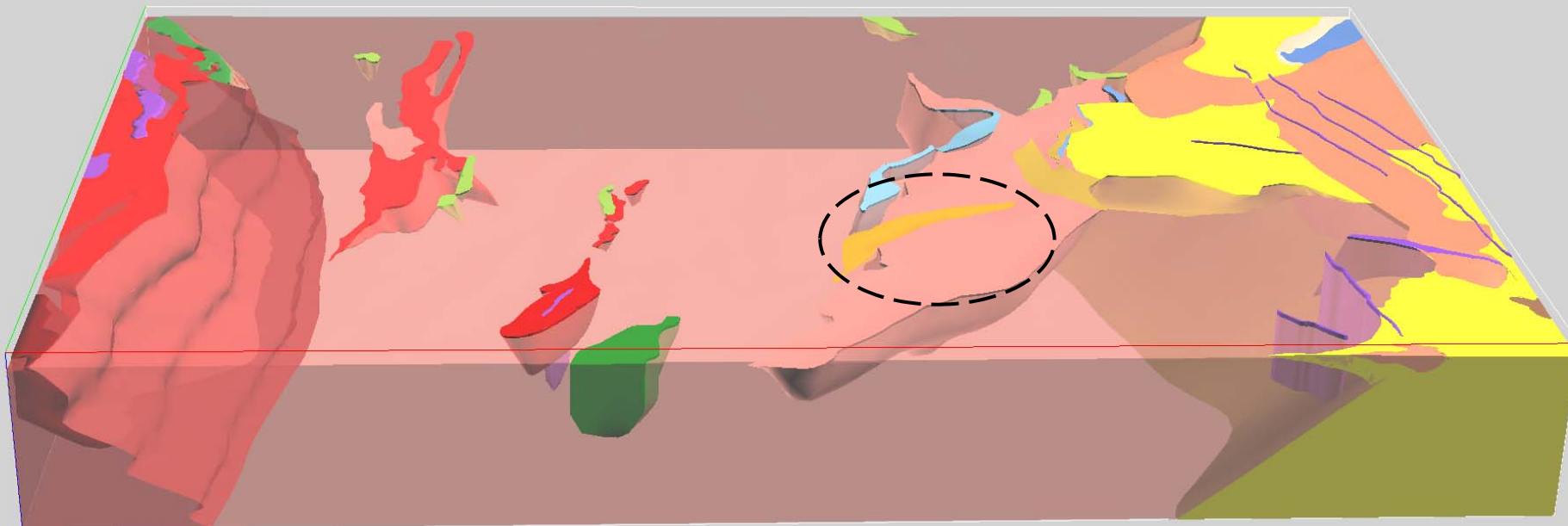
Semipenetrativ lågradig och penetrativ medelgradig (i väster) svekonorvegisk strukturell överprägling.



**Diabas (hyperit), 1,57 Ga (i väster).
Inhomogen svekonorvegisk medelgradig
strukturell överprägling.
Diabas (Breven), 1,60 Ga (i öster).**

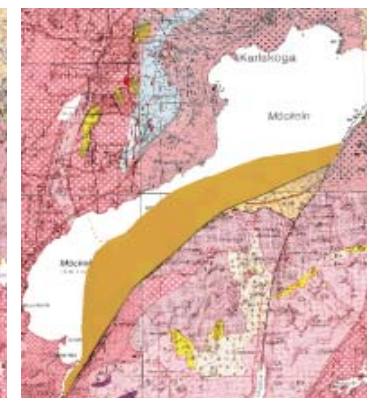
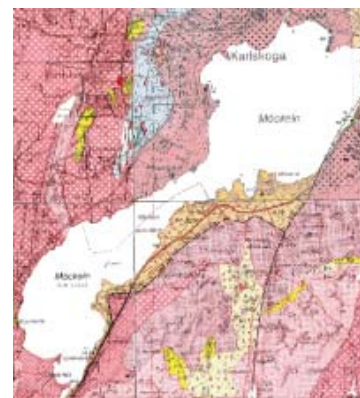


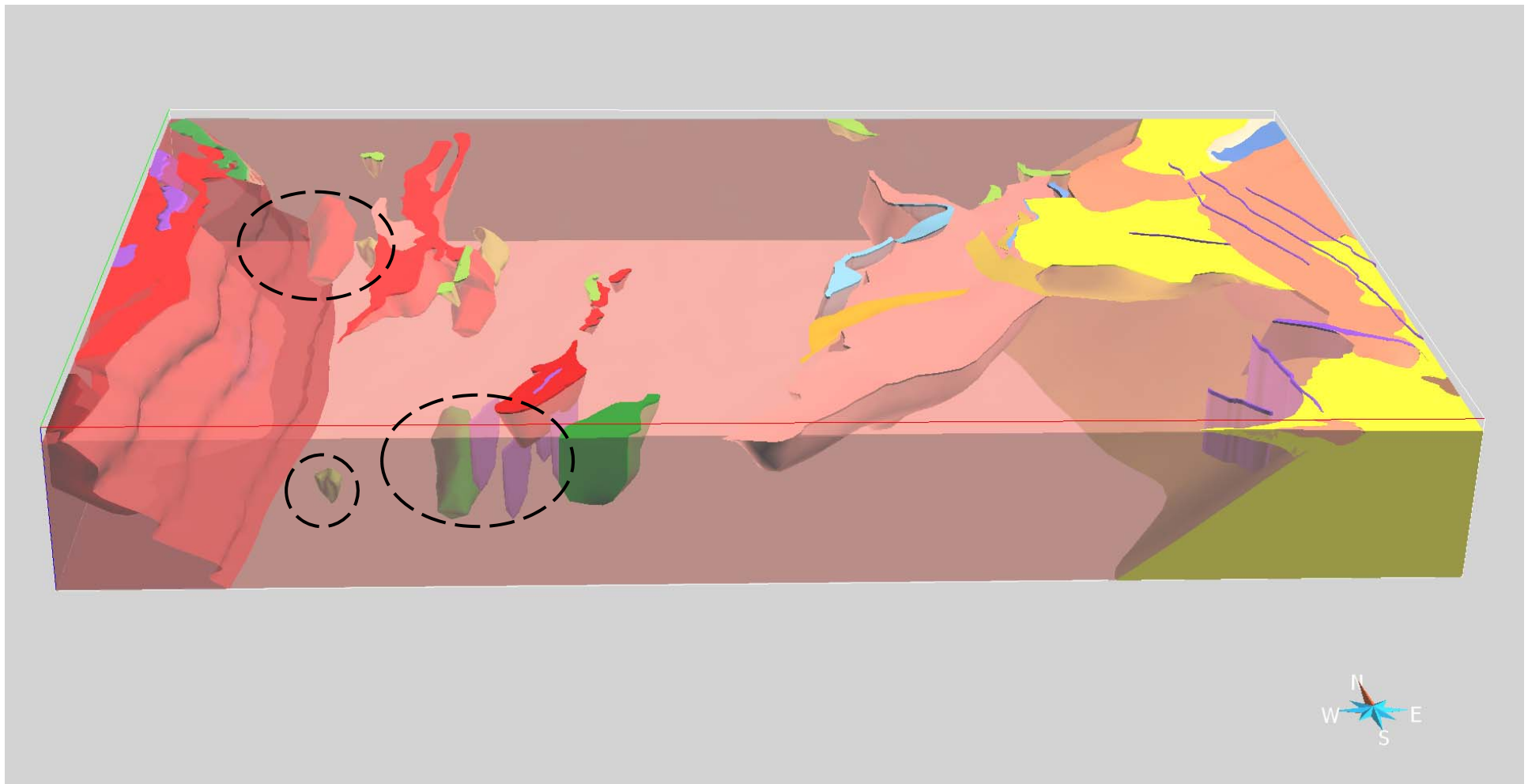
Diabas (BDD), 0,98-0,95 Ga.
Påverkad av svekonorvegiska
låggradiga skjuvzoner.



**Visingsö
sandsten, 0,7-
0,6 Ga
(förkastningsbe-
gränsad i öster**

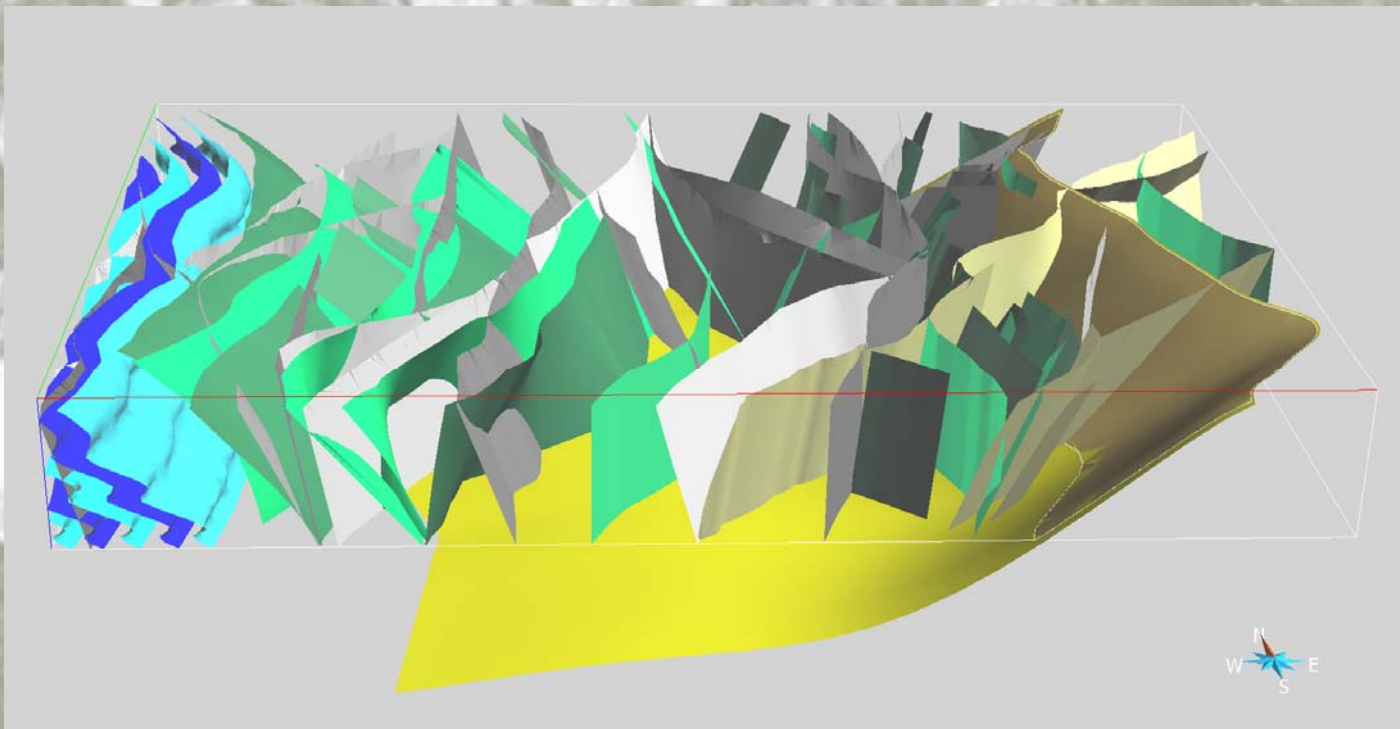
**Utbredningen av
Visingsösandstenen
har reducerats
beroende på resultat
från nya
grundvattenborrhål**



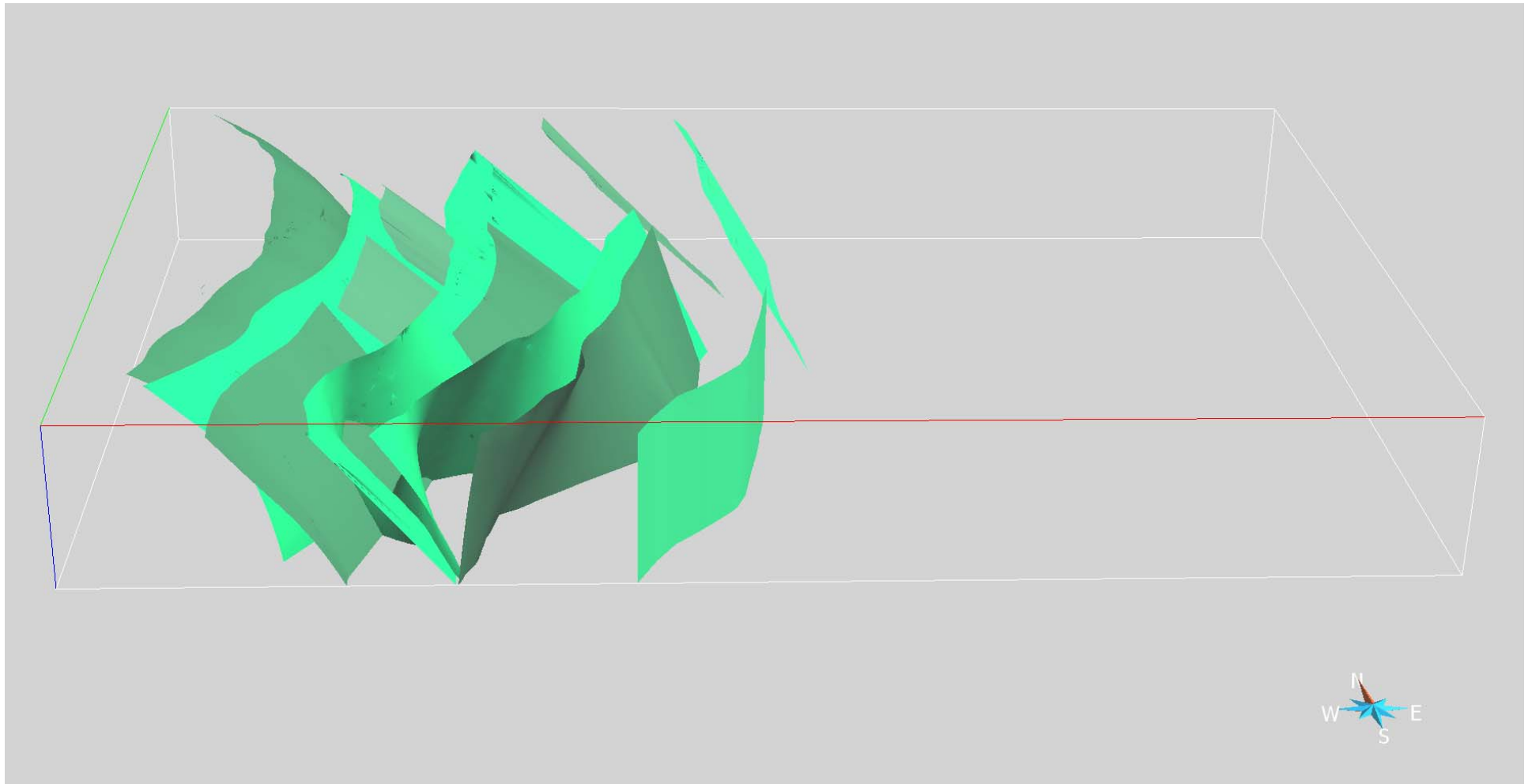


**Konceptuell indikerad
förekomst av
bergdomäner på djupet
vilka inte är exponerade i
dagens erosionssnitt.**

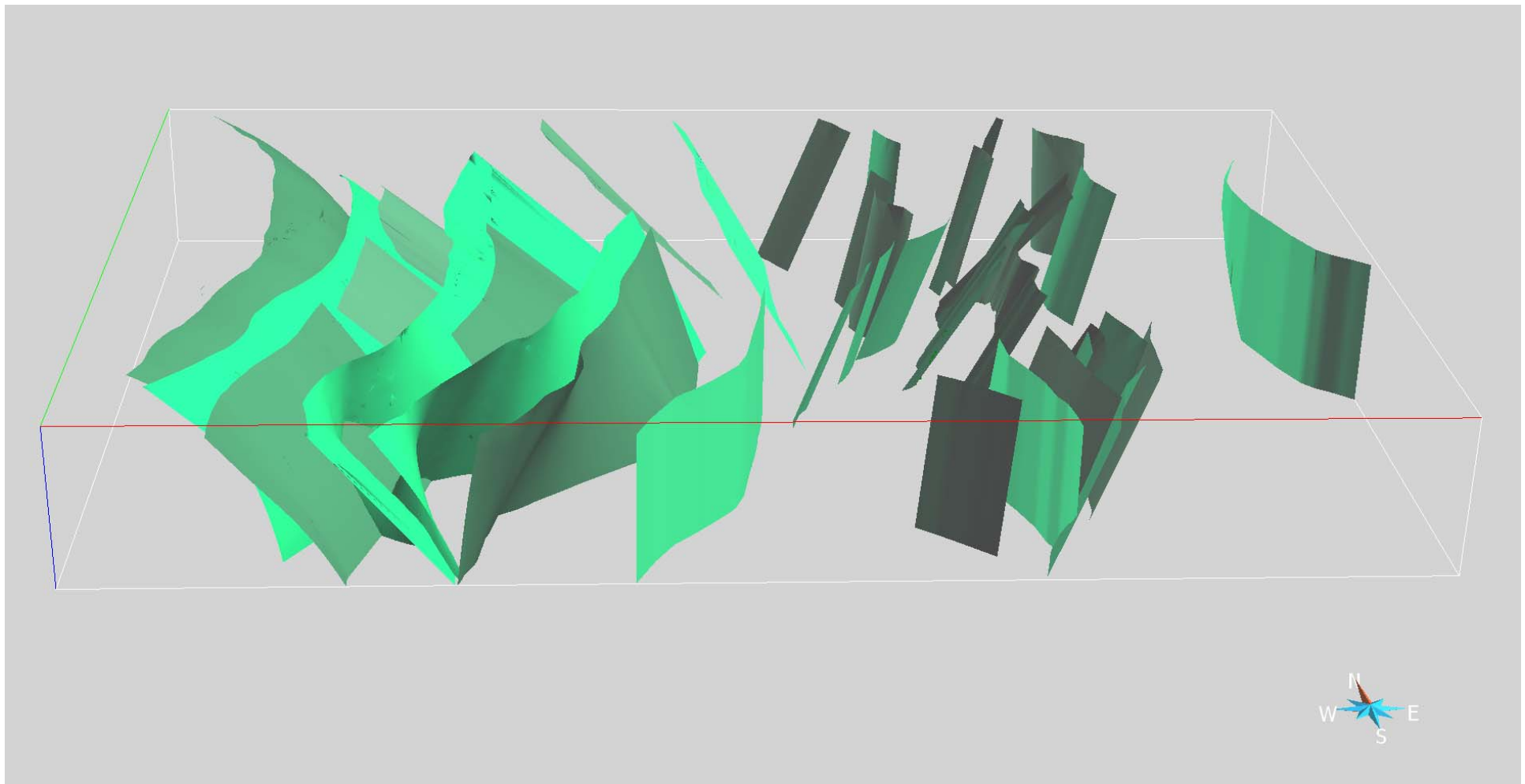
**Sekventiell presentation av de större
plastiska deformationszonerna från 0,97 Ga
till 0,93 Ga, och yngre spröda förkastningar
innefattande fanerozoisk reaktivering**



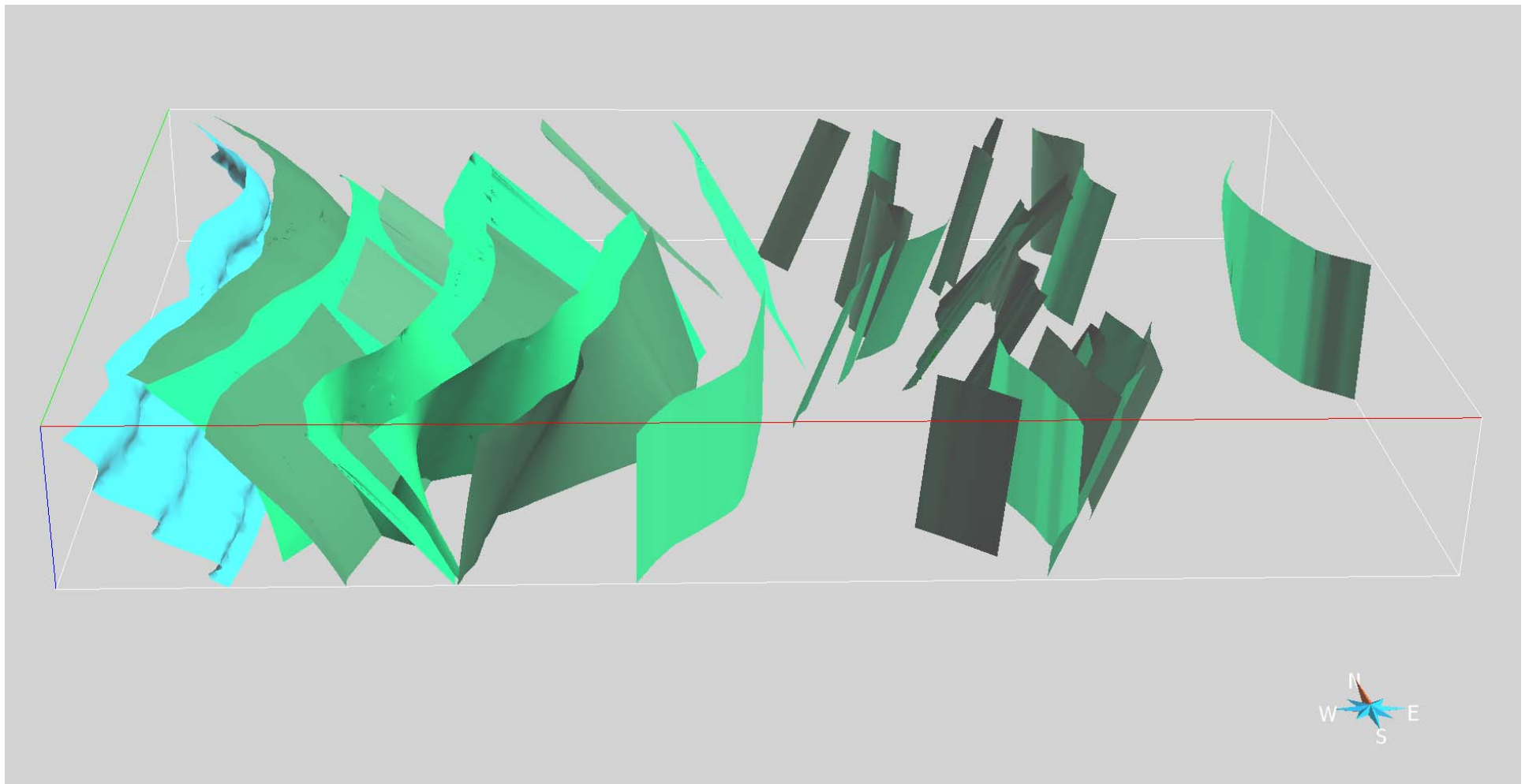
Hela deformationszonsmodellen



**Östligt stupande ytor vilka
representerar semipenetrativ
plastisk skjuvfliation, ('3D-
formlinjer'), 0,97 Ga.**

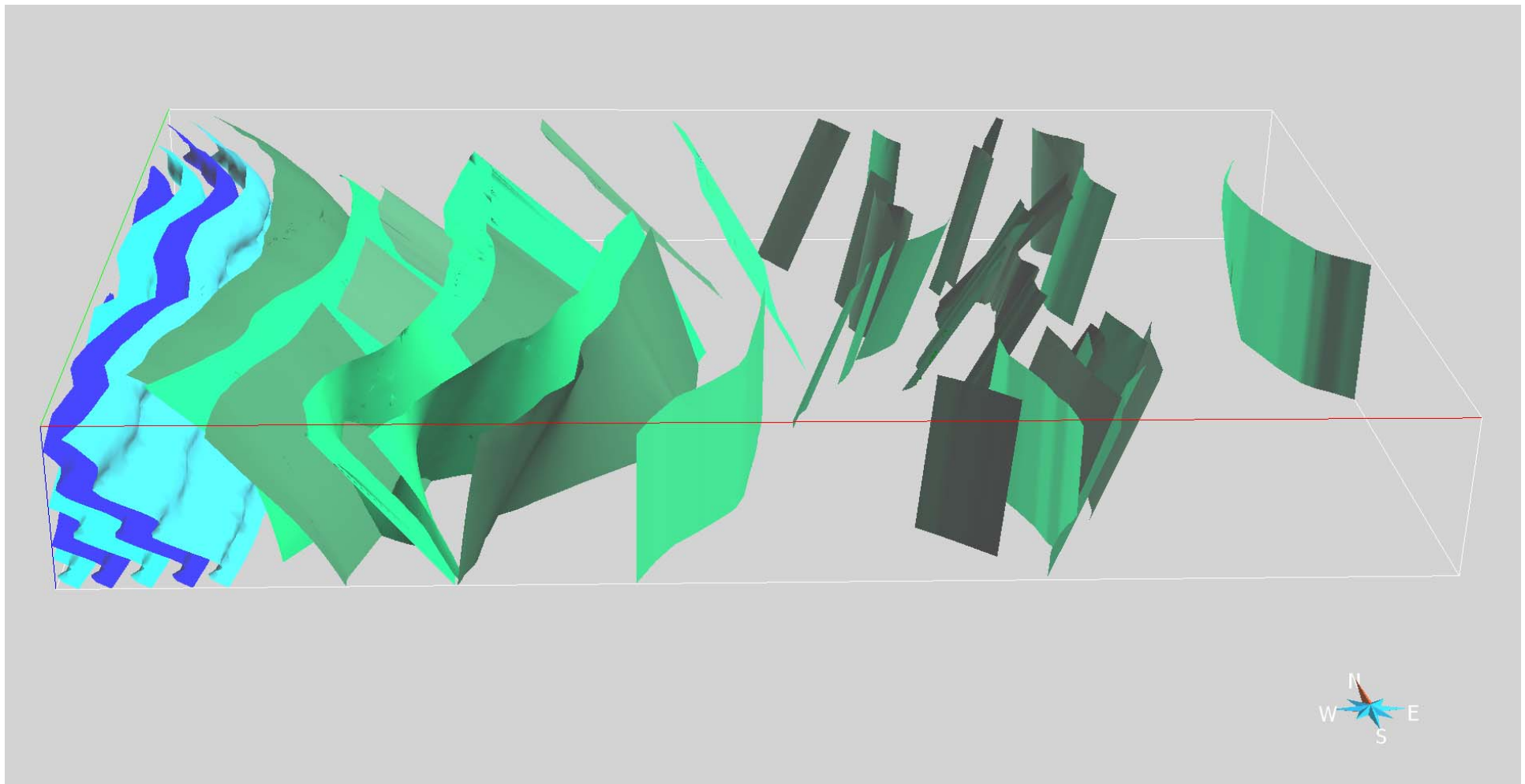


**Vertikala till västligt
stupande diskreta
plastiska skjuvzoner,
0,97 Ga.**

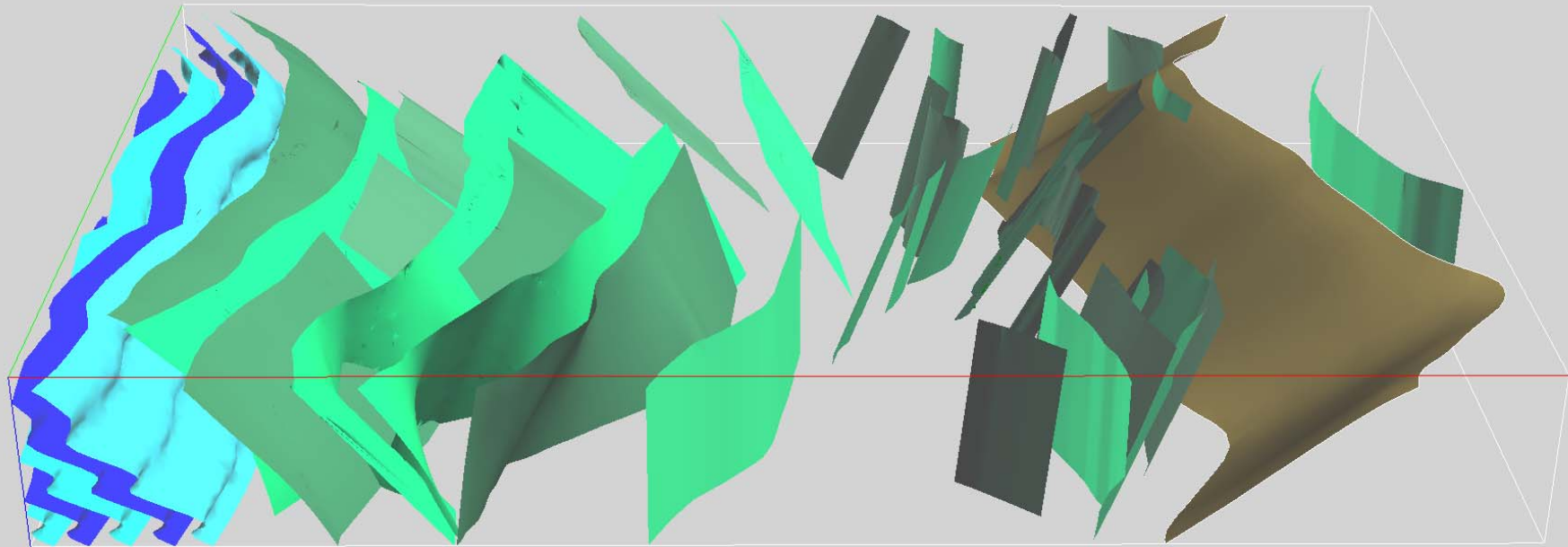


Metamorf domängräns, 0,97 Ga.

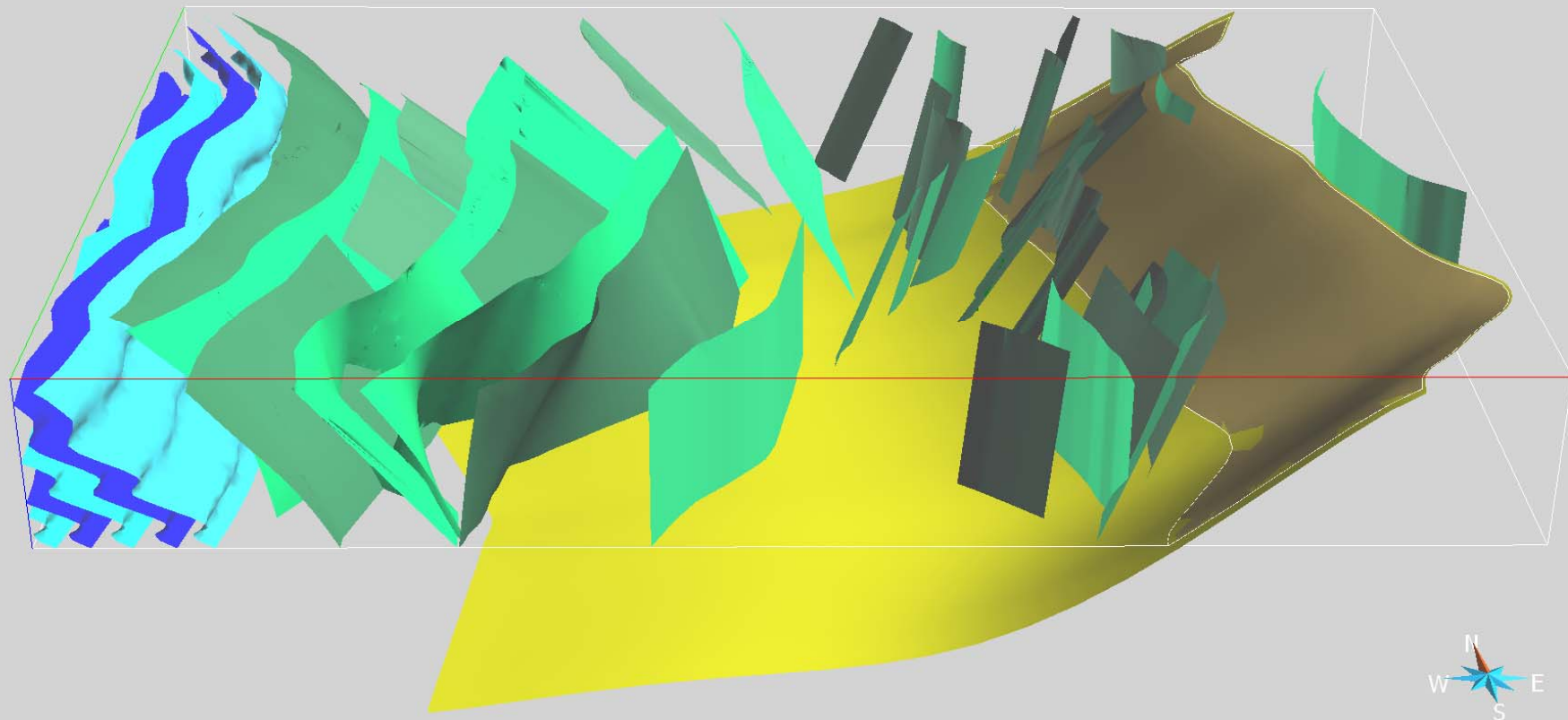
**-ungefärlig östlig gräns för penetrativ plastisk deformation.
Utgör gränsen mellan mellersta och övre enheten i östra
segmentet av den svekonorvegiska orogenen (Bergman m.fl.
2012: SGU K 423).**



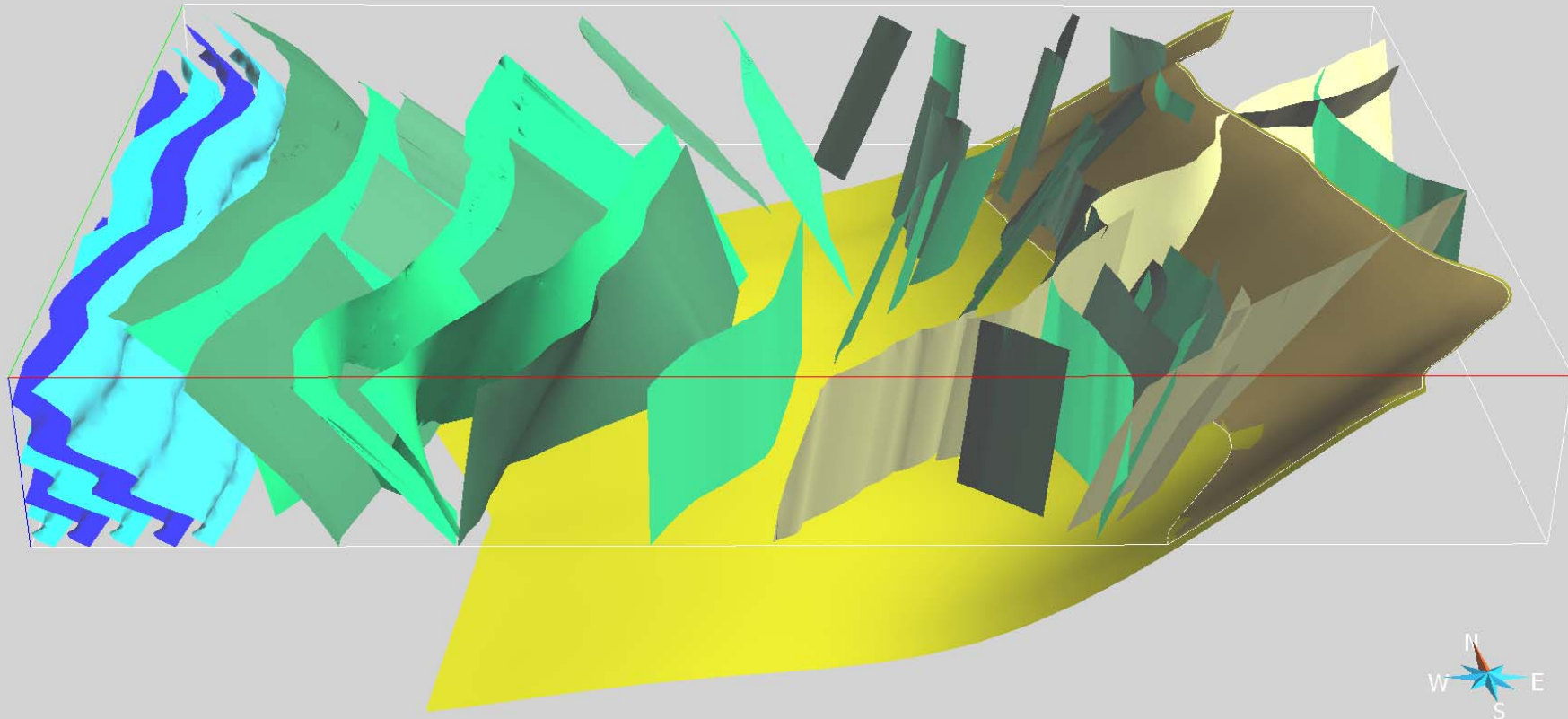
Östligt stupande ytor som representerar penetrativ plastisk skjuvfoliation, ('3D-formlinjer'), 0,97 Ga.



**Svekonorvegiska frontala
deformationszonen (SFDZ), 0,93 Ga.
Östra begränsningen av den
svekonorvegiska orogenen.**



**Svekonorvegiska frontala
deformationszonen (SFDZ),
0,93 Ga, med antagen listrisk
utbredning västerut.**

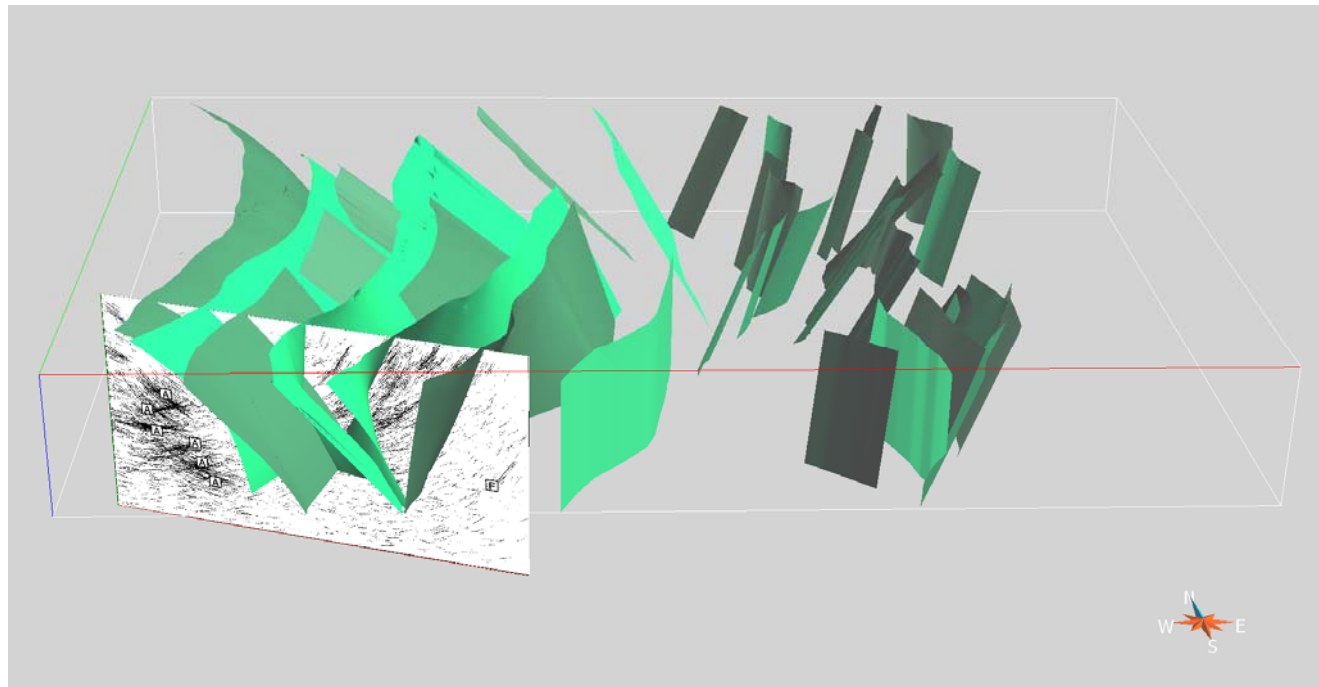


Ökande djup i den
dåtida jordskorpan

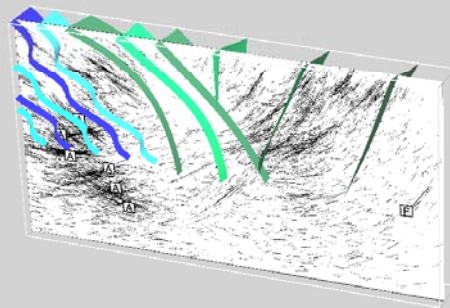


**Svekonorvegiska frontala deformationszonen (SFDZ), samt
associerade diskreta lågradiga plastiska till spröd-plastiska skjuv-
zoner, 0,92 Ga.**

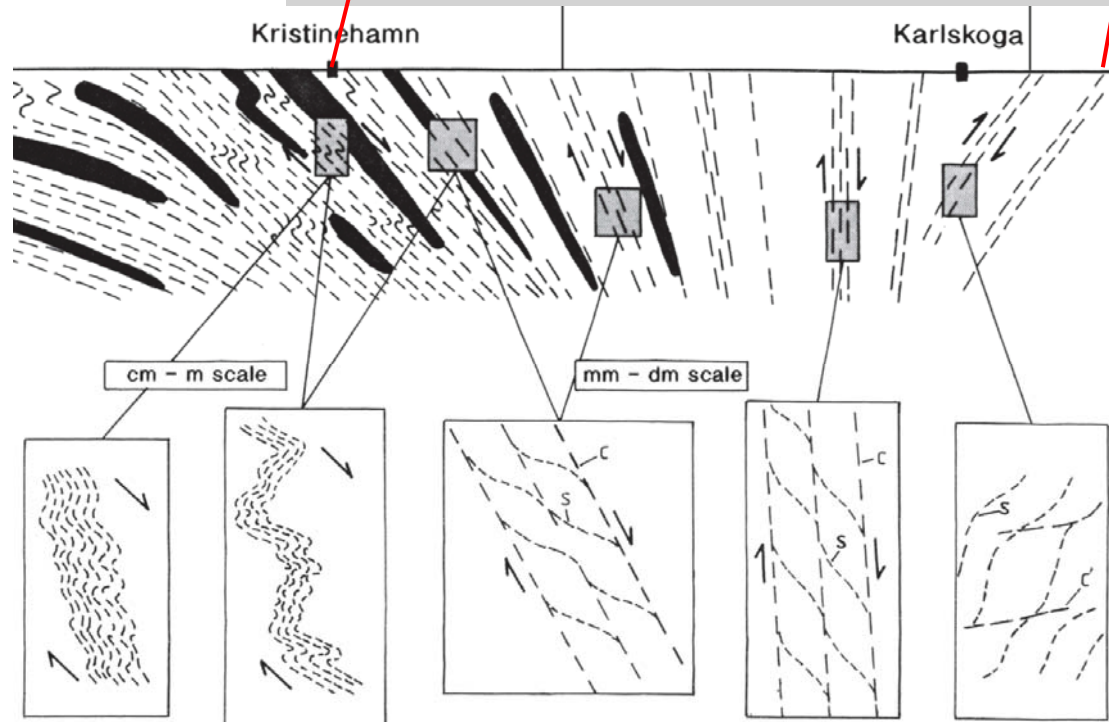
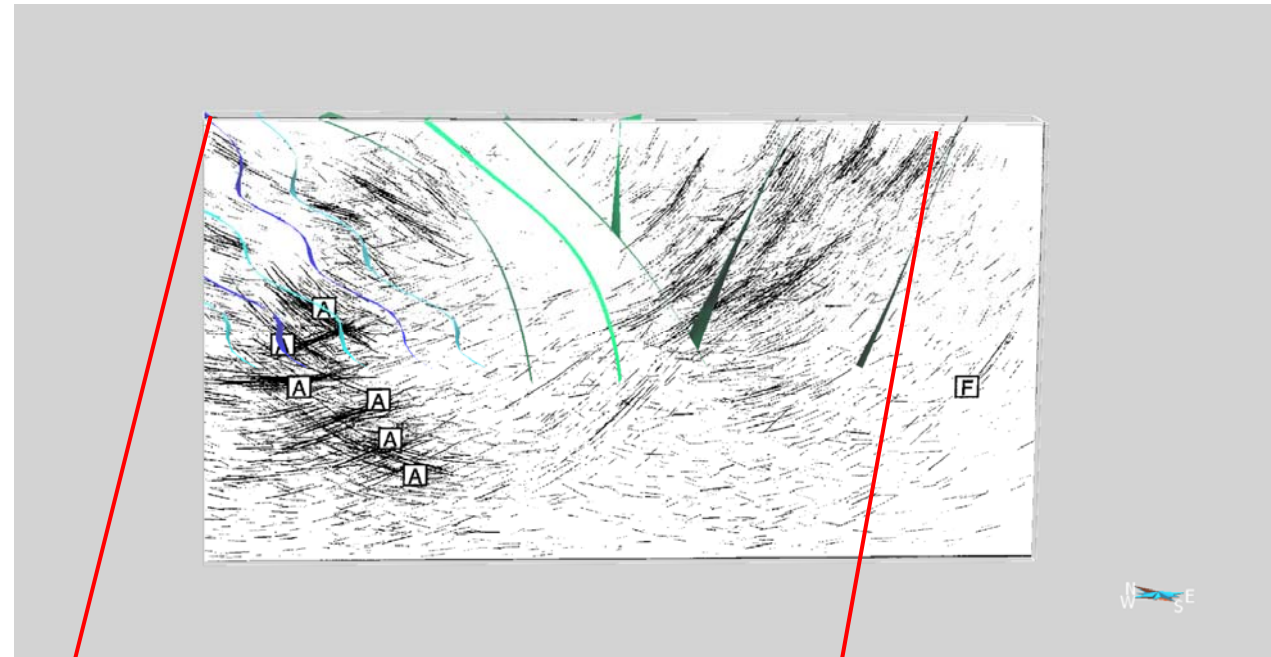
≈ Slutfas av plastisk deformation ≈



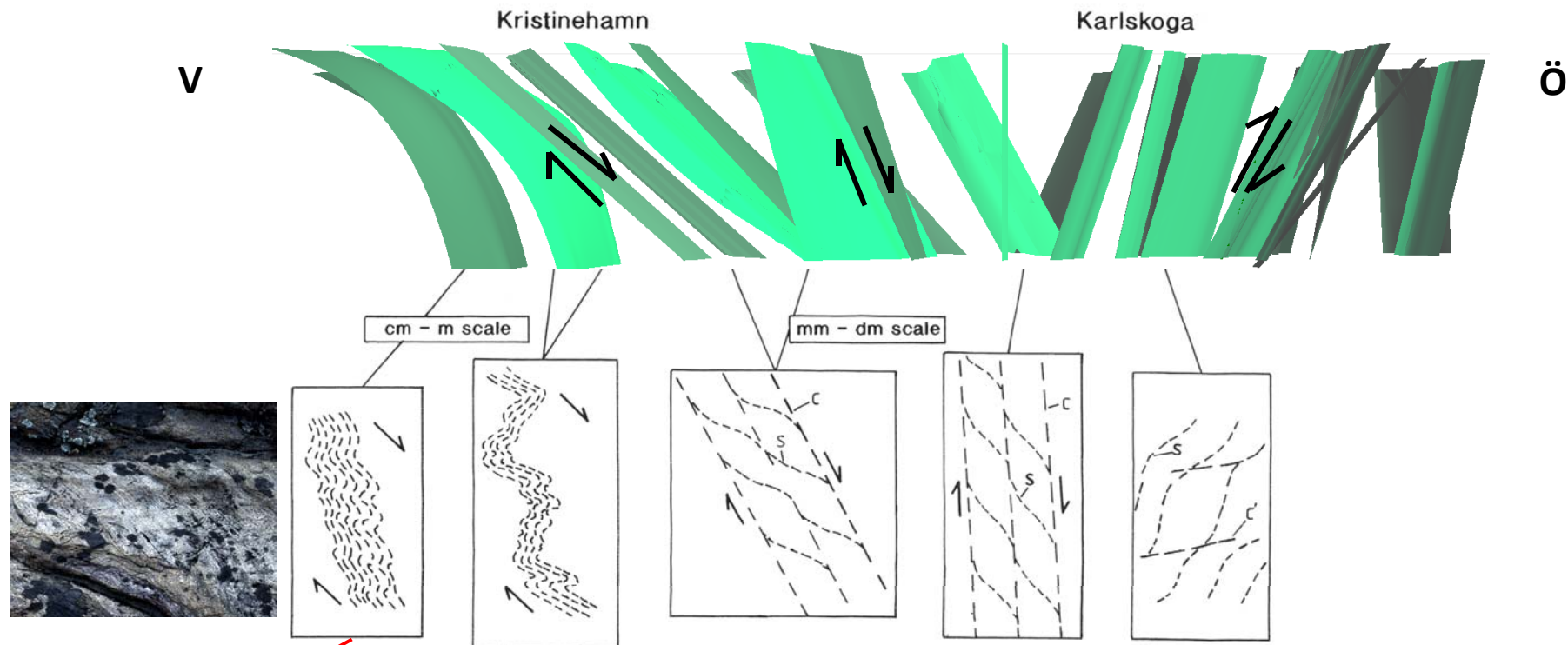
Seismisk refleksionsprofil (Juhlin m.fl. 2000)



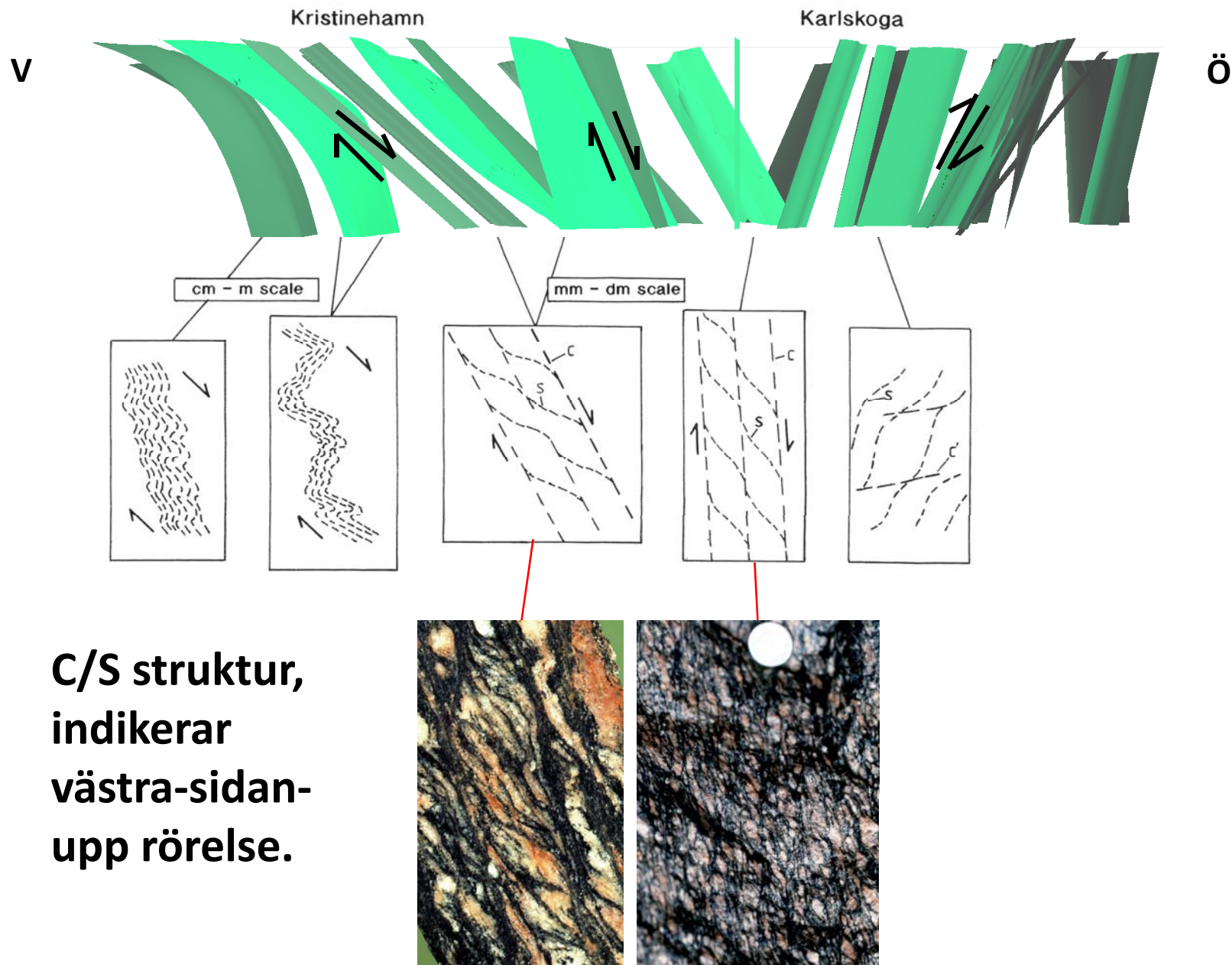
**Seismisk
reflektions-
profil (Juhlin
m.fl. 2000)**

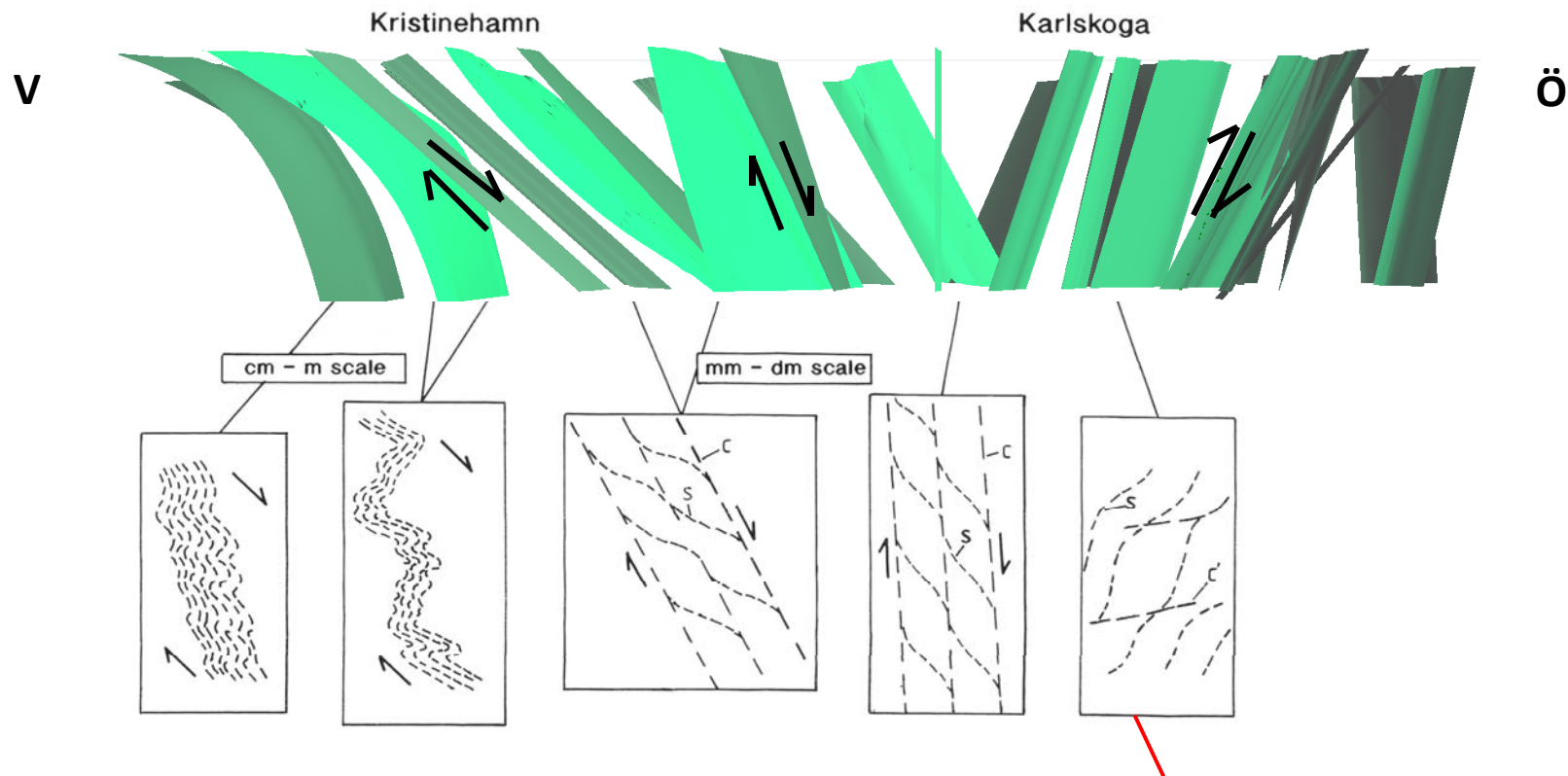


**Schematisk
profil (Wahlgren
m.fl. 1994)**



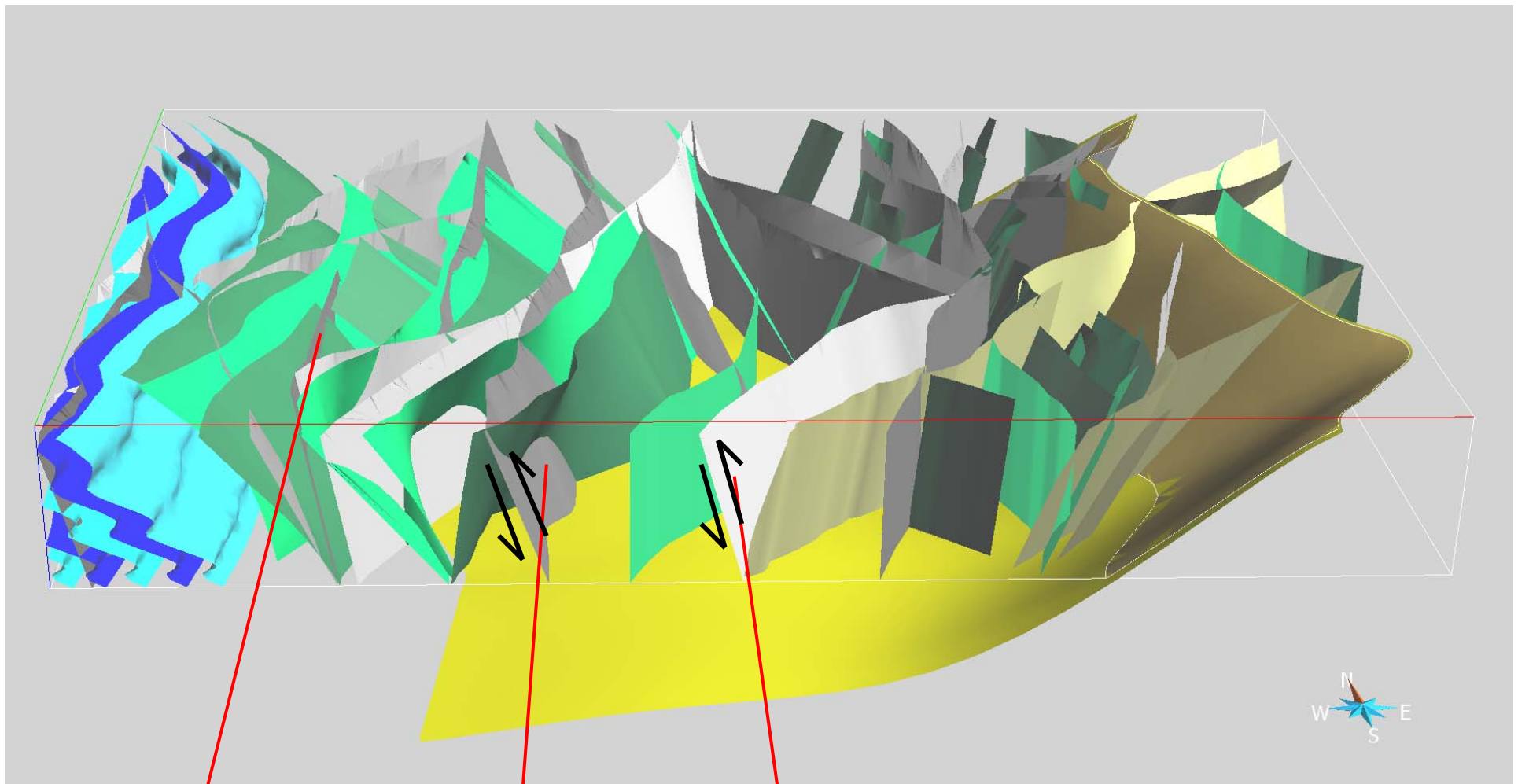
Asymmetrisk veckning av penetrativ skjuvfliation, indikerar västra-sidan-upp rörelse.





**Skjuvbandsförskifring
(C'/S), indikerar
västra-sidan-upp
rörelse.**





**Spröda deformationszoner
(förkastningar), post-
svekonorvegiska (< 0,92 Ga)
med reaktivering även under
fanerozoikum (< 0,54 Ga).**

Tidigare presenterad tektonisk tolkning av den frontala delen av den Svekonorvegiska orogenen

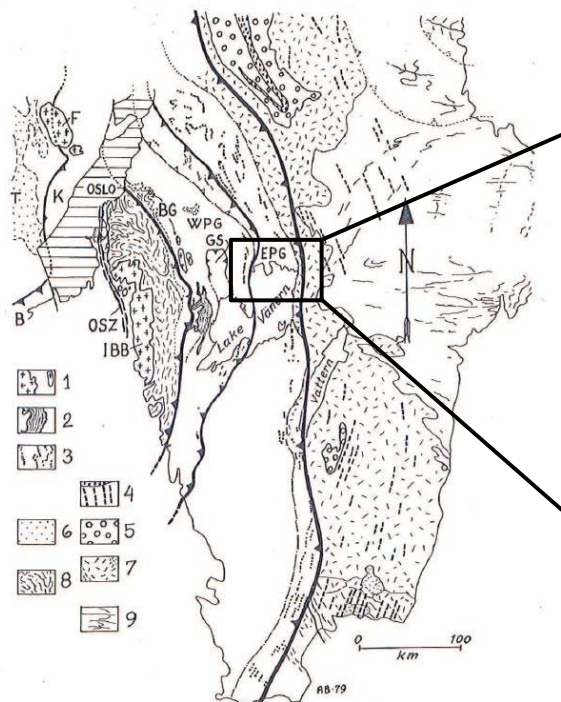
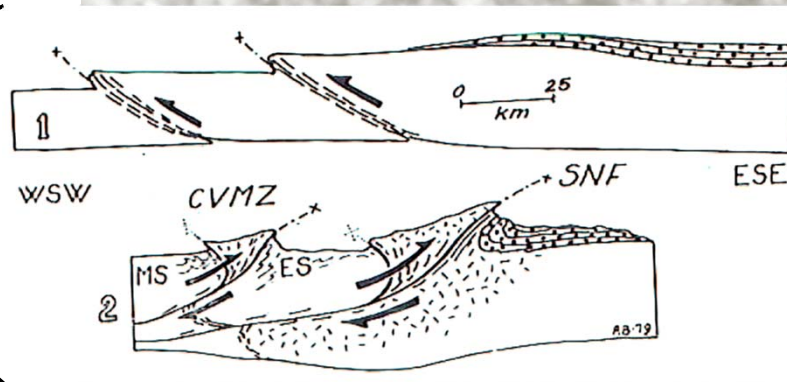


Fig. 6. — Tectonic map of SE-Norway and S-Sweden.

1, Postkinematic granites (IBB-F: Bohusliden fjord belt; BG: Blomskog belt). — 2, Dal Group. — 3, Metamorphosed and deformed late-Jotnian basic rocks. — 4, Late-Jotnian basic dykes and effusives. — 5, Jotnian sandstone. — 6, Telemark supracrustals (T), mainly quartzites. — 7, c. 1 660-1 600 Ma old intrusives, volcanics and associated supracrustals (i.e. "Gothian" and Sub-Jotnian). — 8, Stora Le Marstrand series. — 9, Svecofennian interference patterns. — EPG, "Eastern Pregel". — WPG, "Western Pregel". — GS, Gyllberga synform. — OSZ, Oslo fjord shear zone. — B, Bamle region. — K, Kongsberg region.



Figurer från Berthelsen (1980)

Ingångsdata för modelleringen

Publikationer angående den geologiska förståelsen och utvecklingen i området:

- Berthelsen 1980: Towards a palinspastic tectonic analysis of the Baltic Shield. *In* Geology of Europe from Precambrian to Post-Hercynian Sedimentary Basins. International Geological Congress Colloquim C6, Paris.
- Andersson, Larsson & Wikström 1992: Charnockites, pyroxene granulites and garnet-cordierite gneisses at a boundary between Early Svecofennian rocks and Småland-Värmland granitoids, Karlskoga, southern Sweden. GFF 114.
- Stephens, Wahlgren & Annertz 1993: U-Pb zircon dates in two younger suites of Palaeoproterozoic intrusions, Karlskoga area, south-central Sweden. SGU serie C 823.
- Wahlgren, Cruden & Stephens, 1994: Kinematics of a major fan-like structure in the eastern part of the Sveconorwegian orogen, Baltic Shield, south-central Sweden. Precambrian Research 70.
- Wahlgren, Heaman, Kamo & Ingvald, 1996: U-Pb baddeleyite dating of dolerite dykes in the eastern part of the Sveconorwegian orogen, south-central Sweden. Precambrian Research 79.
- Page, Stephens & Wahlgren, 1996: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology in the Eastern Segment of the Sveconorwegian Orogen, south-central Sweden. Special pub. 112, Geol. Soc. London.
- Söderlund, Jarl, Persson, Stephens & Wahlgren, 1999: Protolith ages and timing of deformation in the eastern, marginal part of the Sveconorwegian orogen, southwestern Sweden. Precambrian Research 94.
- Juhlin, Wahlgren & Stephens, 2000: Seismic imaging in the frontal part of the Sveconorwegian orogen, south-western Sweden. Precambrian Research 102.
- Wahlgren & Stephens 2000: Structural and geochronological evolution of the northeastern part of the Sveconorwegian orogen, south-central Sweden. Bulletin of the Geological Society of Denmark 46.

Ingångsdata för modelleringen

Berggrundskartor 1:50 000

- **Wikström 1991: Bedrock map 10E Karlskoga SO, SGU Af 183**
- **Wahlgren 1992: Bedrock map 10E Karlskoga NV, SGU Af 176**
- **Wahlgren 1993: Bedrock map 10E Karlskoga SV, SGU Af 182**
- **Stephens 1998: Bedrock map 10E Karlskoga NO, SGU Af 184**



Dynamisk sektion genom modellen



 **Paradigm™**
GOCAD


Mira Geoscience

SGU
Sveriges geologiska undersökning

**Komplett model omfattande bergdomäner,
plastiska deformationszoner och förkastningar**