

tTEM-kortlægning af moler på Salling

Flemming Jørgensen

Region Midtjylland

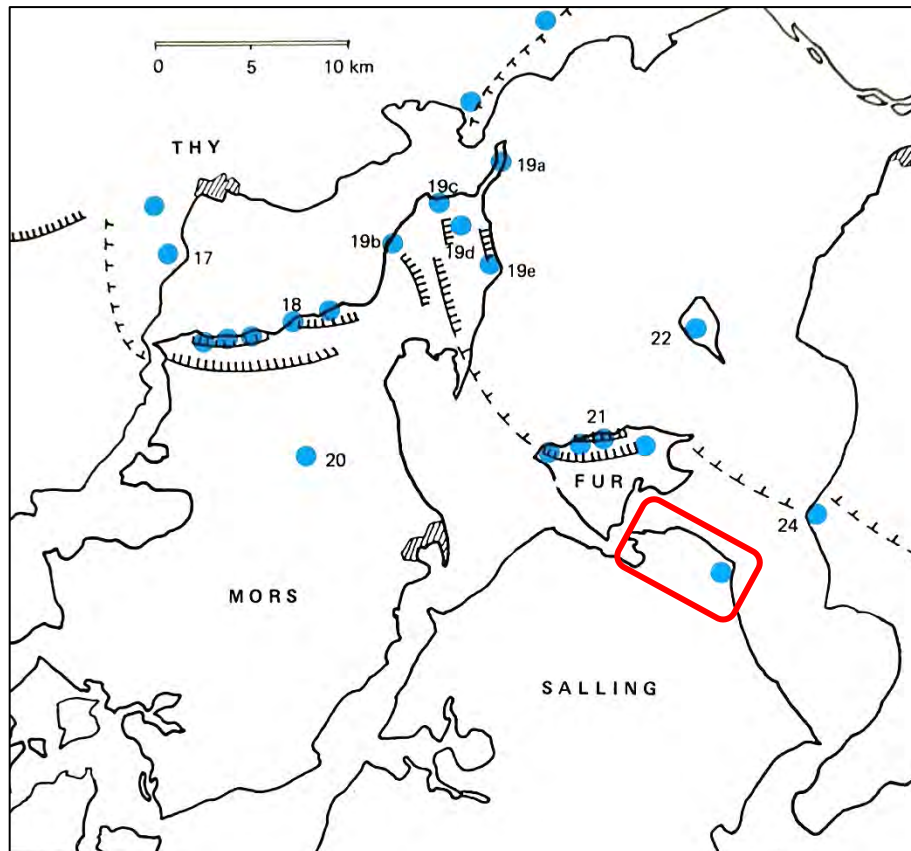
Med bidrag fra Lars Ernst, Peter Lund
Hinnerfeldt, Pernille Poulsen, Stig
Schack Pedersen og AU HGG.

Geofysik Forum 7. juni 2023



Jens Buurgaard Nielsen

Forekomster af moler



Fra Geologisk Set Det Nordlige Jylland, Geografforlaget. Efter Helge Gry 1940.

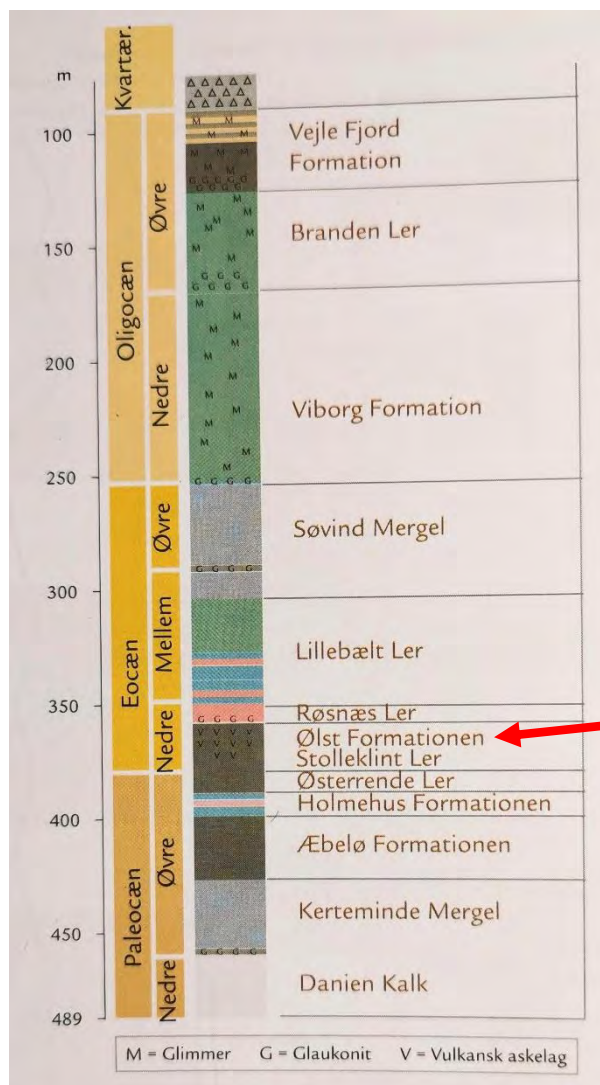


<https://realdania.dk/projekter/knudeklinten-paa-fur>

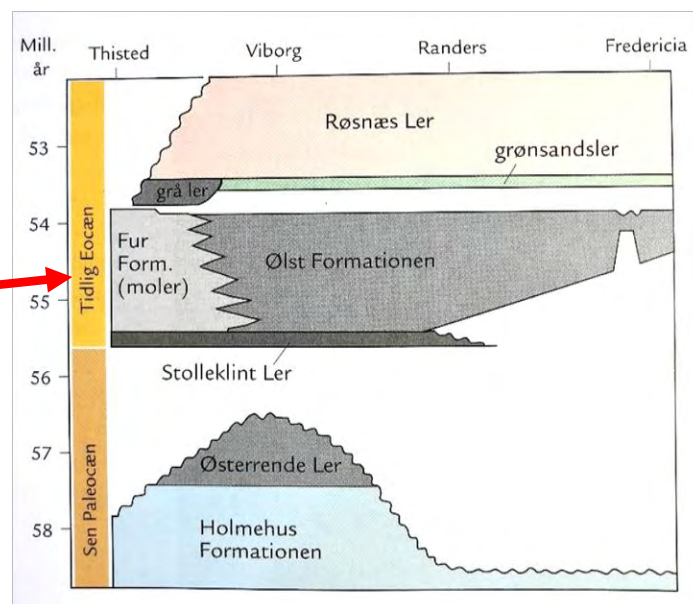
Moler anvendes bl.a. til:

- Byggematerialer (f.eks. isoleringssten)
- Dyrefoder, tilskud
- Medicinprodukter
- Kattegrus
- Diverse absorberingsprodukter

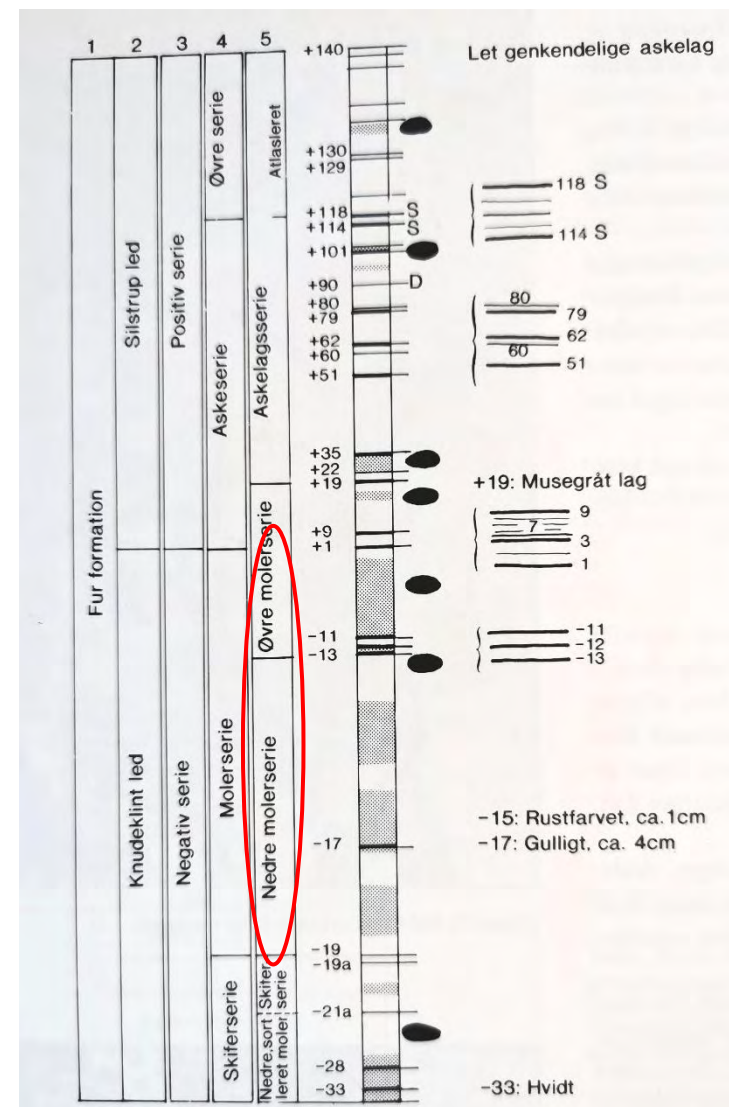
Stratigrafi



Lokal stratigrafi



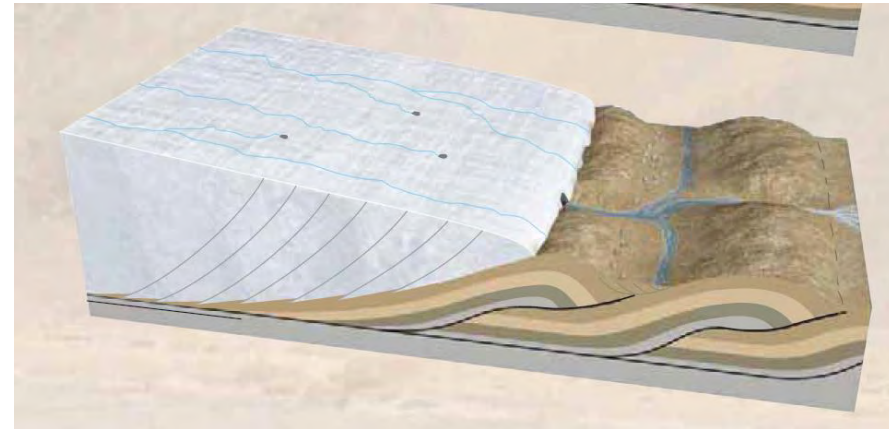
Fur Formationen



Fra Andersen og Sjørring (1992): Geologisk Set, Det nordlige Jylland.

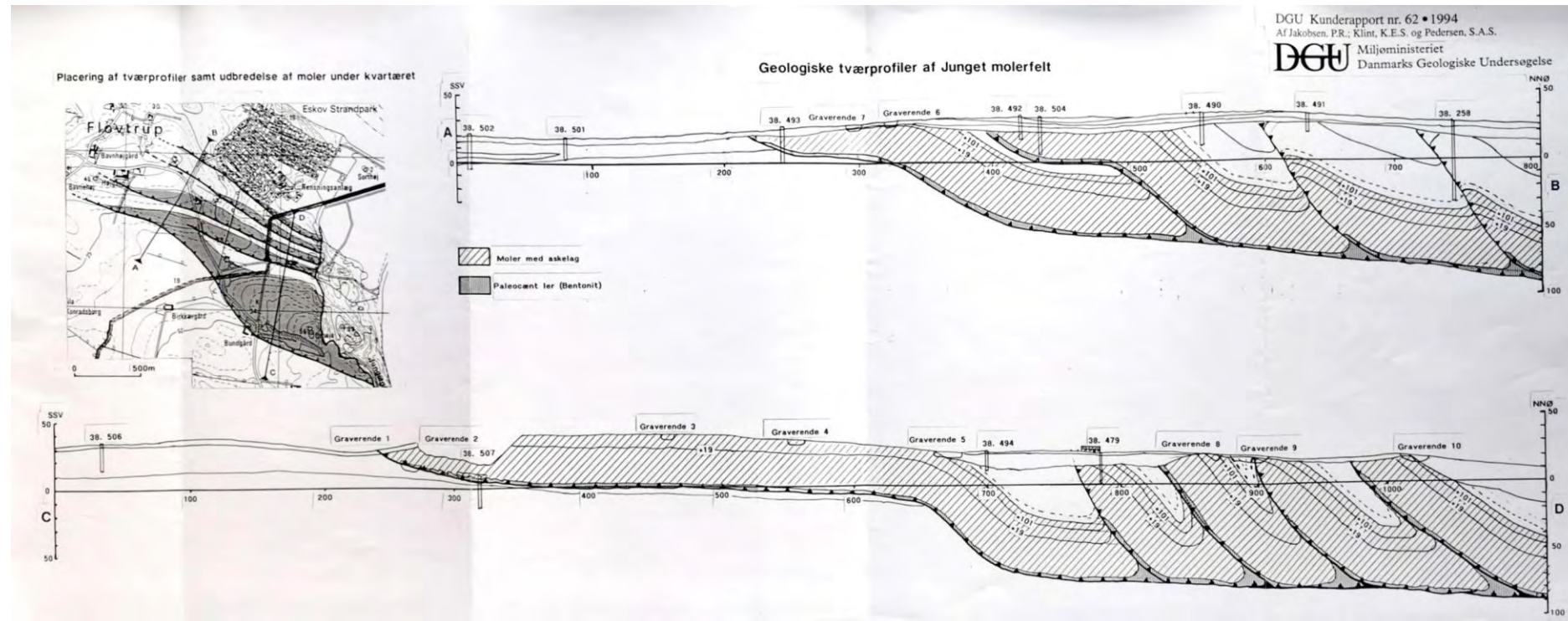
Fra Gunnar Larsen (2006): Naturen i Danmark, Geologien

Glacialtektonik



Fra Geologisk Viden
3/2012

Glacialtektonisk dannelsesmodel for Junget Molerfelt



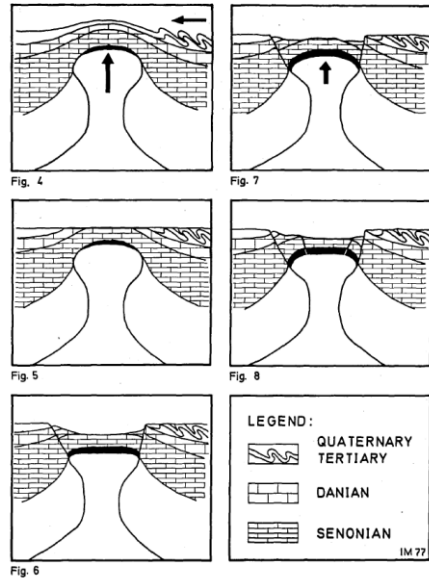
DGU Kunderapport nr. 62 • 1994

LERUNDERSØGELSER I JUNGET MOLERFELT

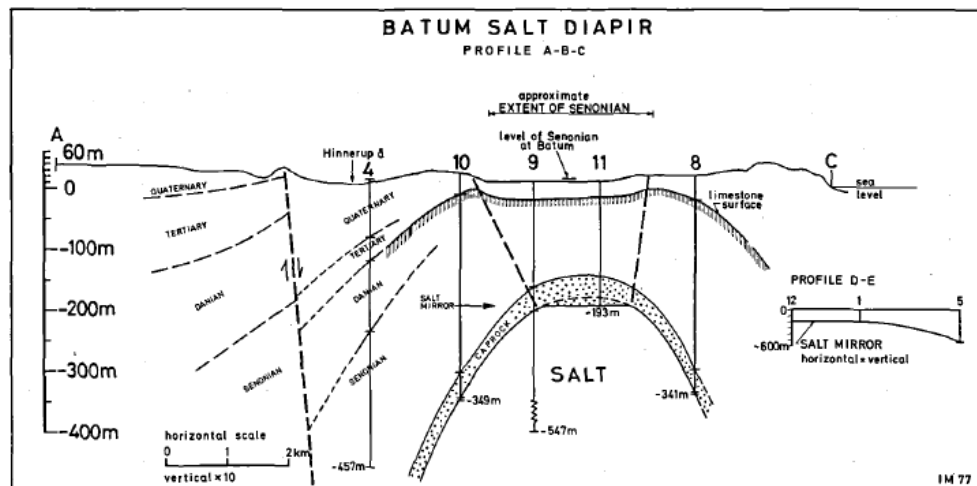
Undersøgelse af forekomsten af bentonit i Junget molerfelt på NØ Salling

Af Jakobsen, P.R.; Klint, K.E.S. og Pedersen, S.A.S.

Batum Saltdiapir

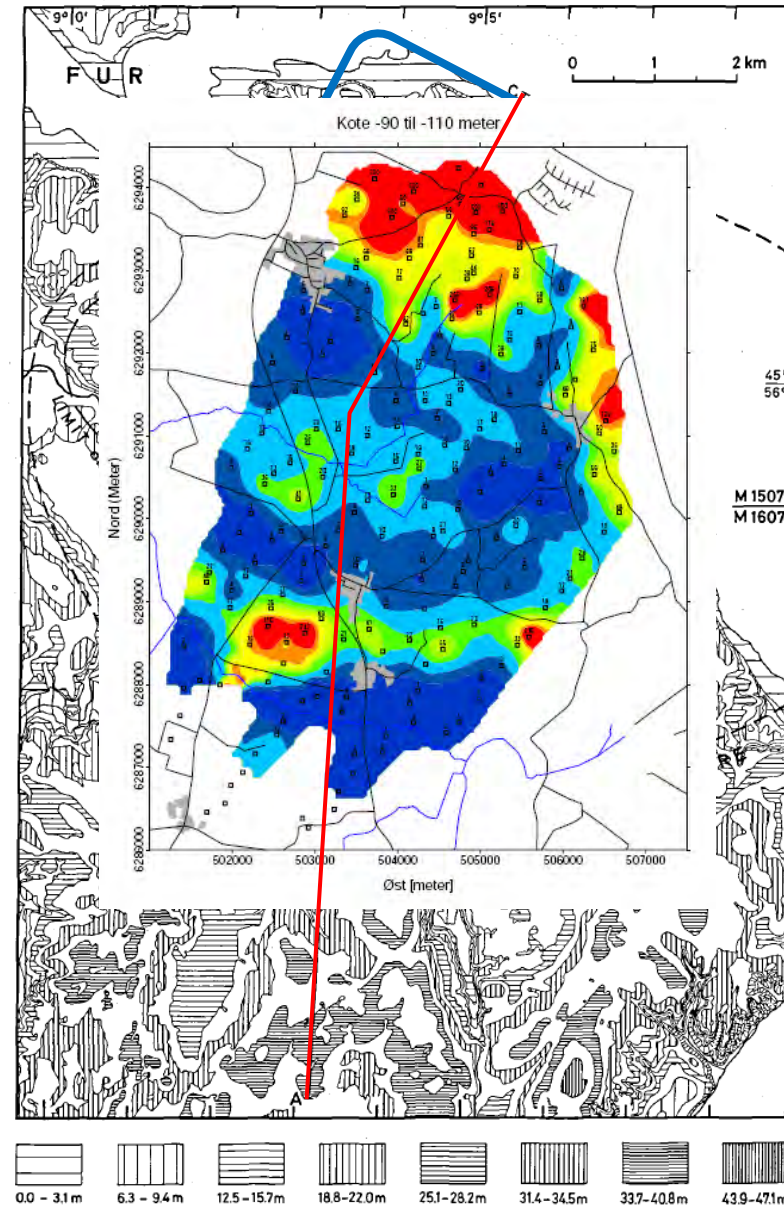


Madirazza (1979)



Dansk Geologisk Forening, Arsskrift for 1978 [1979]

9



Rambøll (2003)

Madirazza (1979)

Fig. 2. Batum saltdiapirens område, nordlige Salling (NV-Jylland).

The area of Batum salt diapir, Salling peninsula (NW Jutland).

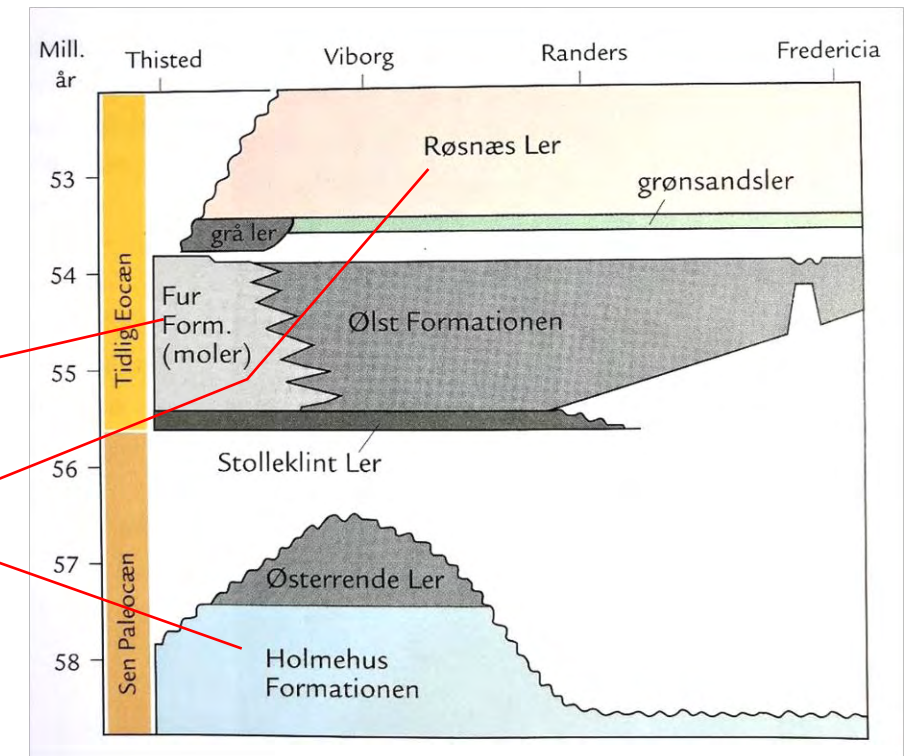
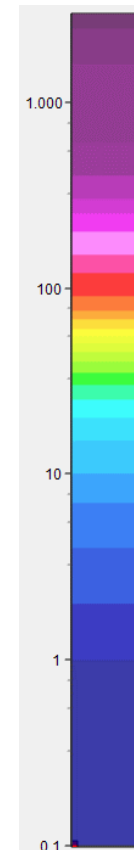
Elektrisk modstand

Table 1. Estimated resistivity values for freshwater saturated sediments in the Mors region. Modified from GeoFysikSamarbejdet (2003) and Jørgensen *et al.* (2003b).

Sediments	Resistivity
Meltwater sand and gravel	> 60 ohm-m
Clay till	25–60 ohm-m
Glaciolacustrine and marine clay	10–40 ohm-m
Paleogene clay	1–10 ohm-m
Paleogene diatomite	10–40 ohm-m
Maastrichtian white chalk	30–100 ohm-m
Danian limestone	> 80 ohm-m

Fra Jørgensen *et al.* 2005

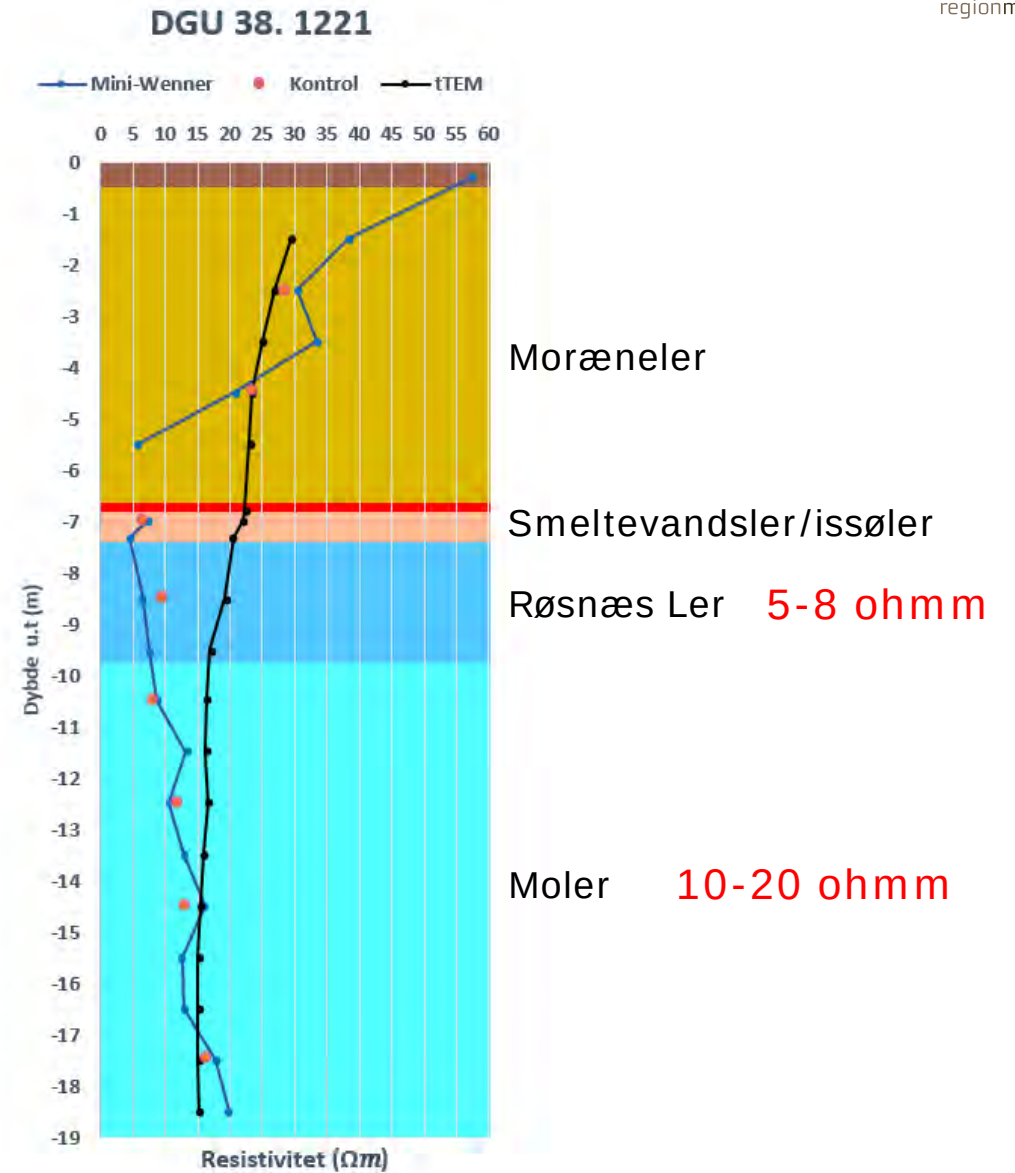
Ohm m



Fra Gunnar Larsen (2006): *Naturen i Danmark, Geologien*

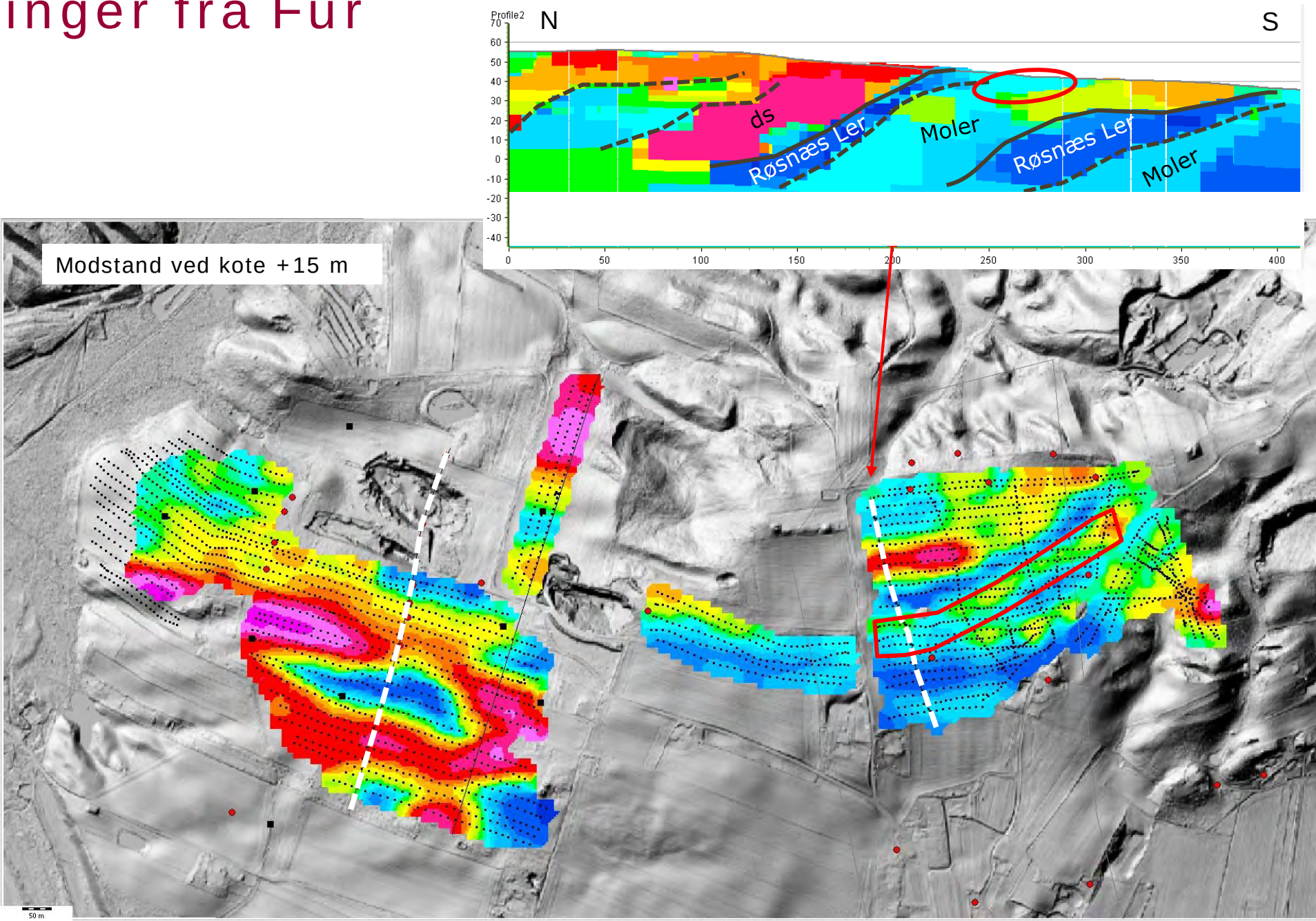
Elektrisk modstand

Mini-Wenner målinger på boreprøver



Ahadi Ruganiza og Frederick Hornung, Geoscience, AU

Erfaringer fra Fur

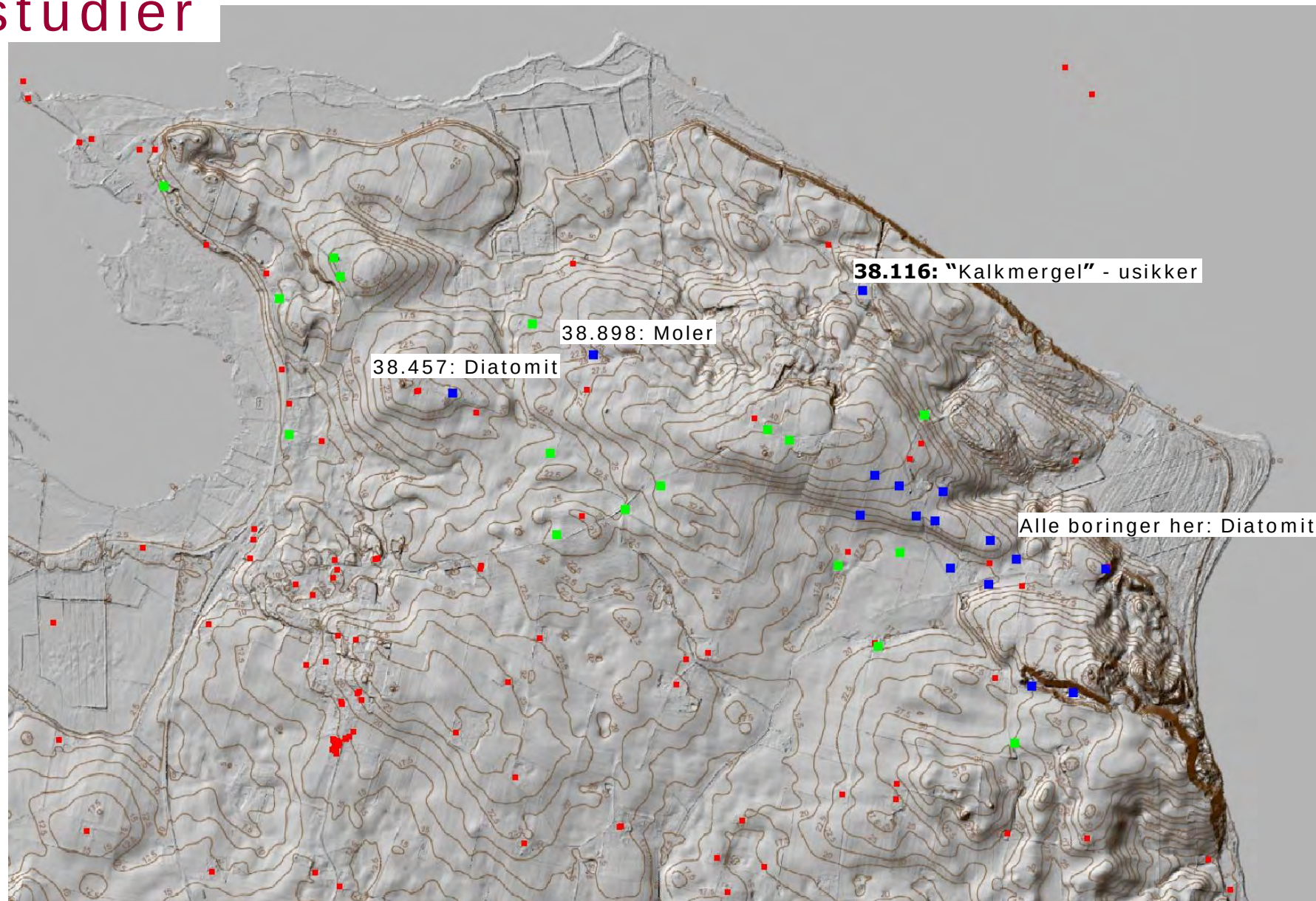
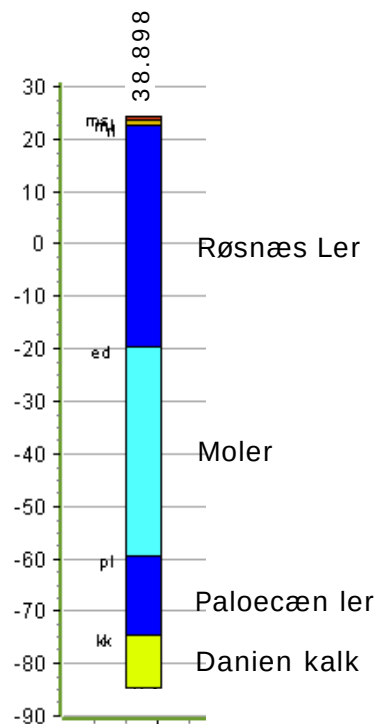


Indledende studier

Forekomster af moler
i eksisterende
boringer

Blå firkanter: Forekomst

Grønne firkanter: Fravær

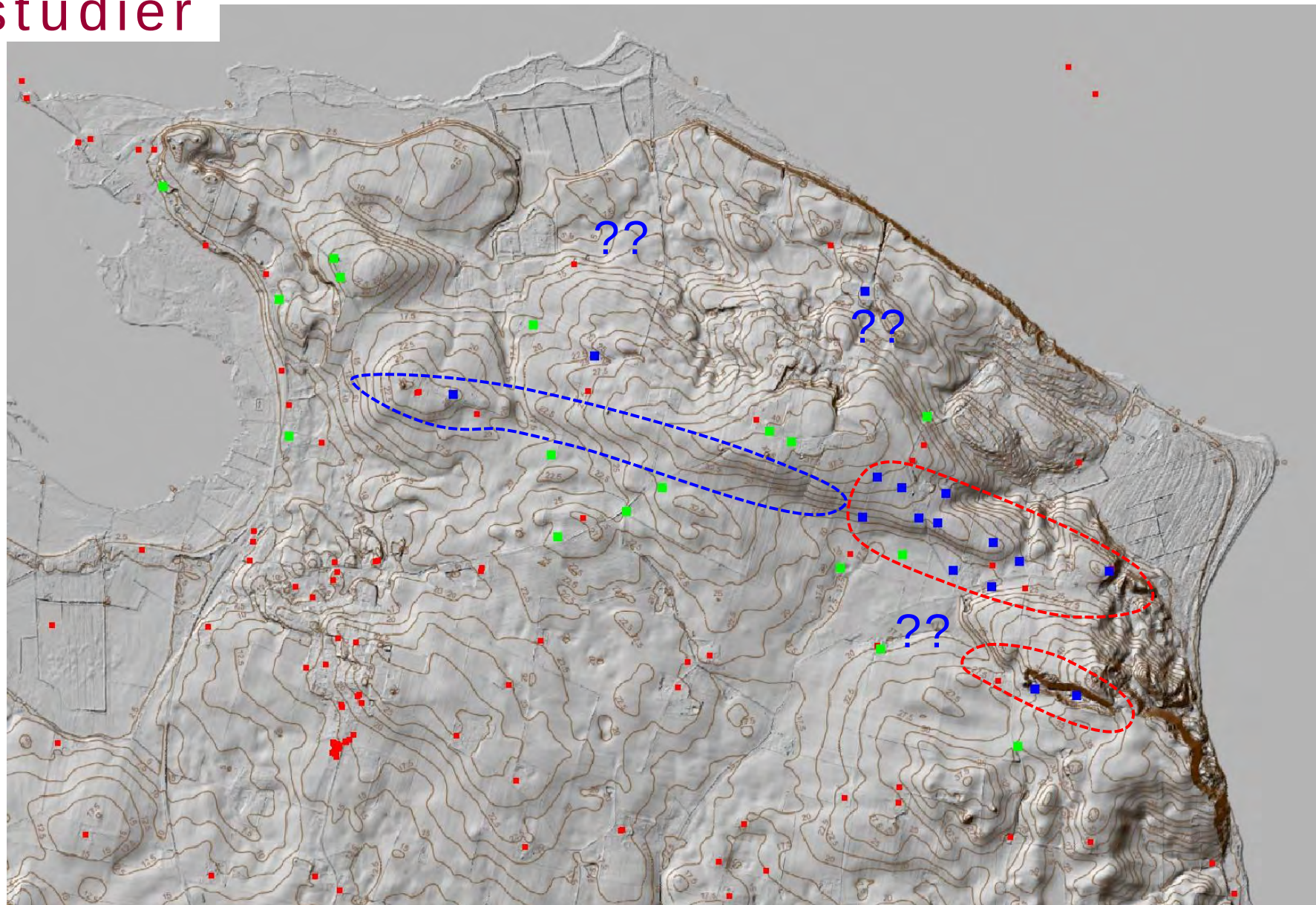


Indledende studier

Forekomster af moler
i eksisterende
boringer

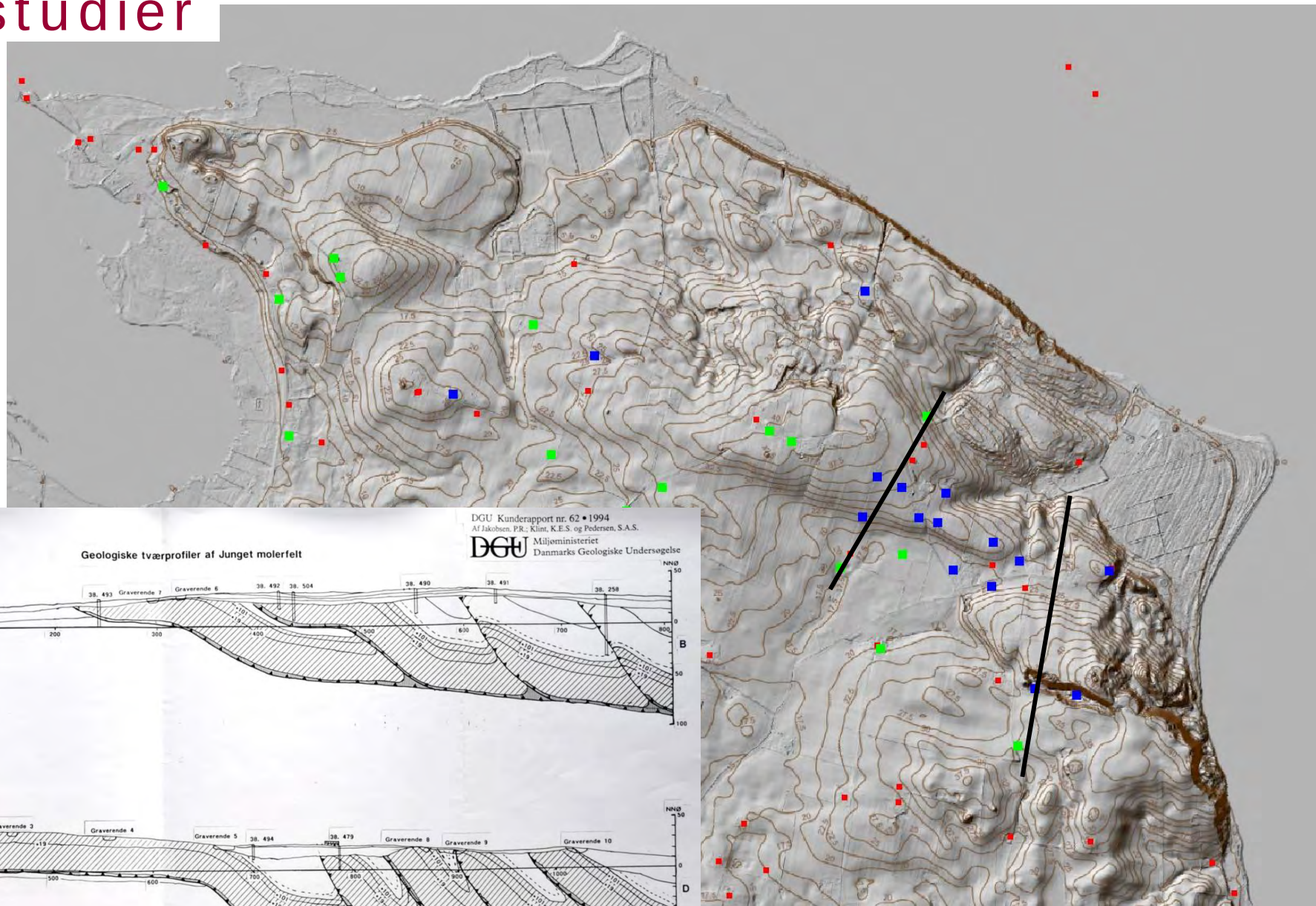
Kendte forekomster

Tolket/mulig udbredelse
af yderligere forekomster



Indledende studier

Tidligere
molerkortlægning
på Salling (Junget)



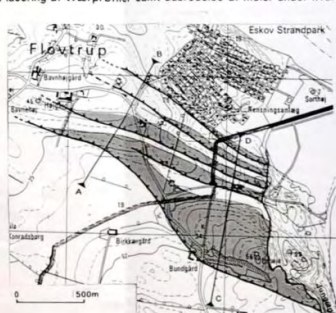
DGU Kunderapport nr. 62 • 1994

LERUNDERSØGELSER I JUNGET MOLERFELT

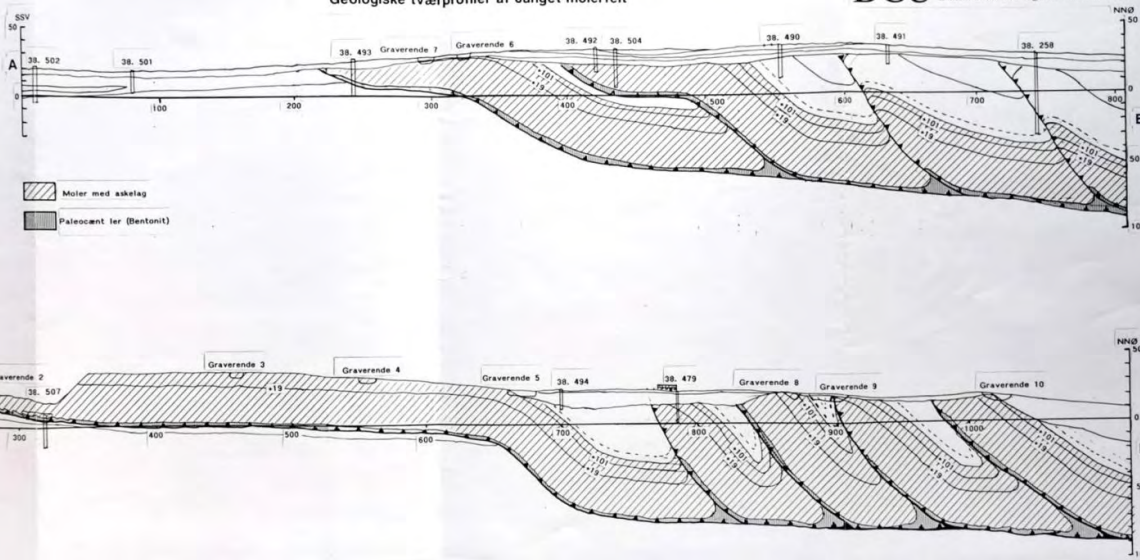
Undersøgelse af forekomsten af bentonit i Junget
molerfelt på NØ Salling

Af Jakobsen, P.R.; Klint, K.E.S. og Pedersen, S.A.S.

Placering af tværprofiler samt udbredelse af moler under kvartæret

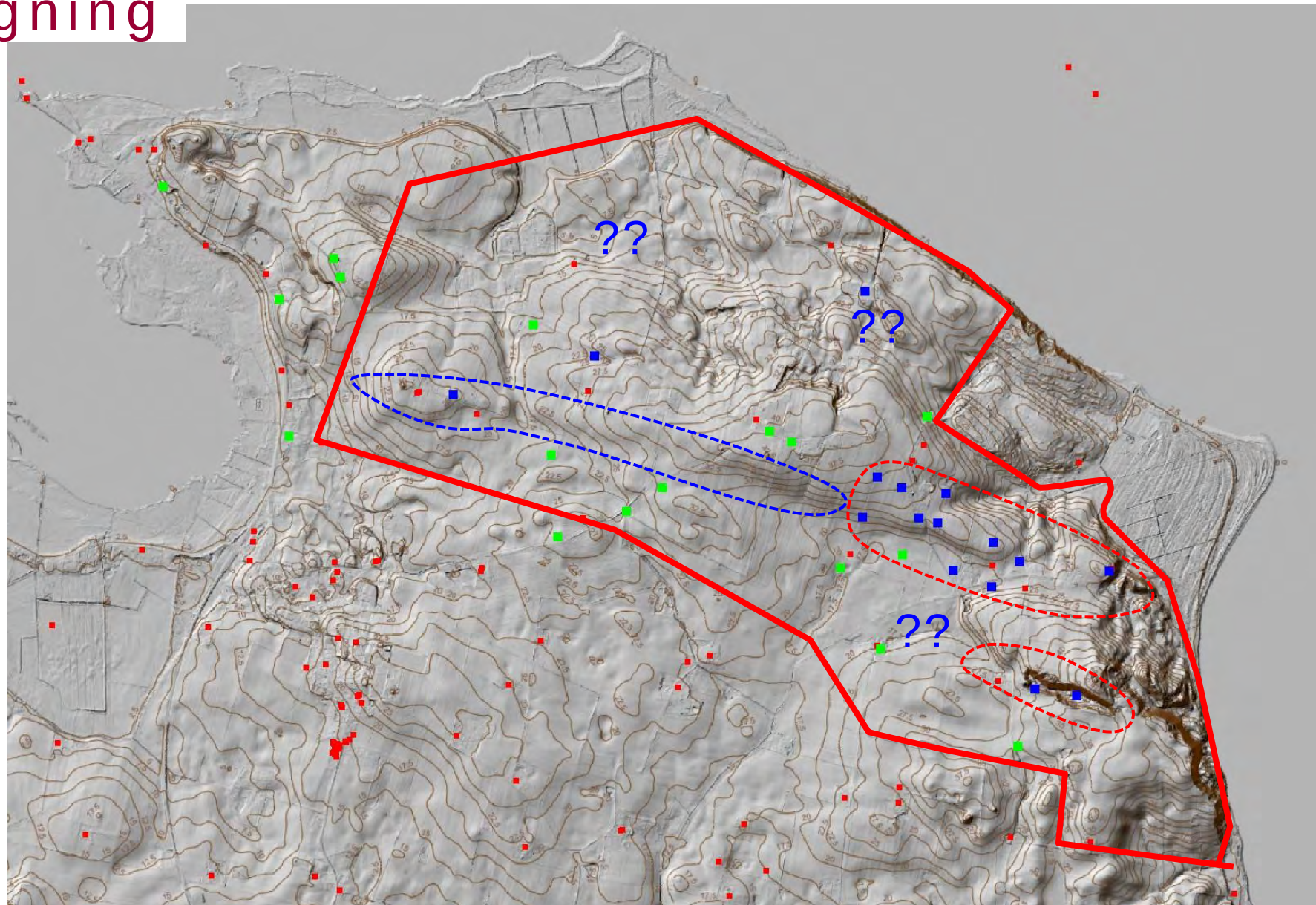


Geologiske tværprofiler af Junget molerfelt



tTEM-kortlægning

Kortlægningsområde,
tTEM



tTEM-kortlægning

Dataindsamling, processing
og geofysisk tolkning:
HGG, AU

- 700 ha
- 25 m linjeafstand
- September 2022
- Hastighed 15-20 km/t



Nye boringer

13 snegleboringer udført på basis af tTEM-kortlægningen

- Op til 40 m dybe
- Gennemsnitsdybde 12-14 m
- Omhyggelige prøvebeskrivelser
- Stratigrafiske tolkninger

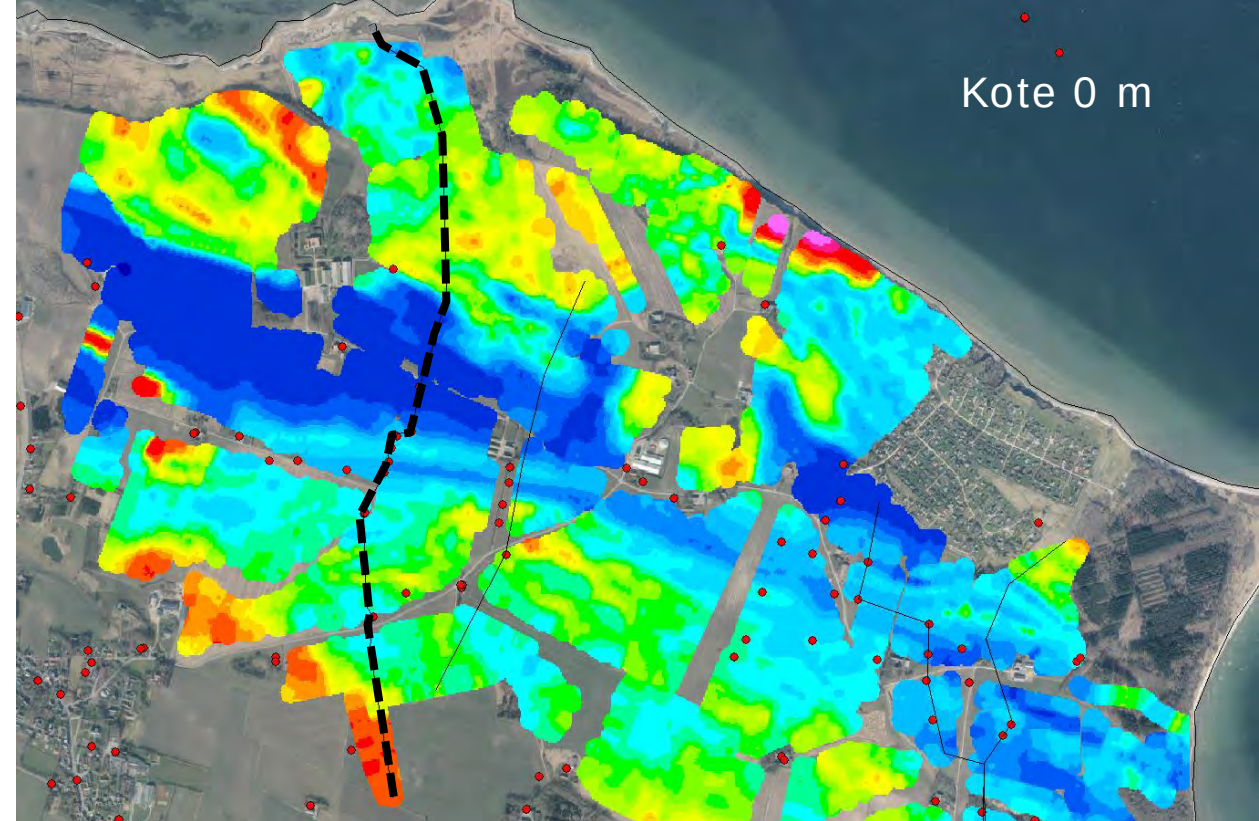
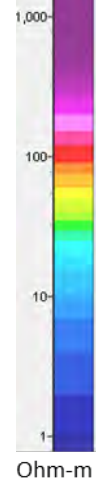


Resultater og tolkning

Profil 1

Boringer

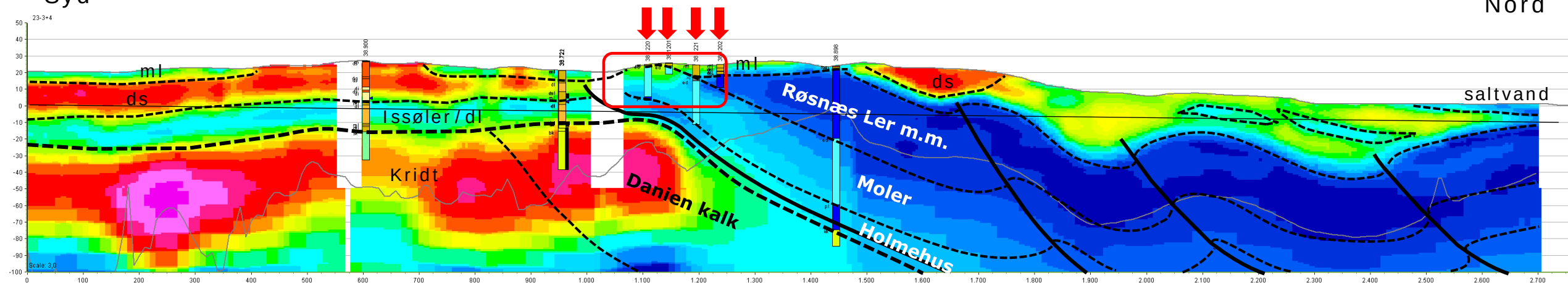
- Smeltevandssand/-grus
- Smeltevandsler/issøler
- Smeltevandssilt
- Moræneler
- Røsnæsler (Eocæn)
- Fur Form/moler (Eocæn)
- Holmehus Form. (Paleocæn)
- Danien kalk
- Skrivekridt
- Kalk



Kote 0 m

Syd

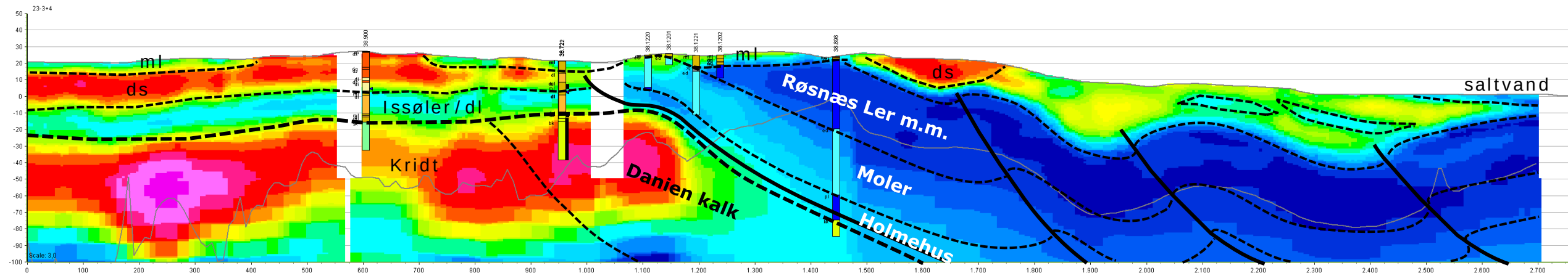
Nord



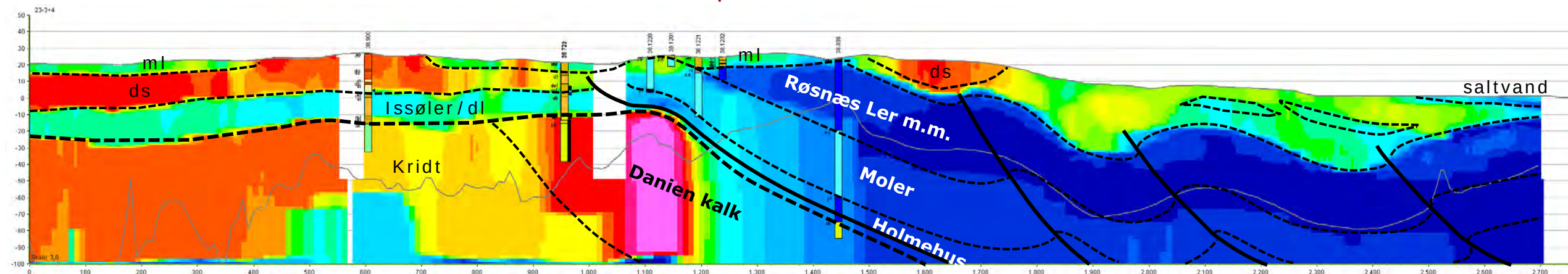
Resultater og tolkning

Profil 1

Smooth model



Sharp model

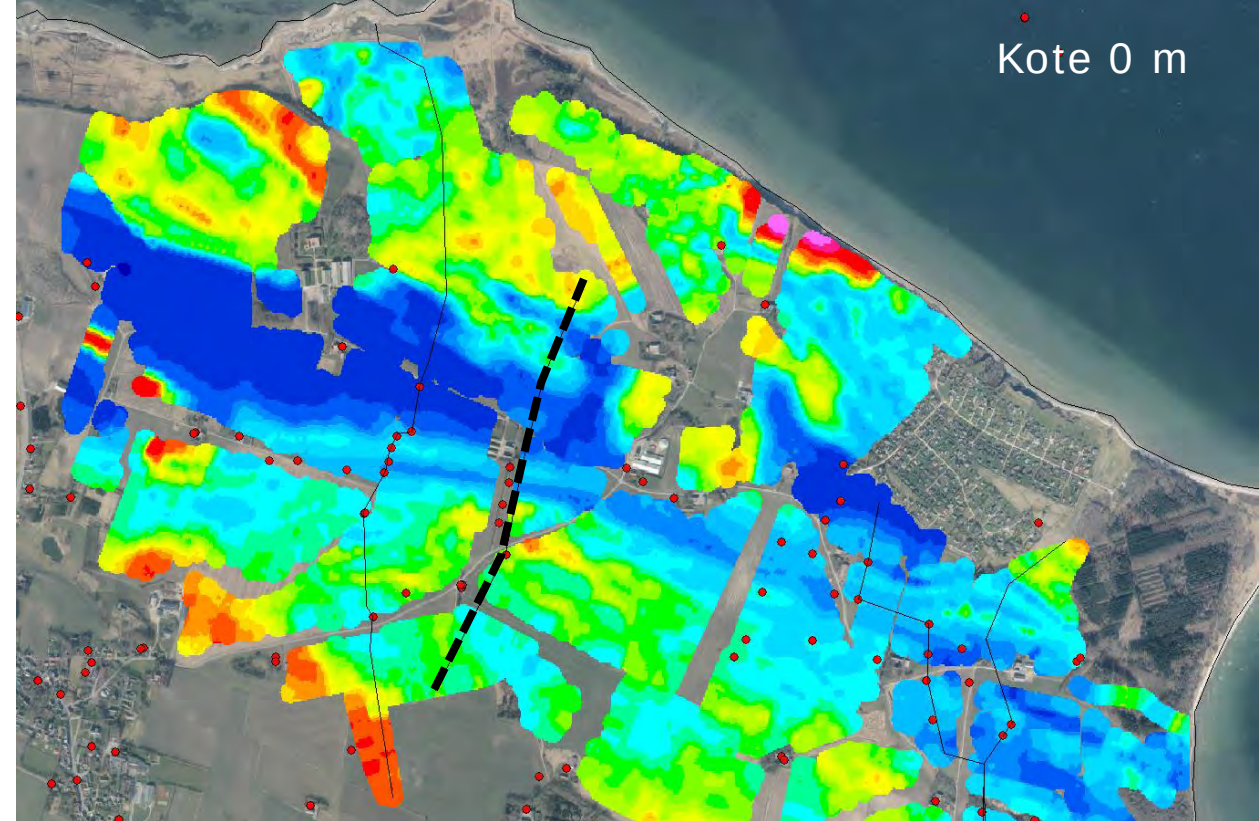
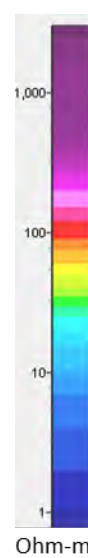


Resultater og tolkning

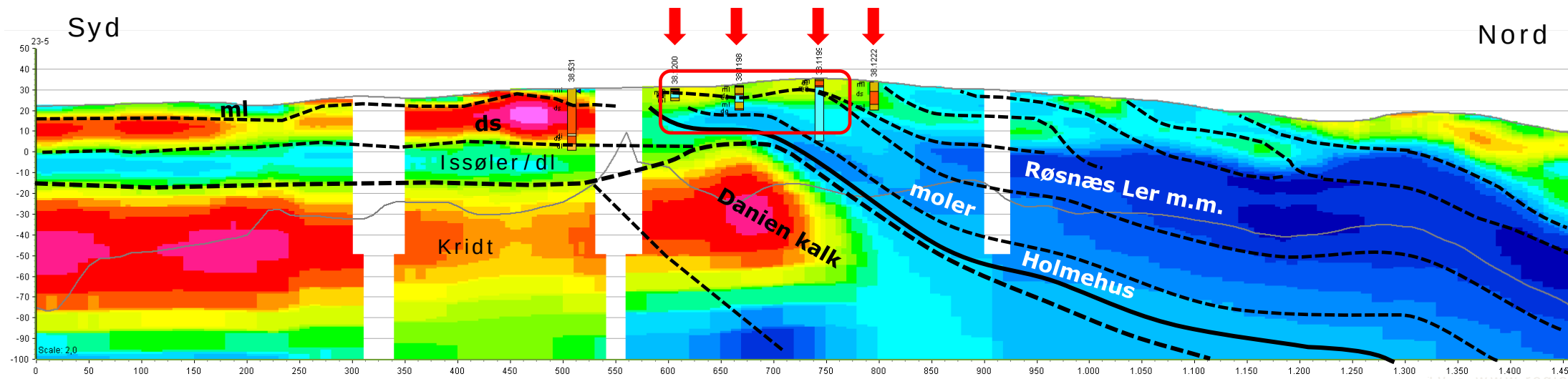
Profil 2

Boringer

- Smeltevandssand/-grus
- Smeltevandsler/issøler
- Smeltevandssilt
- Moræneler
- Røsnæsler (Eocæn)
- Fur Form/moler (Eocæn)
- Holmehus Form. (Paleocæn)
- Danien kalk
- Skrivekridt
- Kalk



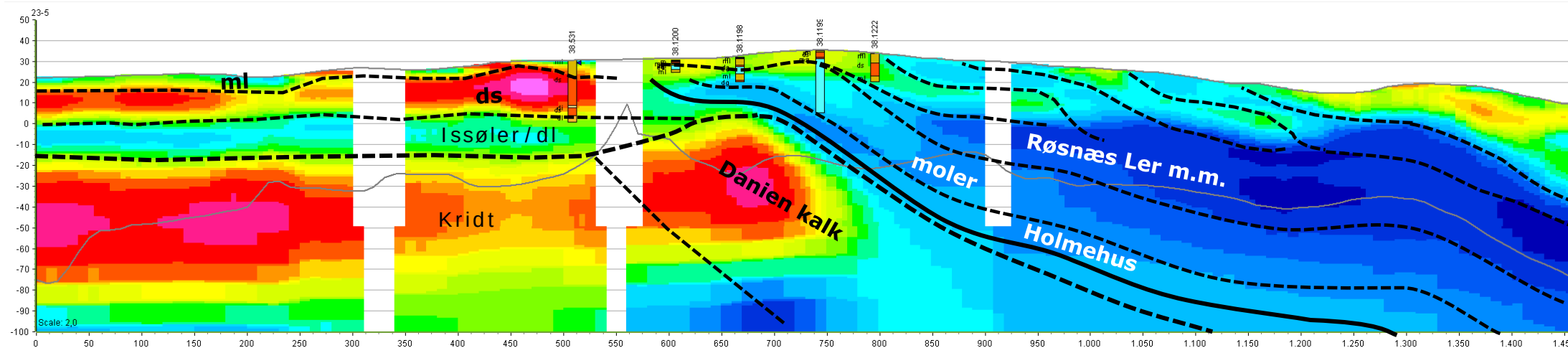
Kote 0 m



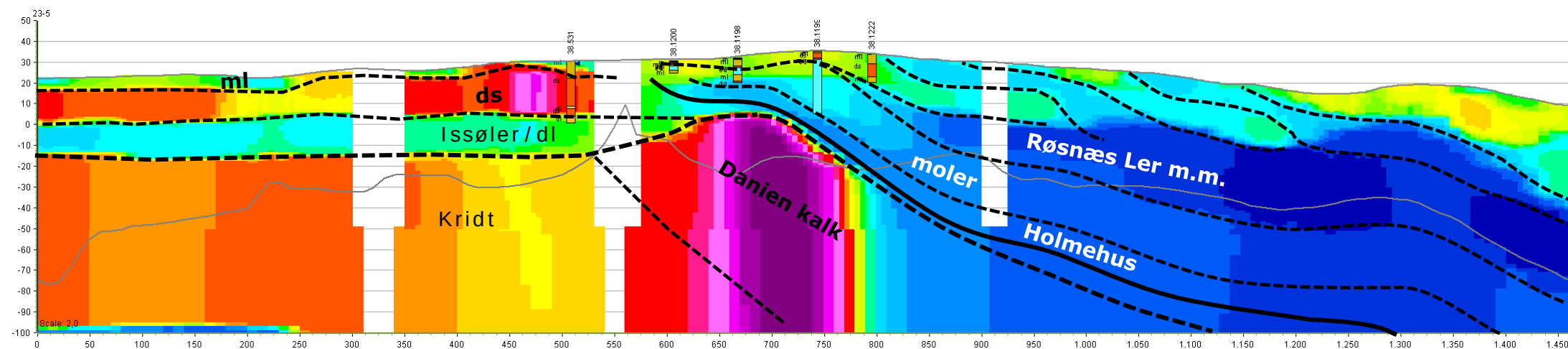
Resultater og tolkning

Profil 2

Smooth model



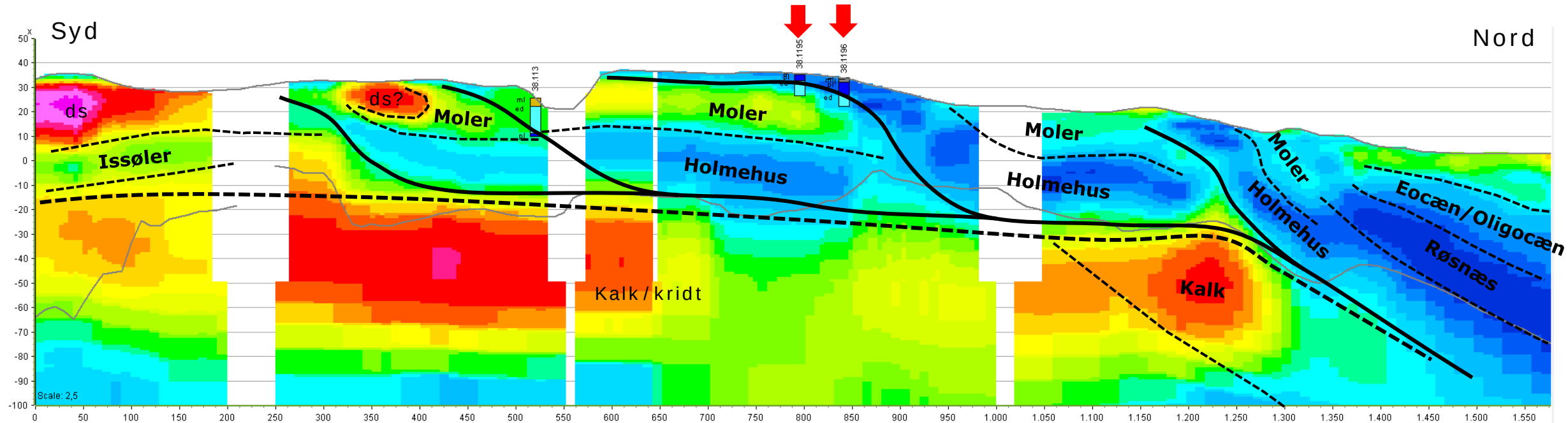
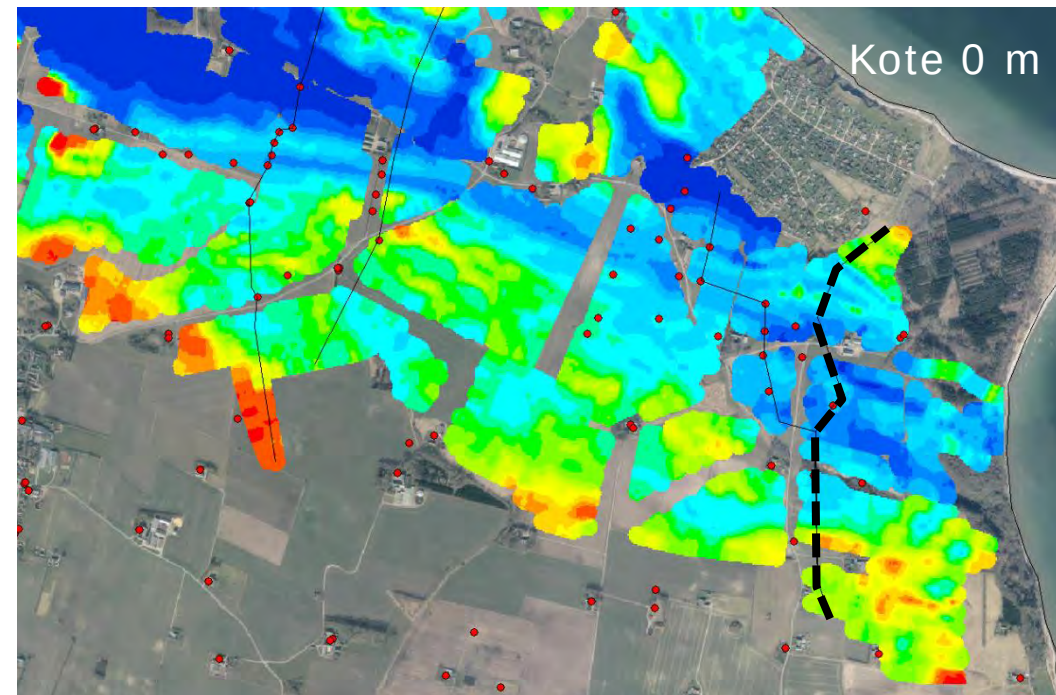
Sharp model



Resultater og tolkning

Profil 3

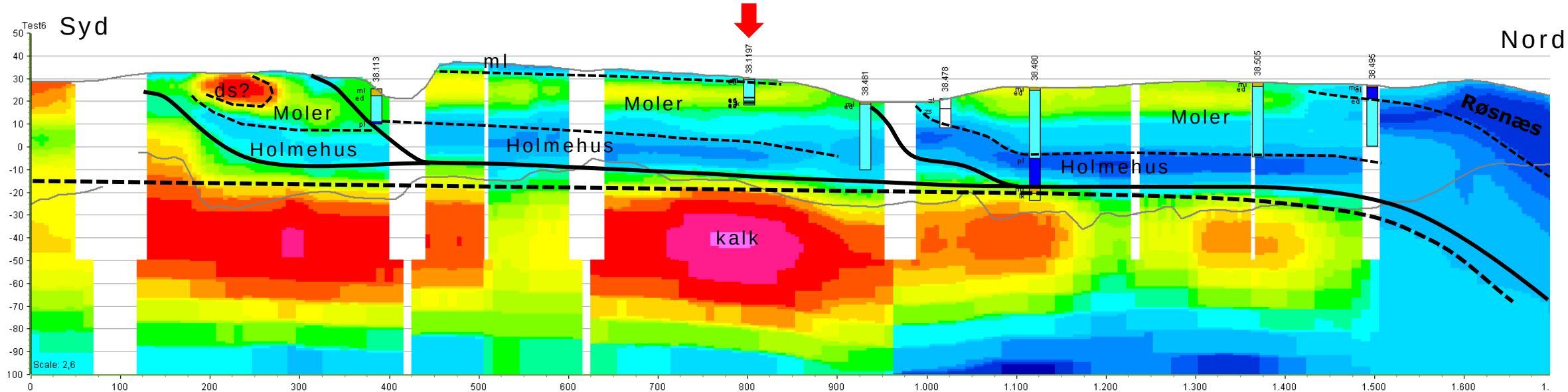
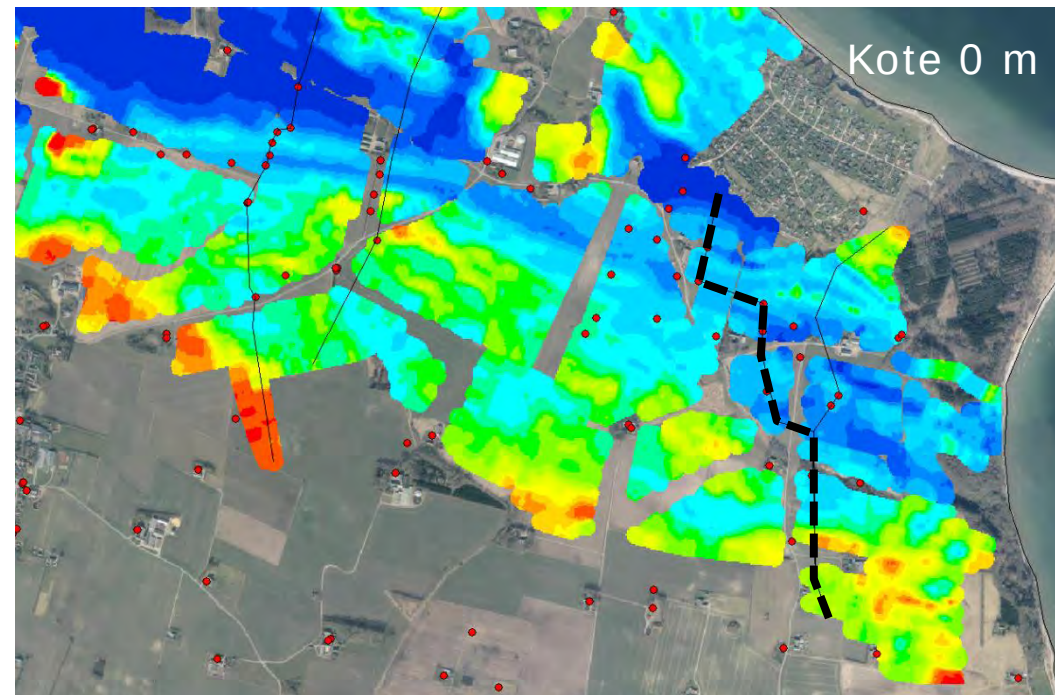
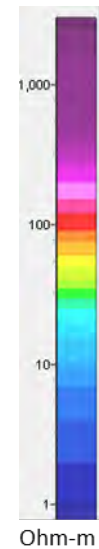
Boringer



Resultater og tolkning

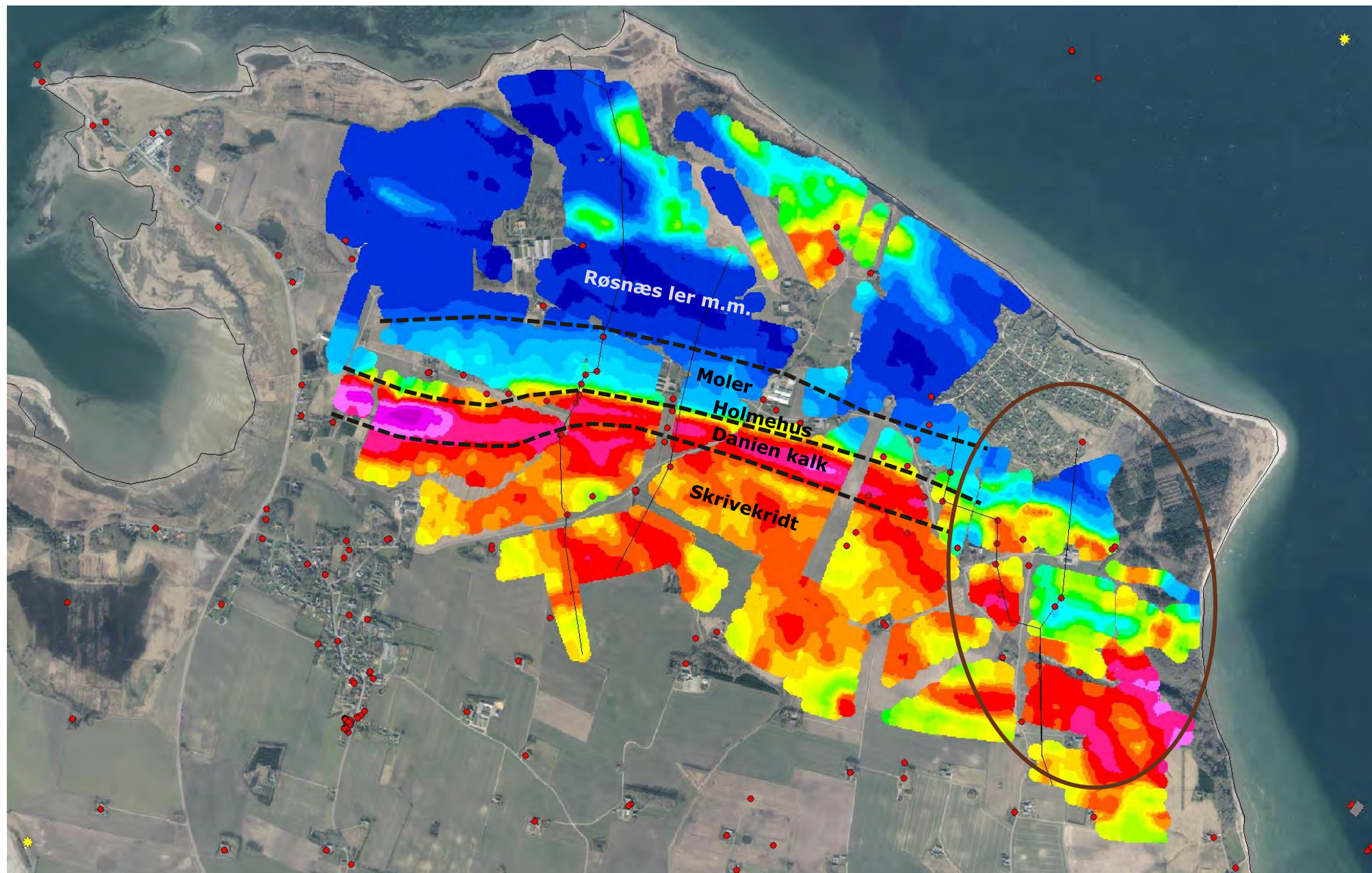
Profil 4

Boringer



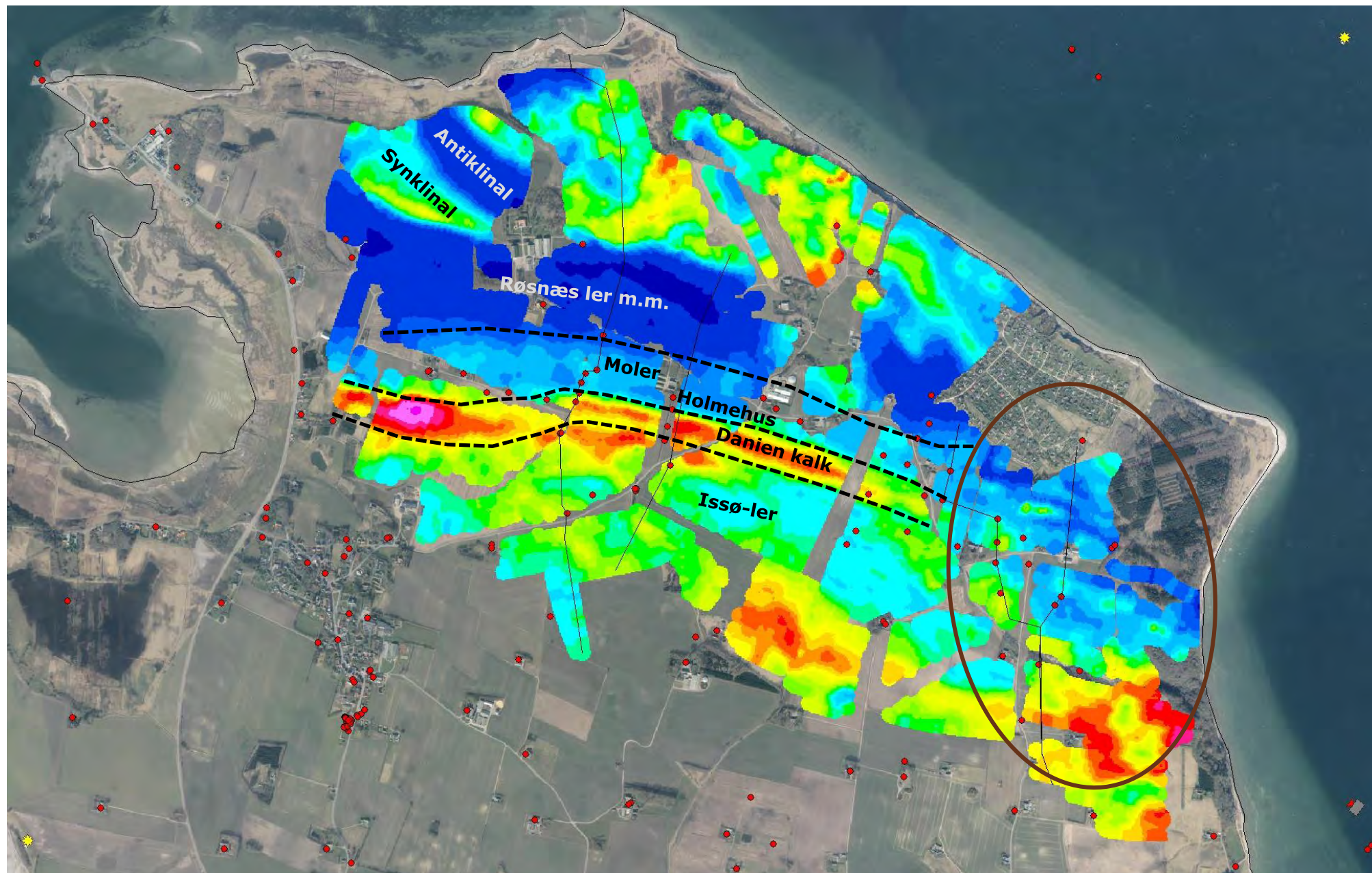
Horisontalt snit

- Kote -30 m
- Smooth model



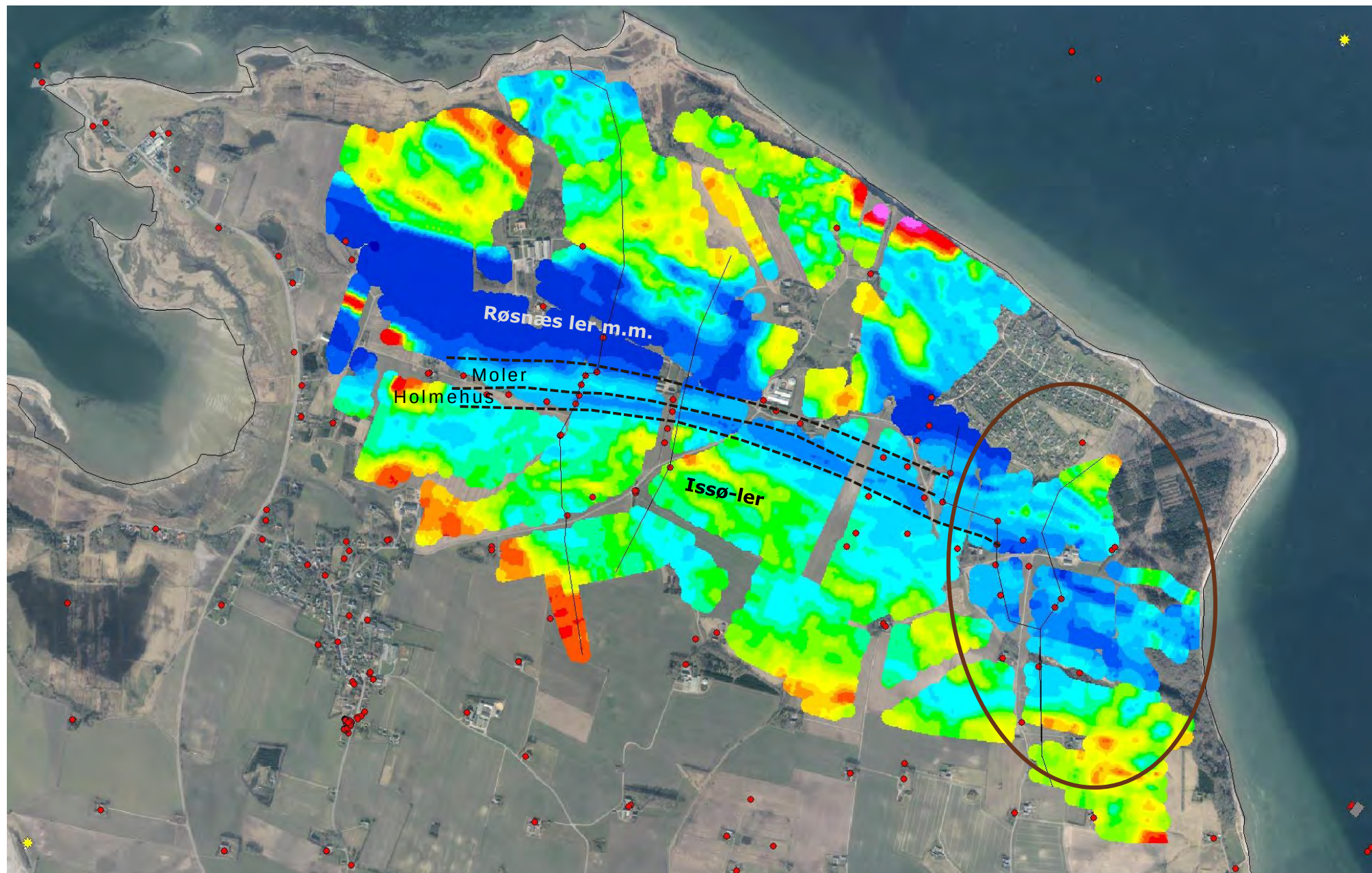
Horisontalt snit

- Kote -15 m
- Smooth model



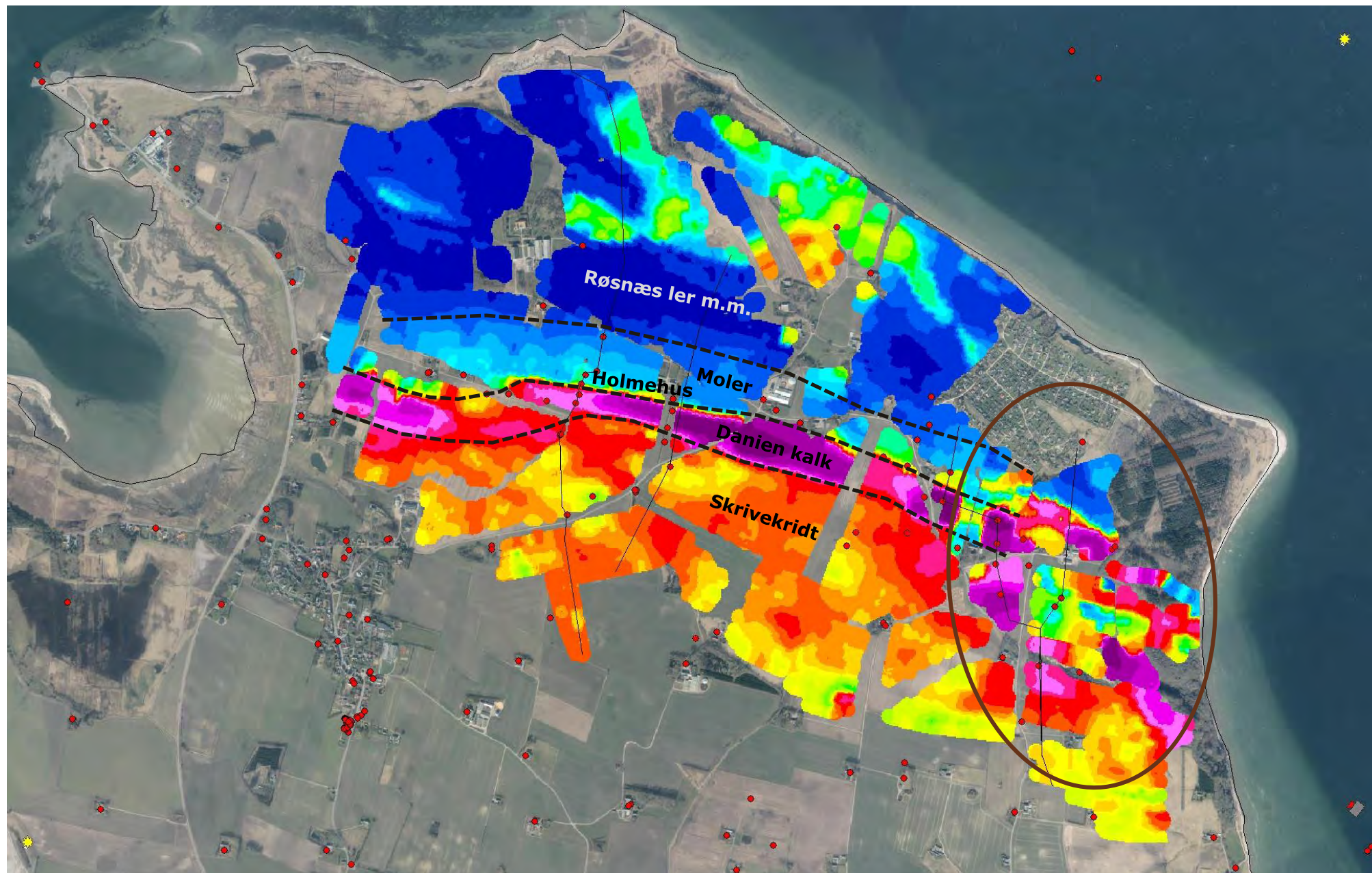
Horisontalt snit

- Kote 0 m
- Smooth model



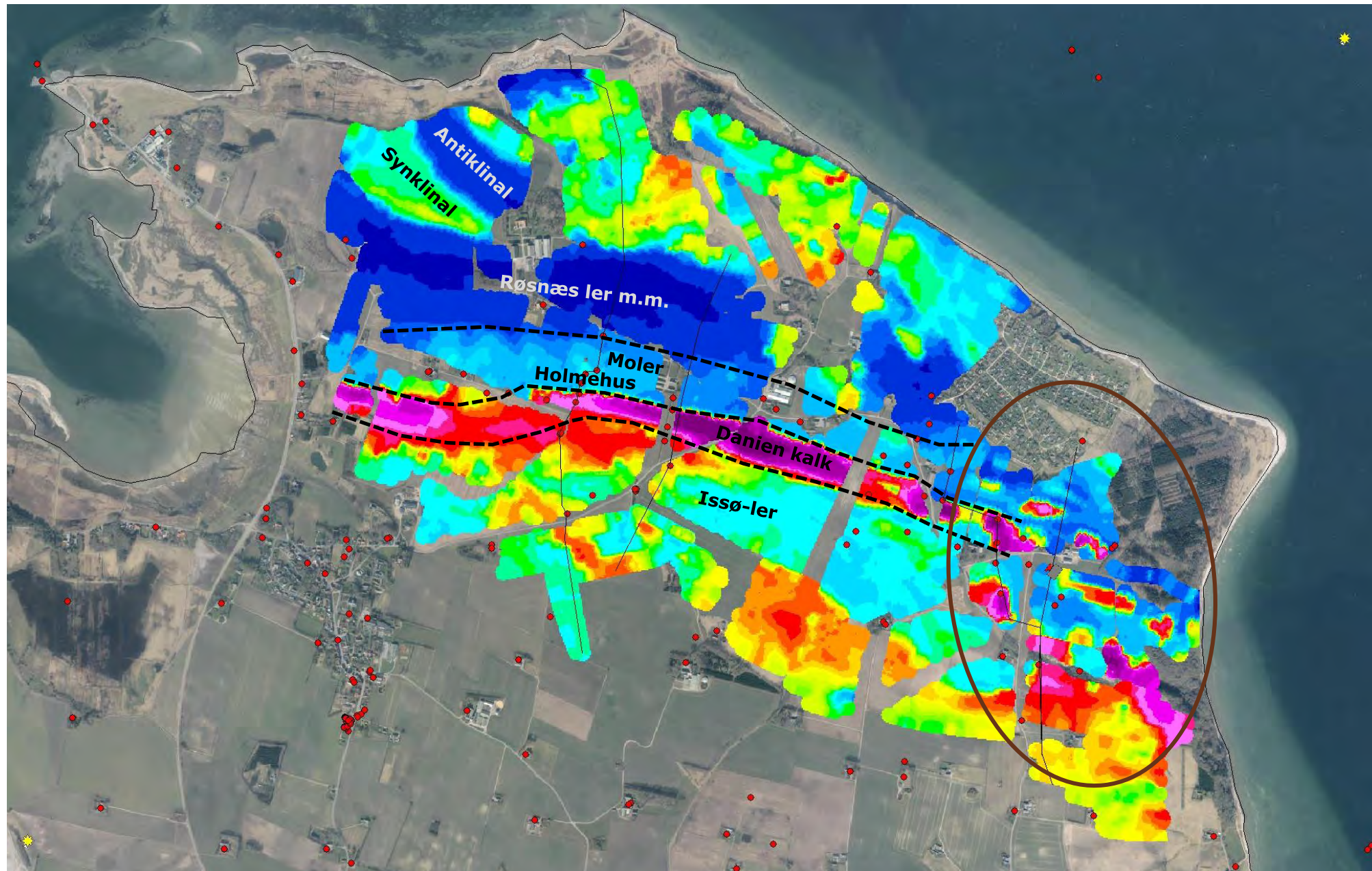
Horisontalt snit

- Kote -30 m
- Sharp model



Horisontalt snit

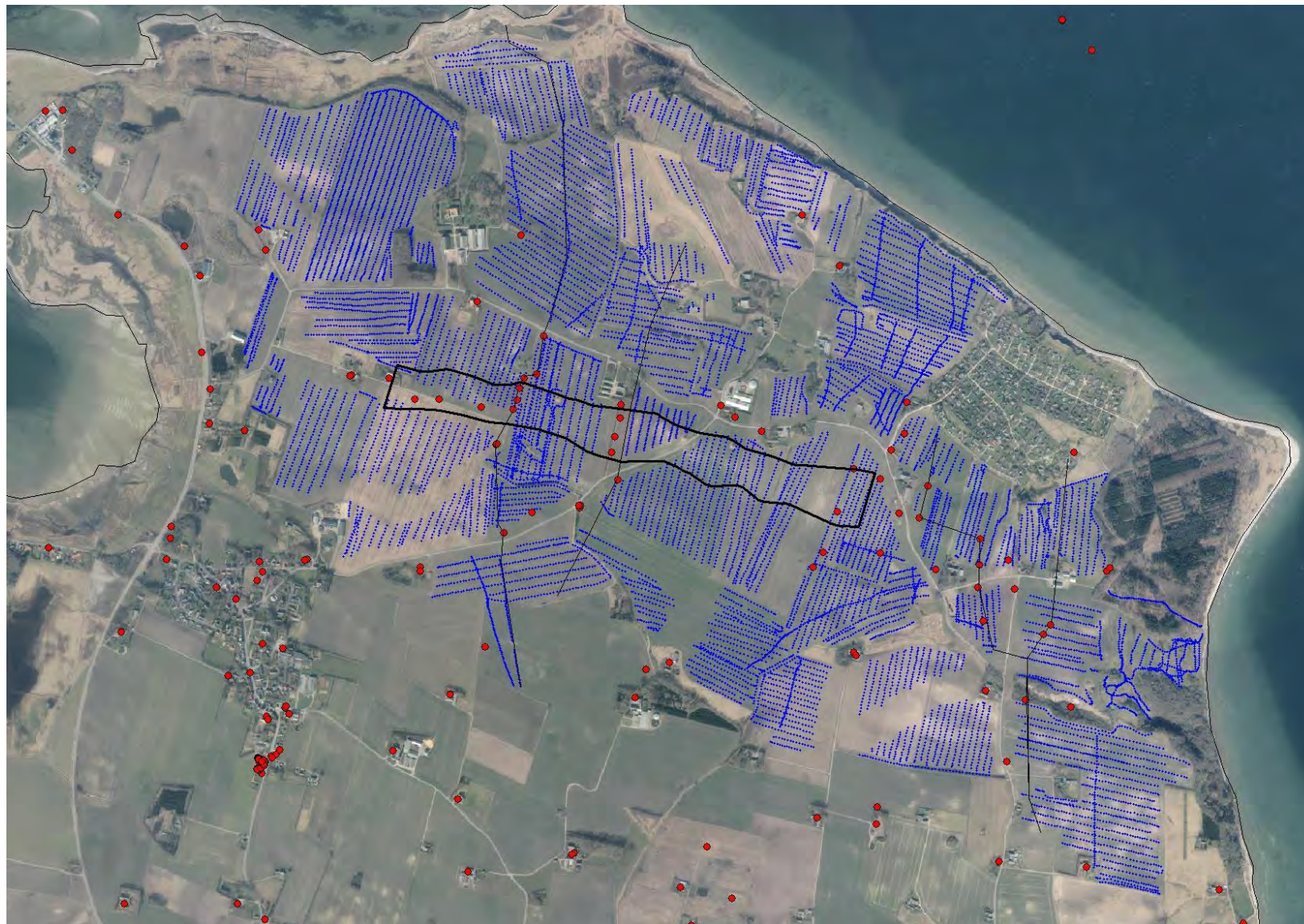
- Kote -15 m
- Sharp model



Resulterende kortlægning

Kortlagt område med moler

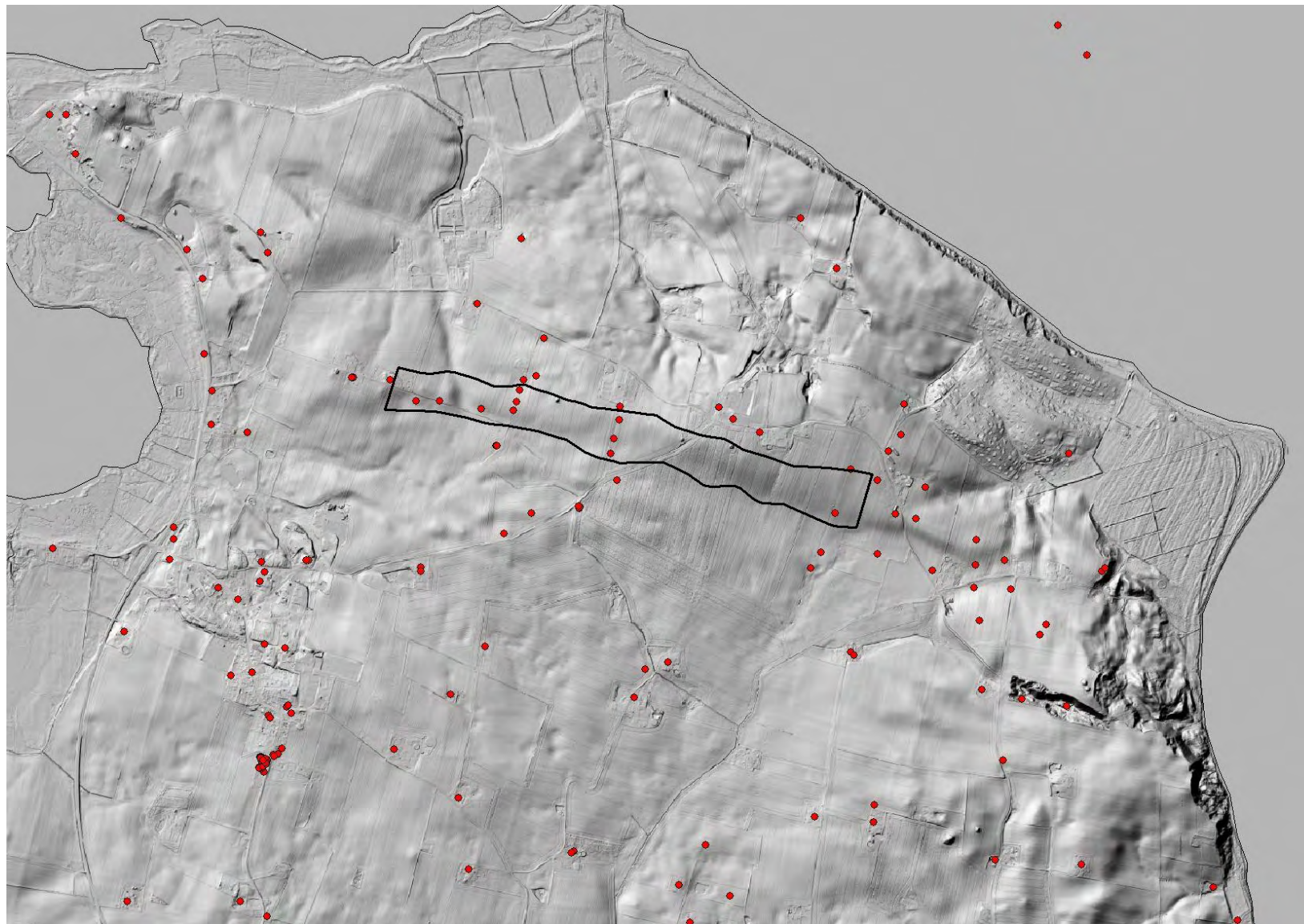
- Max 15 m dæklag
- Ca. 3,5 mill m³ (ved 10 m indvinding)
- Den årlige indvinding af moler i DK er ca 200.000 m³



Resulterende kortlægning

Kortlagt område med moler

- Max 15 m dæklag
- Ca. 3,5 mill m³ (ved 10 m indvinding)
- Den årlige indvinding af moler i DK er ca 200.000 m³



Konklusion

- tTEM er med succes blevet anvendt til kortlægning af moler.
- Der kræves en dybdegående geologisk tolkning af data på baggrund af en geologisk forståelse af det kortlagte områdes geologi, stratigrafi og dannelse.
- Kortlægningen har muliggjort en relativt præcis beregning af ressourcens størrelse.
- tTEM afslører hidtil ukendt geologi i stor detalje

