

# Sårbarhedsvurdering overfor pesticidkilder baseret på GIS analyse af eksisterende data, eksempel på Bogø

*Seniorprojektleder Knud Erik Klint, GEO og chefkonsulent Nanette Schouw  
Christiansen, Region Sjælland*

**Møde i ATV Jord og Grundvand om  
Oplandstankegang til grundvandsbeskyttelse mod  
Pesticidforurening**

2 Sep 2020

## Baggrund

- En overvejende stor del af pesticidfund i grundvandsmagasiner optræder i områder dækket af moræneler
- Undersøgelser har vist at nedsivning af pesticider i moræneler hænger tæt sammen med makropore/sandlinser/sprækker i moræneler
- En lang række forskningsprojekter har beskæftiget sig med muligheden for at vurdere risiko for nedsivning af pesticider igennem de sidste 25 år
- Nærværende præsentation tester en metode baseret på GIS analyse af eksisterende data på Bogø



Hvordan kan man "forudse"  
hvor der er "huller" igennem  
moræneler?





# *Det polymorfologiske koncept*

Kombinerer viden fra:

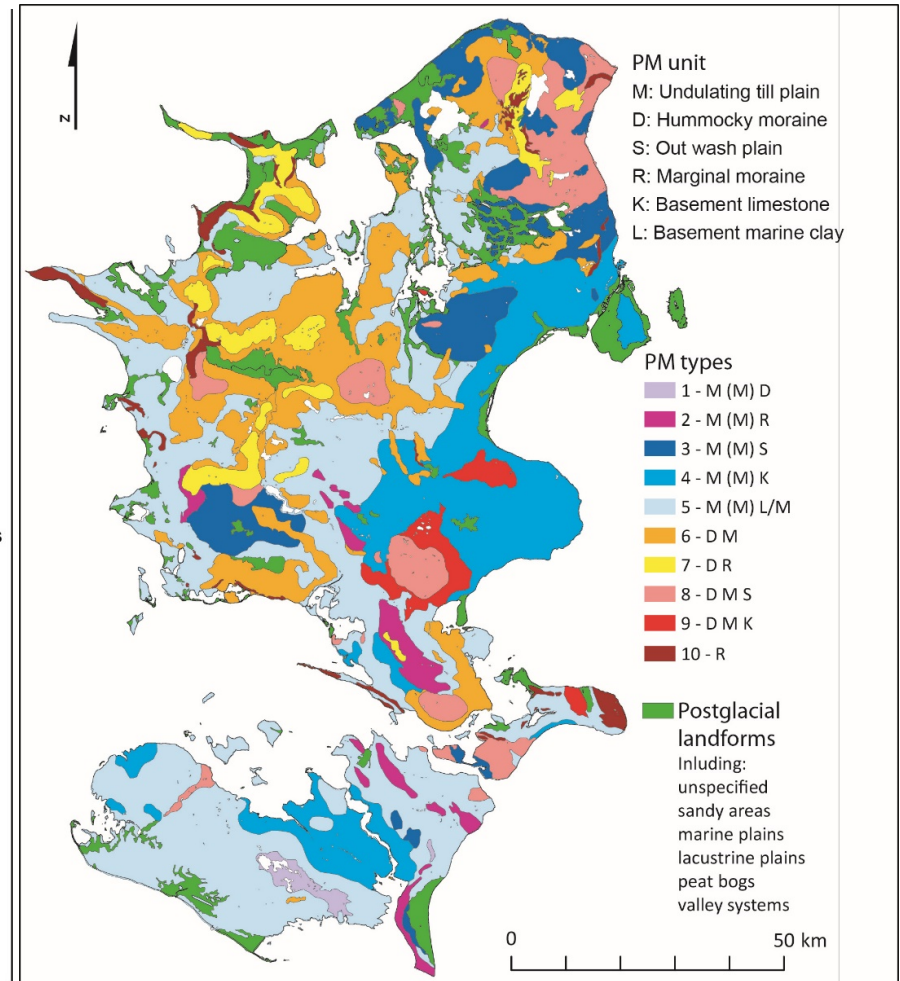
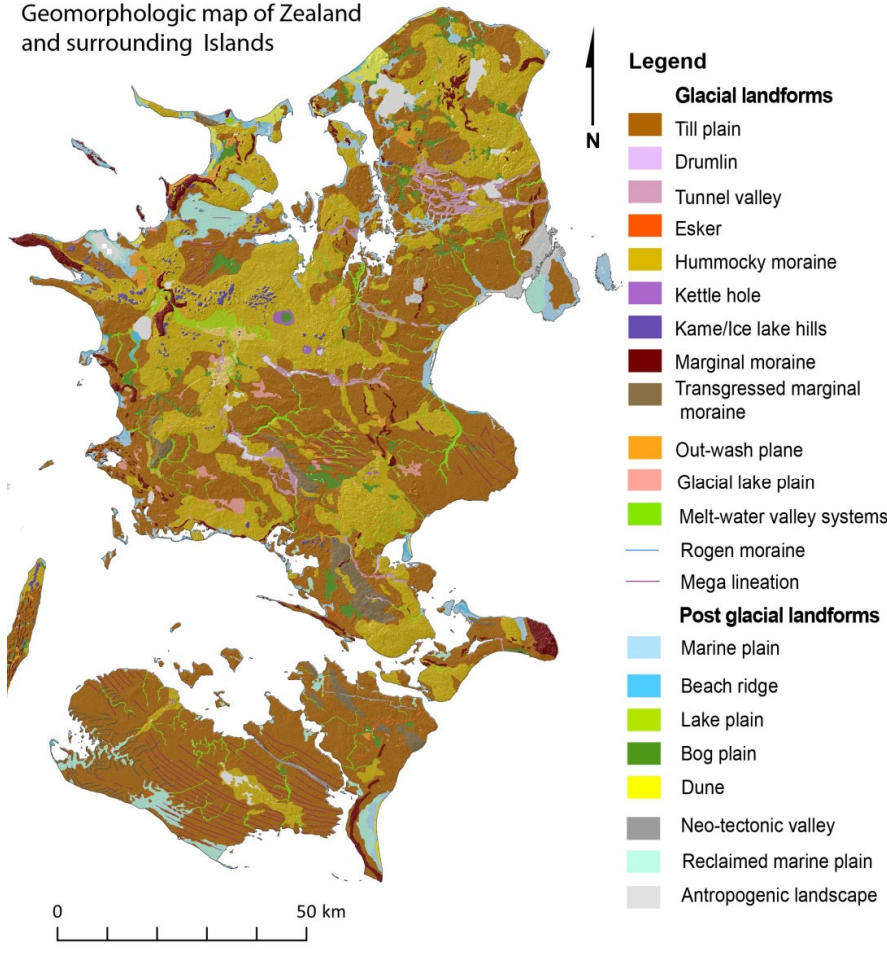
- Geomorfologi
- Geologisk kort
- 3-D geologiske modeller
- Boredata
- Geofysik
- Eksisterende viden fra litteraturen





## Beskrivelse af geologisk heterogenitet Fra geomorfologi til polymorfologi

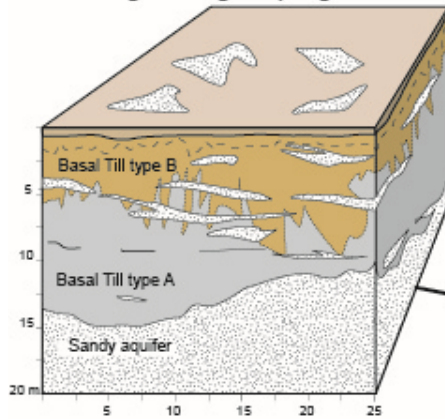
Geomorphologic map of Zealand and surrounding Islands



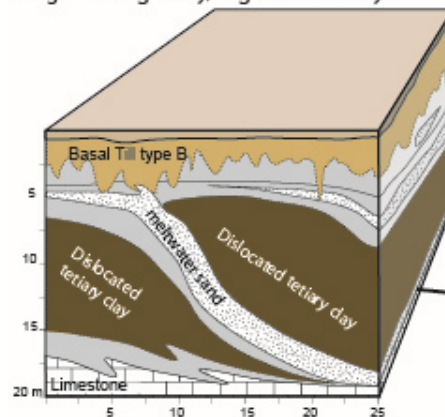
## 15 PM-typer kan beskrive geologien i det meste af Danmark

### Eksempel på heterogene PM-typer

**PM-type DMS:** Hummocky till plain over till plain and outwash plain (dead-ice topography)  
Medium/large heterogeneity, large vulnerability

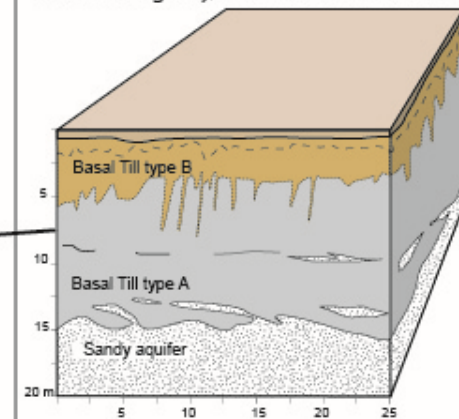


**PM-type M(M)R:** Overridden push-hill (Silstrup type)  
Large heterogeneity, large vulnerability

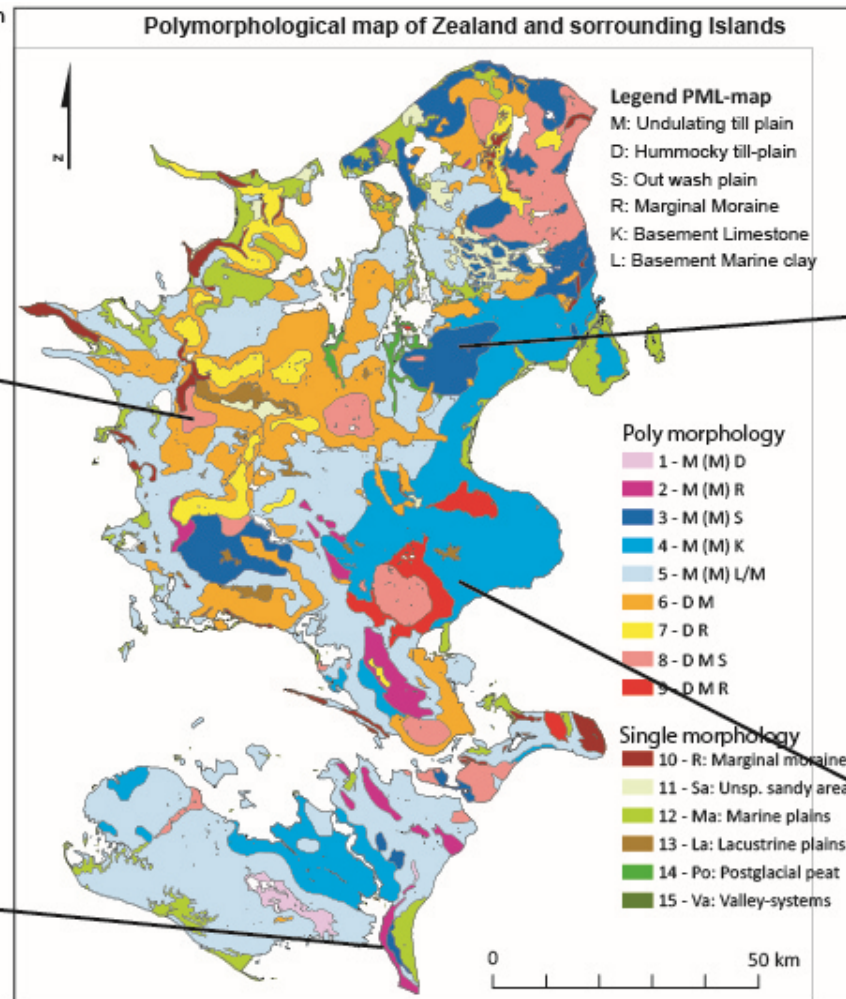
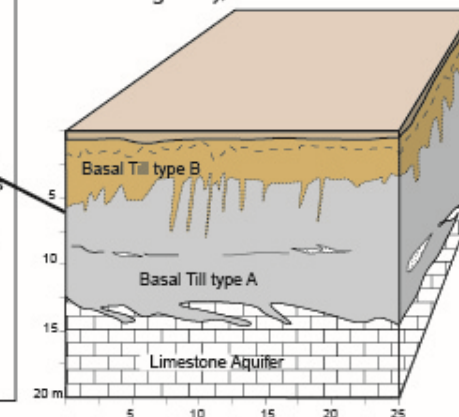


### Eksempel på homogene PM-typer

**PM-type M(M)S:** Undulating till plain over out wash plain (Fårdrup and Estrup type)  
Small heterogeneity, small/medium vulnerability



**PM-type M(M)K:** Undulating till plain over limestone (Stevns type)  
Small heterogeneity, small/medium vulnerability





# Udvikling af temakort til vurdering af risiko for nedsivning af pesticider primært i områder dækket af lerede jordarter

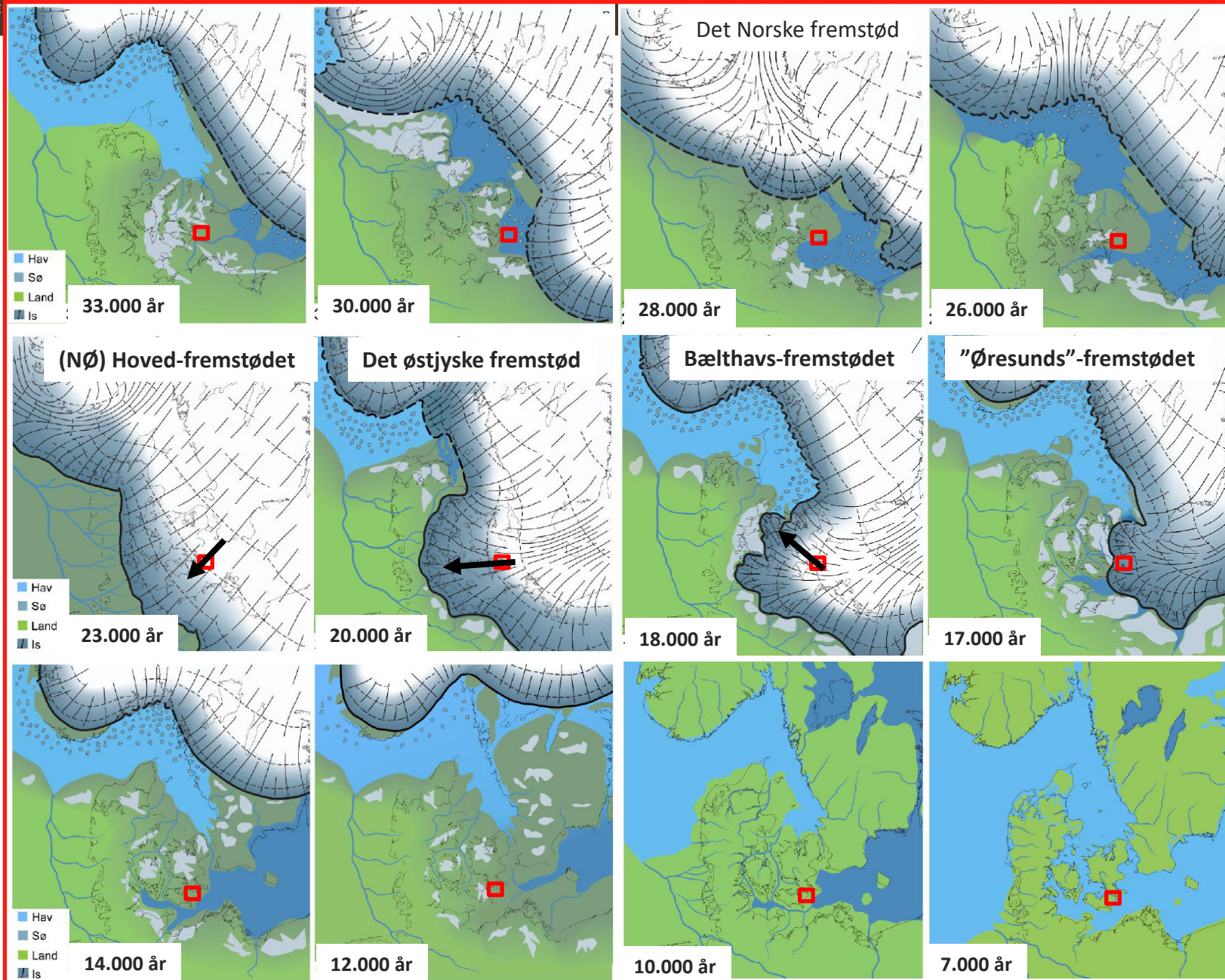
## Kombinere

- **Polymorfologi** PM-typer (baseret på tolkning af Geomorfologi og underliggende landskabsformer)
- **Ler-udbredelseskort** baseret på geologisk kort (1:25.000)
- **Lertykkelseskort**: Tykkelse af øverste lerlag over sandlag mere end 1 m tykt  
Underopdeles i (0-10 m, 10-15 m, >15 m) baseret på eksisterende geologiske modeller



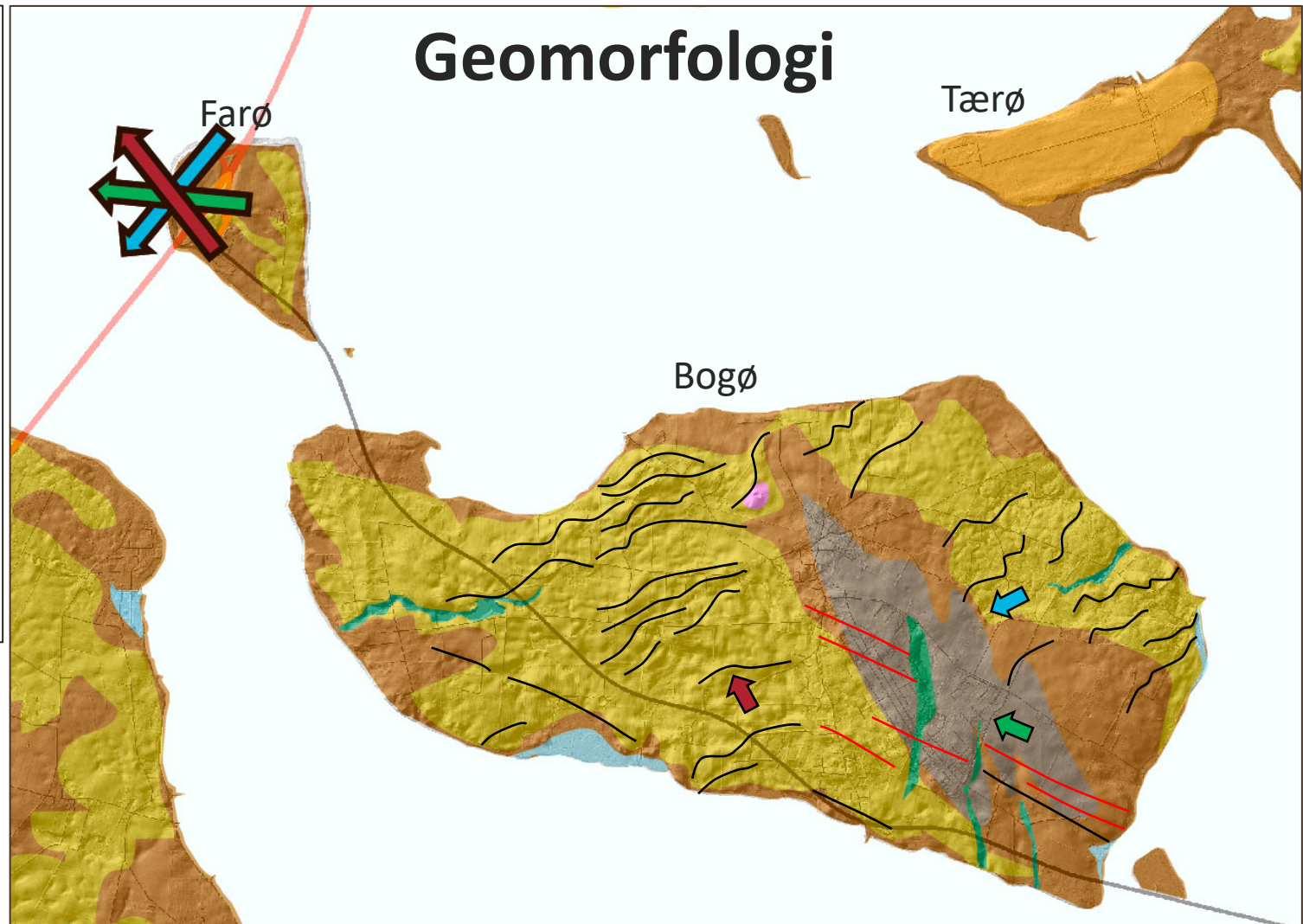


# Glacial historie

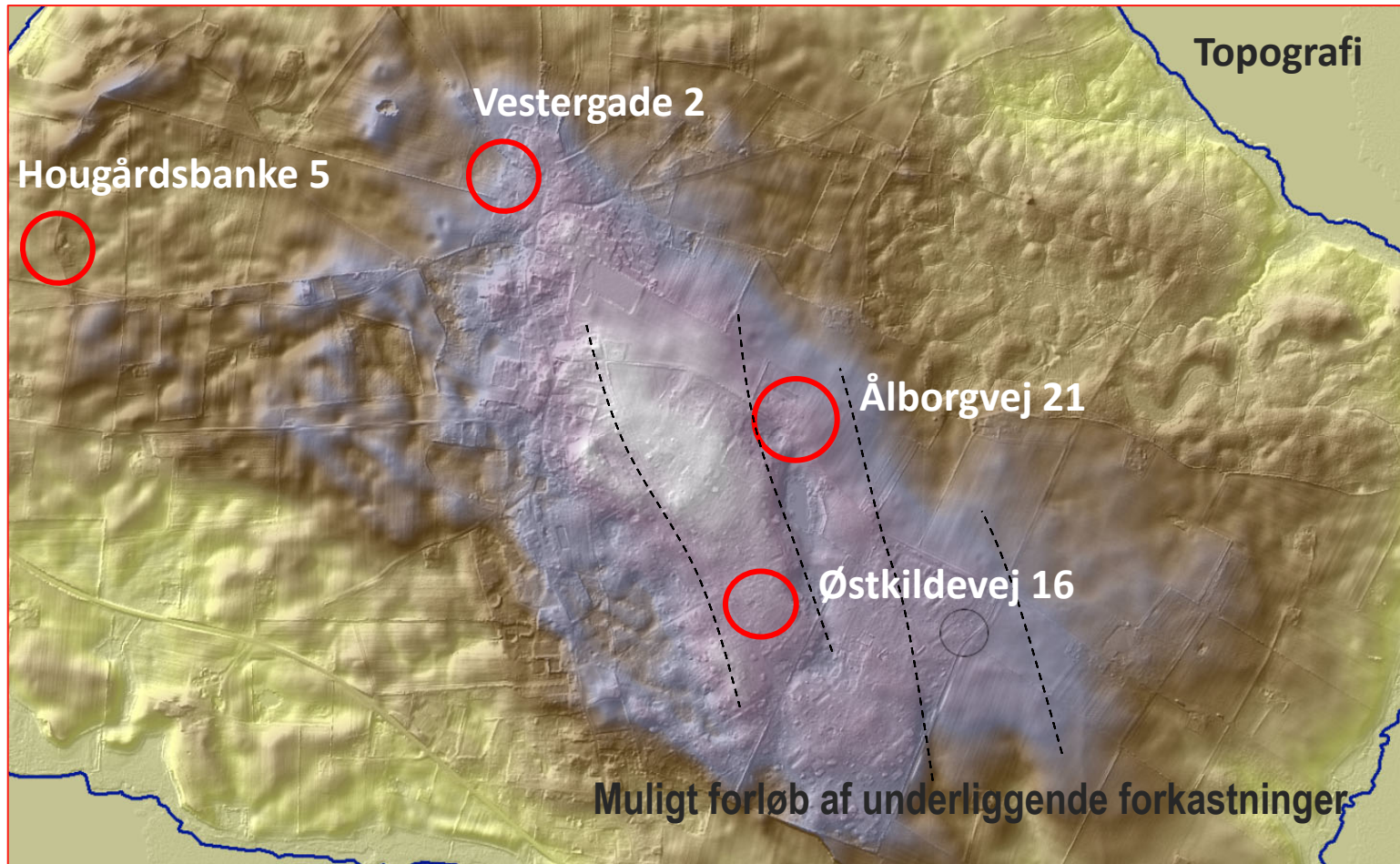


## Legende

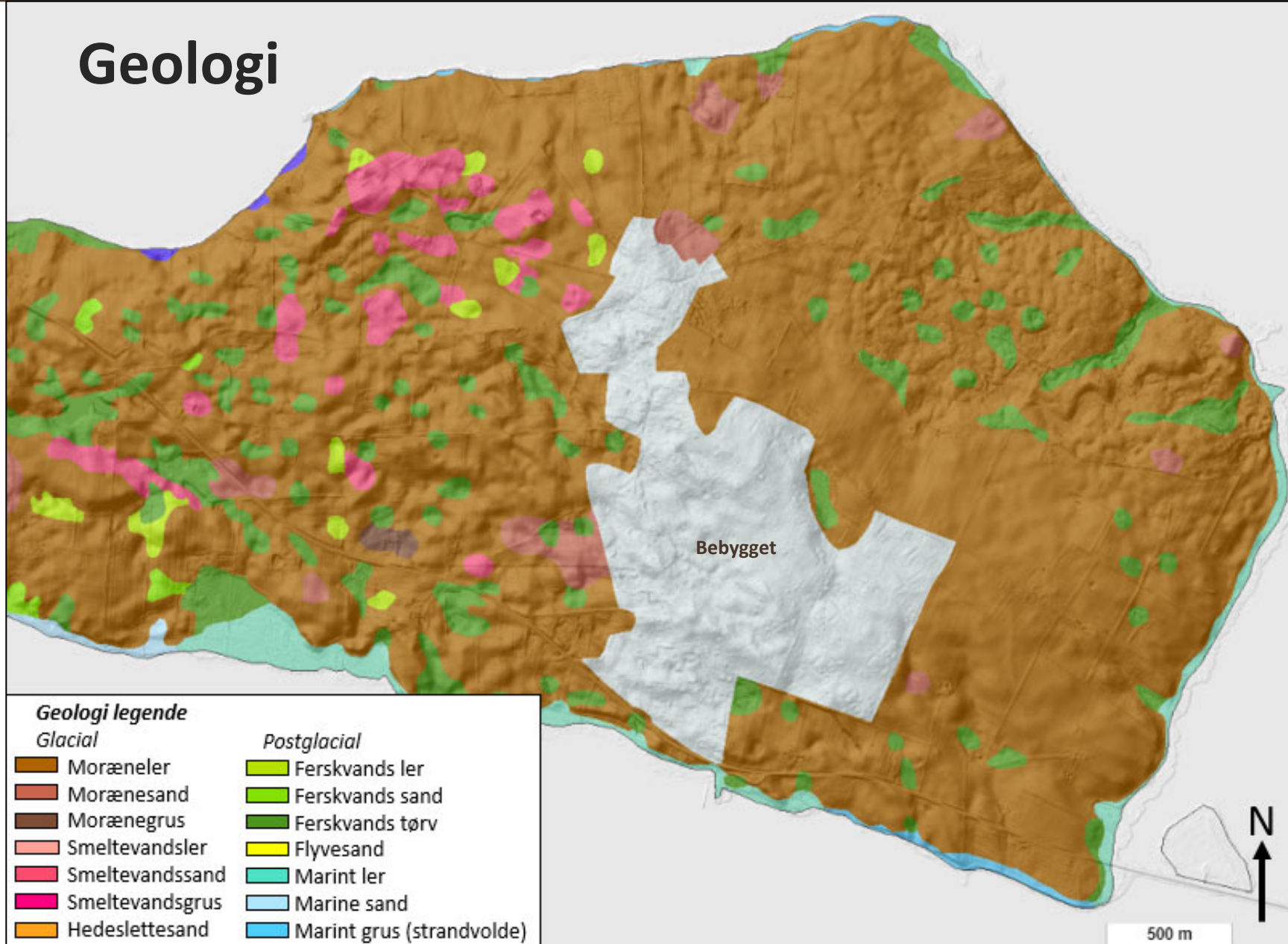
- Tunneldal
- Hedeslette
- Randmoræne
- Randmoræne (overskredet)
- Bundmoræneflade
- Dødislandskab
- Issøbakk
- Drumlin
- Ås
- Pro-postglacial erosionsdal
- Marint forland
- Tørlagt marint forland
- Strandvolde
- Mose Søaflejringer
- Klitter/flyvesand
- Fyld/grusgrave m.m.
- Landskabsstriber
- Spaltdal (Tektonisk dal)



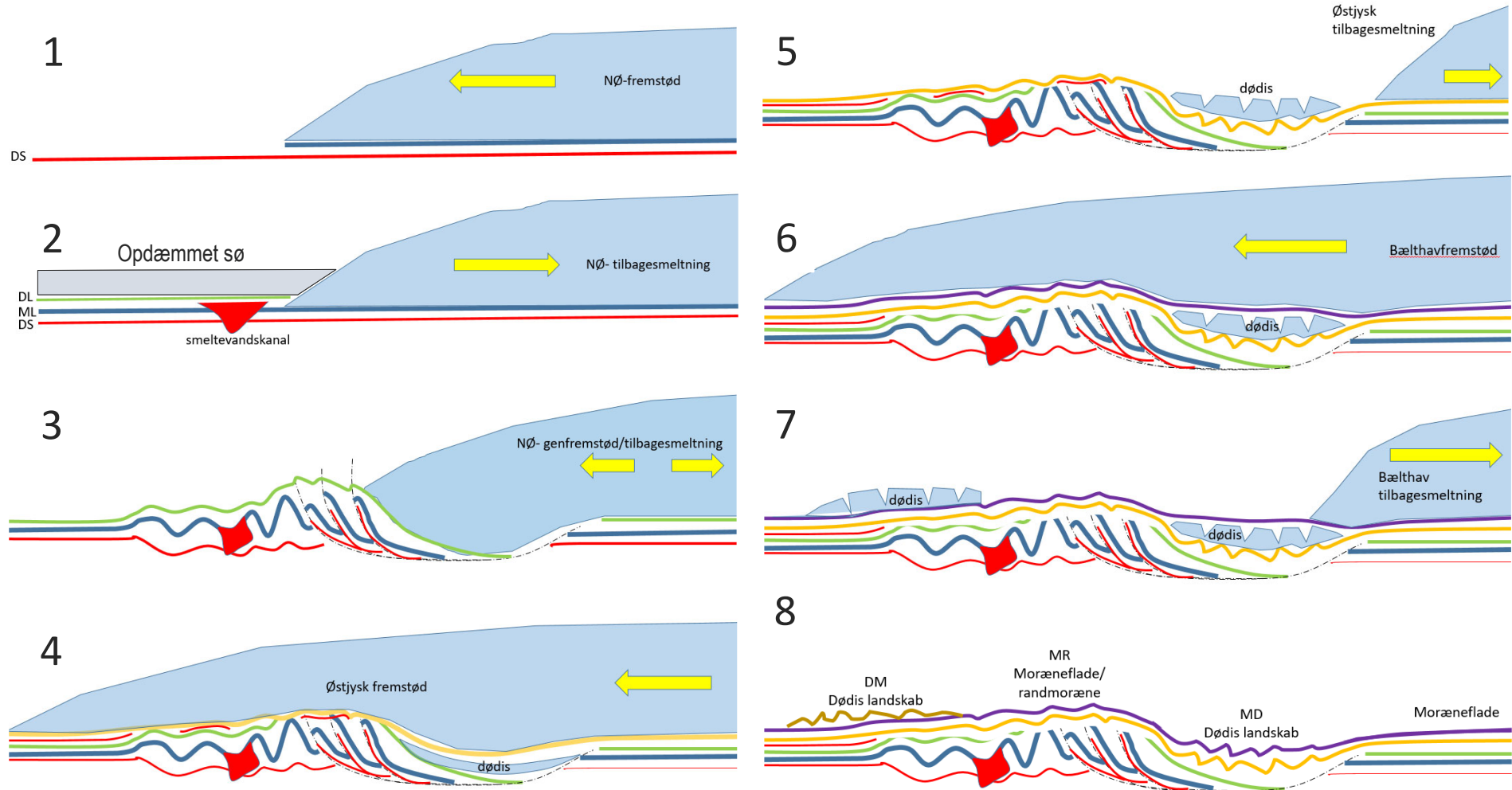




## Geologi














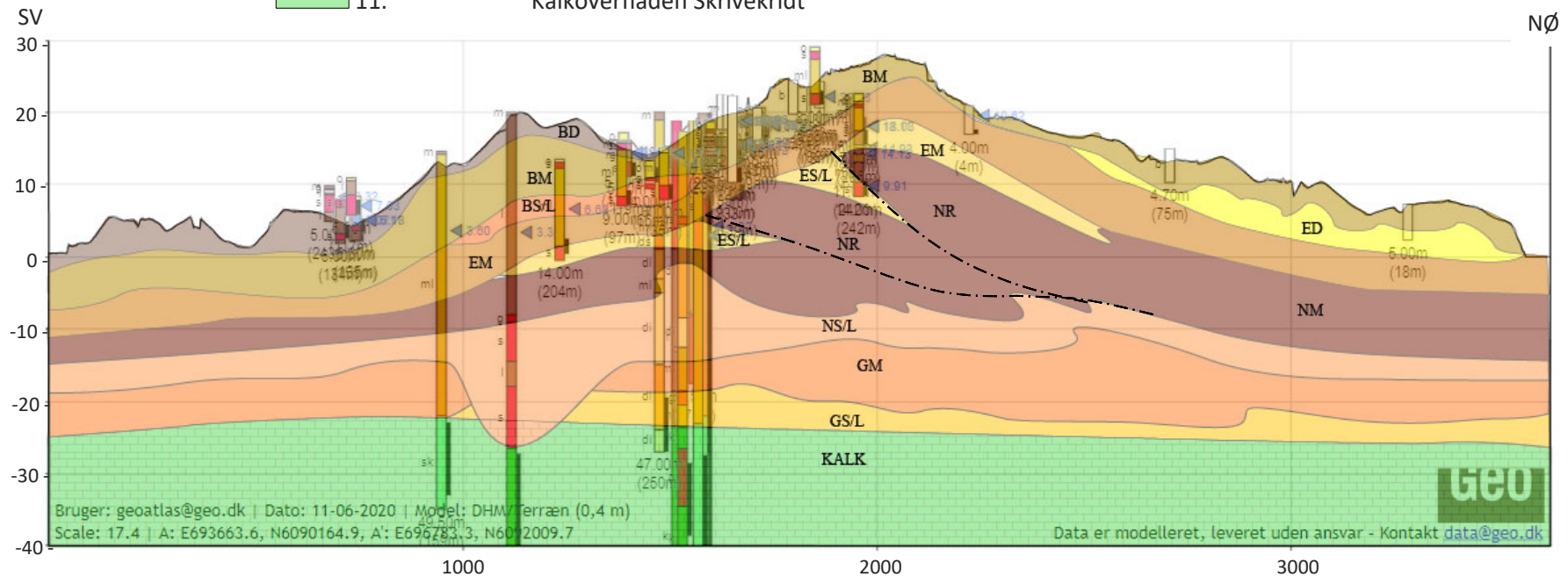
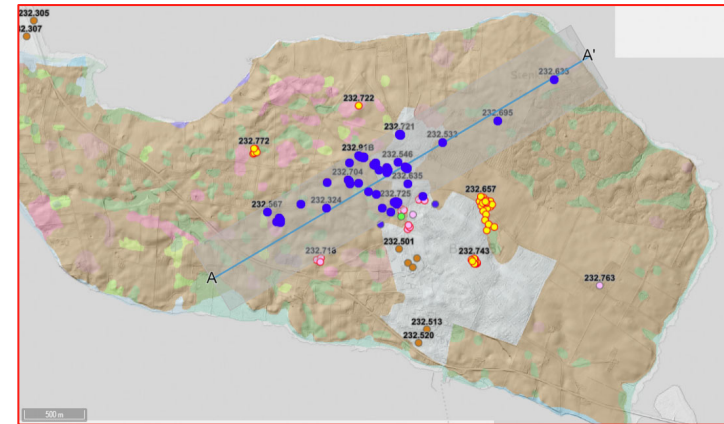


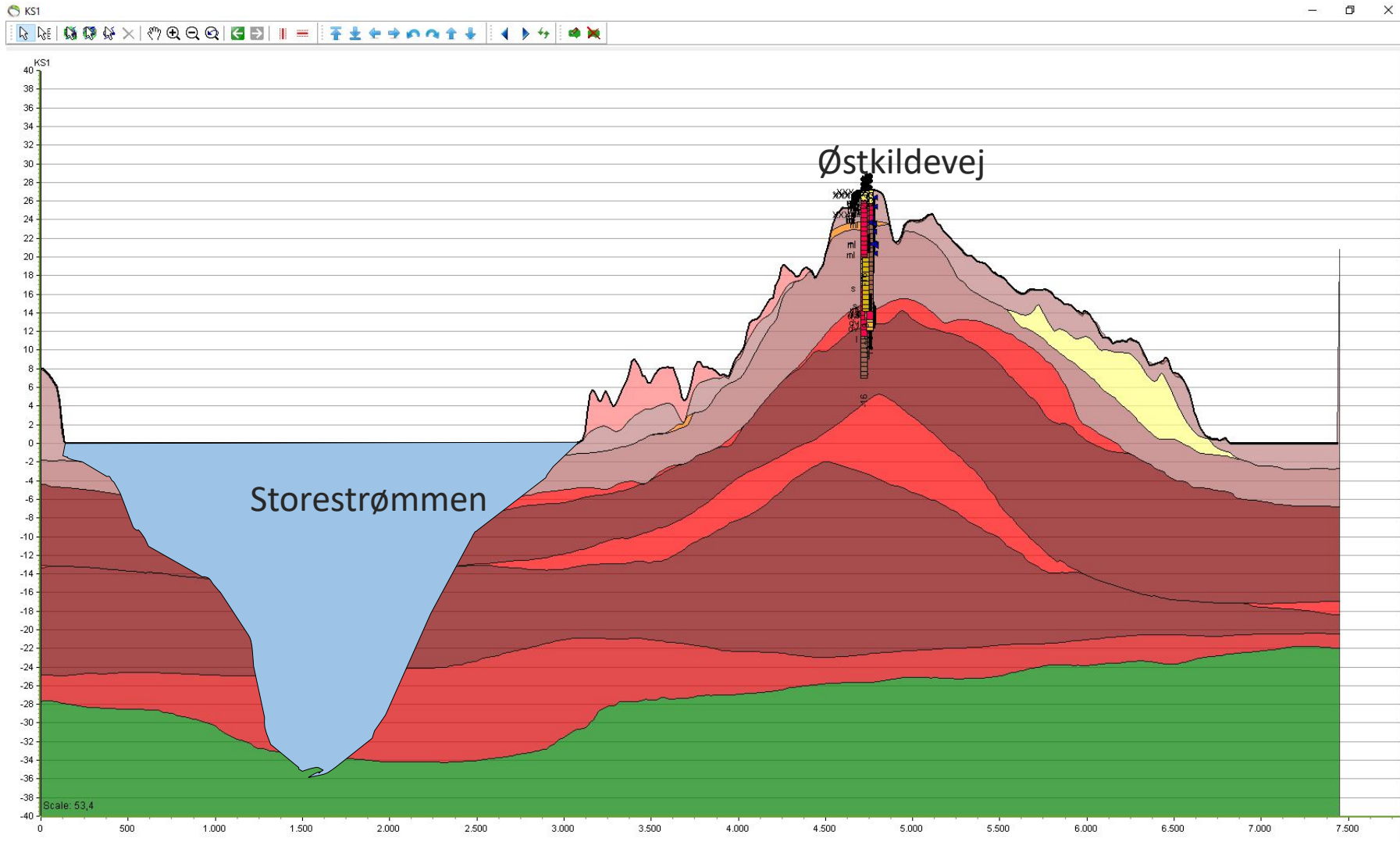


## Konceptuel geologisk model for Bogø

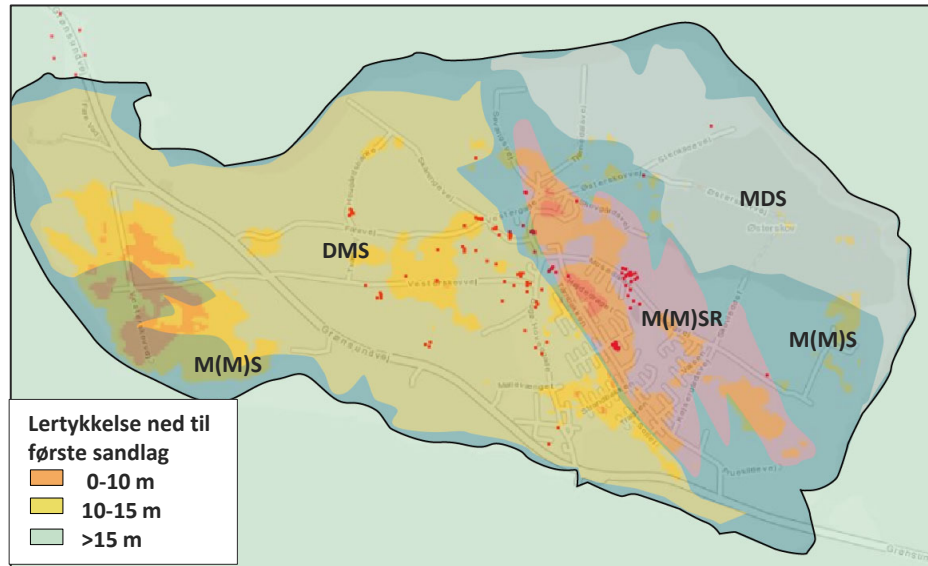
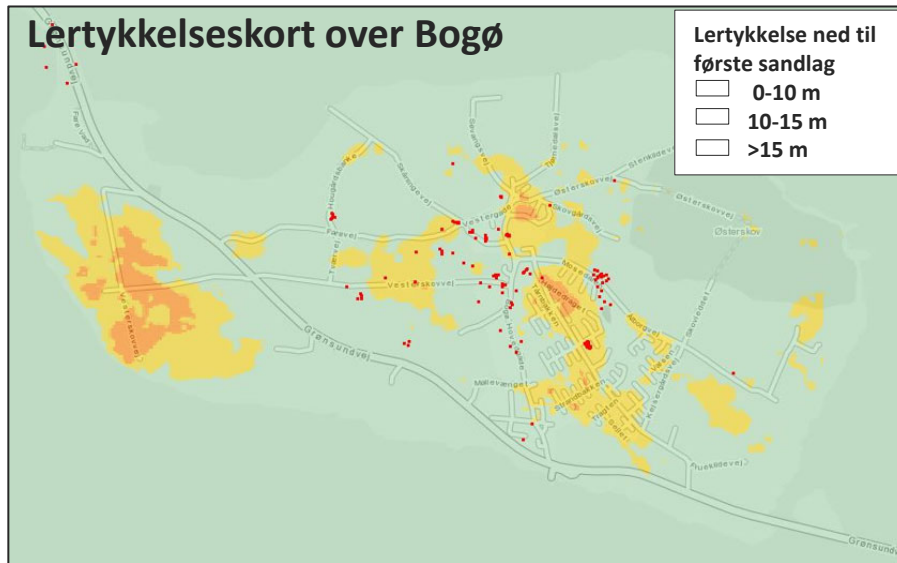
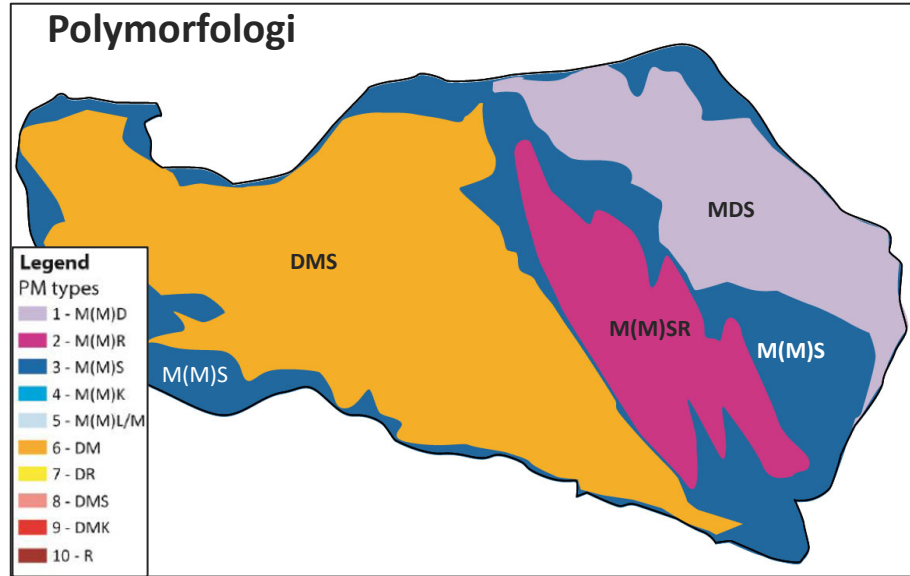
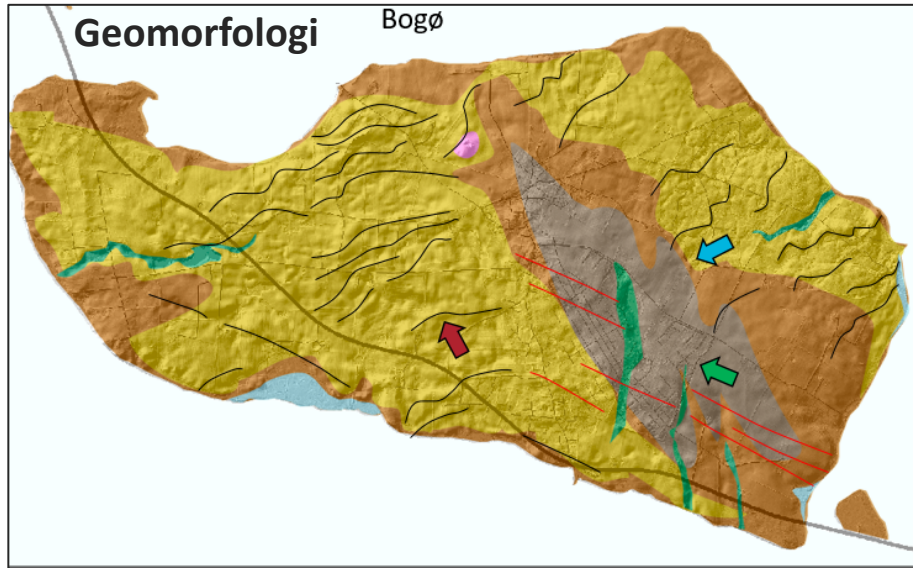
### Maksimalstratigrafi

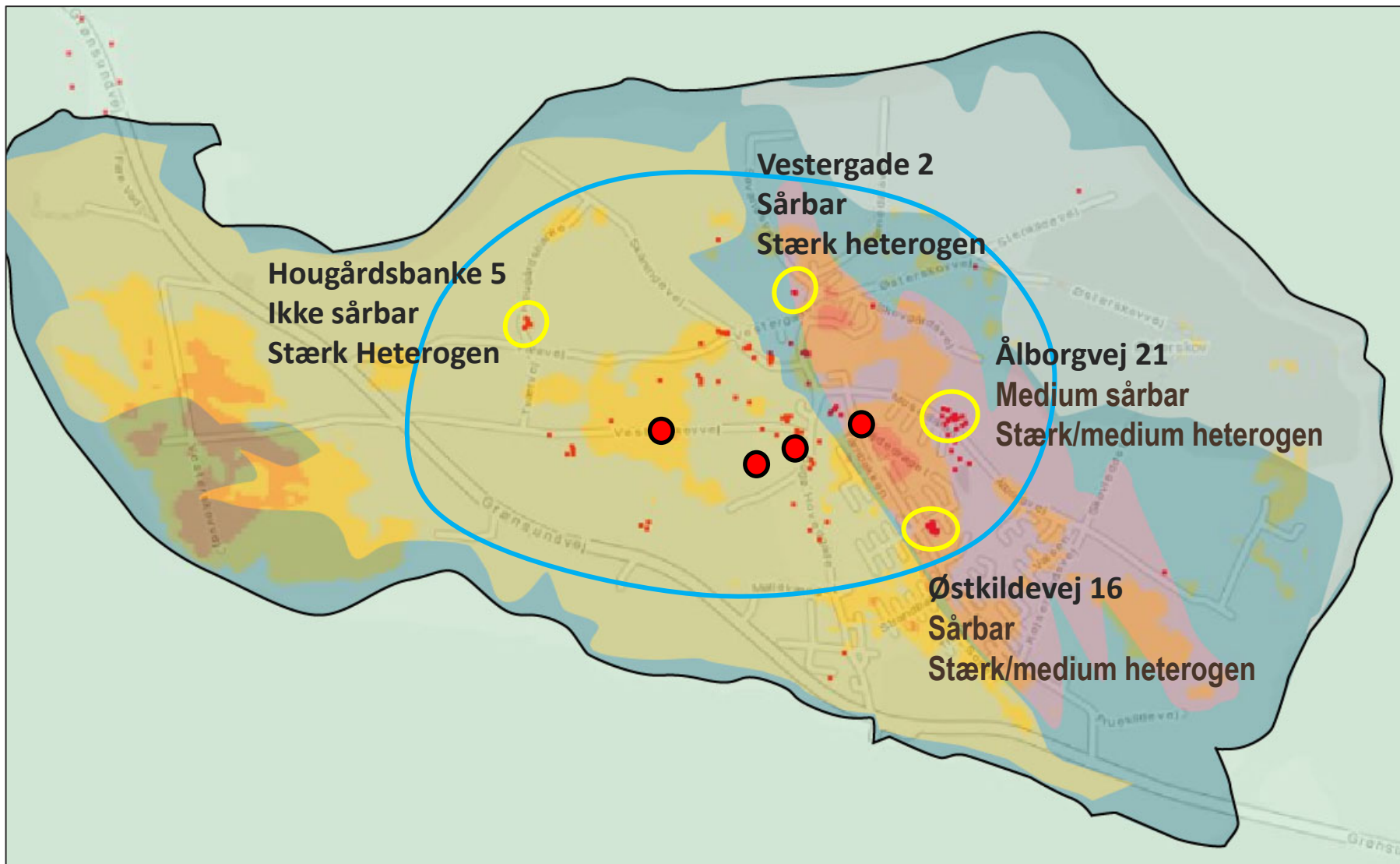
- |   |  |
|---|--|
|  | 1. BD Bælthav dødssediment               |
|  | 2. BM Bælthav Bundmoræne                 |
|  | 3. BS/L Bælthav Smeltevandssand/ler      |
|  | 4. ED Østjysk Dødssediment               |
|  | 5. EM Østjysk Bundmoræne                 |
|  | 6. ES/L Østjysk smeltevandssand/ler      |
|  | 7. NM/NR NØ-bundmoræne/randmoræne        |
|  | 8. NS/L NØ-Smeltevandssand/ler           |
|  | 9. GM Gammelbalt-bundmoræne              |
|  | 10. GS/L Gammelbaltisk smeltevandssand/L |
|  | 11. Kalkoverfladen Skrivekridt           |

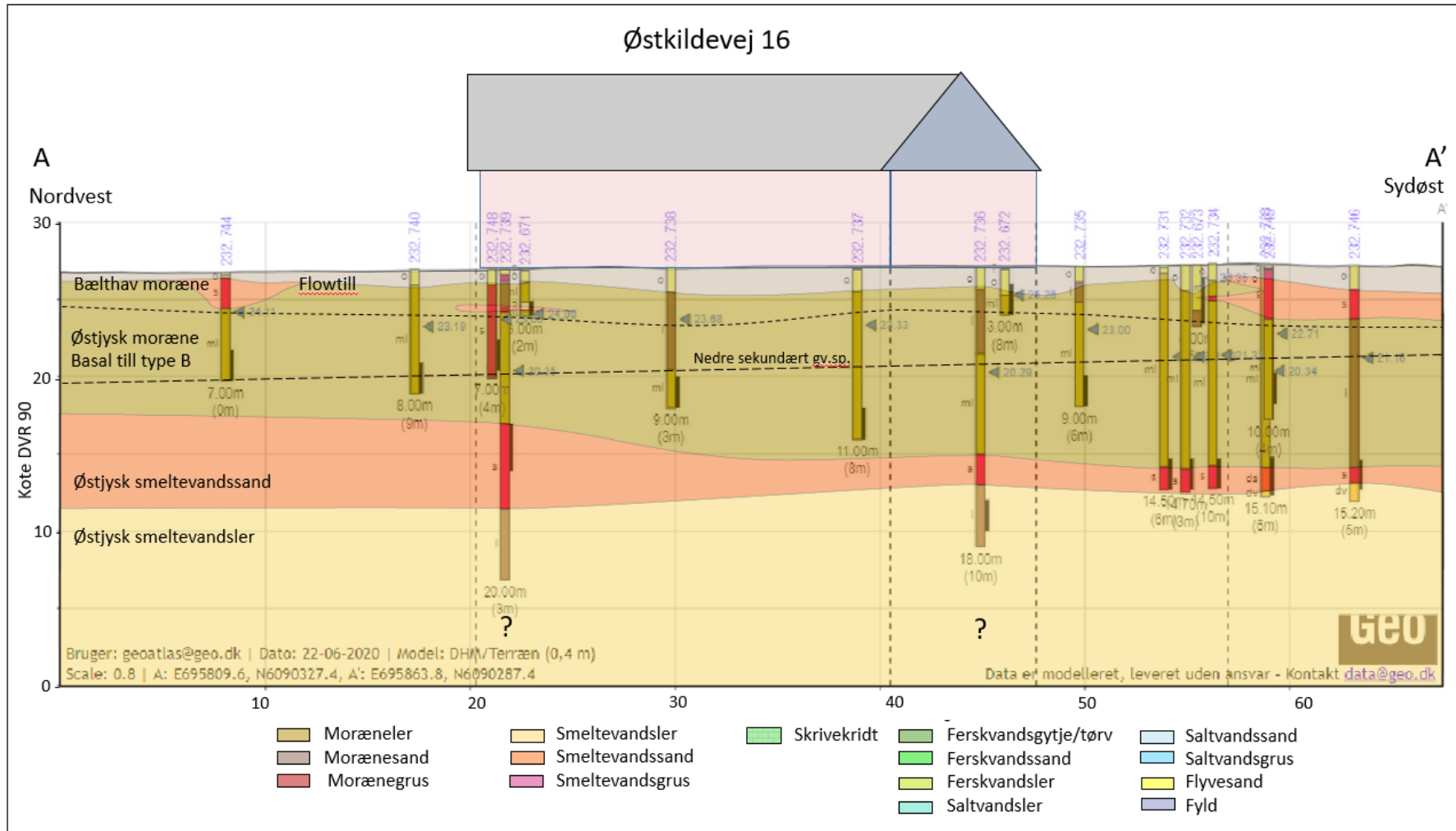




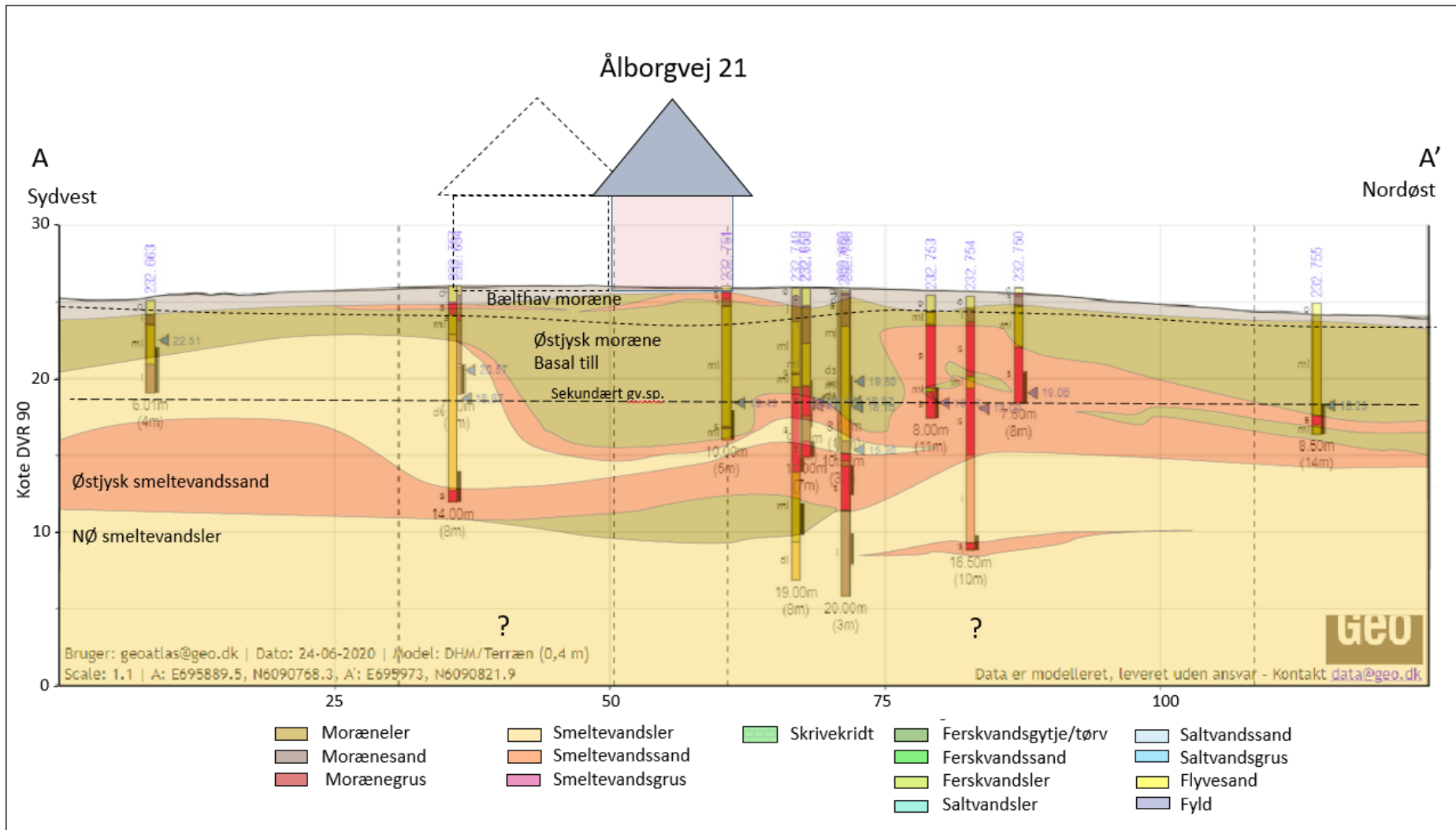


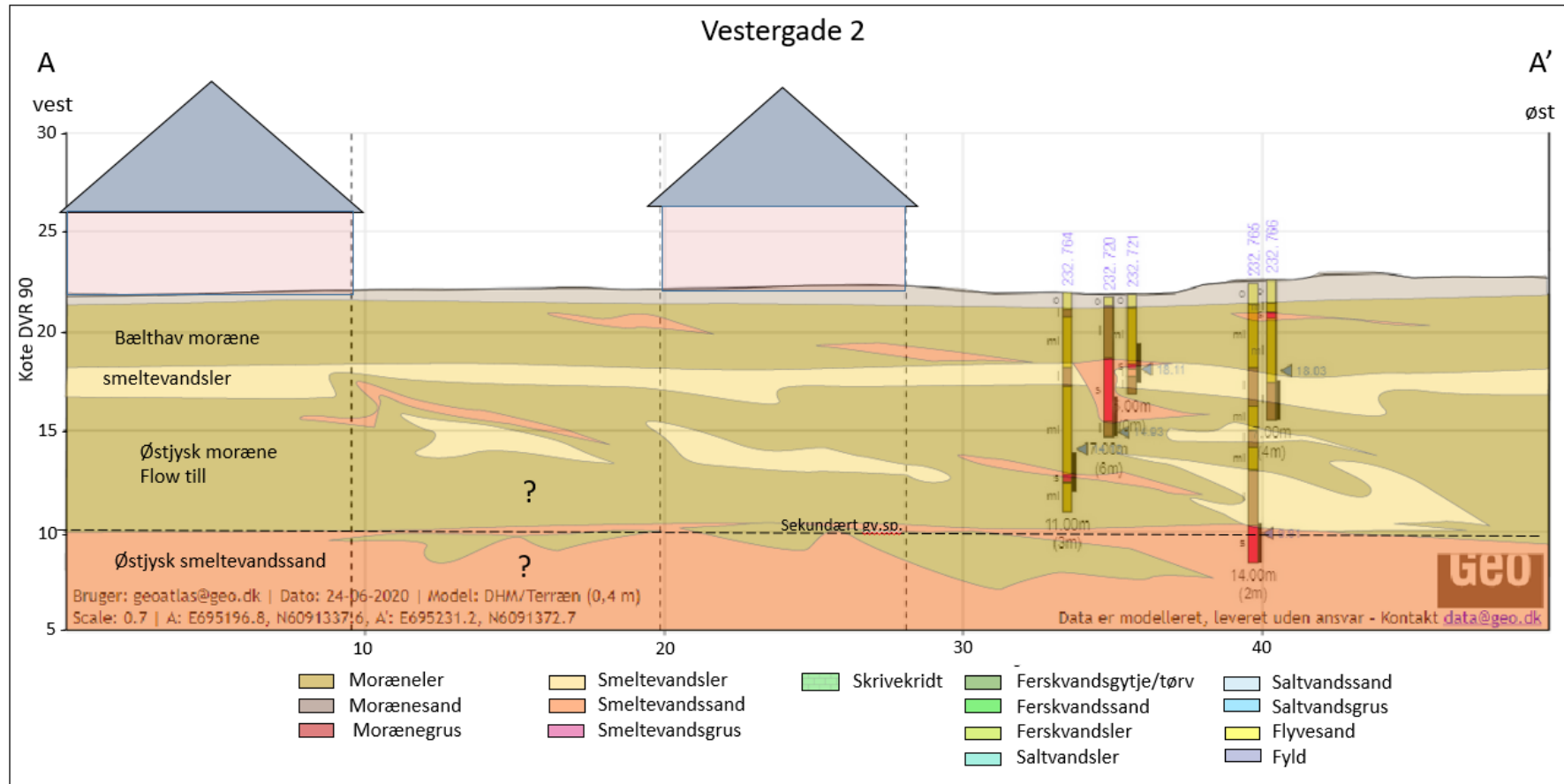




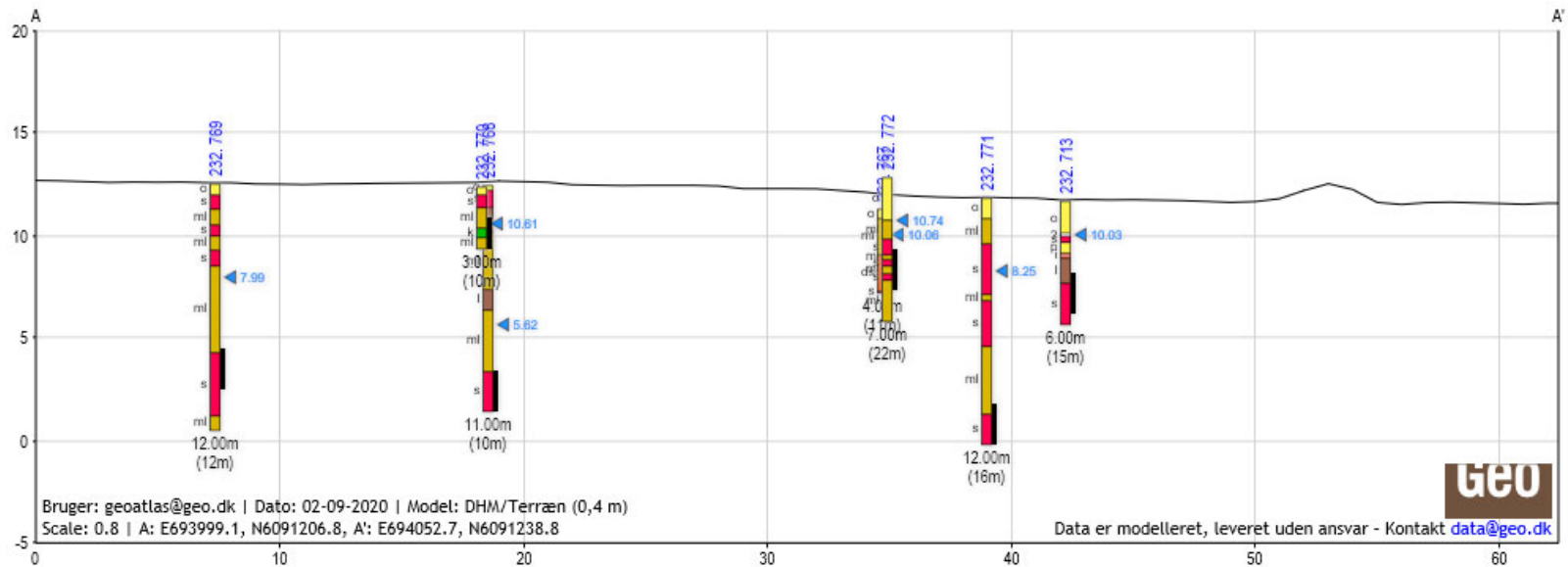
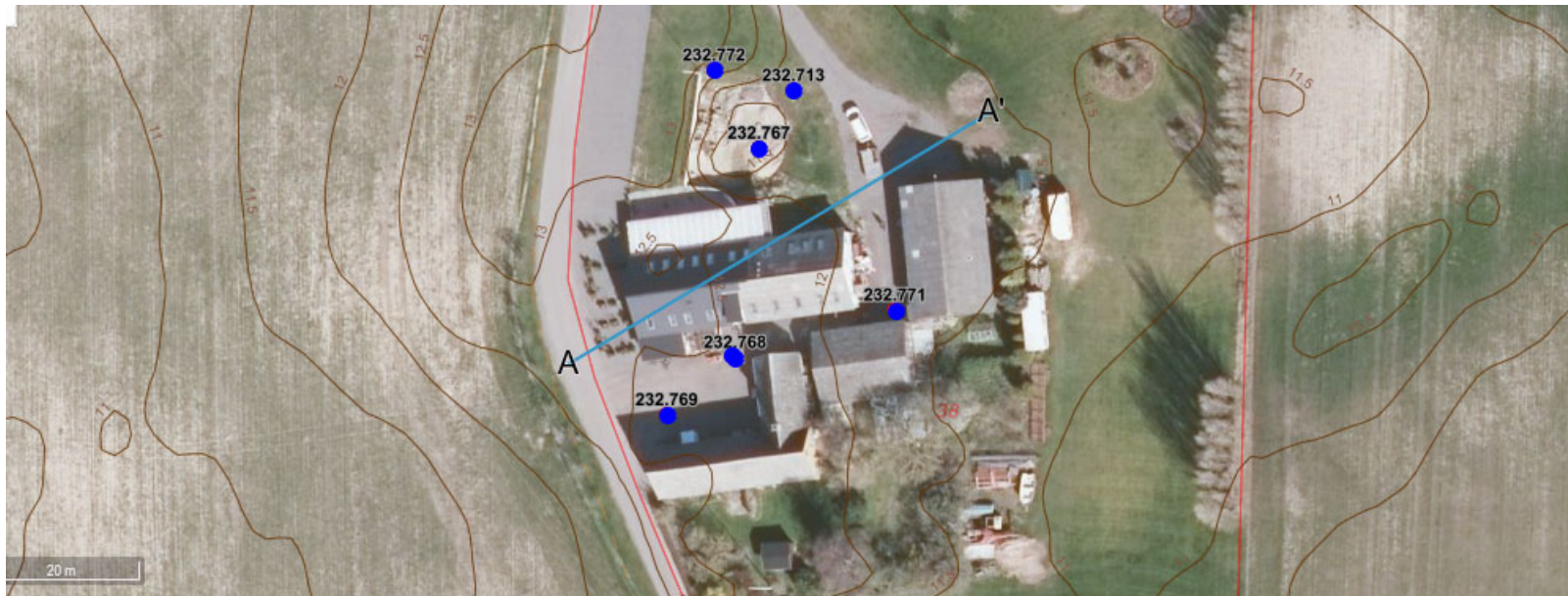




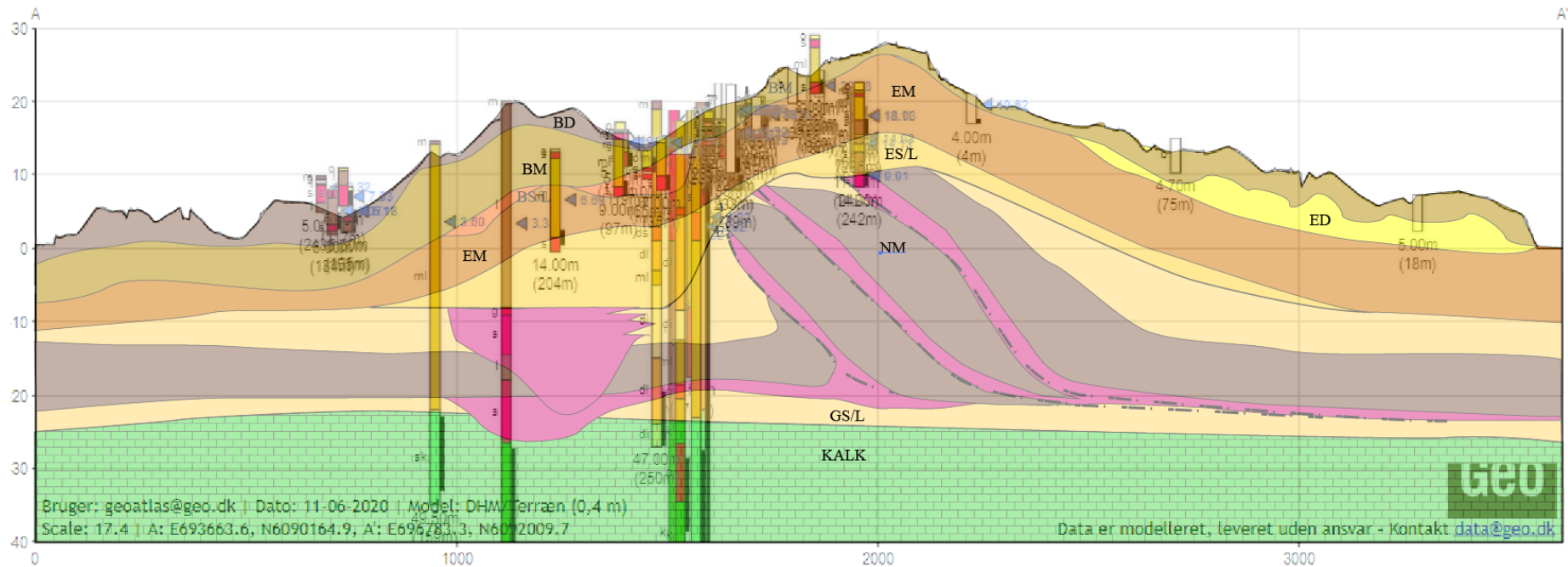








# Opdateret konceptuel model





## Vurdering af risiko for primært magasin

- Det vurderes at Ålborgvej 21 og Østkildevej optræder ovenpå en randmoræne med opskudte flager af underliggende smeltevandssand/moræneler/issøler fra NØ-isen der hælder mod nordøst (Væk fra Kildepladserne). Der er her risiko for at flagerne strækker sig ned til det primære grundvandsmagasin og dermed chance for transport af pesticider til grundvandet, dog med en vis afstand til kildepladserne. Flagerne er dog ikke dokumenteret med sikkerhed.
- Det vurderes at på trods af den stærkt heterogene fordeling af sedimenter ved Vestergade og Hougårdsbanke ned til ca 12 m under terræn er der chance for at underliggende lerlag ville kunne yde en rimelig beskyttelse af det underliggende kalkmagasin. Disse lerlag er dog ikke afgrænset i områderne.

## Konklusioner

- Pm-kortet med lertykkelser udpeger 3 lokaliteter som umiddelbart sårbare, hvilket bekræftes af pesticidfund. Men generelt er lertykkelseskortet ikke særligt nøjagtigt på punktkildeskala
- Alle lokaliteter udpeges som stærkt eller medium heterogene og dermed også behæftet med stor usikkerhed i forhold til vurdering af sårbarhed for nedsivning af pesticider.
- Den geologiske model er ikke detaljeret nok i dele af området til at vise realistisk lertykkelse. Dette skyldes til dels mangelfuld datadækning.
- Overordnet kan PM-konceptet anvendes til en overordnet screening af især usikkerheder og til dels sårbarhed i områder dækket af ler.

## Hvordan kommer vi videre?

- Behov for bedre geologiske modeller
- Behov for integrering af nye modelværktøjer
- Machinelearning?