



Etablering af en 3D geologisk/hydrogeologisk model som basis for det urbane vandkredsløb i Odense

Susie Mielby, Margrethe Kristensen, Johan Linderberg og Peter Sandersen
Hydrologidag den 24. Oktober 2013 i Odense

2-årigt projekt 2013-2014

- **Odense Kommune**
Knud Søndergaard, Gert Laursen og Carsten Jespersen
- **VandCenter Syd**
Christian Ammitsøe og Johan Linderberg
- **I-GIS**
Niels-Peter Jensen
- **Alectia**
Jan Jeppesen
- **GEUS**
Peter Sandersen, Margrethe Kristensen
Martin Hansen og Susie Mielby

Vandsektorens
Teknologiudviklingsfond



I•GIS

ALECTIA



Produktmål jf VTU

Overordnet formål med projektet:

- en 3D geologisk/hydrogeologisk **kommunemodel** (for Odense), som skal bidrage til kortlægning af geologien og det urbane vandkredsløb (vandafstrømning, vandstand, klima=ændringer) i storbyer
- et kvalificeret **planlægningsgrundlag** for arbejdet med nedsivning og afledning af vand i fremtiden.
- anbefalinger til et **landsdækkende værktøj**

Produktmål

Der skal tages stilling til følgende spørgsmål i 3D-projektet:

Fase 1.1:

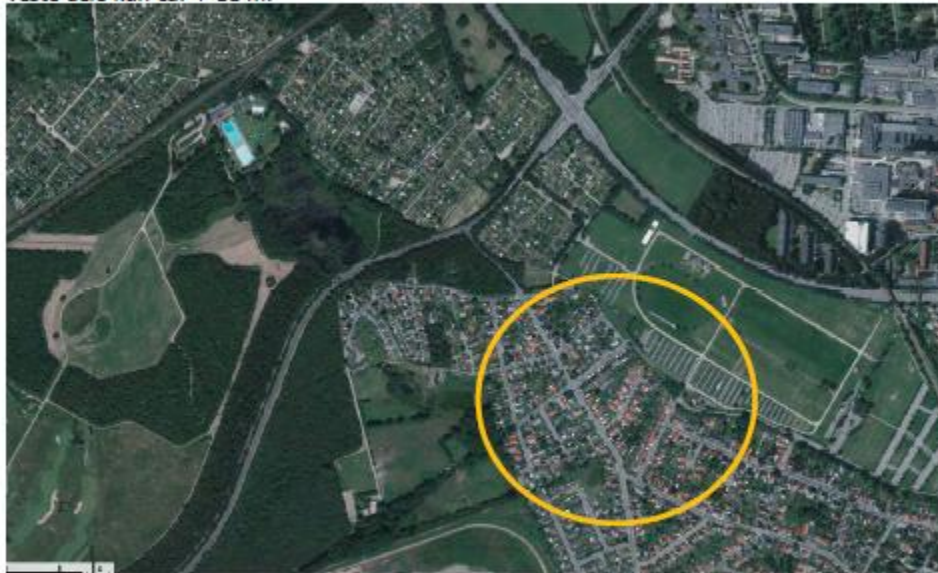
- Hvad skal kommunemodellen bruges til ?
- Hvad skal den indeholde ?

Fase 1.1 med uddybning og prioriteringer, når vi ved mere:

- Hvordan skal kommunemodellen opbygges ?
- Hvordan skal den fungere ?
- Hvad skal løses via kommunemodel og hvad via detailmodel?
Afprøvning af forskellige vandproblemstillinger i detailområder
 - antal ?
 - hvilke ?
- Hvad skal der være i vejledningen ?

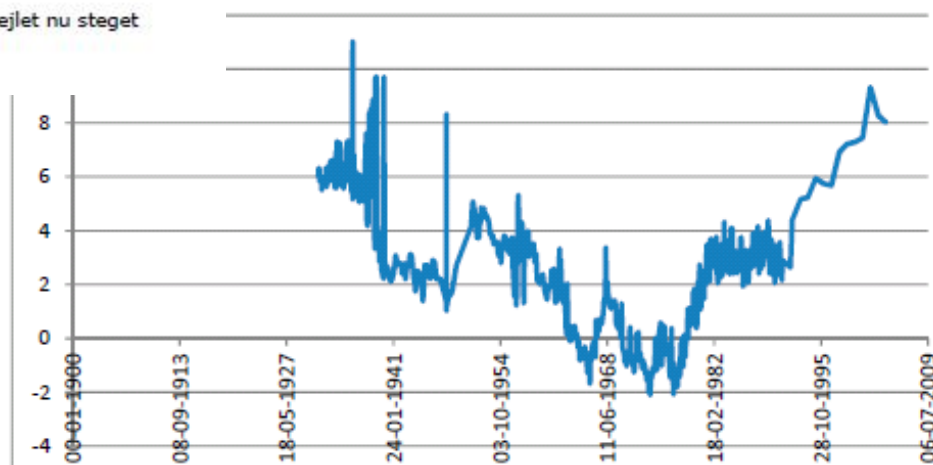
2.1. Sanderum Tørvehave nutid.

I takt med problematisk vandkvalitet er indvindingen gradvist ændret fra sit maksimum på ca. 7 mill. m³ årligt i 1978 til nuværende ca. 1,5 mill. årligt. Vandspejlet er nu ca. kote +8 til +10 m og terrænen er i de laveste dele kun ca. + 11 m.



Figur 10 Fuldt udbygget område 2012

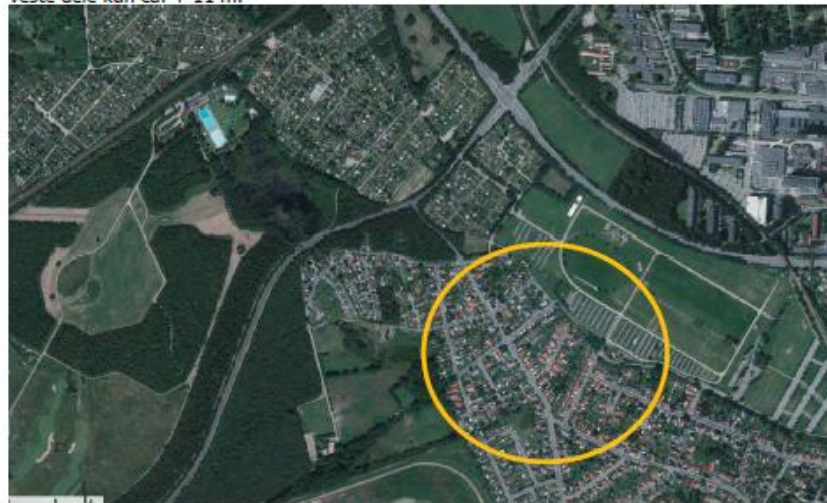
I takt med at VCS har ændret på indvindingen fra boringerne på Eksercermarken er vandspejlet nu steget så det svarer til niveauet omkring 1940, hvilket påvirker fugtigheden i området.



Figur 7 Vandspejlet ved Sanderum Tørvehave ved boring 145.36D

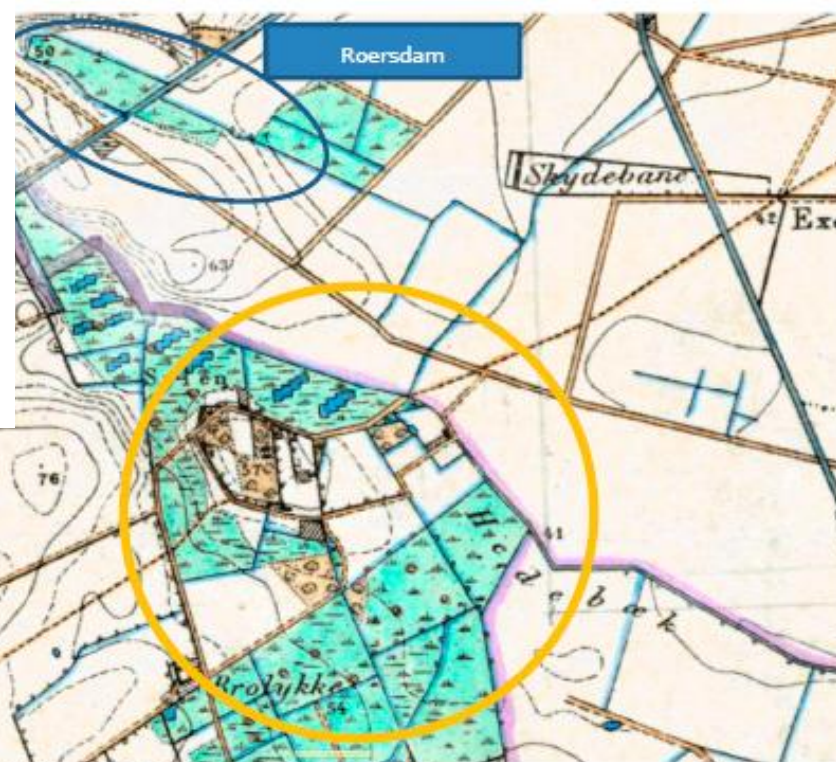
2.1. Sanderum Tørvehave nutid.

I takt med problematisk vandkvalitet er indvindingen gradvist ændret fra sit maksimum på ca. 7 mill. m³ årligt i 1978 til nuværende ca. 1,5 mill. årligt. Vandspejlet er nu ca. kote +8 til +10 m og terrænen er i de laveste dele kun ca. + 11 m.



Figur 10 Fuldt udbygget område 2012

I takt med at VCS har ændret på indvindingen fra borerne på Eksercermarken er vandspejlet nu steget så det svarer til niveauet omkring 1940, hvilket påvirker fugtigheden i området.



Figur 5 Sanderum Tørvehave og Roersdamområdet 1885

Som det fremgår af kortet fra sidst i 1800-tallet blev der gravet efter tørv i området og området var gennemskåret af drængrøfter. Hedebacken bliver i endnu ældre kort kaldt for Sanderum Skelgrøft som tyder på at den er anlagt og ikke naturlig. Tidsmæssig kan det passe med de store dræneringsprojekter i starten af 1800-tallet.

1. Behovsanalyse i Odense

Eksempler på behov	Afklarende problemstillinger
Thomas B. Thriges gade - Igangsat byplanprojekt. Der opsamles nye data.	Vi afprøver geotekniske data sammen med GEO. Hvordan kan disse data bruges sammen? Hvad betyder de nye data for fortolkningen?
Vinkælderrenden – planlægning af nedsivningsmuligheder	Temaer for vandlidende områder og nedsivning Brug af detaljerede data – vi afprøver data fra Alectia
Sanderum Tørvehave – områder med potentiale for oversvømmelse	Kortlægning af områder, der er naturligt lavtliggende og hvor den overfladiske afstrømningsmulighed er lav. Betydning af stop indvinding? Beliggenhed af drængrøfter?
Nyt Odense Universitetshospital - Bidrag til stort planlægningsarbejde	Kortlægning af mulighed for grønne/blå løsninger og mulighed for geotermiske anlæg. Hvor og hvordan nedsivning, vådområde, afstrømning og vandspejl?

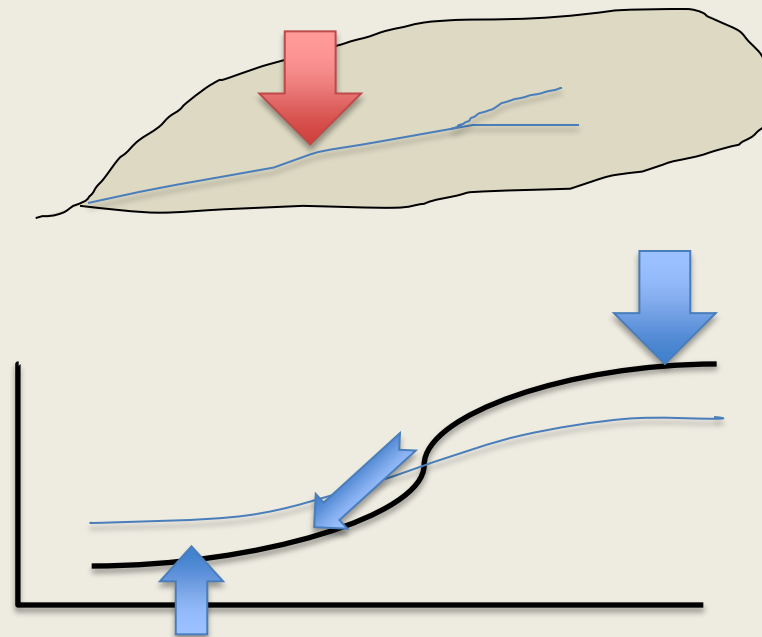
Vandkredsløbet - Overfladeafstrømning

Afhængig af

- Forsinkelse i regnvandet fra oplandet opstrøms
- Forsinkelse i afstrømning nedstrøms

Vigtig info

- Vandløbsnet, søer etc
- Topografi
- Overflade geologi
- Dyb geologi
- Indvinding
- Vandstand



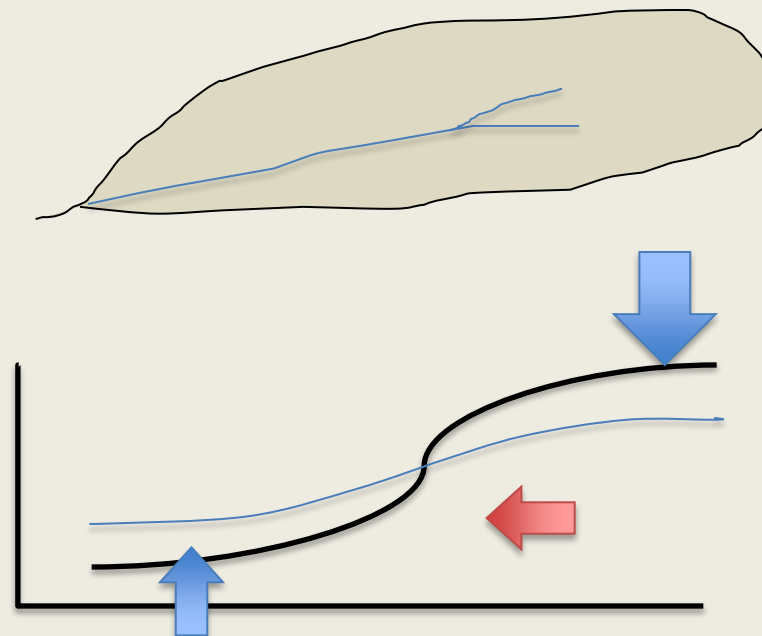
Vandkredsløbet - Grundvand

Afhængig af

- Mængde nedsivning
- Mængde udstrømning
- Resulterende strømning

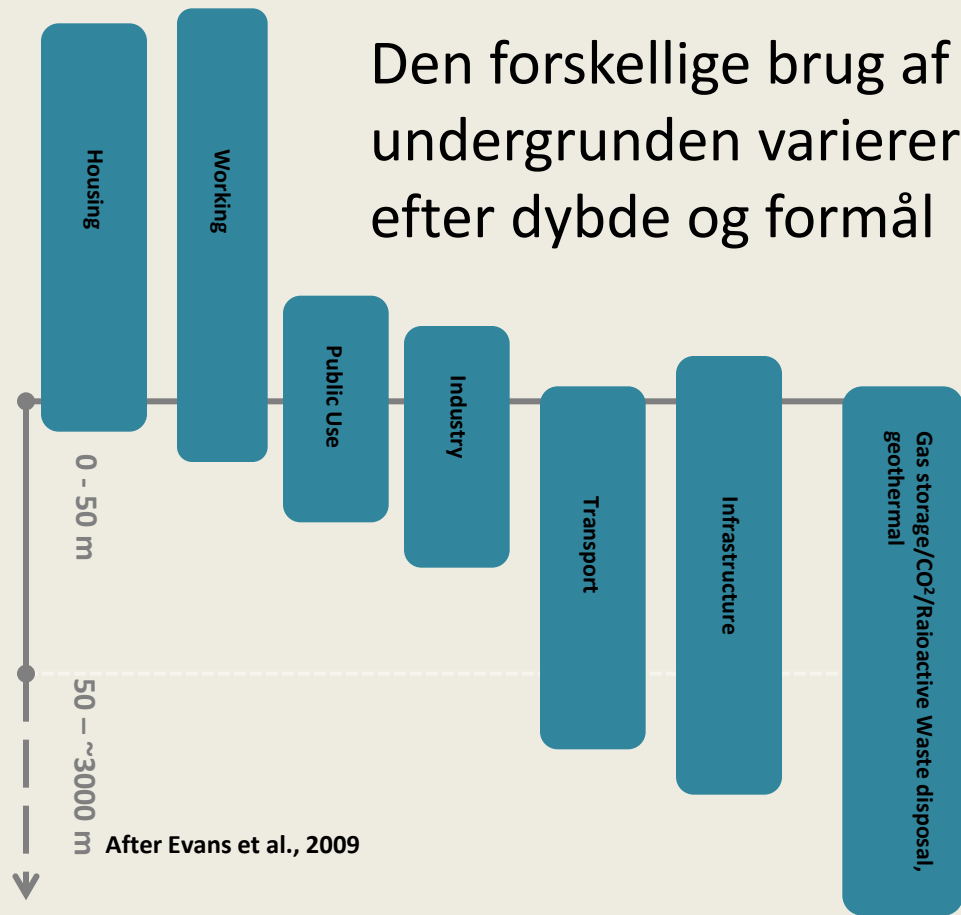
Vigtig info

- Indvinding
- Magasiners beliggenhed
- Beskyttende dæklag
- Mængde infiltration
- Vandstand
- Hydraulisk sammenhæng





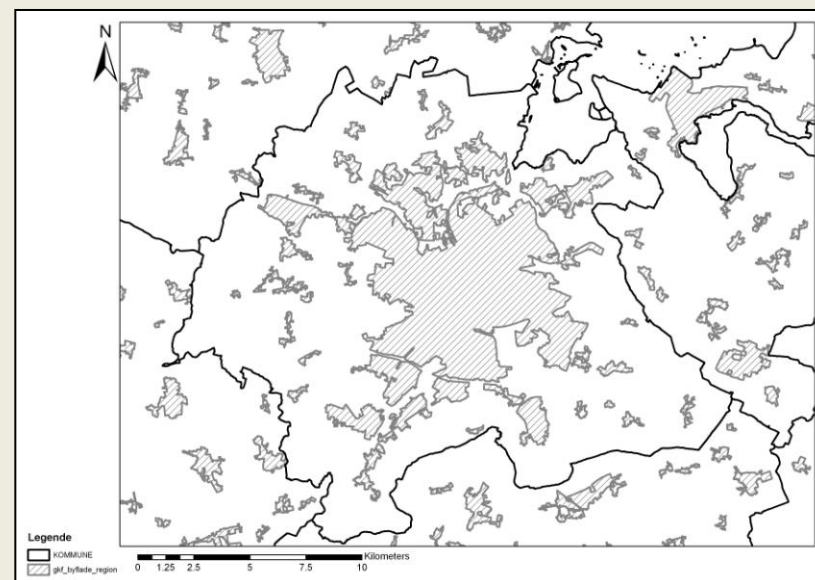
Den forskellige brug af undergrunden varierer efter dybde og formål



Der er behov for en effektiv anvendelse af rummet under byområderne

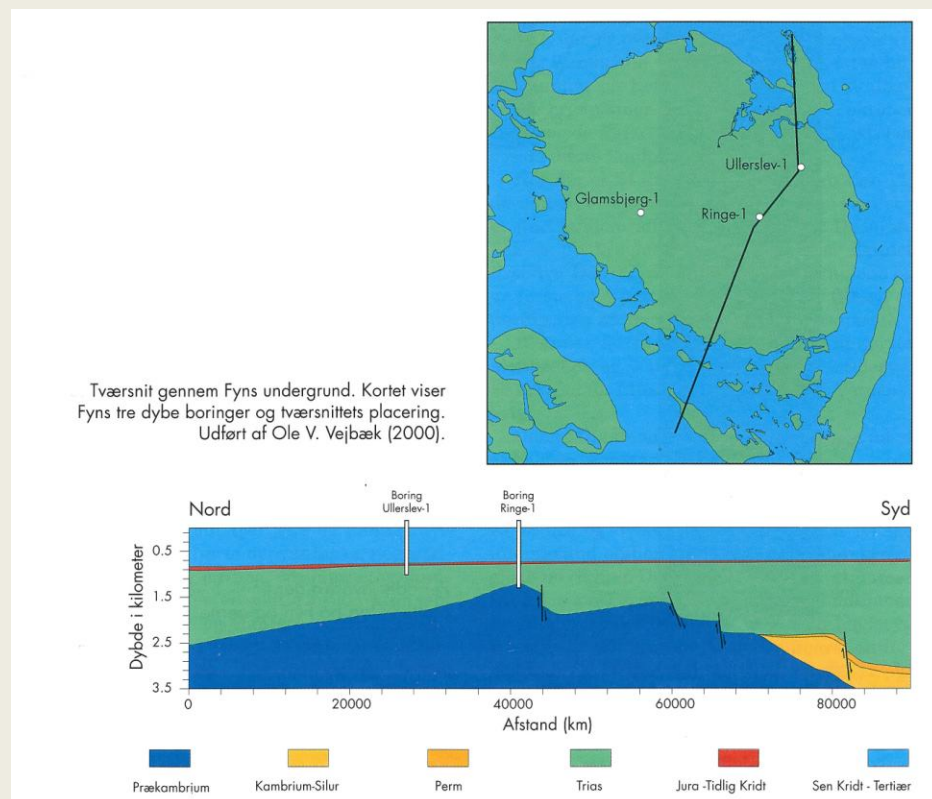
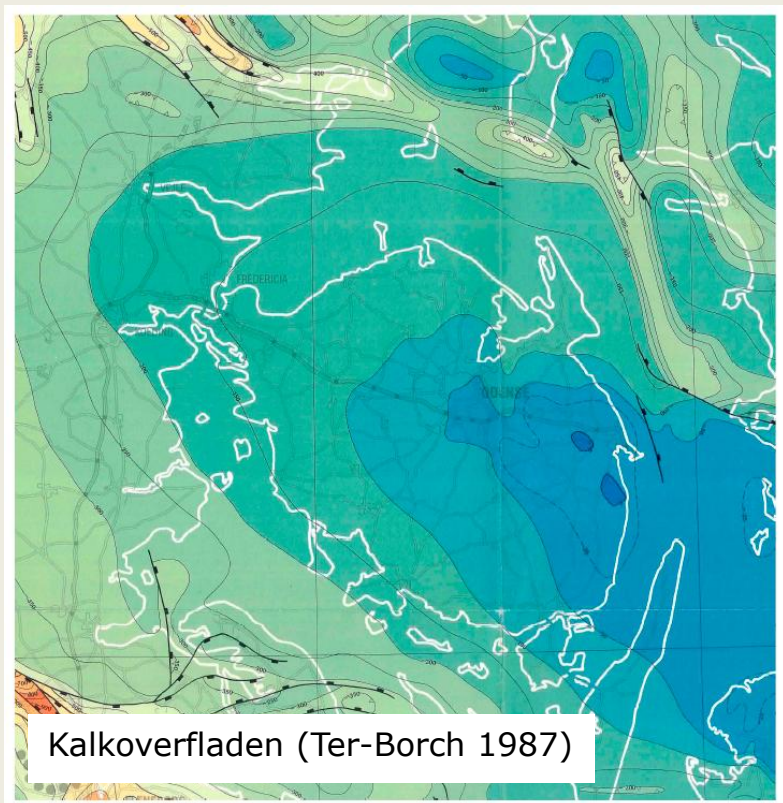
2. Geologisk modellering - Odense

- Fokus:
 - Grundvand/overfladevand
 - Geologisk sammenhæng mellem det overfladenære og det dybe
 - Sikre anvendelse af eksisterende modeller
 - Sikre at alle relevante data kommer i spil
 - Stor skala (overblik)
 - Lille skala (detaljer; lokalt)
 - Prioritering



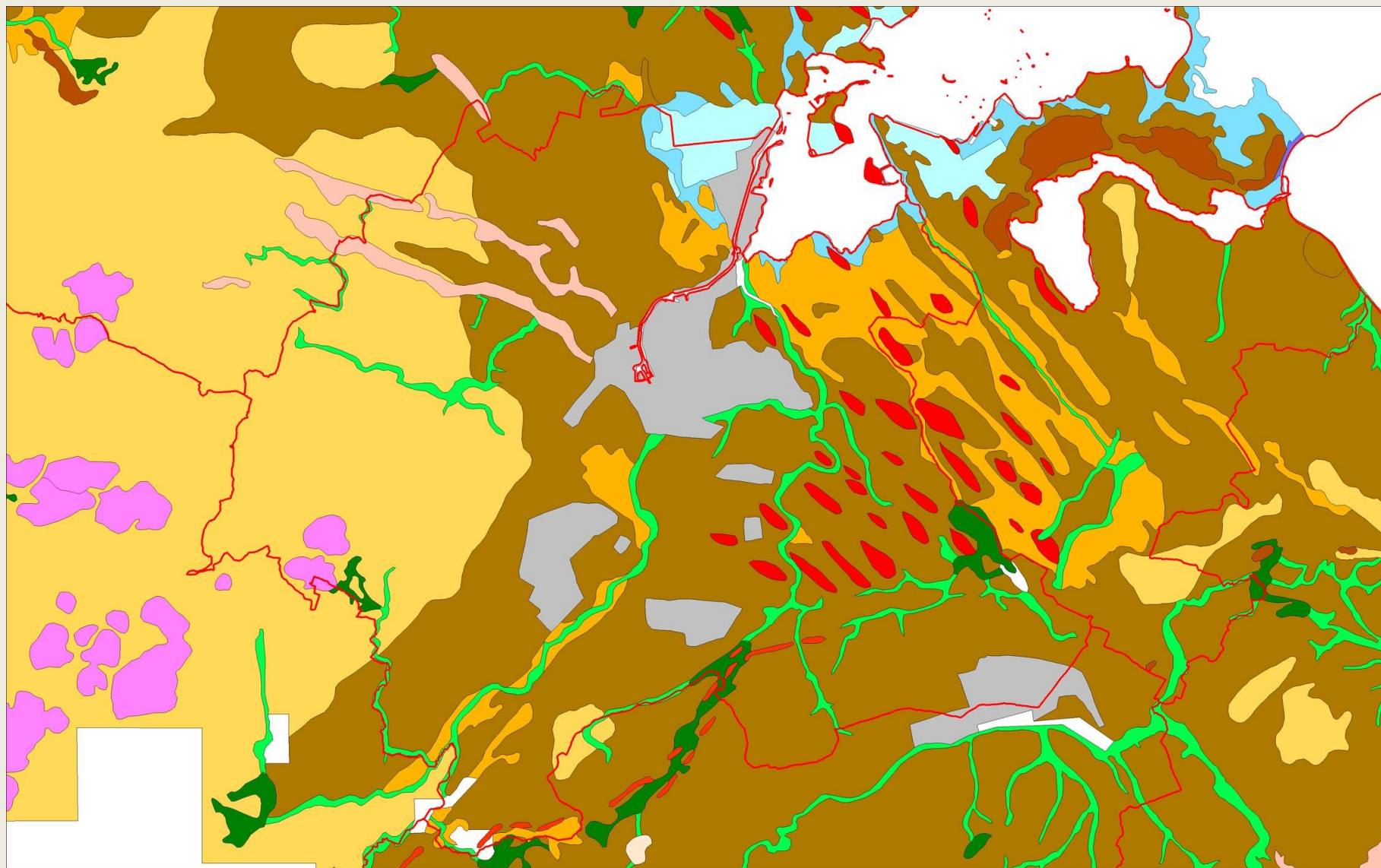
Overordnet geologi - Fyn

- Ringkøbing-Fyn højderyggen
- Storskala struktur
- NV-SØ akse - dykkende mod NV

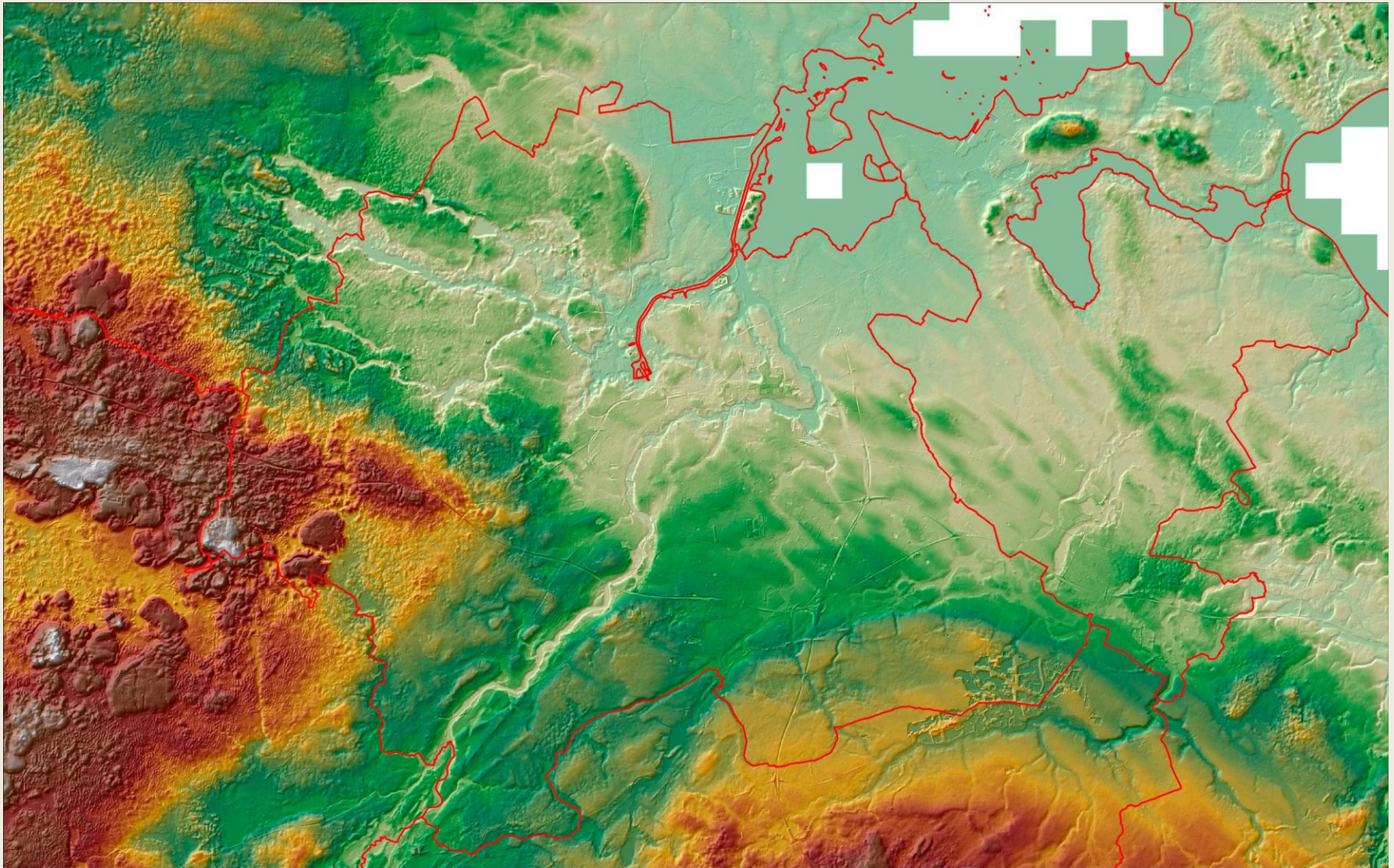


GEUS' morfologiske kort

Peter Roll Jakobsen, 2013

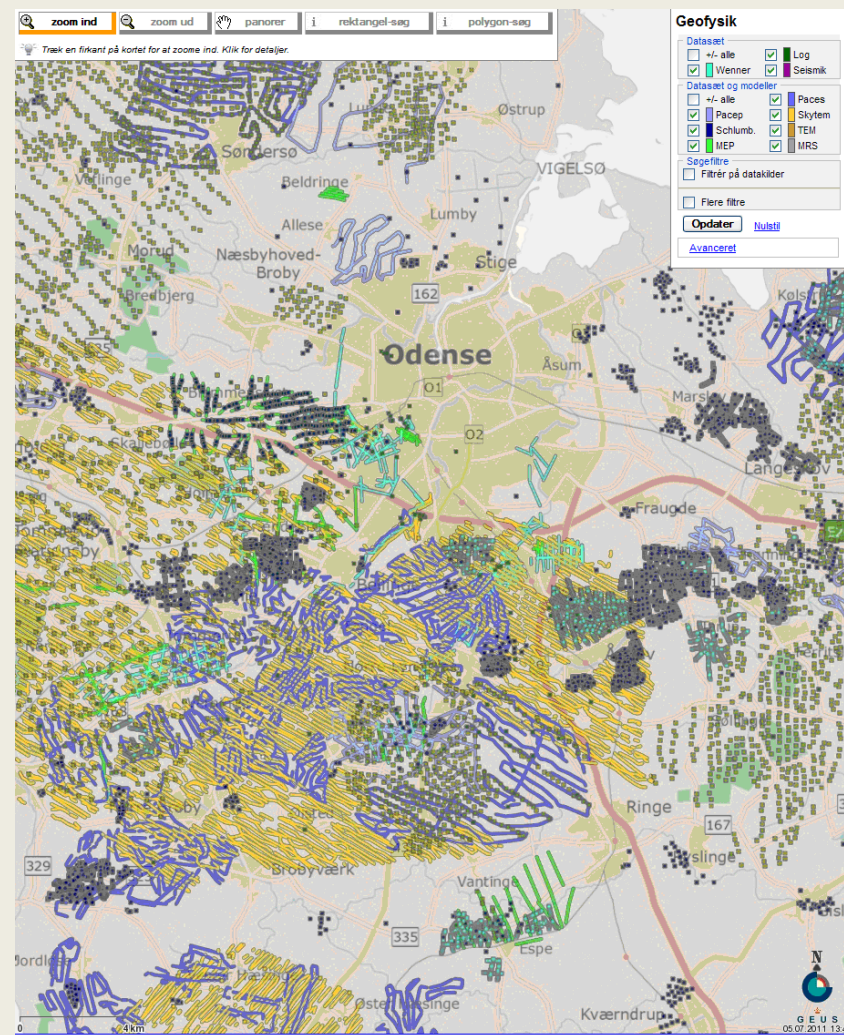


Topografi – Odense (LiDAR-data)



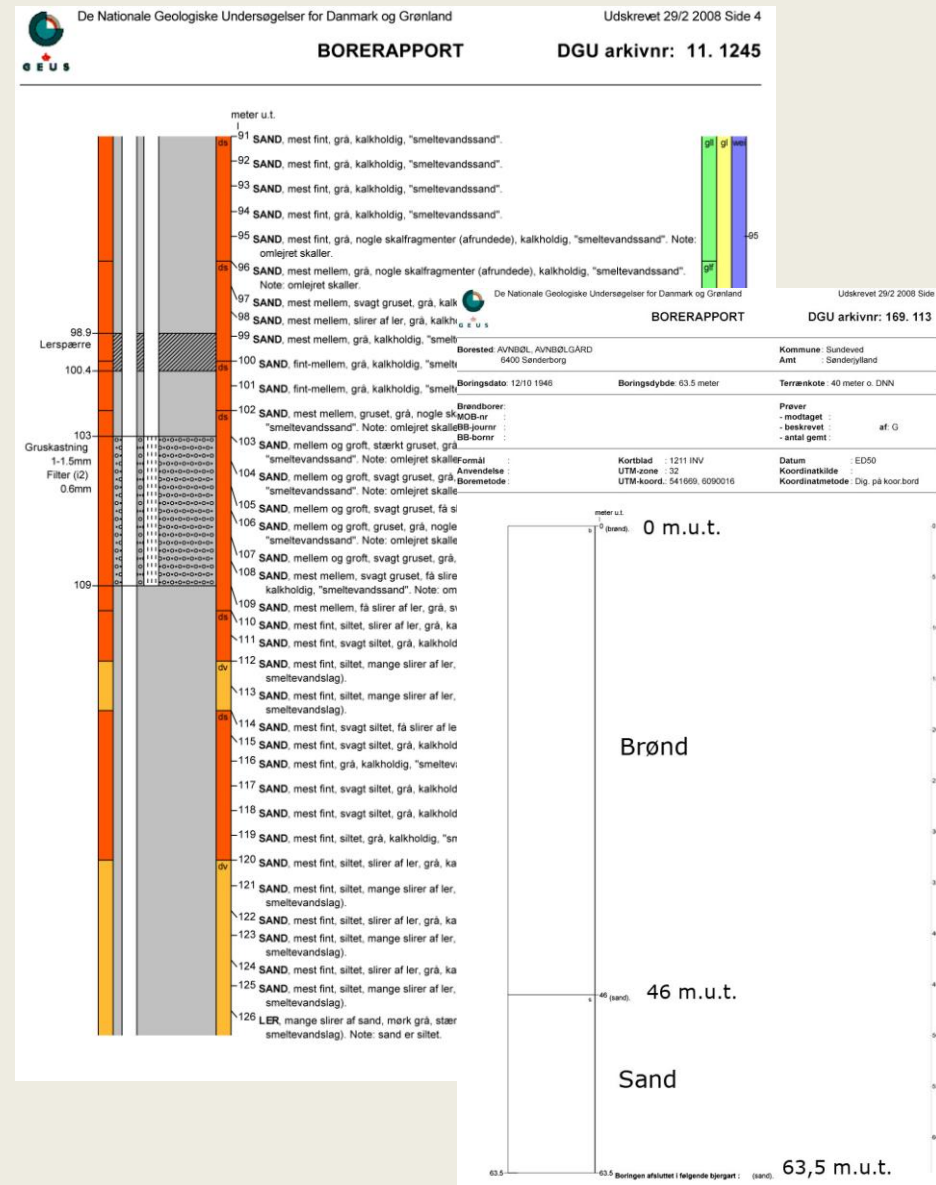
Tolkning af geologiske og geofysiske data

- Jupiterdata ved GEUS
- Geotekniske boringer
- Terrænmodeller/topografi
- Indarbejdning af eksisterende modeller og geofysiske tolkninger



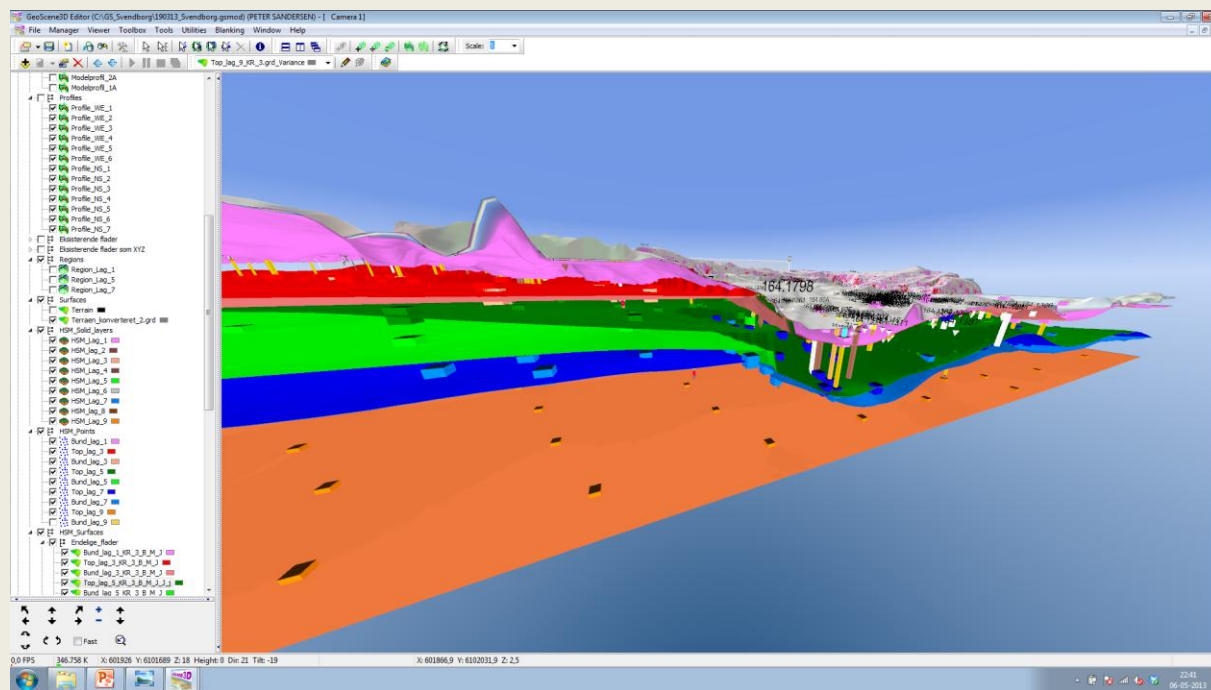
Detaljeringsgrad

- Hvilken detaljeringsgrad ønsker vi? (ud fra de opgaver vi skal løse)
- Hvilken detaljeringsgrad kan vi få? (med de data vi har)
- Uens datadækning
- Forskellige data
- Forskellig datakvalitet
- Forskel på opløsning overfladenært og i dybden
- Tekniske begrænsninger
- Det muliges kunst!
- Odense: Overordnet model og detailmodeller



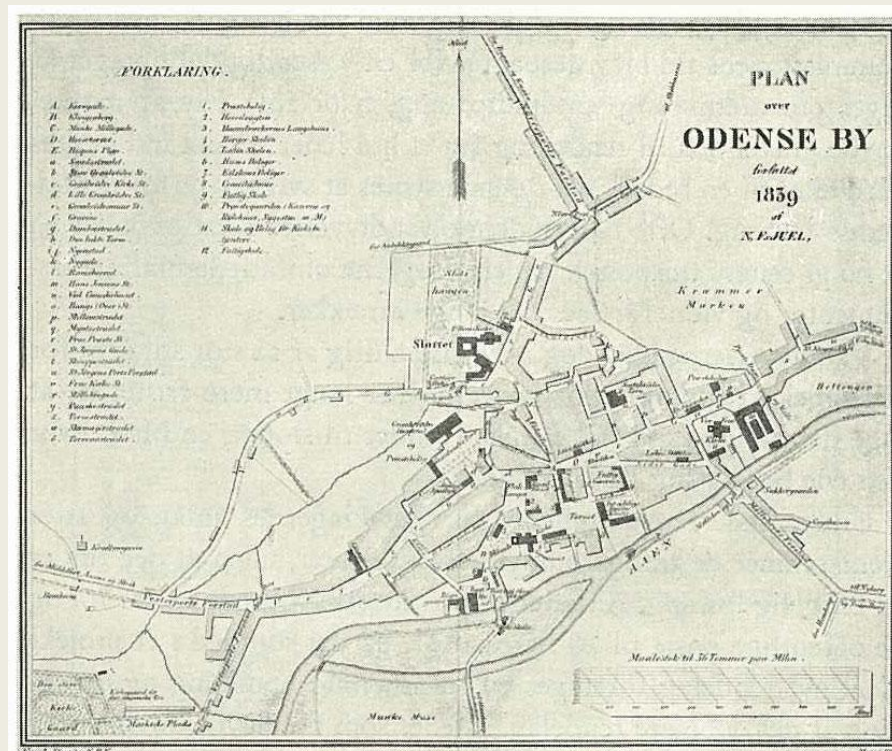
Output fra modelleringen

- Rumlig geologisk model i GeoScene
- Hydrostratigrafisk model i GeoScene
 - Profilsnit
 - Fladekort
 - Tykkelseskort
 - Animationer
 - Visualiseringer
- Rapportering



"By"-historie

- Historiske hændelser
- Historik
 - Byudbredelse
 - Aktiviteter, fx dræning
- Antropogene lag
 - Ændring af oprindelige jordlag
 - Karakter af jordfyld (historik)
 - Generaliseringer?



Odenses udstrækning i 1839.

4. "By-laget" kombineres med hydrostratigrafien

