

# Brug af 3Di i Grenaaens opland

Eva Sebok  
esok@ramboll.dk  
25.05.2022

## 3Di Water Management

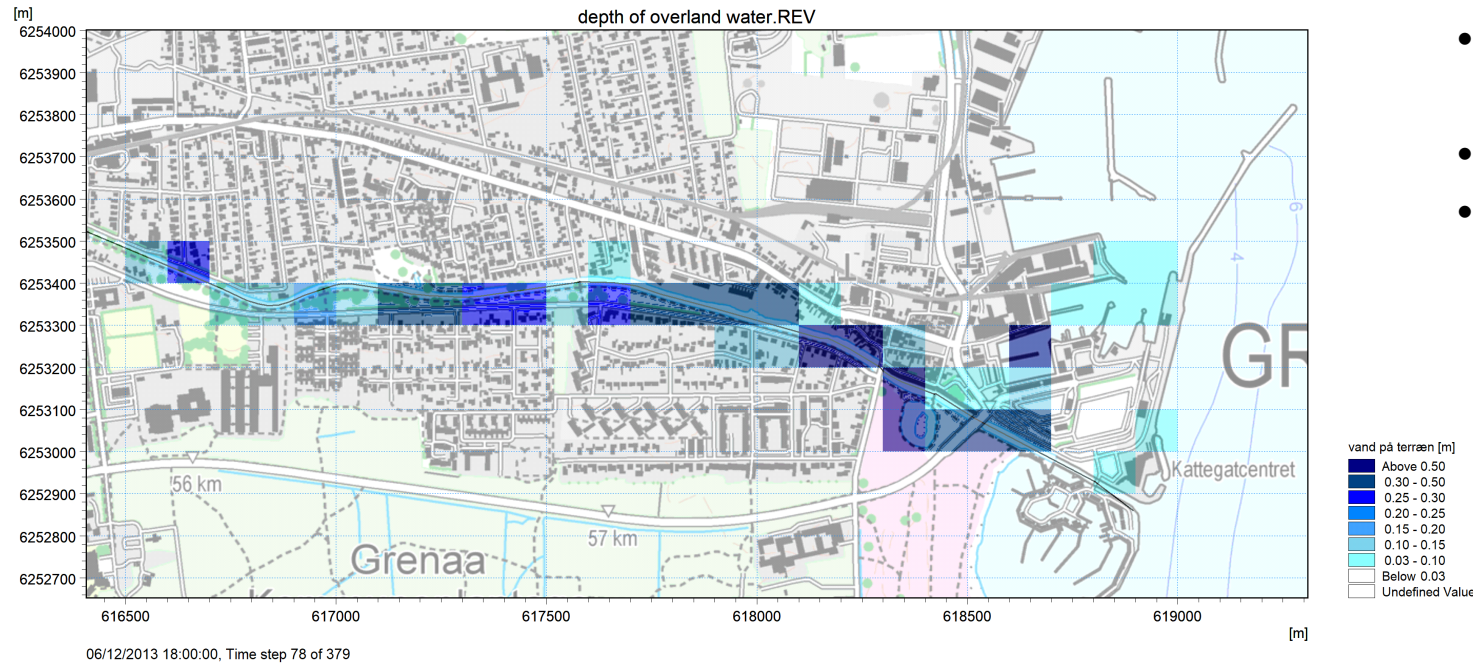


# Projektformål

- Opstilling af en hydrologisk model til at beskrive nutidens og fremtidens vandforhold i oplandet
- Fastlægge udfordringer med fremtidens klimaforandringer med stigende grundvandsstand, havvandsspejl og afstrømning
- Vurdering af forskellige klimatilpasningsmuligheder
  
- Simulering af oversvømmelser som følge af nutidig og fremtidig grundvandsstand, nedbør samt stormflod
  - Nedbørshændelser fra 50 mm/dag til 200 mm/dag
  - Stormflod fra kote 1.6 m til 3 m havvandstand
- Værktøj:
  - Koblet MIKE She/MIKE Hydro
  - 3Di



# Simulering af stormflod i MIKE She/MIKE Hydro

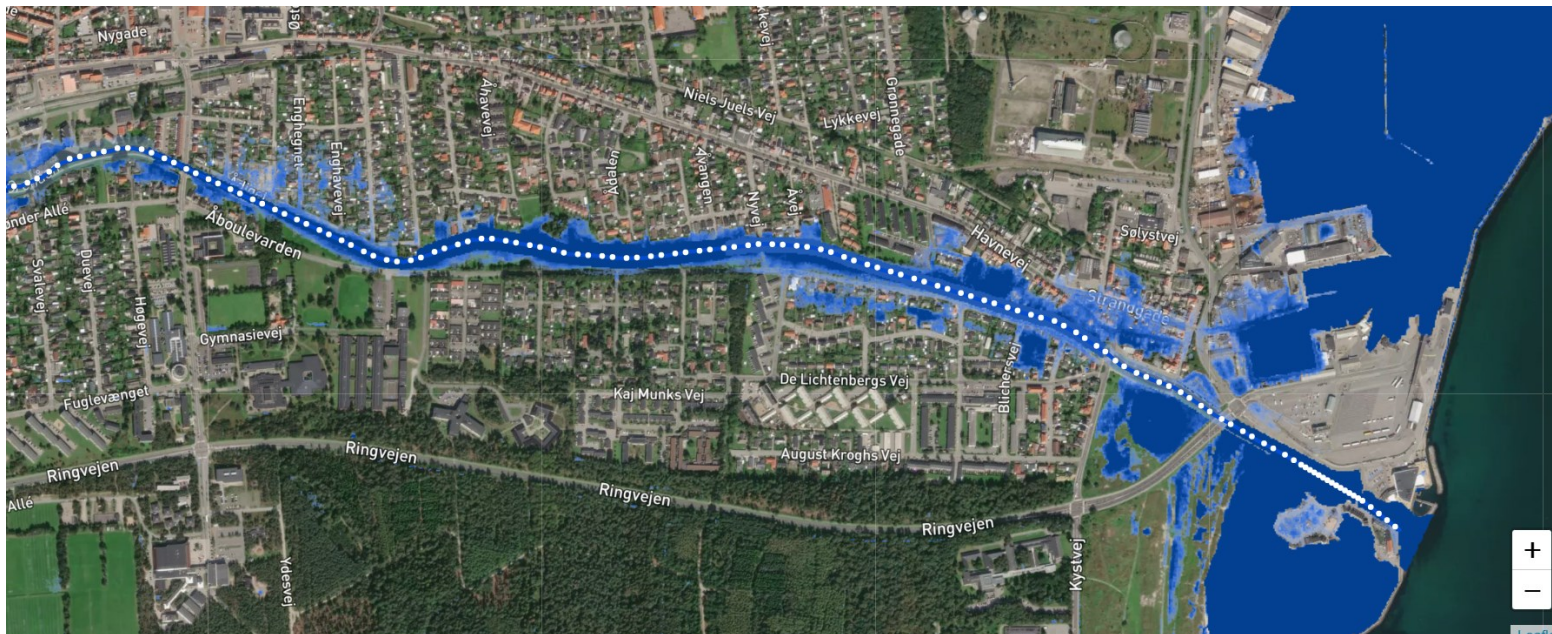


- Stormflod i december 2013 med kote 1.6 m havvandsspejl i Grenaa havn (Bodil)
- Model diskretisering på 100x100 m
- Beregningstid væsentlig længere end uden oversvømmelser

- Modellen kan oplyse om hvilke områder der er i fare for oversvømmelser på oplandsskala
- Beskrivelse af stigende grundvandsstand tæt på vandløb som følge nedbørshændelser
- Begrænsninger med rumlig information i byområder



# Simulering af stormflod i 3Di

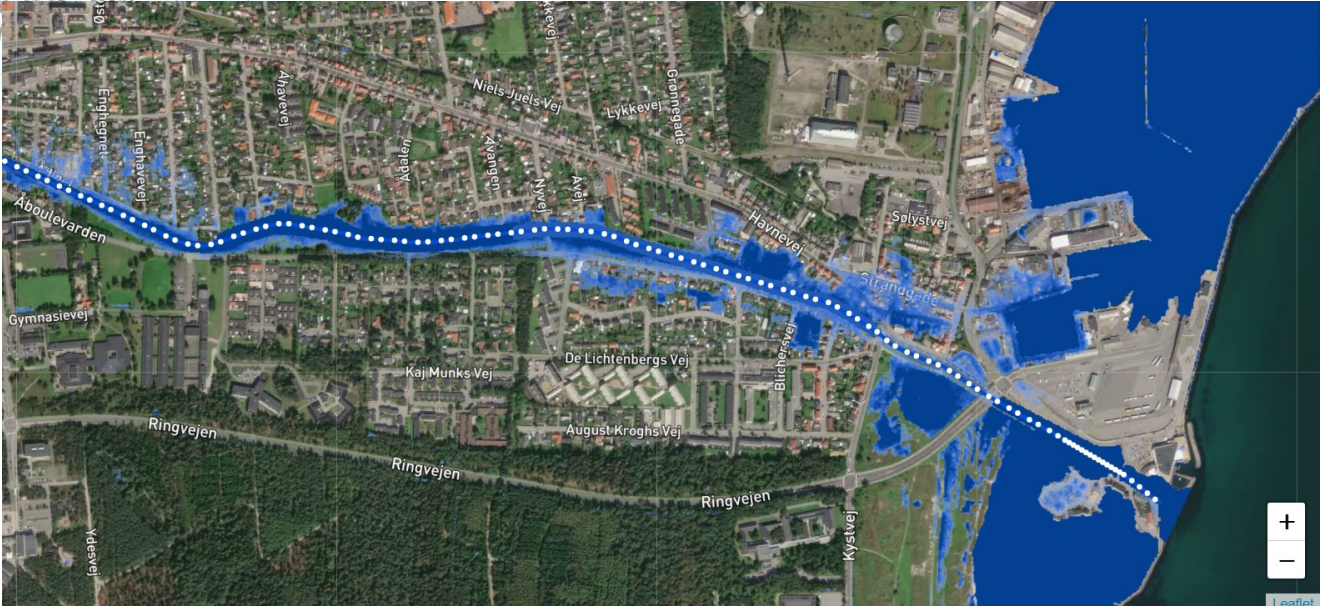
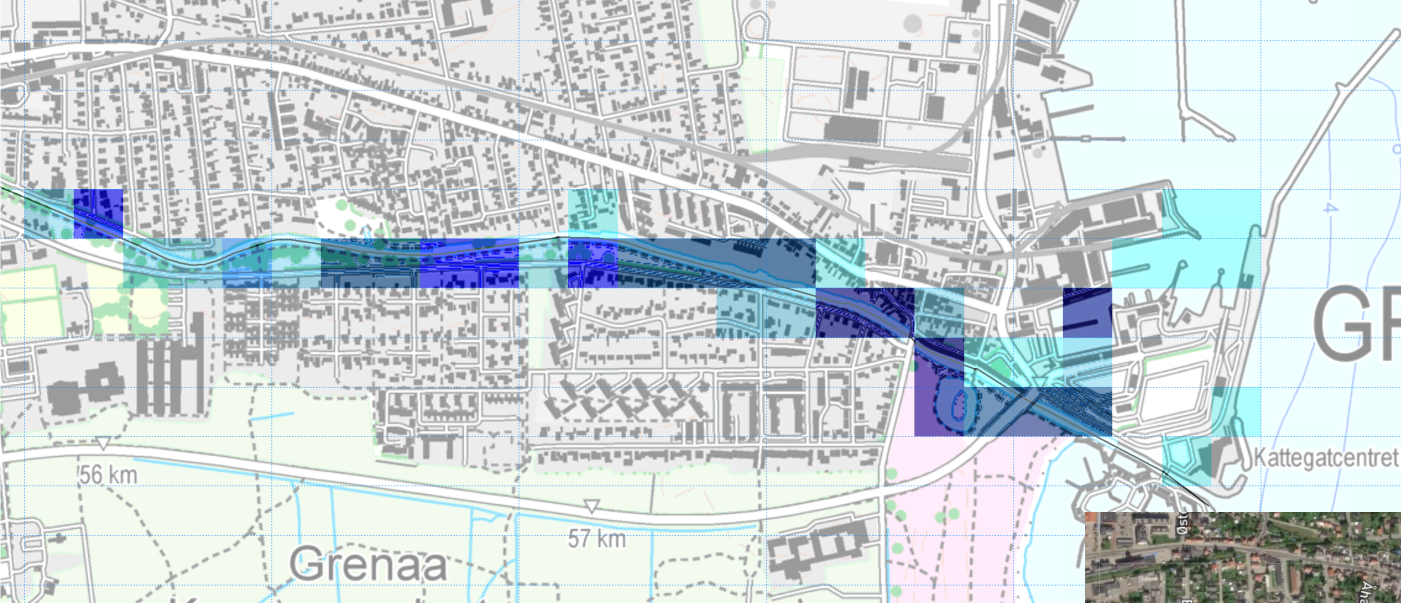


- Stormflod i december 2013 med kote 1.6 m havvandsspejl i Grenaa havn (Bodil)
- Model diskretisering med forskellige cellestørrelser
- Højdemodel på 1.6 m opløsning

- Modellen kan oplyse om hvilke områder der er i fare for oversvømmelser på gadeniveau
- Udvikling af oversvømmelse kan følges minut for minut
- Nøjagtig beskrivelse af grundvandsstand mangler

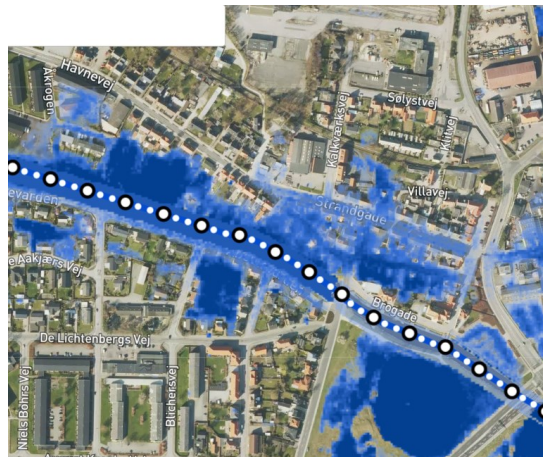
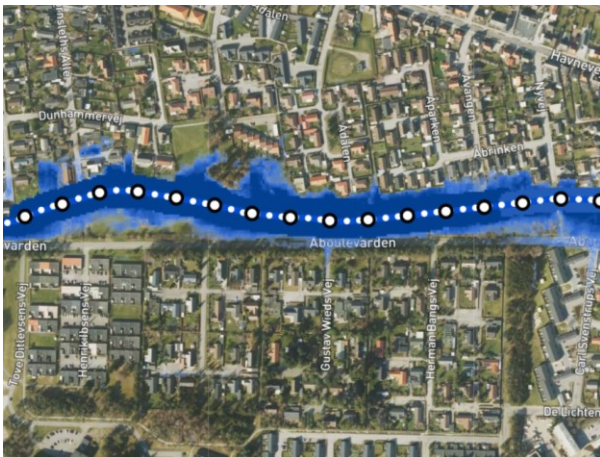
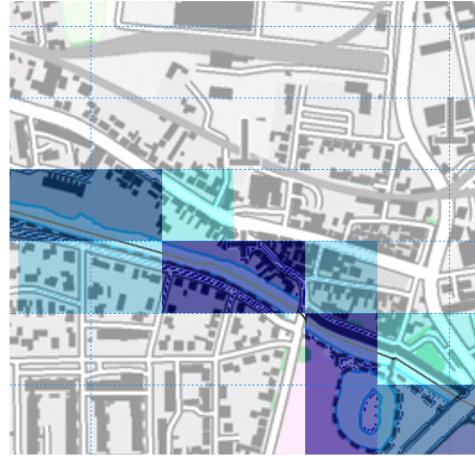
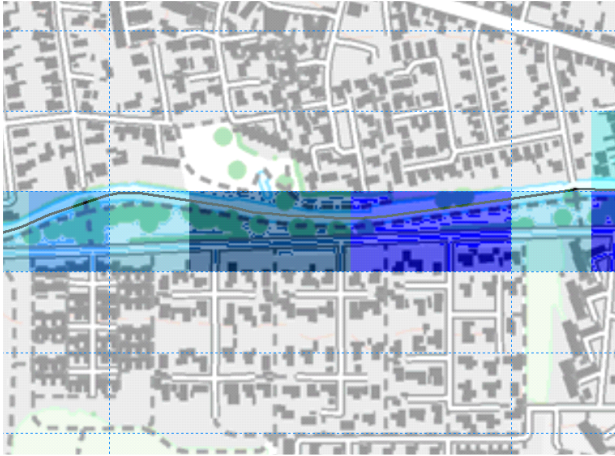


# Simulering af stormflod

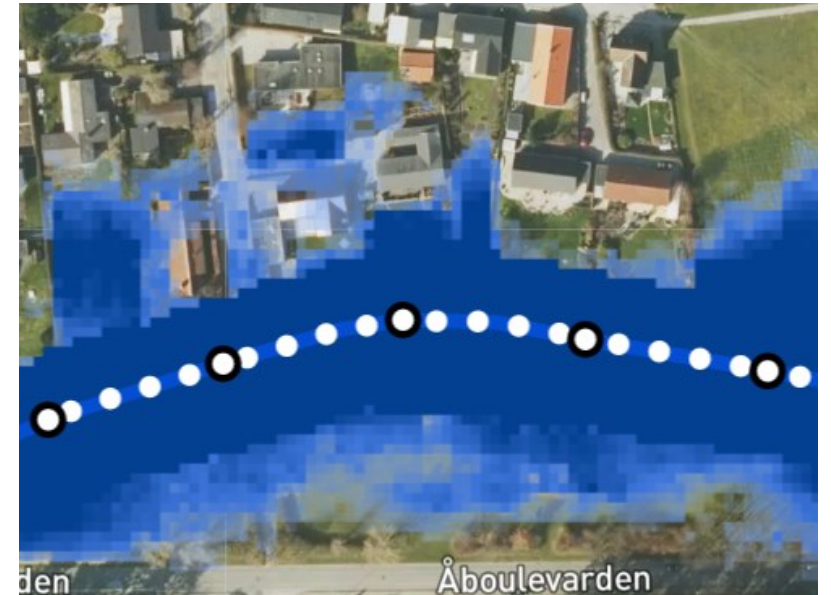




# Simulering af stormflod

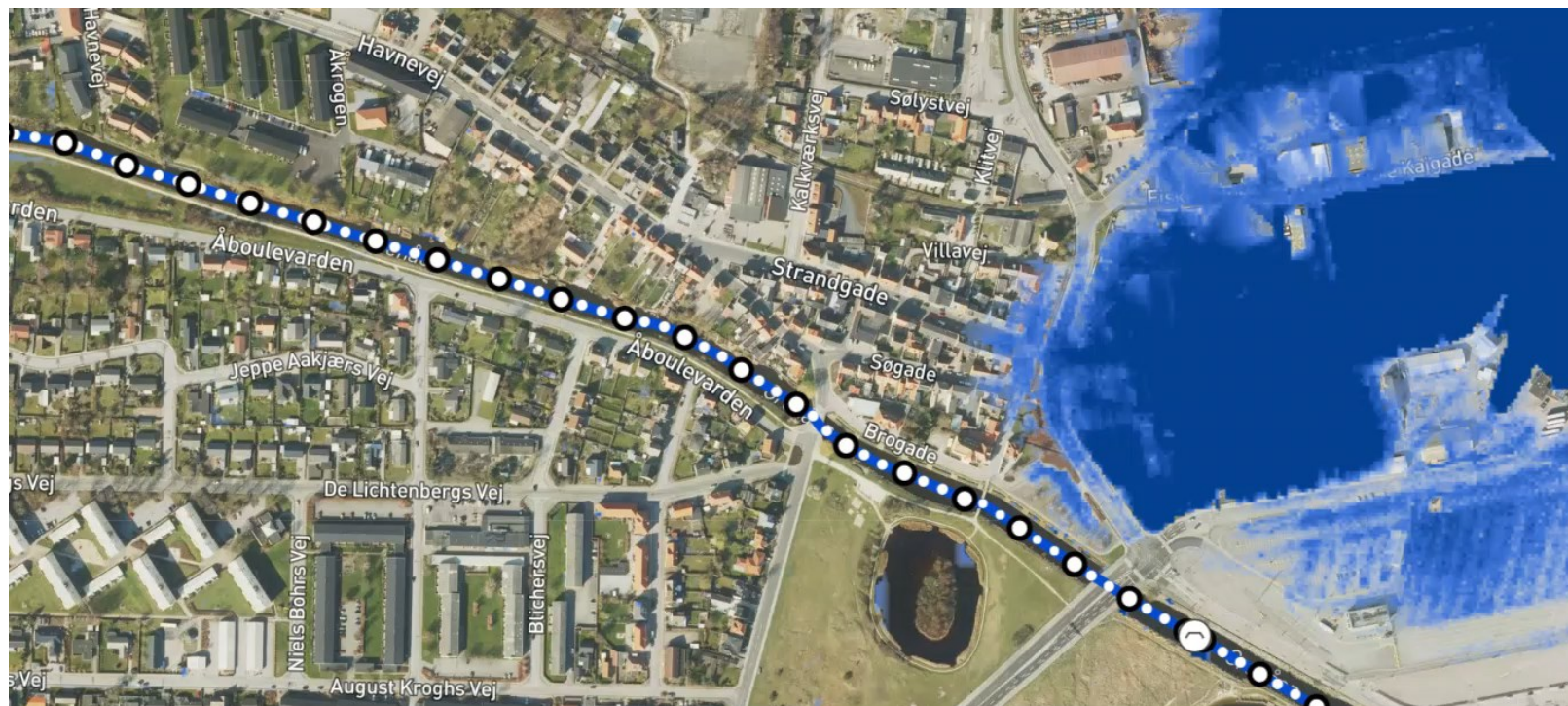


- Oversvømmelse i de enkelte gader/huse i 3Di
- Hurtig screeningsværktøj til udarbejdelse af beredskabsplanen





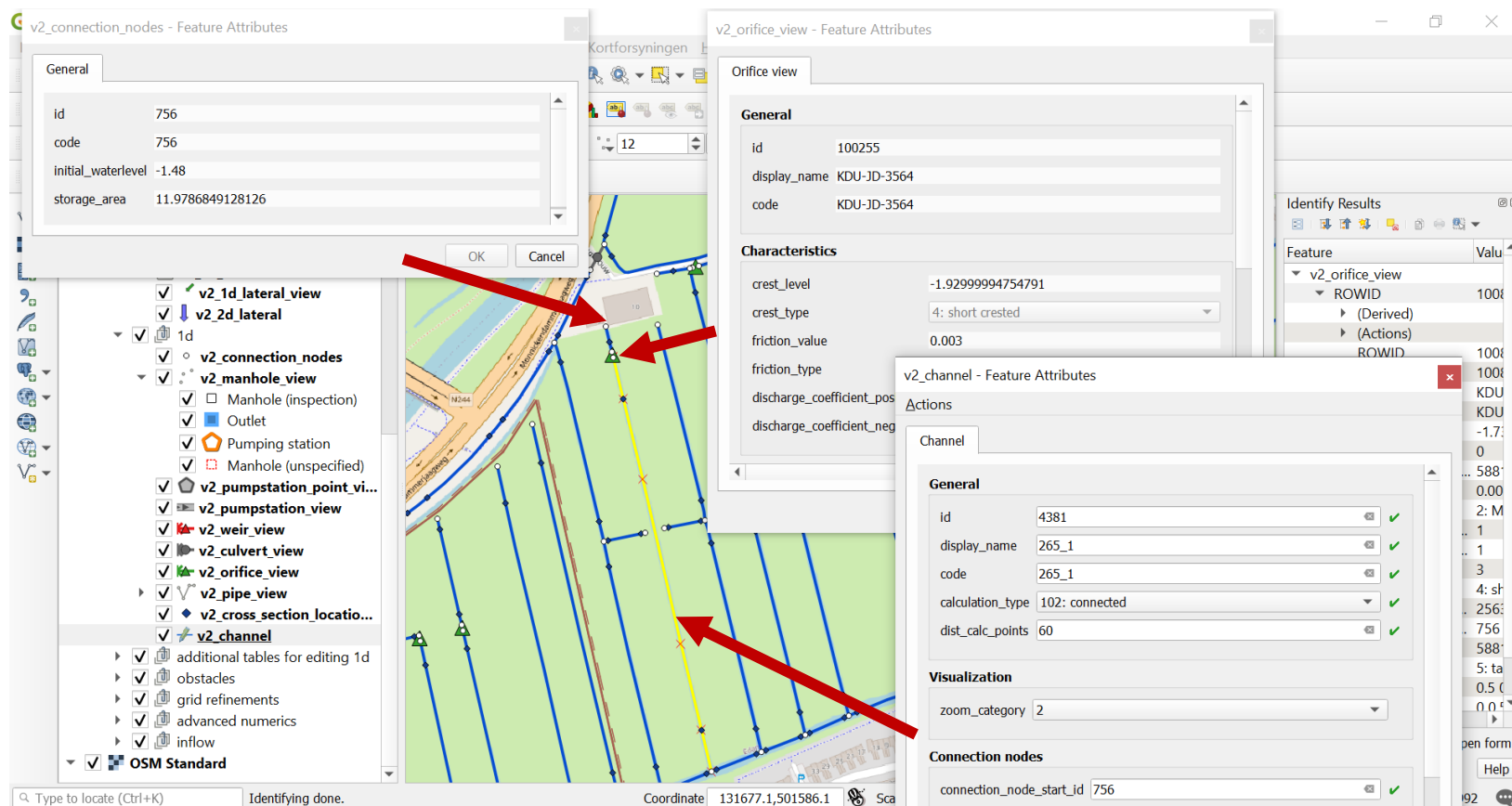
# Simulering af stormflod



- Oversvømmelse i de enkelte gader/huser i 3Di
- Hurtig screeningsværktøj til udarbejdelse af beredskabsplanen
- Stormfloden kan følges minut for minut

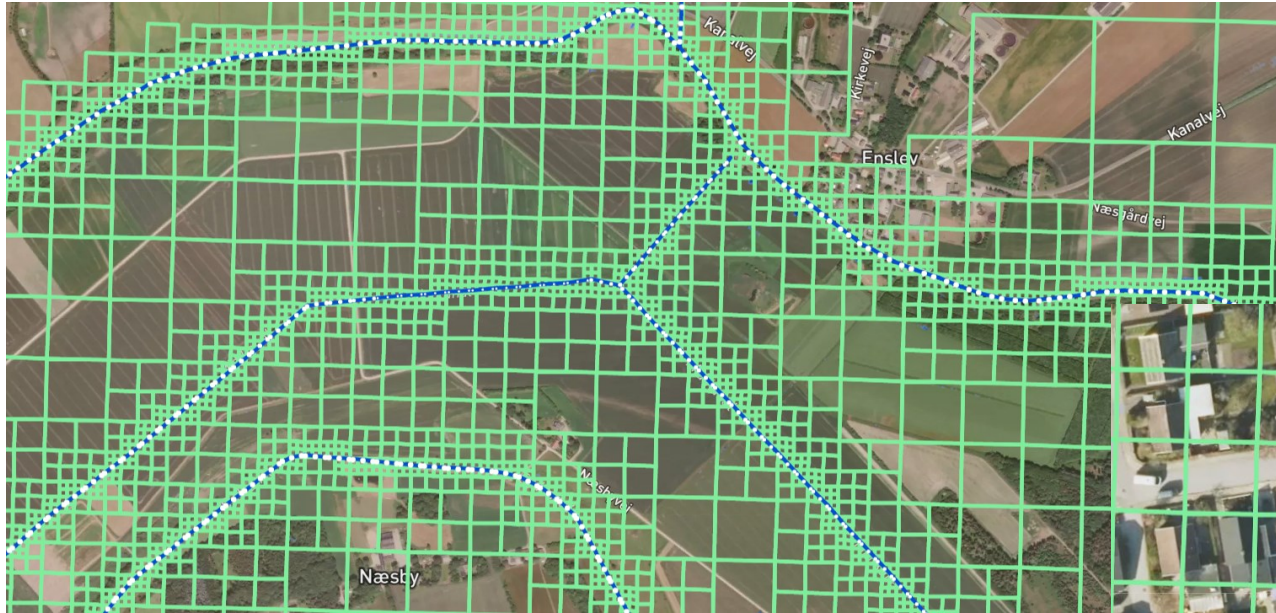
# 3Di modeludvikling

- Modeludvikling i QGIS
- Alle model input data er GIS baseret (raster og vektor filer)
- Strukturer kan bygges ind
- Model ligger i skyen (skal hentes fra skyen og sendes igen til skyen efter større ændringer)
  - Proceduren er lidt besværligt
  - Alle versioner gemmes separat og kan genindlæses ved behov
- Mindre fokus på grundvandsdelen (en samlet kasse), MIKE resultater brugt som randbetingelser

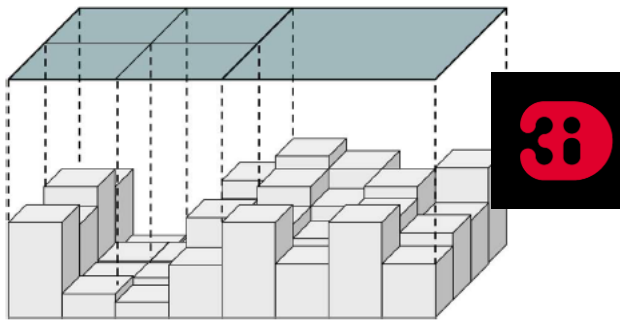
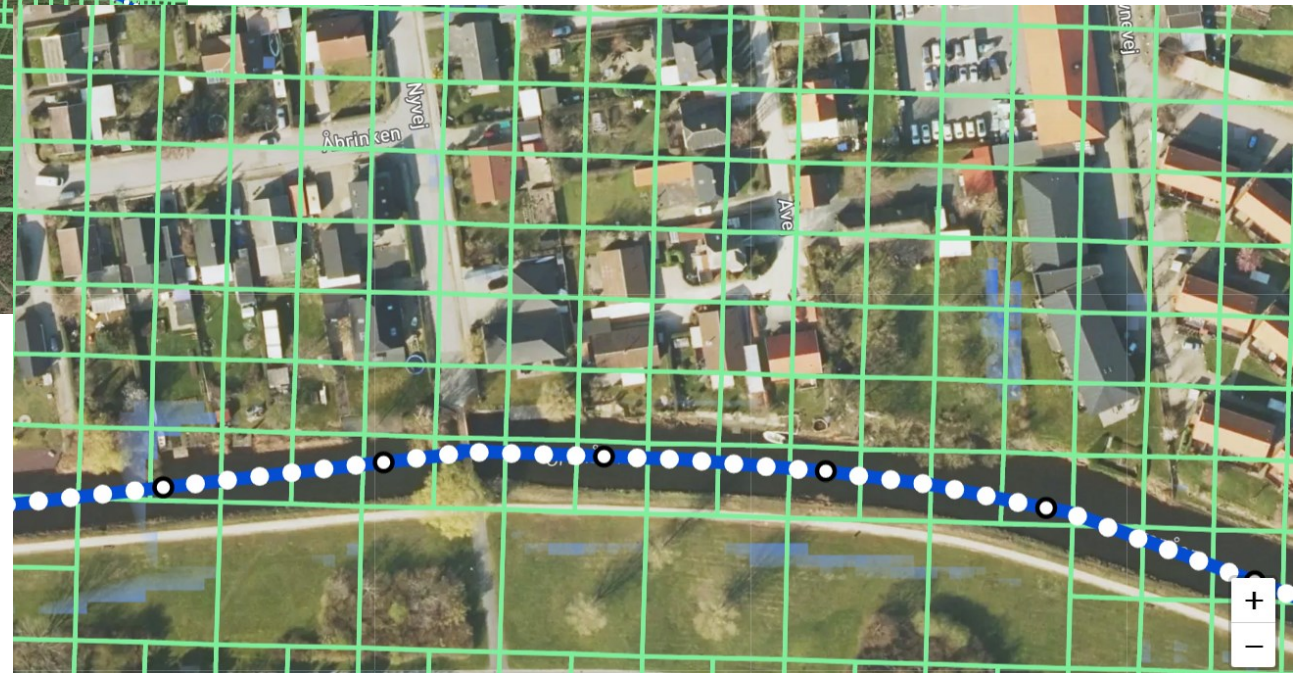




# 3Di modeludvikling

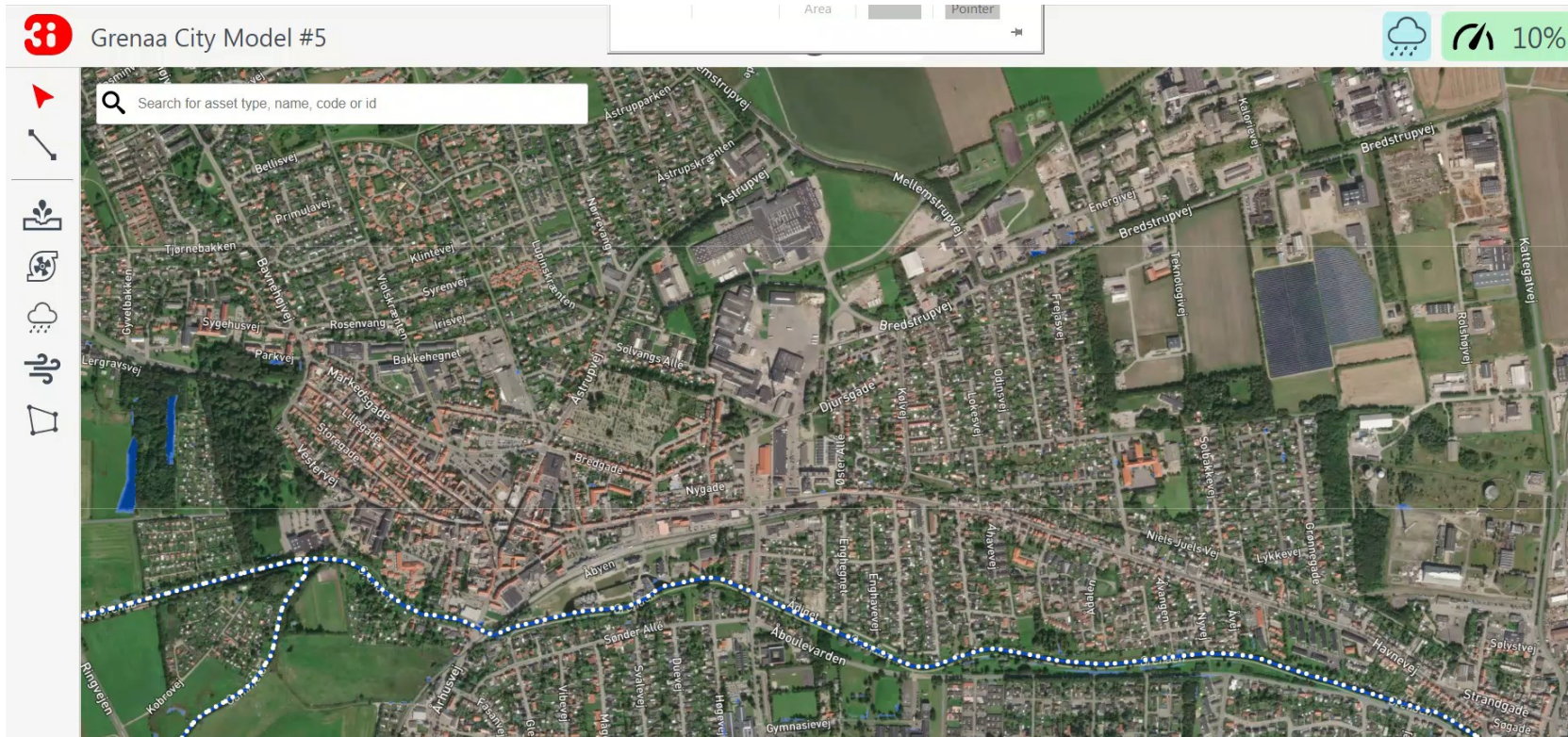


- Beregningsgridet er fleksibelt
- Der arbejdes med en højdemodel ned til 0.4 m opløsning med subgrid metodik





# Live modelkørsel



- Færdige modeller kan køres live
  - Grena modellen simulerer 1 times modeltid på 2 minutter
- Resultater vises direkte
- Små ændringer live:
  - Nedbør
  - Afstrømning
  - Pumper
  - Topografi (diger, lavninger)
  - Vind
- Super stærk til visualisering og planlægning



# Generelt om 3Di

## + Fordele

- Beskriver oversvømmelser ned til højdemodellens rumlig skala (ned til 0.4 m)
- Udmærket visualisering – mindre modeller kan køres live, simple ændringer i modellen mens den køres
- Resultater også vises direkte
- Kan bruges som et screening værktøj til nøjagtig udarbejdelse af beredskabsplanen
- Live modeller nemme at bruge også for lægfolk
- Super nemt at ændre topografi (lave diger)
- Kloaksystemet kan kobles på
- Alle model input er i GIS format
- Simple resultater i .csv format
- Relativ hurtigt at bygge modellen op

## - Ulemper

- Giver ikke troværdige oplysninger om grundvand, problem med grundvands-dominerede oplande
- Beskrivelse af overflade delen føles mindre grundig
- Model udvikling i QGIS mindre overskuelig
- Oplandsmodeller kan ikke køres live
- Videoer og skærbilleder skal gemmes separat

# Sammenfatning

- Simulering af oversvømmelser:
  - Byområder, hvor detaljeringsgraden er vigtig: 3Di
  - Oplandsniveau, grundvands-dominerede oplande: koblet MIKE She/MIKE Hydro
- Stor fordel med 3Di:
  - Visualisering, live ændringer/kørsler
  - Rumlig opløsning og ændringer i topografi
- 3Di er ikke stærk til grundvand
- Mulig løsning: bruge den koblede MIKE She/MIKE Hydro model som input data til 3Di