

Forureningsundersøgelser i kalkmagasiner

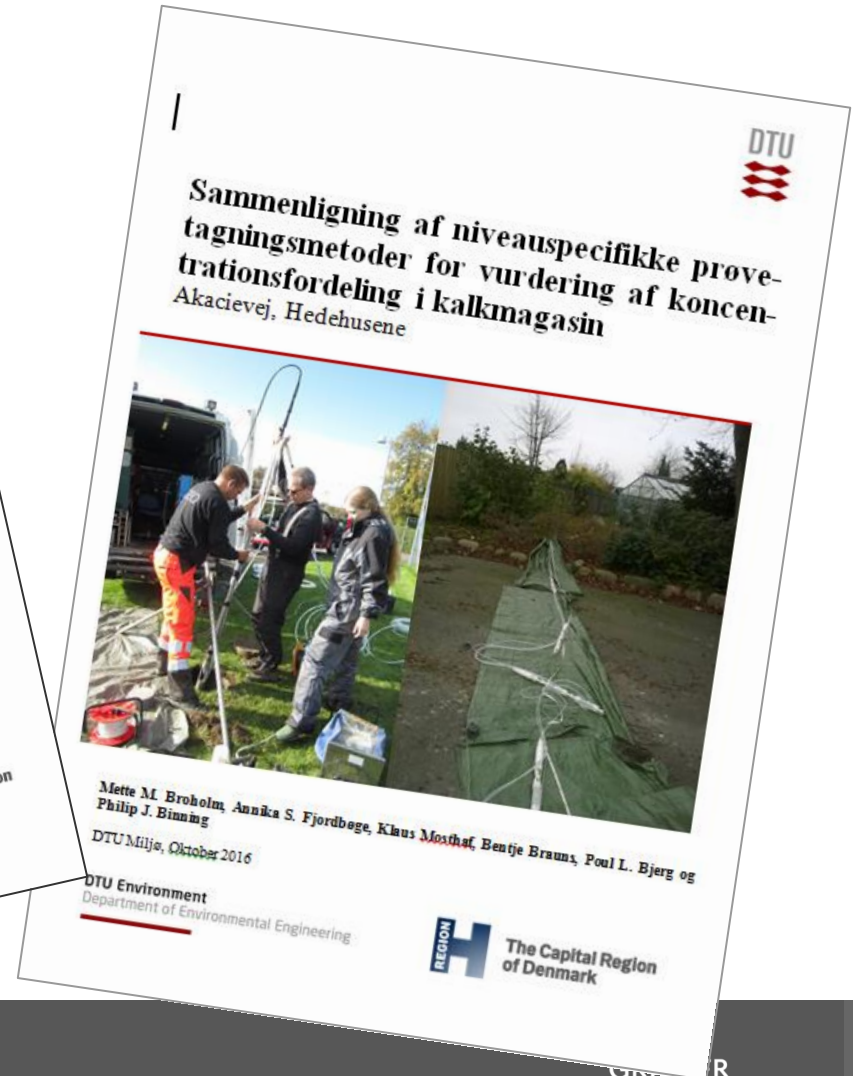
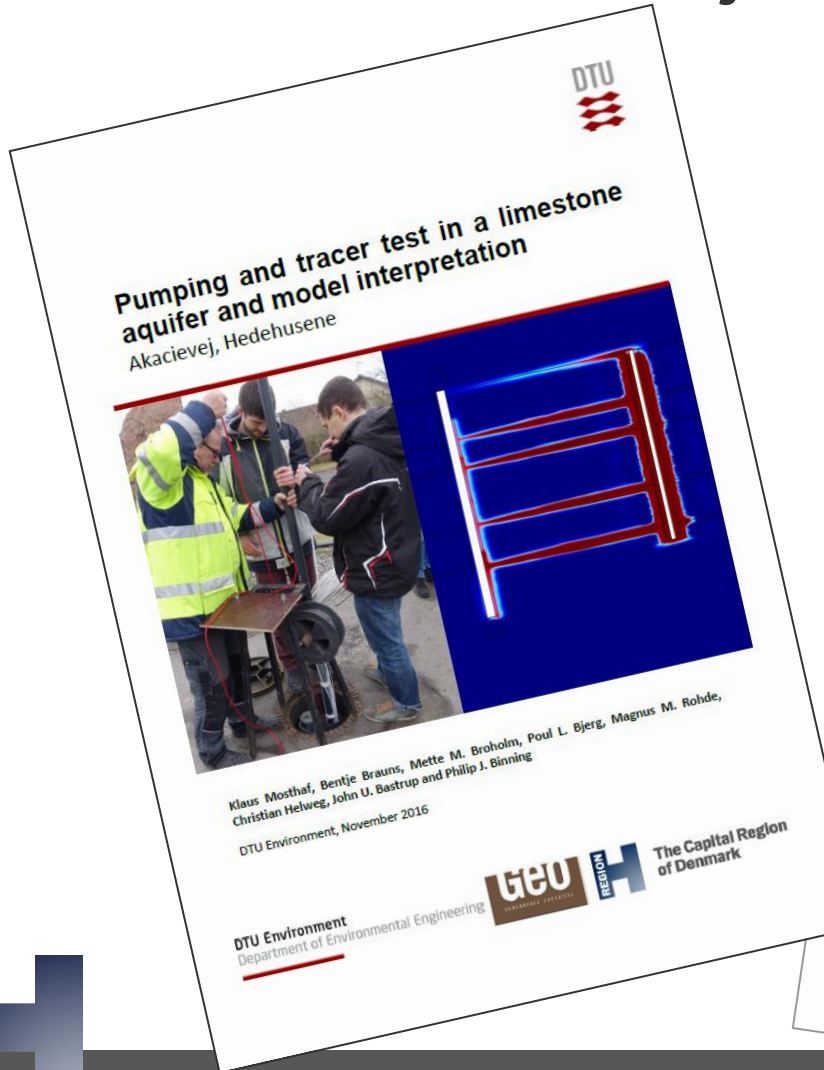
- planlægning og strategi

Henriette Kerrn-Jespersen, Anna Toft og Niels Døssing
Overheu

EN DEL AF

GREATER
CoPENHAGEN

Kalkprojektet - et samarbejde med DTU og Geo



Dette oplæg:

- Planlægning og forberedelse
- Metoder til forureningsbestemmelse
- Metoder til bestemmelse af hydrauliske parametre
- Fokus på lagdeling
- Modelopgaver- simple og avancerede
- Formidling

Forberedelse

Undersøgelsesplan for Akacievej:
FLUTe teknikker og stor-format kerner



Stort kernetab, meget opknust kalk

Borehul kunne ikke stå åben

Læring: check boringer i området i Jupiter- tyder boringsudformning på at kalken er løs?



Metoder til forureningsbestemmelse

Kalkkerne

FLUTe Fact Læring:



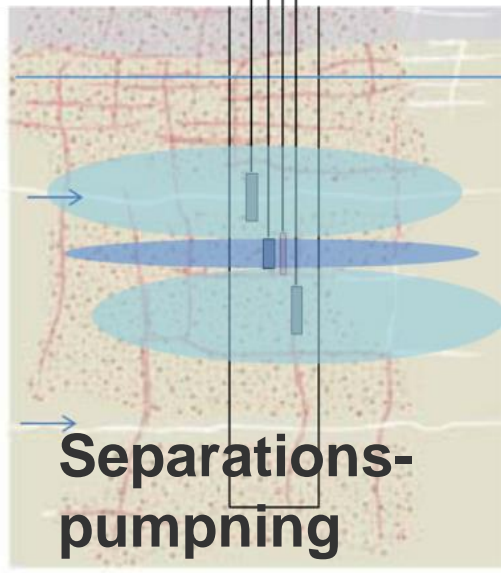
- Niveauspecifik = mange data
- Bedre konceptuel forståelse
- Kernetab er en udfordring
- Passiv vs. aktiv metode - betydelig forskel



Niveauspecifik vandprøve med :



FLUTe



Separations-
pumpning



Vandet passerer det centrale teflon kammer

Kompressor

Mængden af luft reguleres

prøven opsamles

Snap-sampler



ITRC (2007)

Bladder pumpe

EN DEL AF

GREATER
COPENHAGEN

Hydraulisk ledningsevne

Poro-perm fra kalkkerner.

Slugtest

Packer-test
Kort tidstest
Niveauspecifik

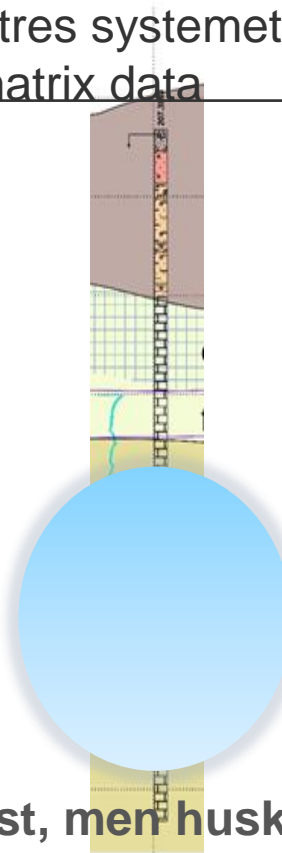
Lang tids pumpe test
med obs. boringer.
Stres systemet for
matrix data

Punkt-
måling



Alm.

Vacuum



"Pumpetest på vandværk":
- billige hydrauliske data
- lange filtre, vær varsom med resultatet

Læring: Gode resultater med slugtest, men husk hyppig målefrekvens. God til rumlig variation
Billige data med poro-perm og vandværksdata

Fokus på lagdeling - opknust/opsprækket kalk

- Alm antagelse, at den opknuste zone er højpermeabel
Gælder ikke på Akacievej!
- Opknust zone kan være lidt svær at undersøge- er ofte dækket af et forerør. Dediker en kort boring til formålet
- Tilbageholdende med lange filtre, der dækker zoner med forskellige egenskaber

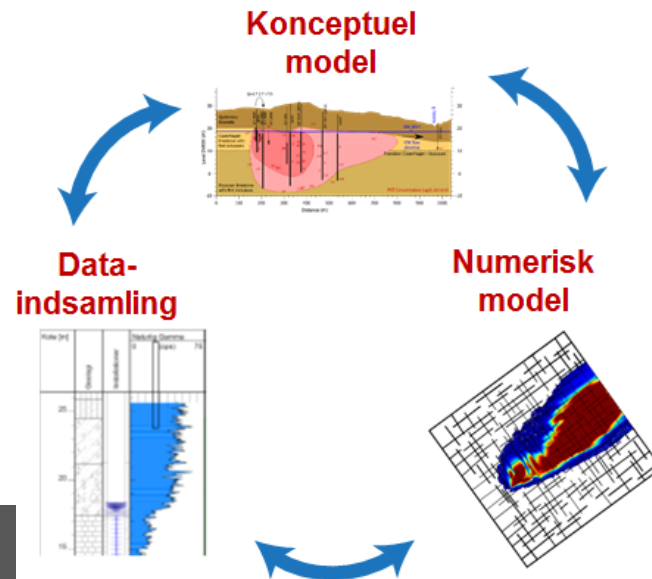
Valg af modeller og integrering i undersøgelsesforløb

Mange modelværktøjer med varierende kompleksitet

Fokuser på det problem, der skal løses og vælg modelopgave derefter.

Haves dominerende horisontal transport, så er 3D model ikke nødvendig.

Integrer modelarbejde



Formidling

Regionens udbudsmateriale udvides med afsnit om kalk, f.eks:

- Metoder til bestemmelse af forurening og geo-/hydrogeologi
- Simple og avancerede beregningsværktøjer- hvilke og hvornår
- Henvisninger til Kalk Wik

Søg info i Kalk-Wiki'en

Adgang fås af Klaus Mosthaf, klmos@env.dtu.dk

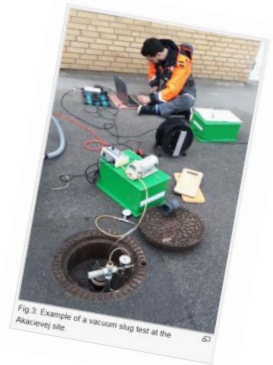



Fig. 3. Example of a vacuum slug test at the Akavejvej site.

Opsamling

- Forberedelse- Kan kalken stå selv? Check i Jupiter
- Kalkboringer- "få skud i bøssen"- før dem dybere til beskrivelse af geologi og forurening i lagene: opknust, opsprækket og evt. usprækket.
- Niveauspecifikke metoder giver højere datatæthed og bedre konceptuelle modeller
- Slugtest (alm. /vacuum) giver gode resultater og mulighed for bestemmelse af rumlig variation. Husk ekstrem hyppig målefrekvens
- Modeller er simple og mere komplekse. Definer opgaven og vælg løsning derefter.
- Mangler du viden om Kalk  **Kalk- Wiki**

Stort tak til DTU og GEO

Klaus Mosthaf
Mette Broholm
Poul Bjerg
Phillip Binning
Annika Fjordbøge
m. fl.

John Bastrup
Magnus Rohde
Christian Helweg