



BÆREDYGTIG UDNYTTELSE AF UNDERGRUNDEN SOM RESSOURCE

Mette Ryom
Projektchef

**BÆREDYGTIG
UDNYTTELSE
AF
UNDERGRUNDEN
SOM RESSOURCE**

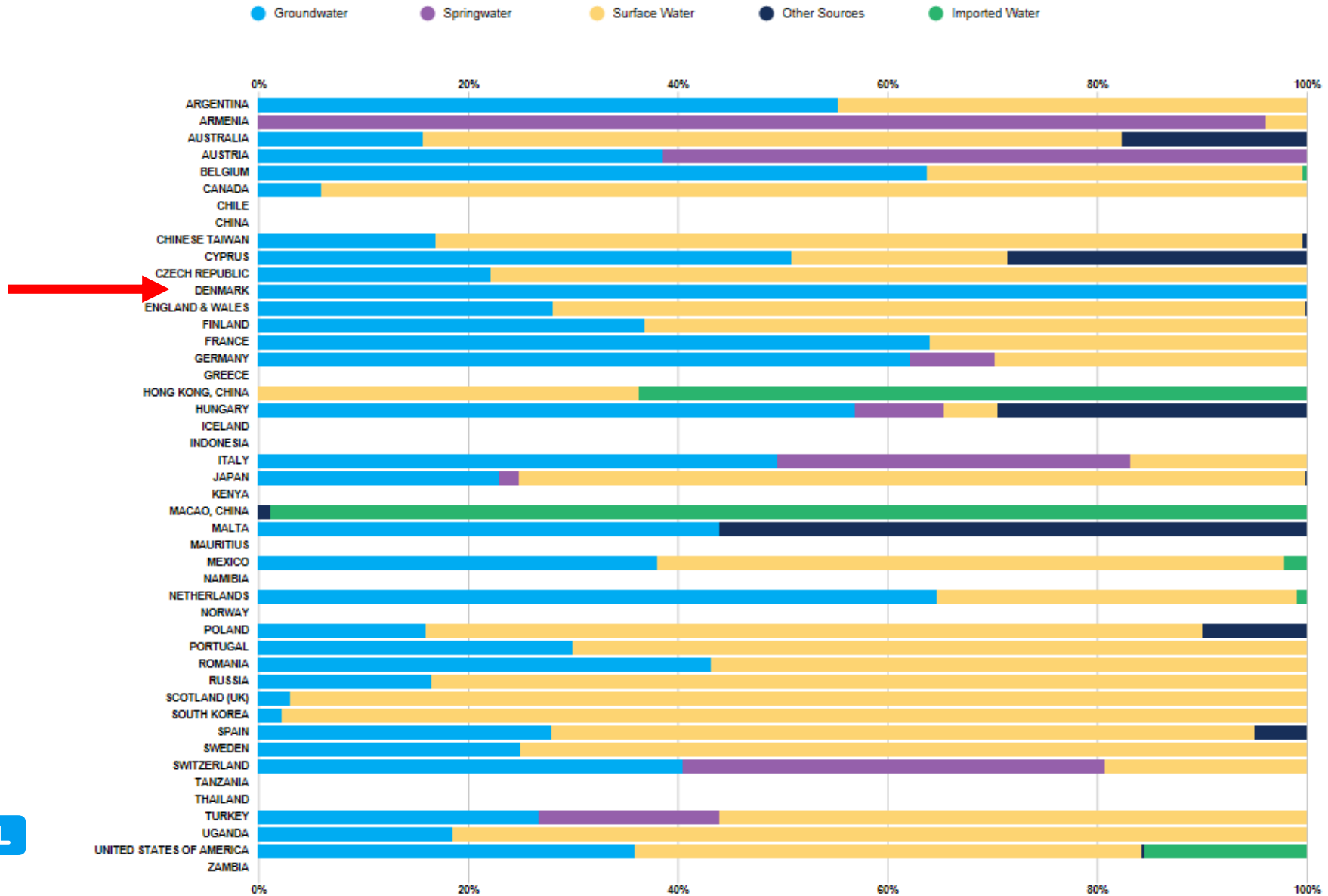
**KRÆVER
RESSOURCE-
KORTLÆGNING
OG
RESSOURCE-
PLANLÆGNING**





JORDENS NATURLIGE RESSOURCER

VERDENS DRILLEVANDSRESSOURCE



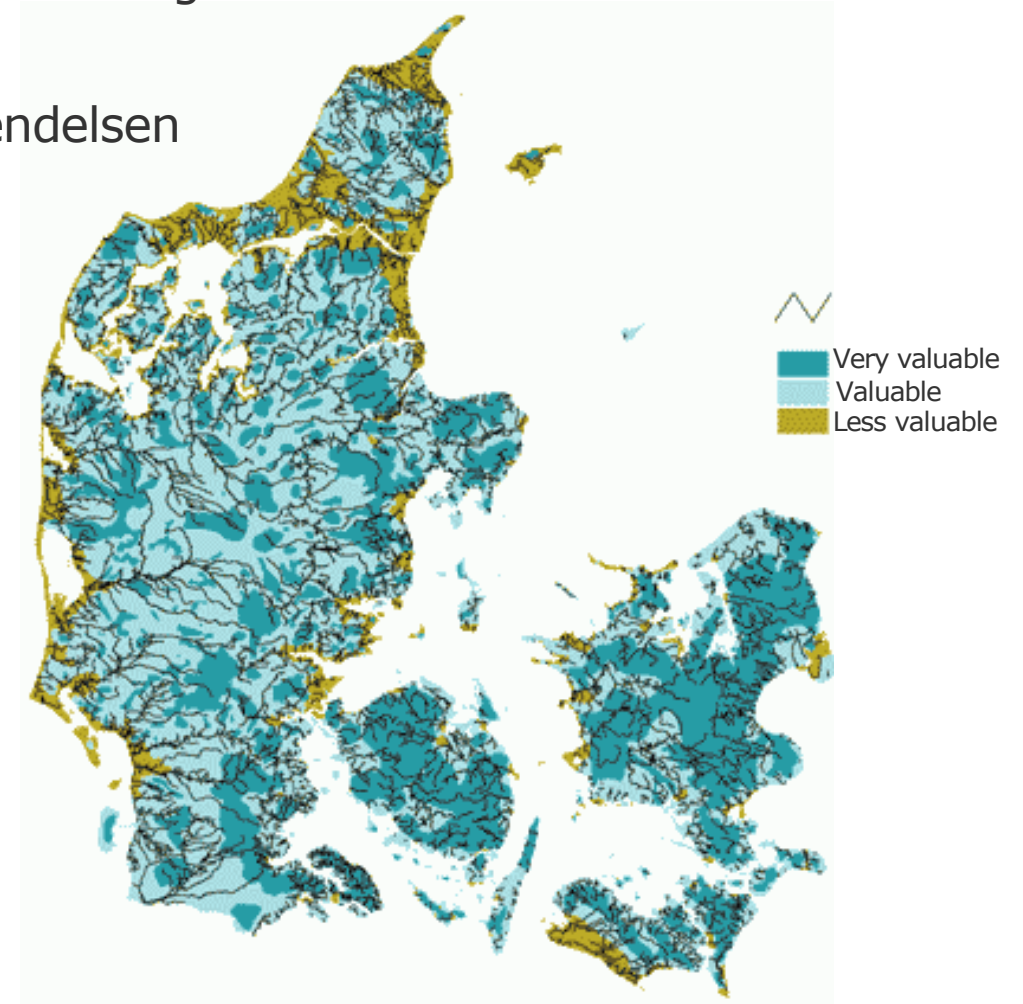
Kilde: IWA

VANDRESSOURCEFORVALTNING I DANMARK

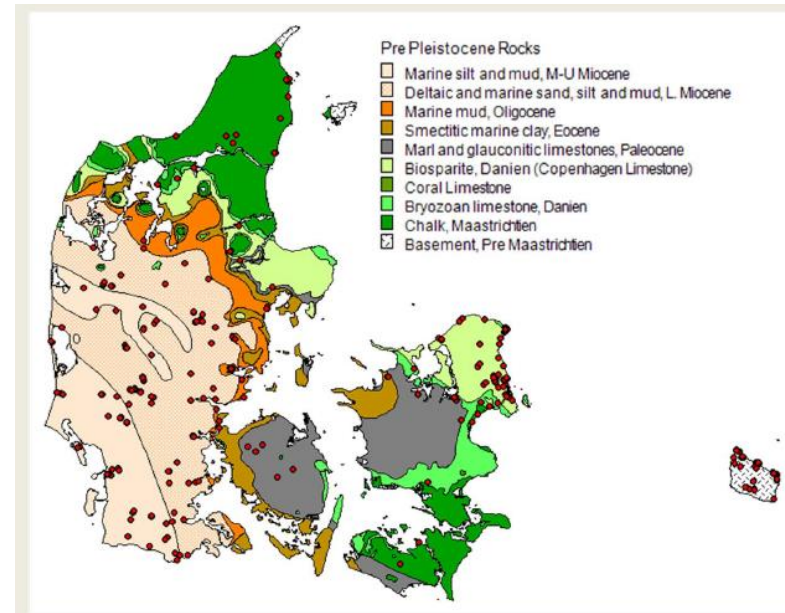
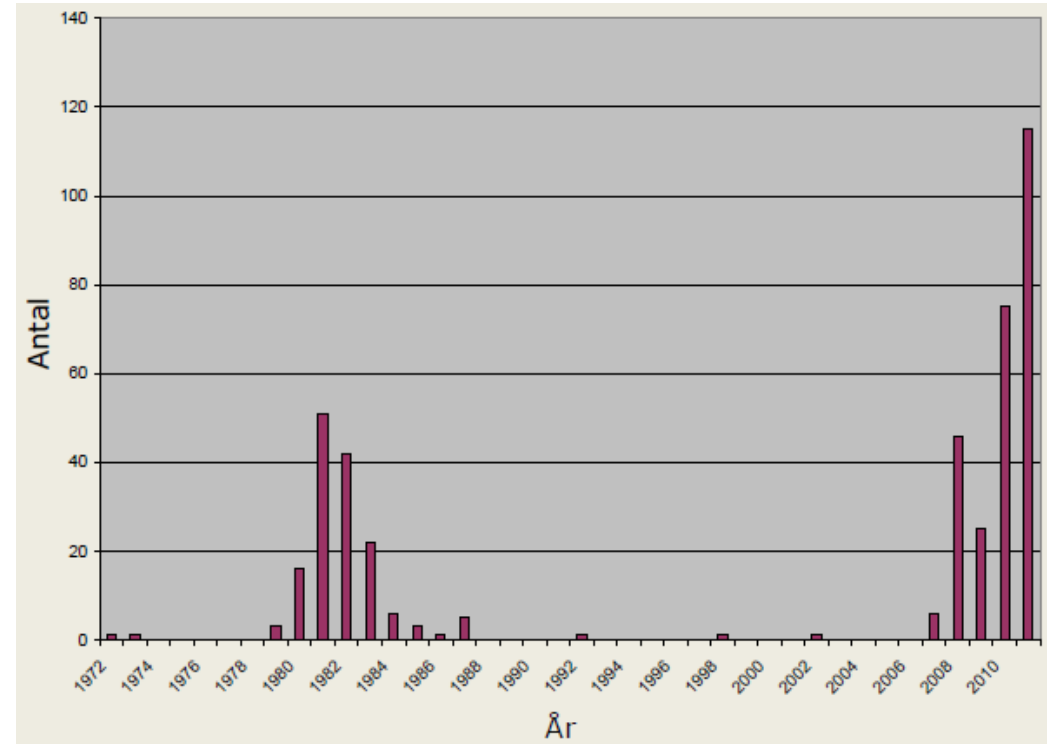
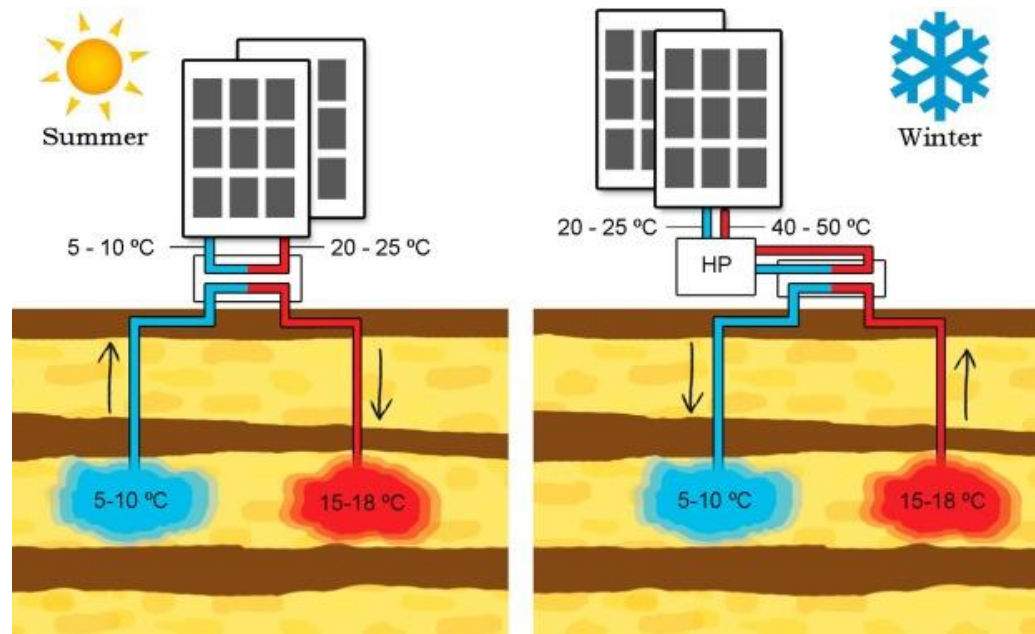
- Unik lovgrundlag om at drikkevand skal baseres på naturligt rent grundvand
- I 37 % har grundvand første prioritet og arealanvendelsen reguleres



- **Omfattende grundvandskortlægning**
 - Ressourceforvaltning og beskyttelse
 - Udført gennem 20 år,
 - Finansieret af afgift på drikkevandet 0,67 kr pr. m³
 - Total brugt ca. 2 mia kr



JORDVARMEBORINGER I DK



UDNYTTELSE AF DEN DANSKE UNDERGRUND SOM RESSOURCE

- Bæredygtig indvinding af grundvand (SDG 6.1, 6.3 og 6.5)



- Udpegning af lokal grus og grus til ny infrastruktur (SDG 9.4)



- Indvinding af klæg til diger (SDG 13.1)



- Nedsivning af nedbør uden uønsket påvirkning af vandkredsløbet (SDG 6.5, 13.1 og 15.1)



- Udnyttelse af grundvandet til fjernkøling (SDG 6.5 og 7.1)



- Udnyttelse af magasinerne til lagring af overskudsvarme (SDG 6.5 og 7.1).



**BÆREDYGTIG
UDNYTTELSE
AF
UNDERGRUNDEN
SOM RESSOURCE**

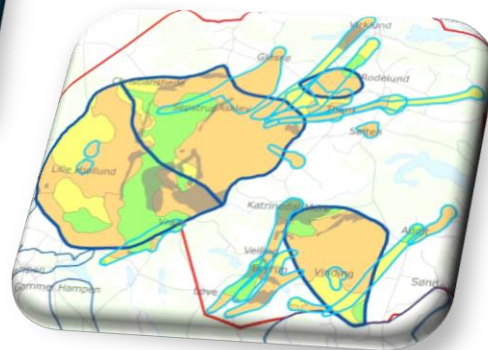
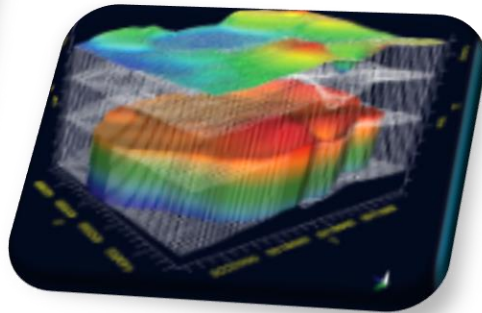
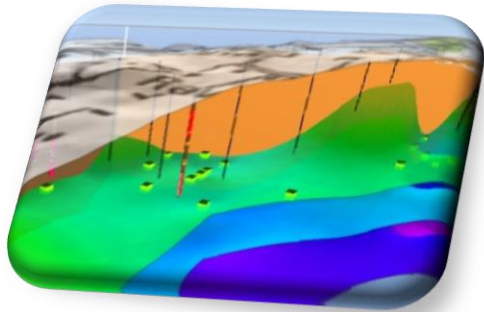
**KRÆVER
RESSOURCE-
KORTLÆGNING
OG
RESSOURCE-
PLANLÆGNING**



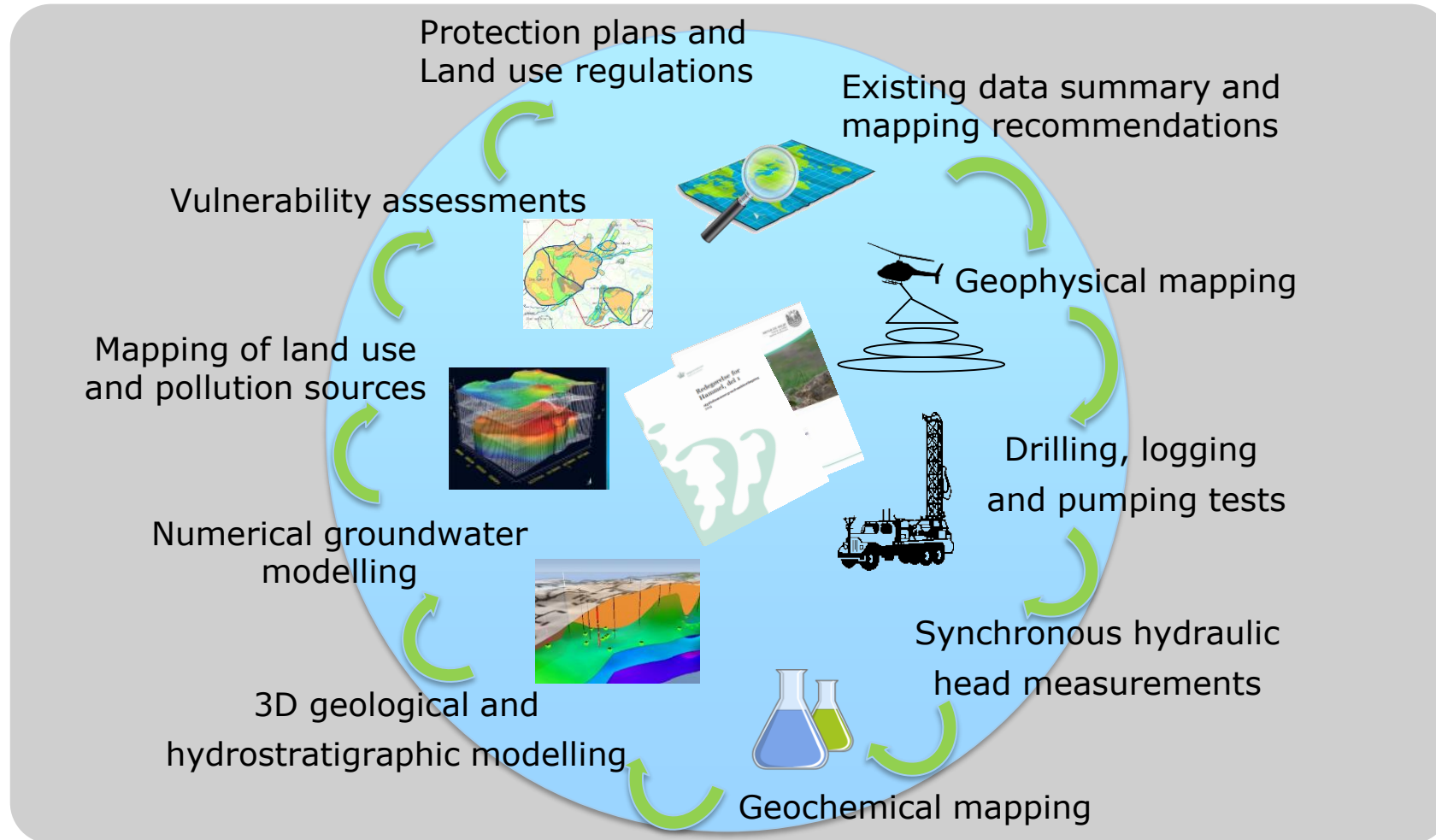
DATAGRUNDLAG OG FORVALTNINGSPRAKSIS

Erfaring fra grundvandskortlægningen:

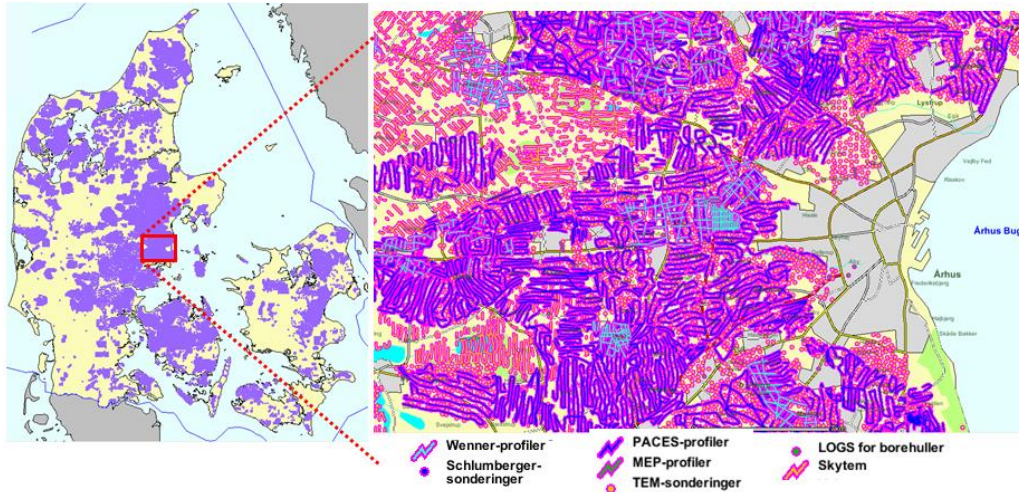
- Kæmpe datagrundlag over Danmarks underground, tilgængeligt til gavn for anden ressourceudnyttelse
- Veletableret forvaltningspraksis for drikkevand kan overføres til anden ressourceforvaltning



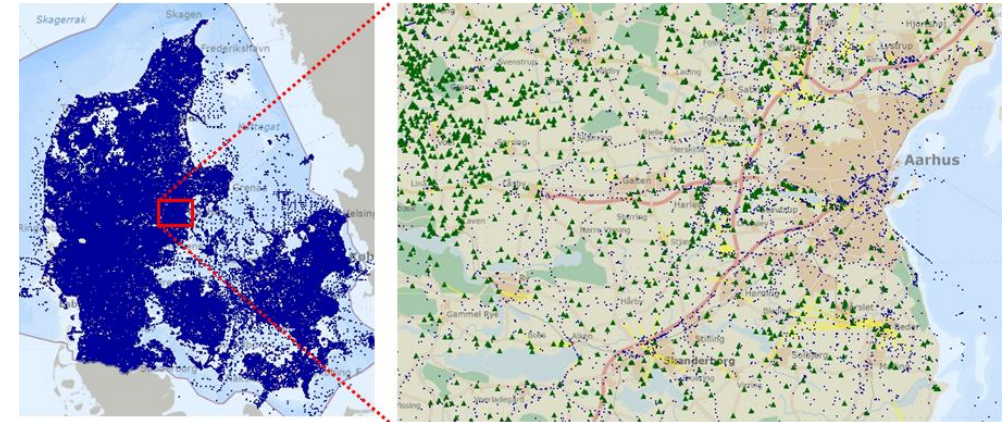
Grundvandskortlægning



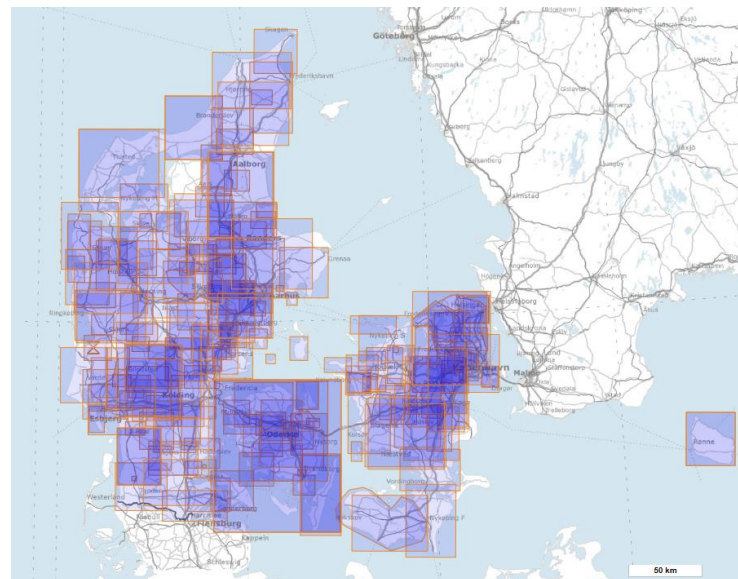
NATIONALE DATABASES MED GRUNDEVANDSDATA



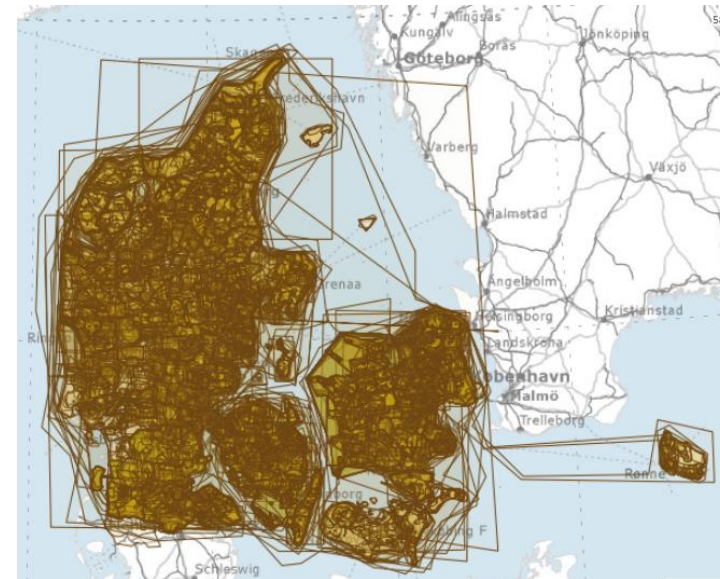
~1/3 of Denmark is mapped with geophysics



In Denmark ~240.000 boreholes ~ 5,6 boreholes/km² (geus.dk/jupiter)

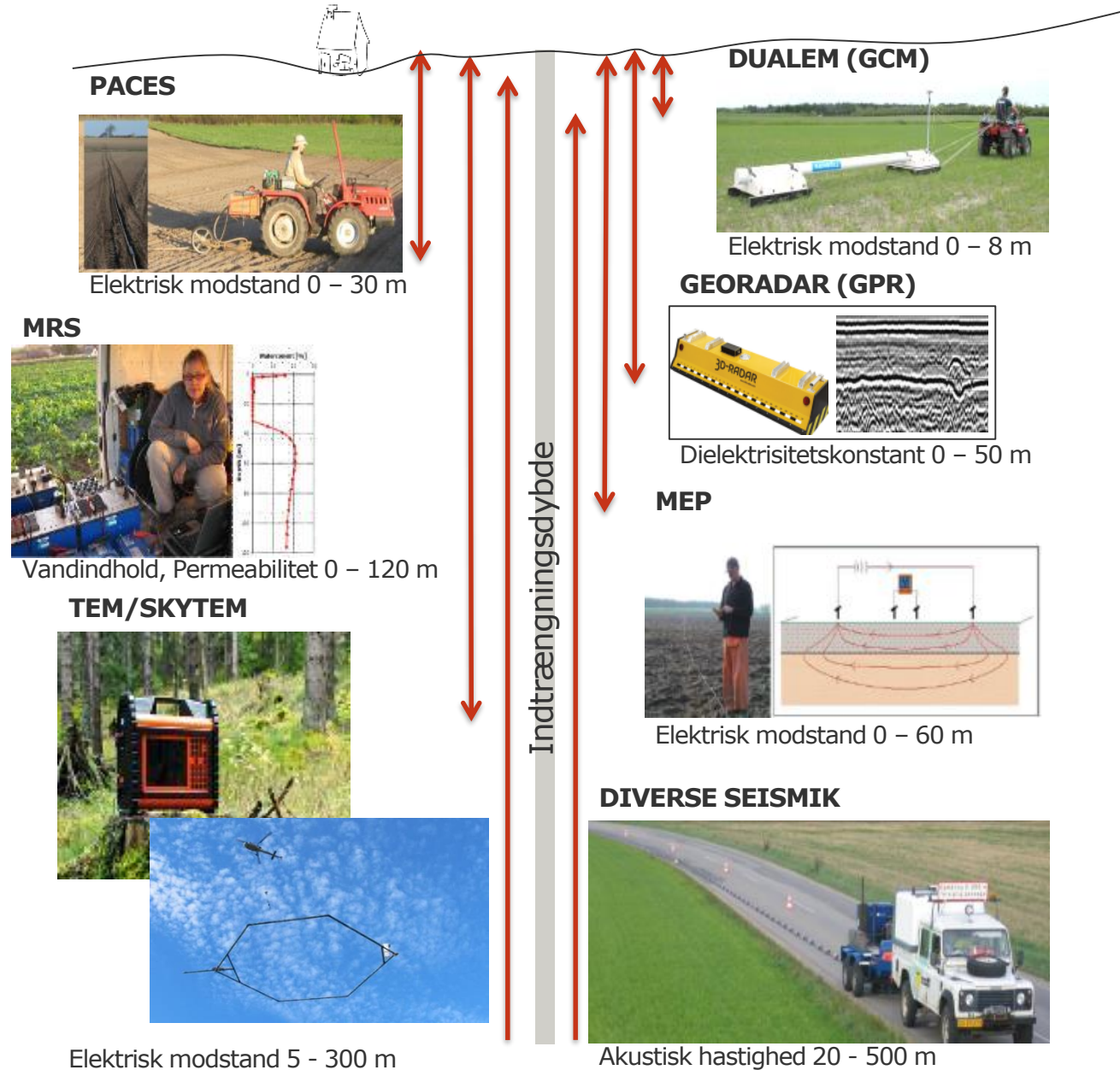


Modeldatabase



Rapportdatabase

RAMBØLLS GEOFYSISKE VÆRKTØJSKASSE

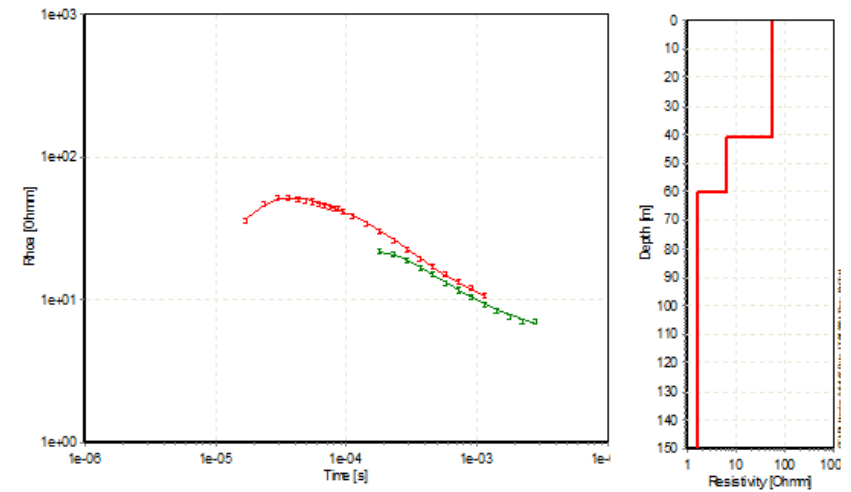
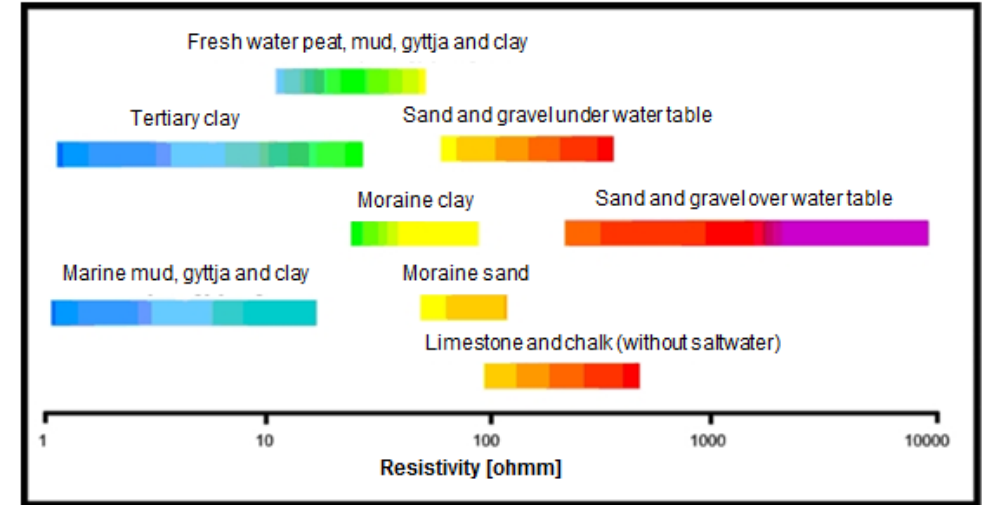


BOREHULSLOGGING



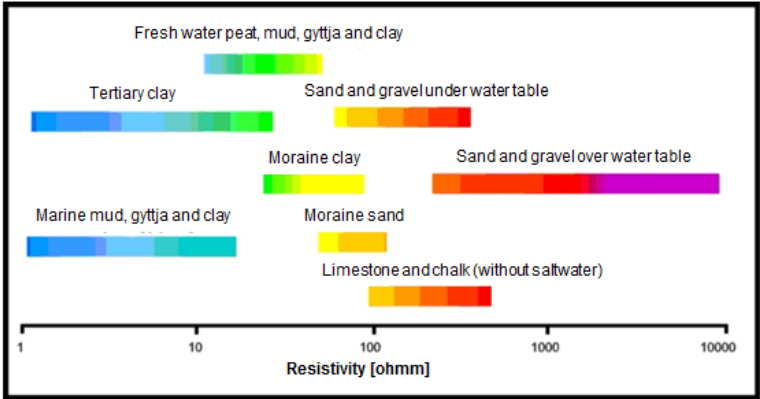
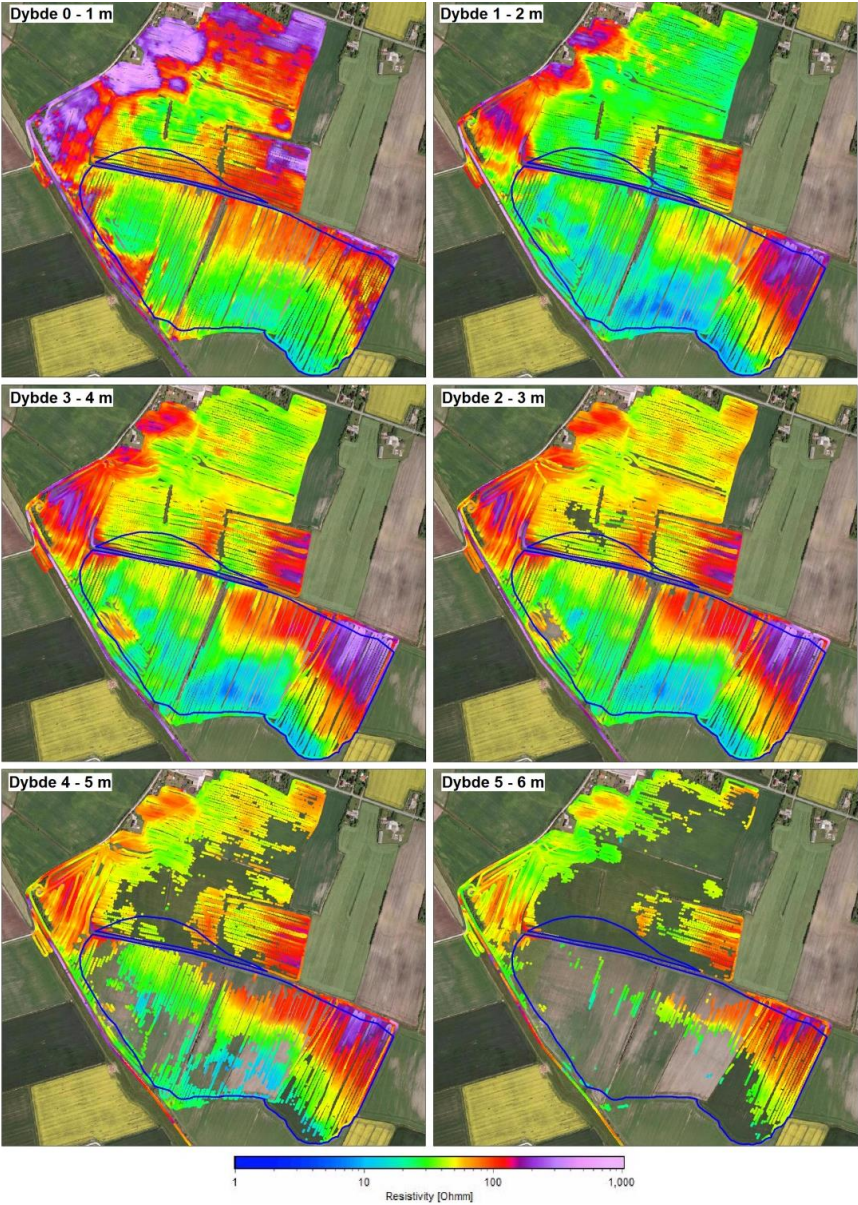
Forskellige logs

SKYTEM

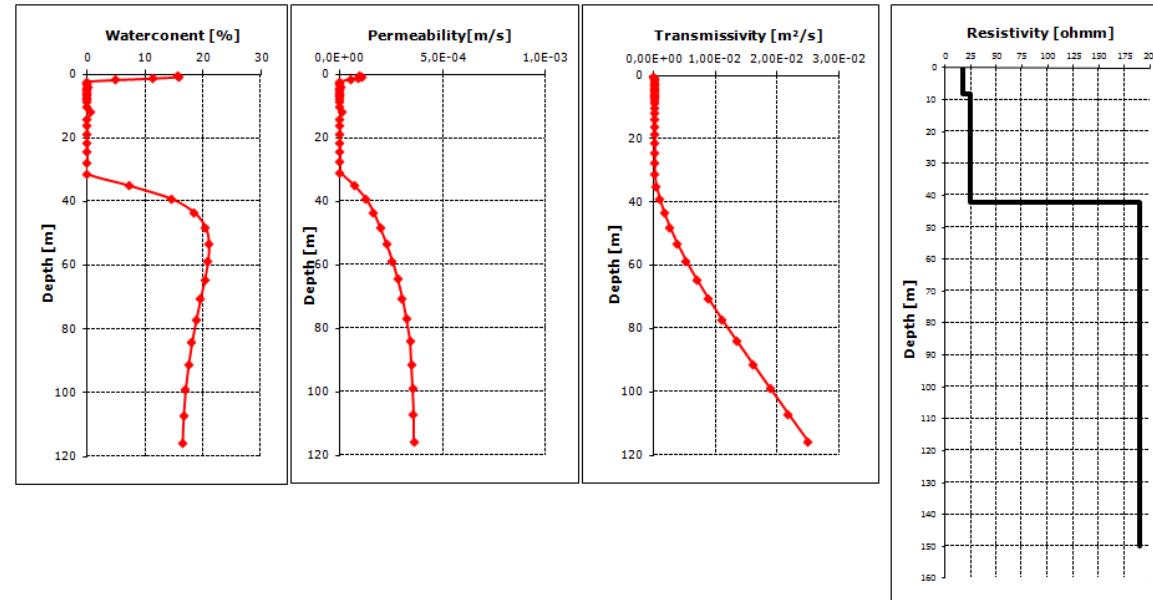


Analysis							
<input checked="" type="radio"/> Coupled							
<input type="radio"/> Uncoupled							
Residuals							
Total:	0.53						
Data:	0.53						
Residuals / Iterations							
	Res	Thk	Dep	ResSTD	ThkSTD	DepSTD	
Layer 1	56.5	40.8	40.8	1.02	1.02	1.02	
Layer 2	6.3	19.6	60.4	1.12	1.04	1.02	
Layer 3	1.7			1.06			











DUALEM

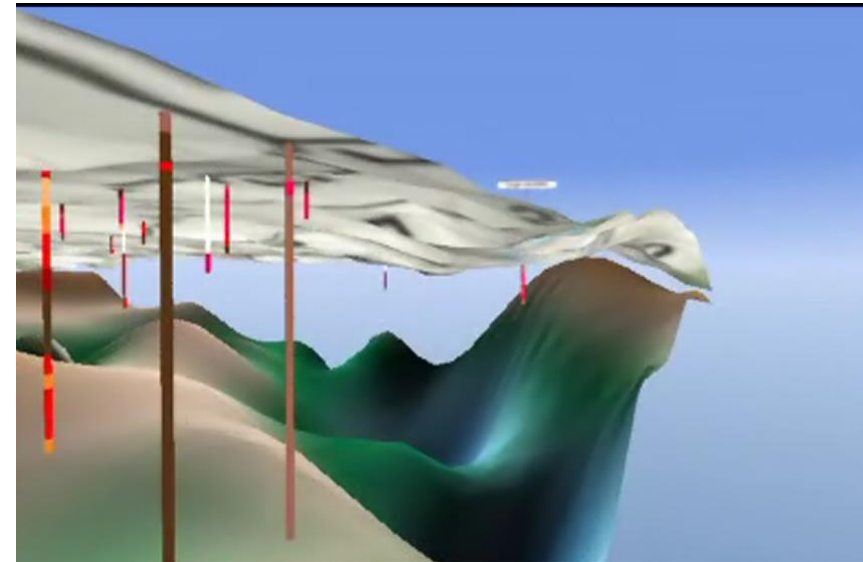
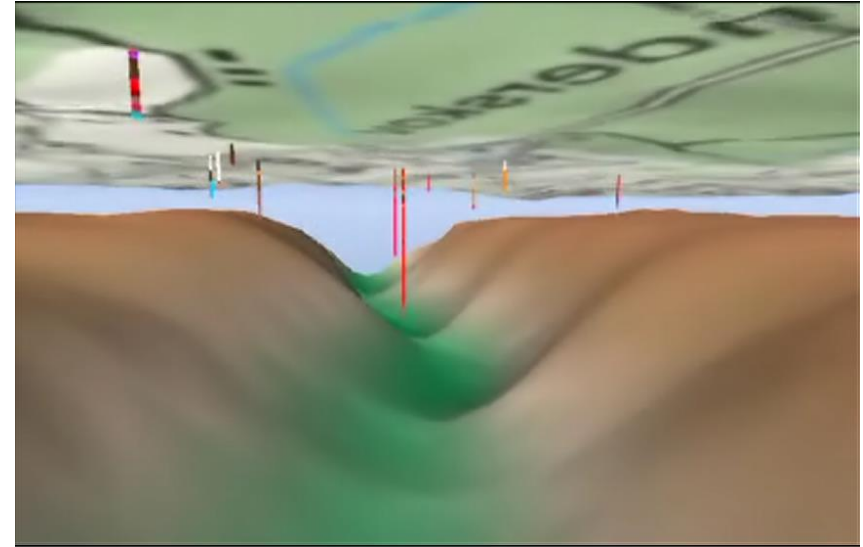
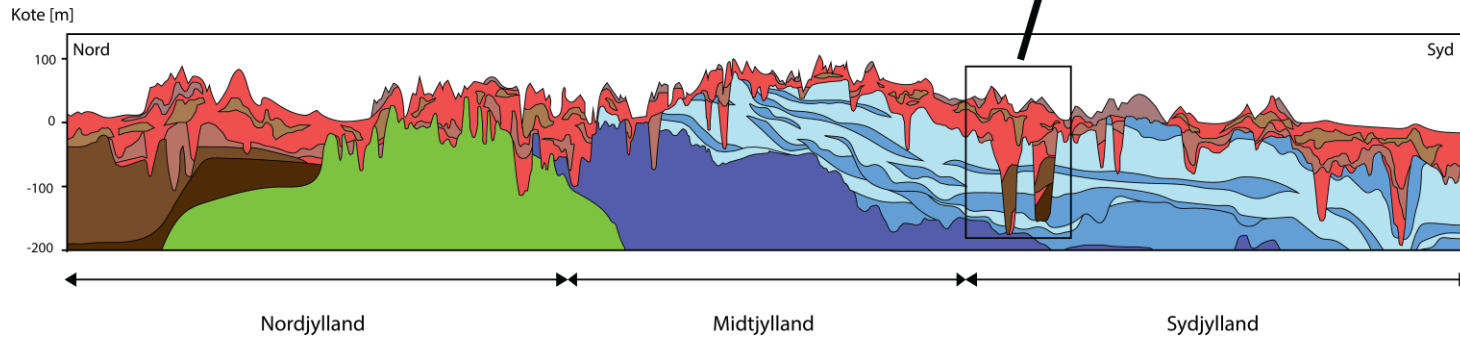
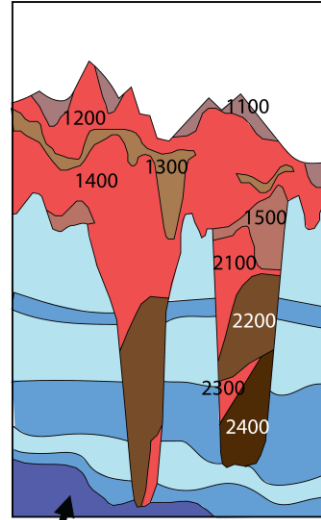


MRS – Scanning af vandindholdet

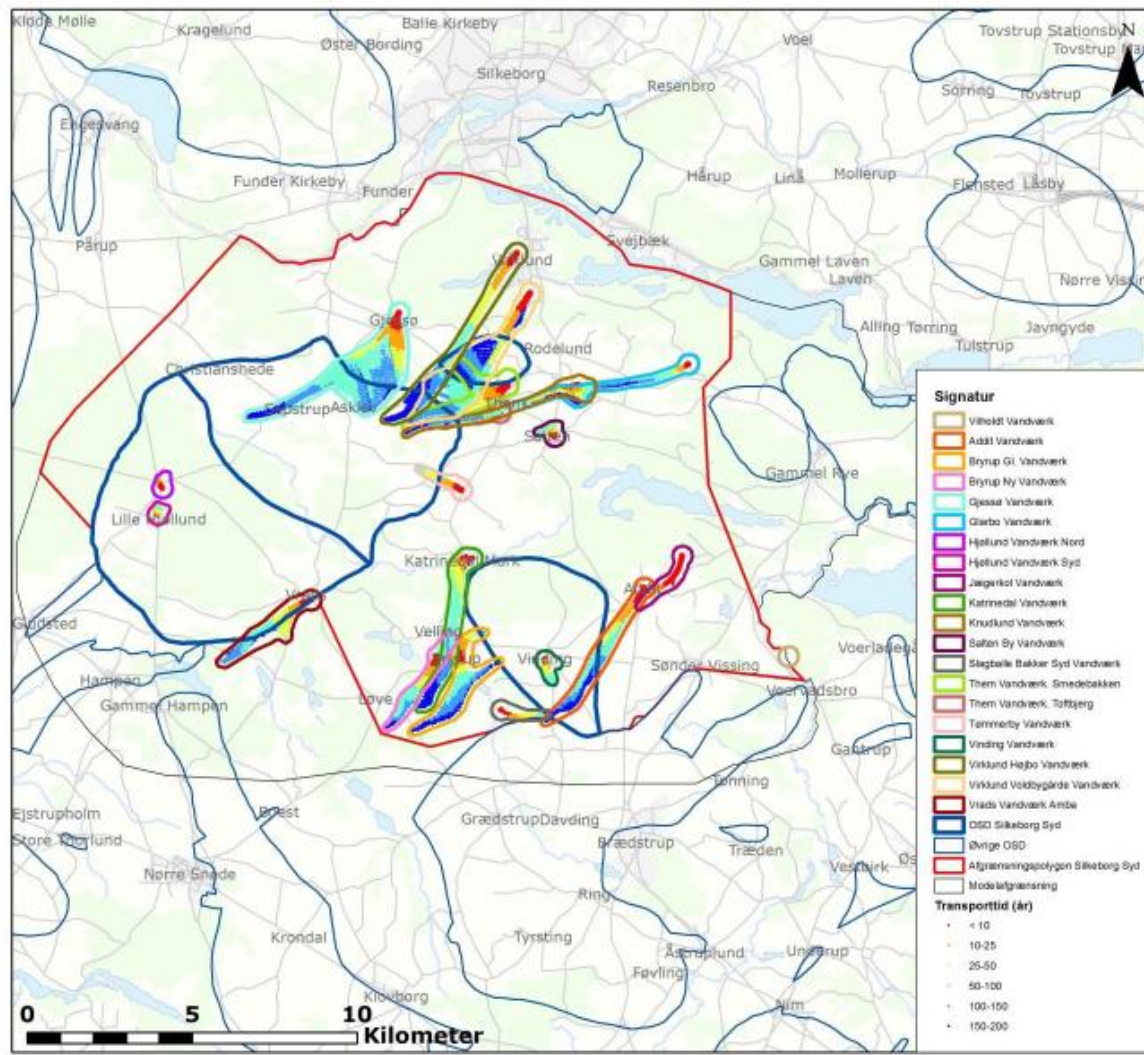
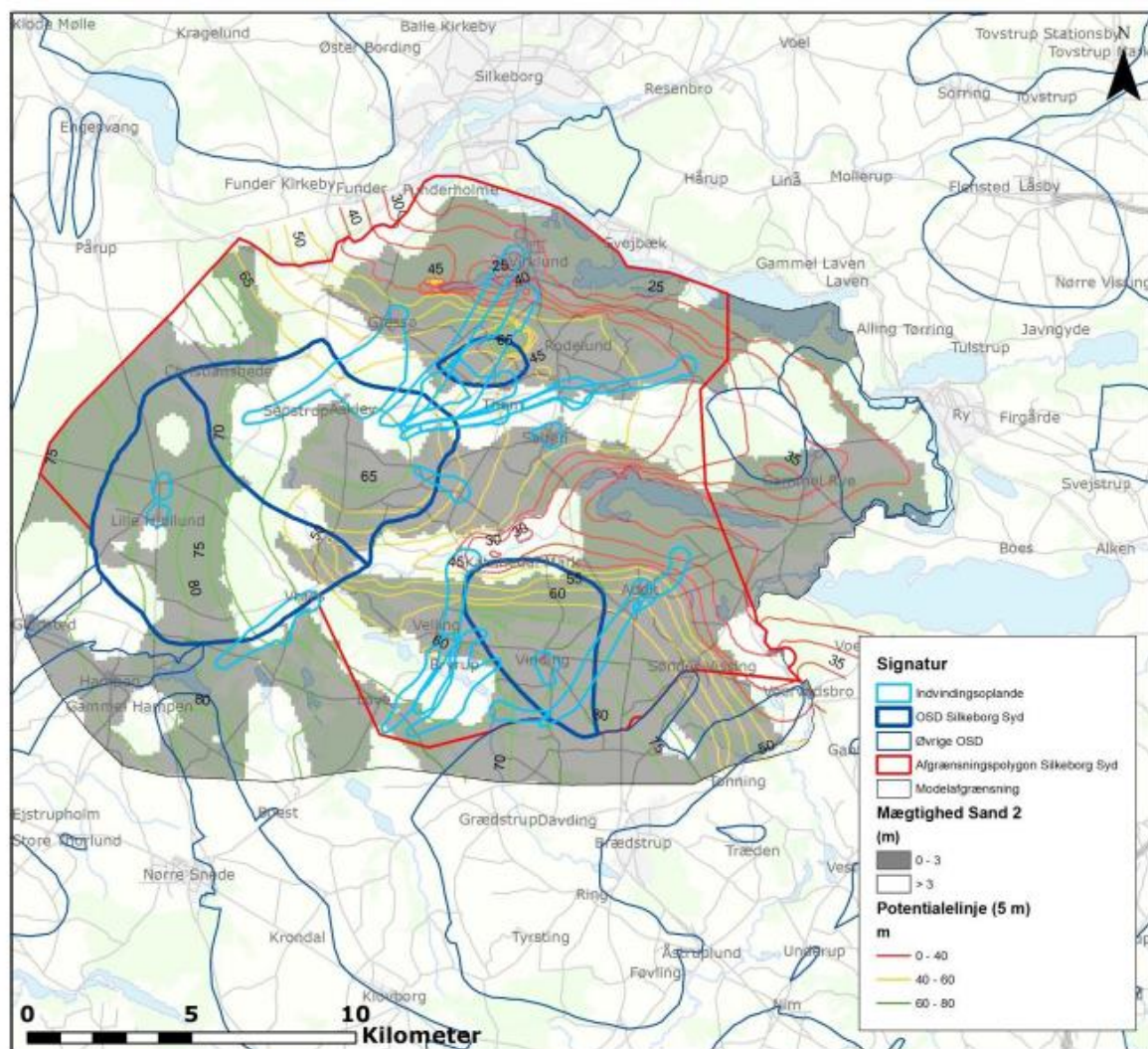


3D MODELLER AF UNDERGRUNDEN

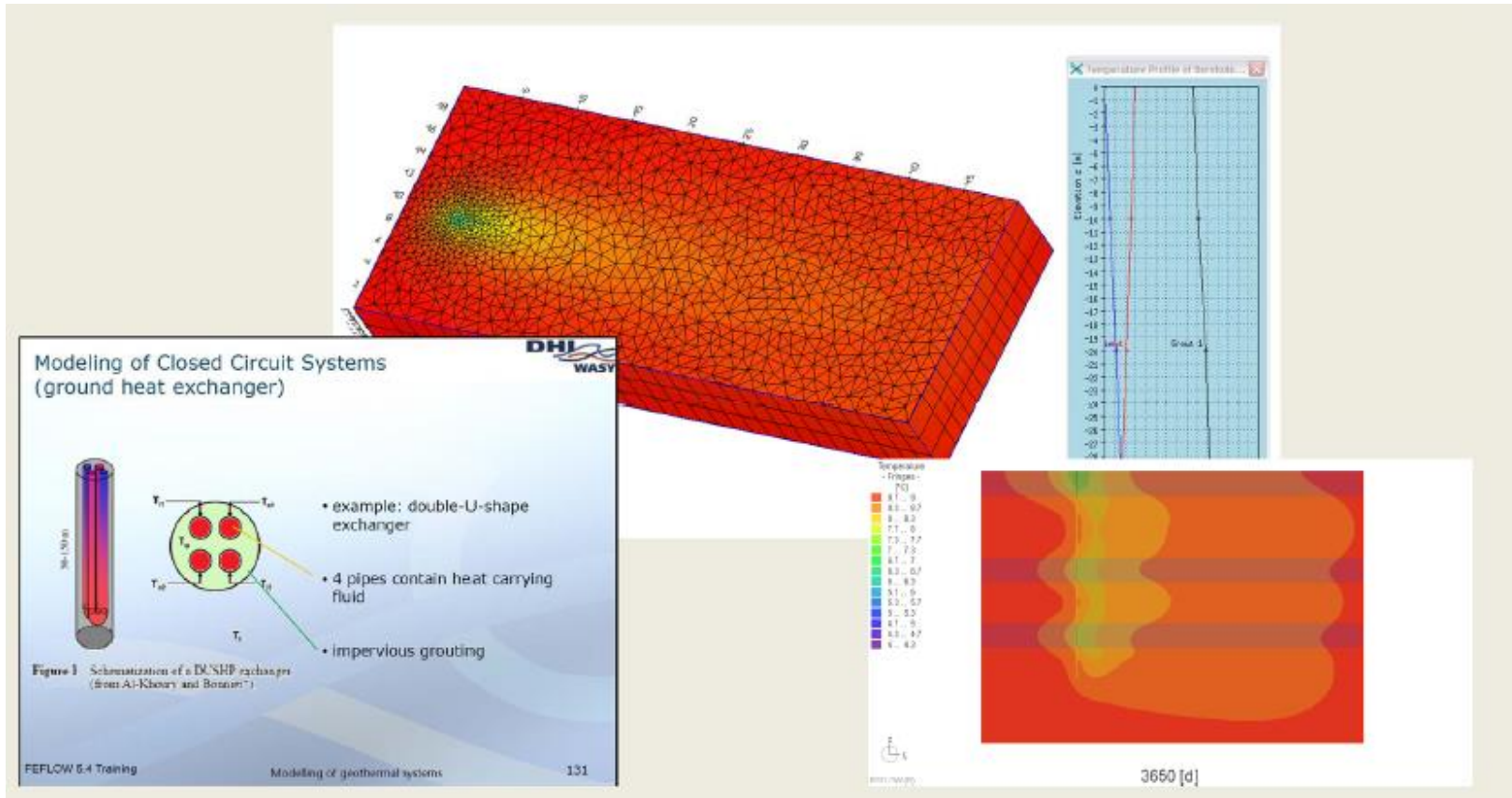
Kvartær lagserie		Prækvartær lagserie	
	Kvartær sand (1200, 1400, 2100 og 2300)		Miocæn ler
	Kvartær ler (1100)		Miocæn sand
	Kvartær ler (1300)		Palæogent ler
	Kvartær ler (1500)		Kalk
	Kvartær ler (2200)		
	Kvartær ler (2400)		



GRUNDVANDSMODELLER OG INDINGSOPLANDE



MODELLERING AF VARMESTRØM (FEFLOW)



HVAD ER RESSOURCEFORVALTNING

- Udpegning af hvor ressourcen er, som kan udnyttes til andre aktiviteter end drikkevand
- Risikovurdering i forhold til grundvandsmagasiner og grundvandskvalitet
- Påvirkningsvurdering og interessekonflikt med anden geoenergi, vandindvinding, beskyttet natur mv.
- Vurdering af undergrundens varmekapacitet og egnethed til geoenergi
- Vurdering af eventual mobilisering af forurening
- Vurdering af nedsivningskapacitet
- Afgrænsning af råstoffer
- Hjælp til myndighedsbehandling
- Geologisk prøvebeskrivelse eller borehulslog til sikker stadfæstelse af vandførende lag
- Kontrol af om forsejling og udbygning er udført korrekt

**BÆREDYGTIG
UDNYTTELSE
AF
UNDERGRUNDEN
SOM RESSOURCE**

**KRÆVER
RESSOURCE-
KORTLÆGNING
OG
RESSOURCE-
PLANLÆGNING**



TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN 😊

RAMBOLL

Mette Ryom
MRN@ramboll.dk
+45 51617697