

Ny modelbaseret robust opgørelse af den tilgængelige grundvandsressource på landsplan og indenfor OSD/IOI

Hans Jørgen Henriksen, Maria Ondracek, Lars Troldborg, GEUS

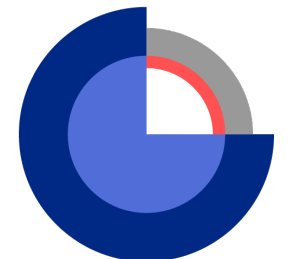
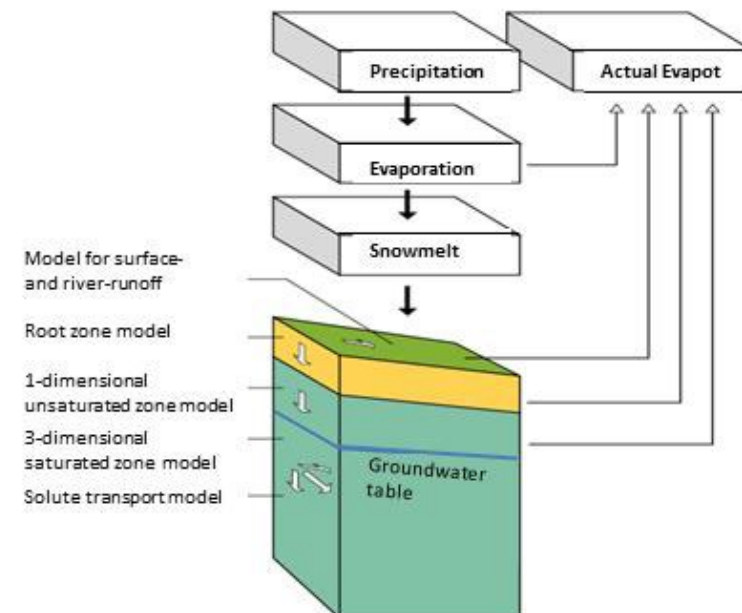
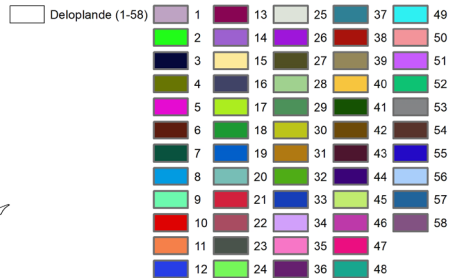
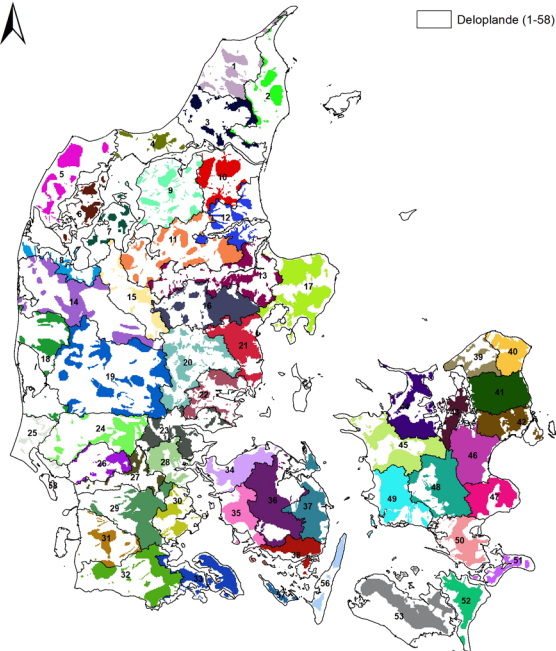
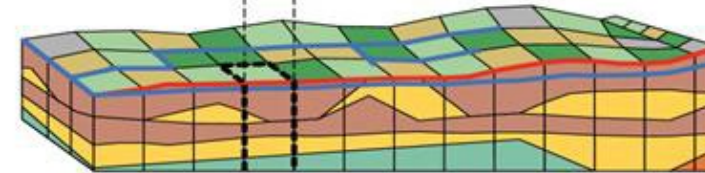
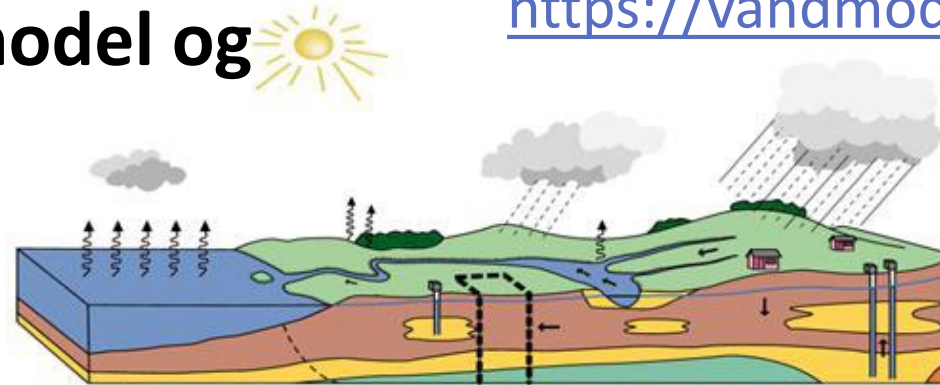
Indhold

- Metodik (model, opland, scenarier, klimaændringer)
- Indikatorer
- Data og resultater udstillet i webGIS
- Resultater
- Konklusioner

Metodik: Beregningsmodel DK-model og 9 ressource indikatorer

<https://vandmodel.dk/>

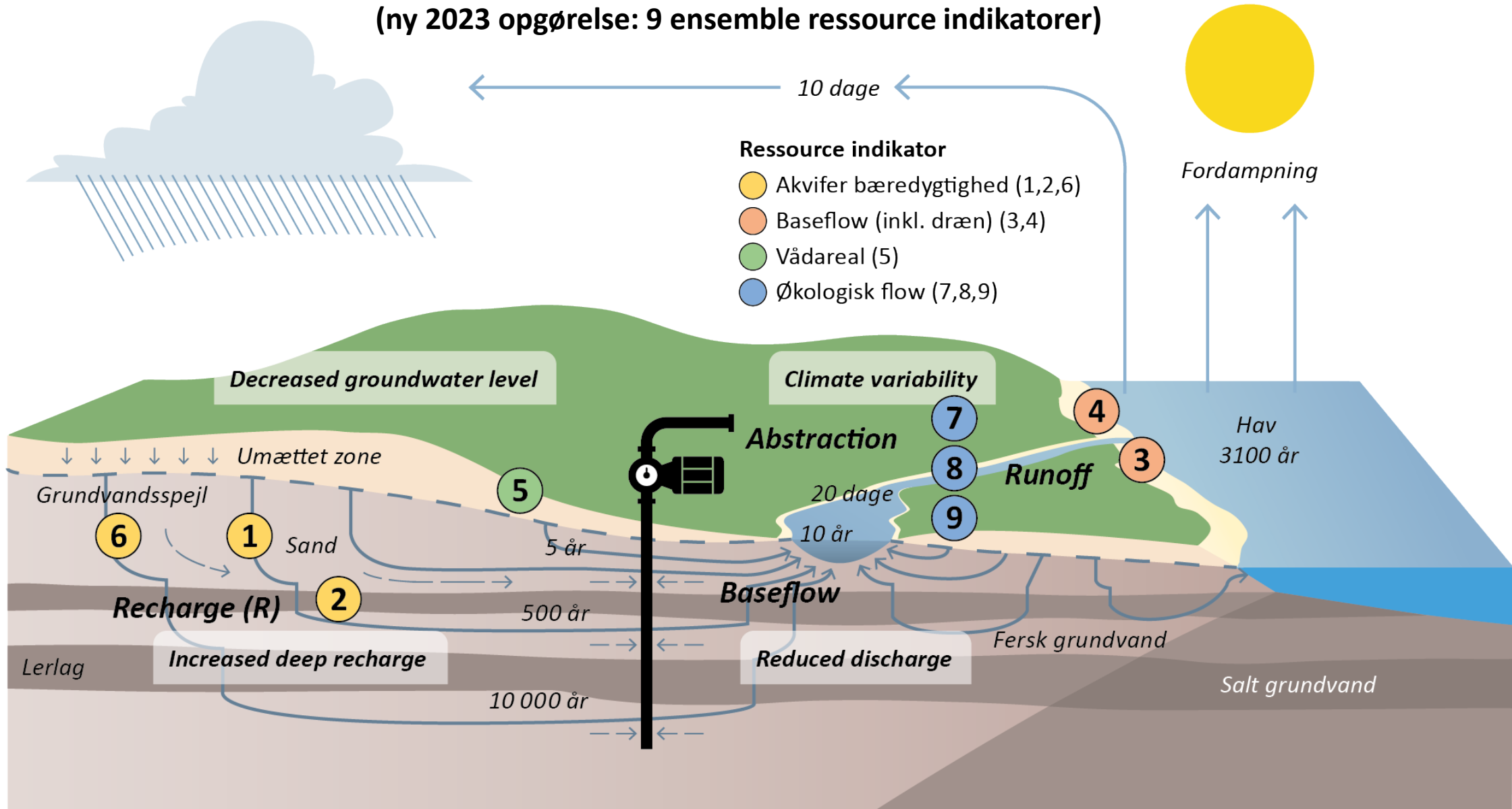
- Model: DK model 2019 - 500m
- Skala: 58 deloplande + OSD/IOL
- Modelkørsler 1991-2020 -> GIS + excel processering + klimaeffekter fra studier
- To hovedscenarier: alle indvindinger (ALT) & almene vandforsyninger (VF)
- Scenarie simuleringer: 0, 50, 100, 150, 200, 300 % af nuværende grundvandsindvinding (5 års middel 2017-2021)
- Validering i forhold til kvantitativ tilstandsvurdering mm.
- Klimaændringer vurderes ud fra litteratur



GEUS

Vigtige faktorer i opgørelse af udnyttelig grundvandsressource:

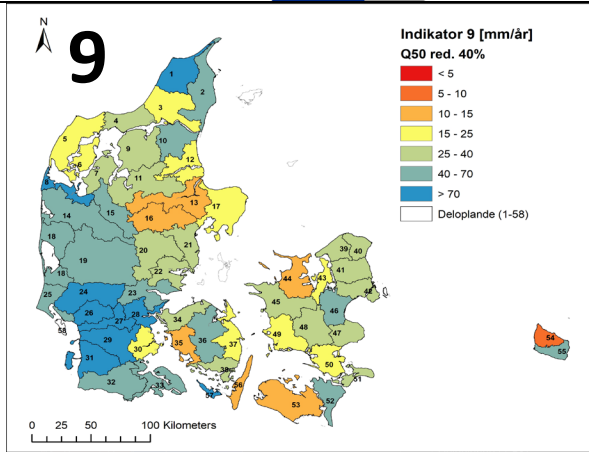
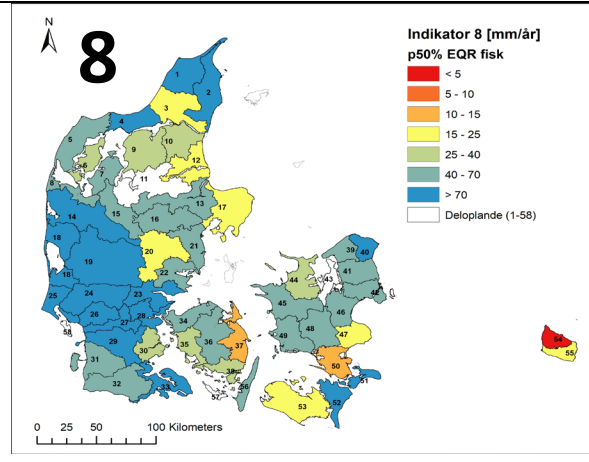
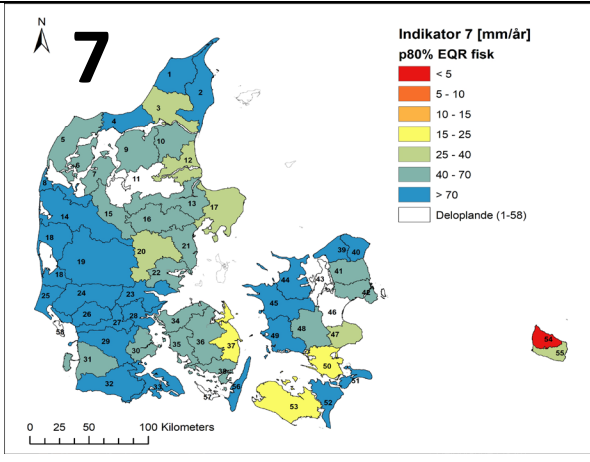
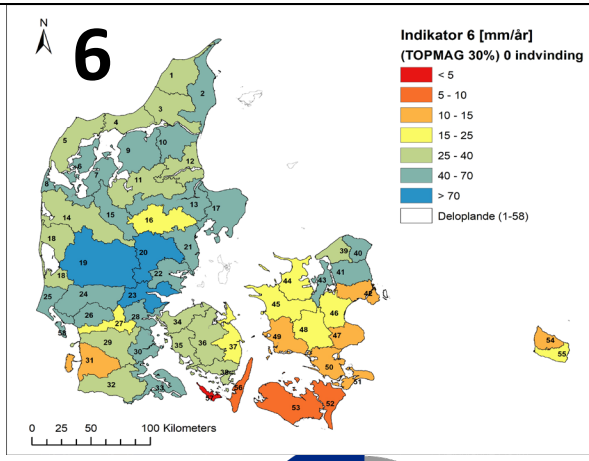
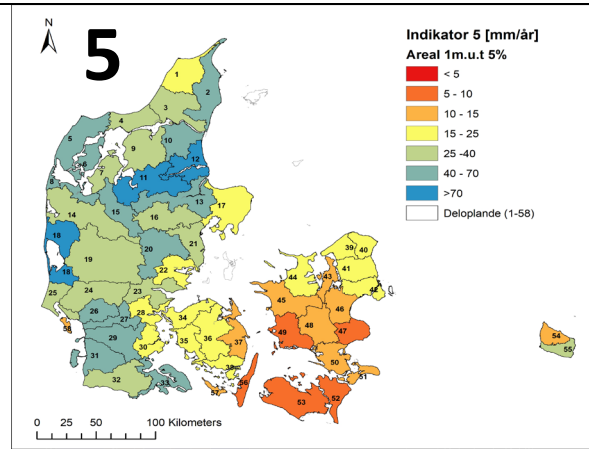
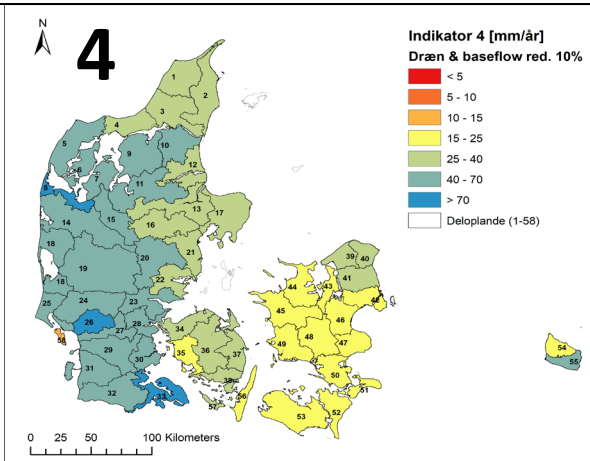
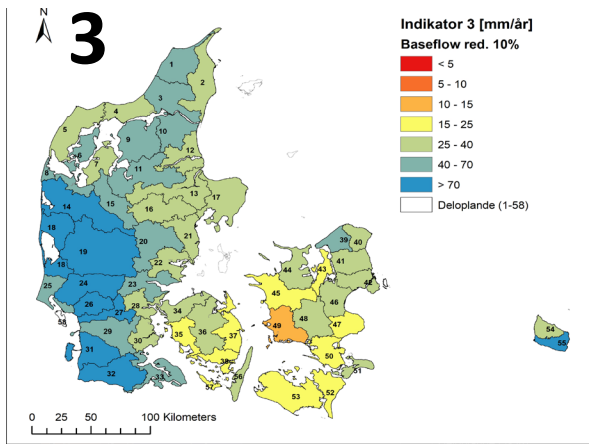
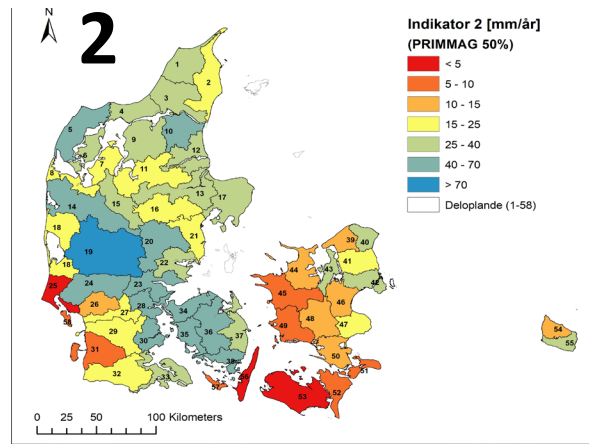
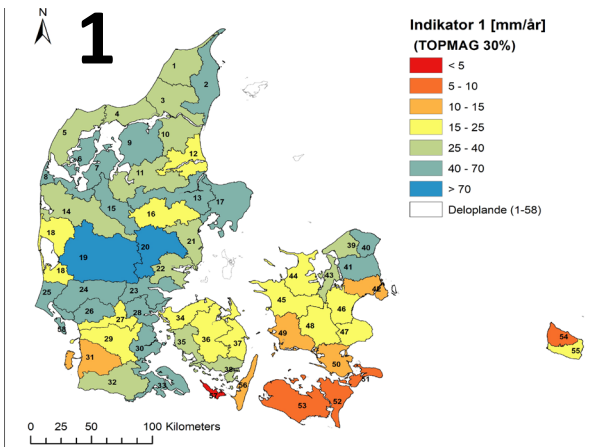
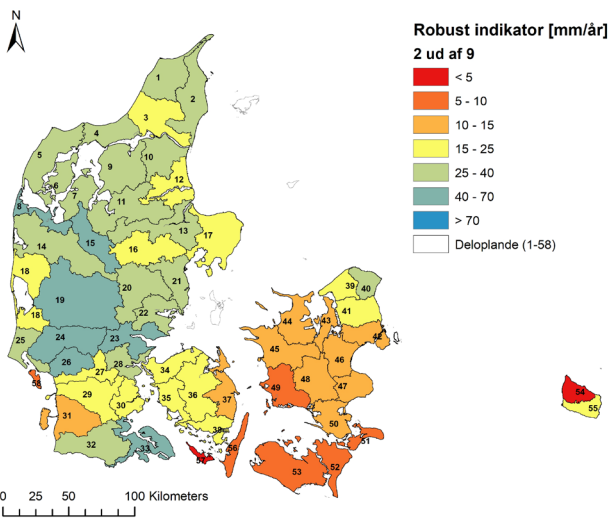
Akvifer bæredygtighed, vandløbspåvirkning, sænkning af grundvandsspejl og klimaændring
(ny 2023 opgørelse: 9 ensemble ressource indikatorer)



De ni ensemble ressource indikatorer der er anvendt i den nye ressourceopgørelse

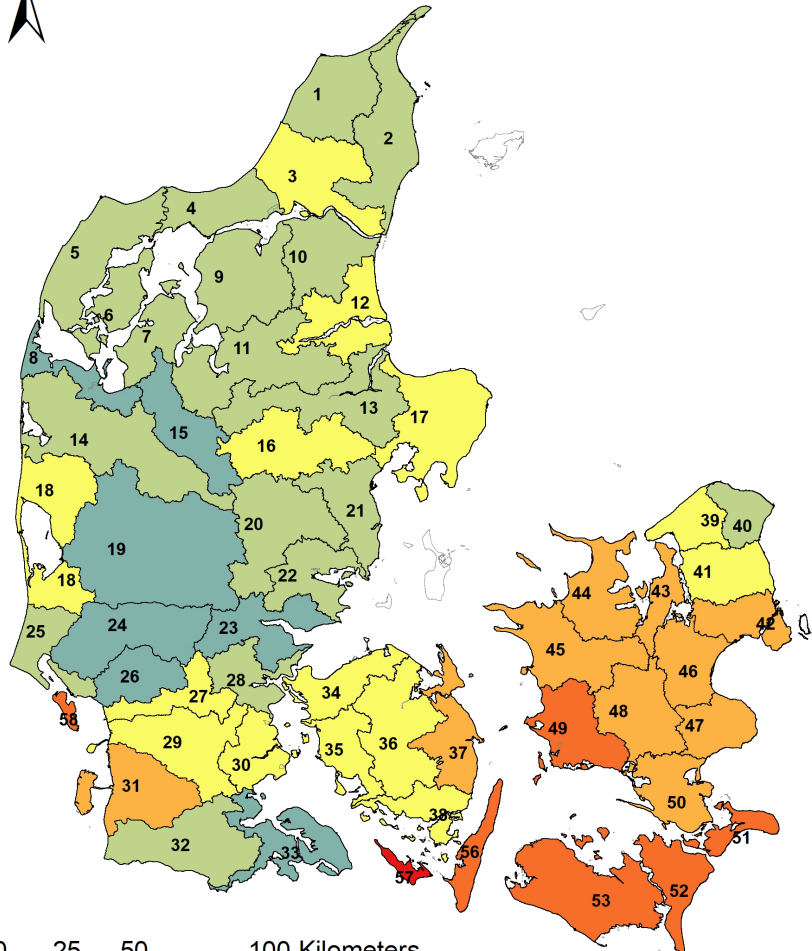
Indikator (fokusområde)	Afhængighed af indvindingsstruktur	Aggregering	Kriterier	Tærskel Værdi	Klima-Effekt
1 Udnyttelsesgrad øvre sekundære magasin (akvifer bæredygtighed)	Moderat	Middelværdi udnyttelse (=indvinding/sekundær grundvandsdannelse)	% udnyttelse sekundært magasin (til magasin i 10-25 m's dybde)	Max 30% udnyttelse	Overvejende positiv
2 Udnyttelsesgrad primære magasin (akvifer bæredygtighed)	Stor	Middelværdi udnyttelse (=indvinding/primær grundvandsdannelse)	% udnyttelse primært magasin (til magasin i mere end 25 m's dybde)	Max 50% udnyttelse	Fortrinsvis positiv
3 Reduktion af baseflow (samlet vandløbspåvirkning)	Moderat	Middelværdi baseflow (=flux sz alle lag til vandløb)	% reduktion af baseflow summeret for delopland	Max. 10 % reduktion	Fortrinsvis positiv
4 Reduktion af baseflow + drænflow (samlet vandløbspåvirkning)	Lille	Middelværdi baseflow+ (= flux sz alle lag til vandløb +dræn)	% reduktion af baseflow og drænflow summeret for delopland	Max. 10 % reduktion	Overvejende positiv
5 Reduktion af areal af 'vådområder' (vådareal reduktions-%)	Stor	Vådareal reduktion (= % af opland med < 1m.u.t.)	% reduktion af real med dybde < 1 m.u.t.	Max. 5 % reduktion	Både positiv og negativ
6 Udnyttelsesgrad nulindvinding (akvifer bæredygtighed)	Ingen	Middelværdi udnyttelse (=35% af sekundær grundvandsdannelse)	Magasin samme som indikator 1	Max. 35% udnyttelse	Entydigt positiv
7 EQR-ændring 80% sandsynlighed (vandløbspåvirkning EQR fisk)	Meget stor	> 80% sandsynlighed forringet EQR fisk (One-out-all-out)	Alle ID15 punkter (største ændring som følge af vandindvinding)	Max -0.23 (EQR DFFVa)	Fortrinsvis negativ
8 EQR-ændring 50% sandsynlighed (vandløbspåvirkning EQR fisk)	Meget stor	> 50% sandsynlighed forringet EQR fisk (One-out-all-out)	Alle ID15 punkter (største ændring som følge af vandindvinding)	Max -0.16 (EQR DFFVa)	Fortrinsvis negativ
9 Q50 median flow reduktion i % (vandløbspåvirkning økologisk flow)	Meget stor	Q50 medianvandføring (One-out-all-out)	ID15 punkter med Q50 nul scenarie vandindvindings vandføring > 10 l/s	Max. 40% Q50 reduktion	Fortrinsvis positiv

FRA 9 INDIKATORER TIL ROBUST RESSOURCE

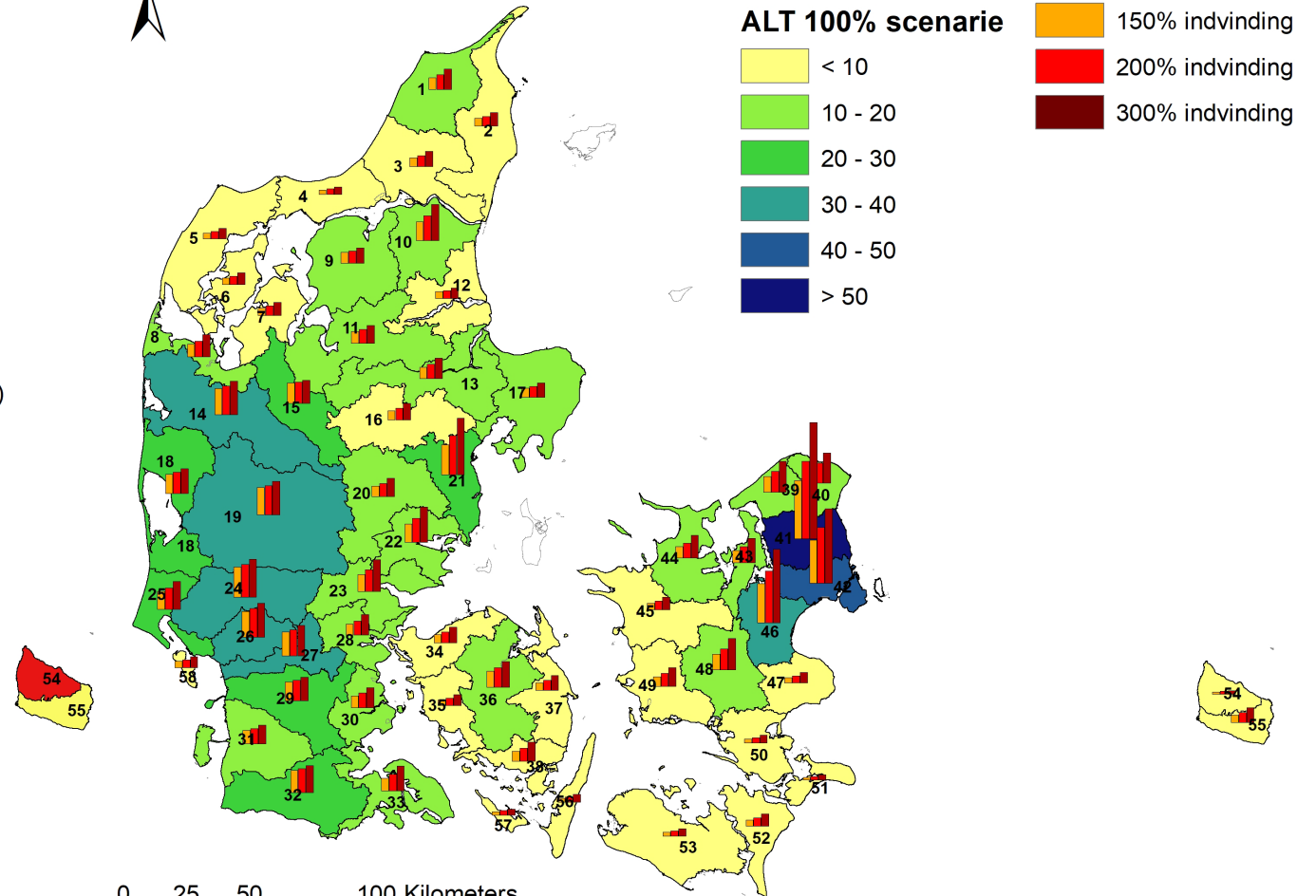


Robust ressource er defineret af "den næstmindste indikatorer" af de ni indikatorer

Robust ressource estimat og vandindvinding



0 25 50 100 Kilometers

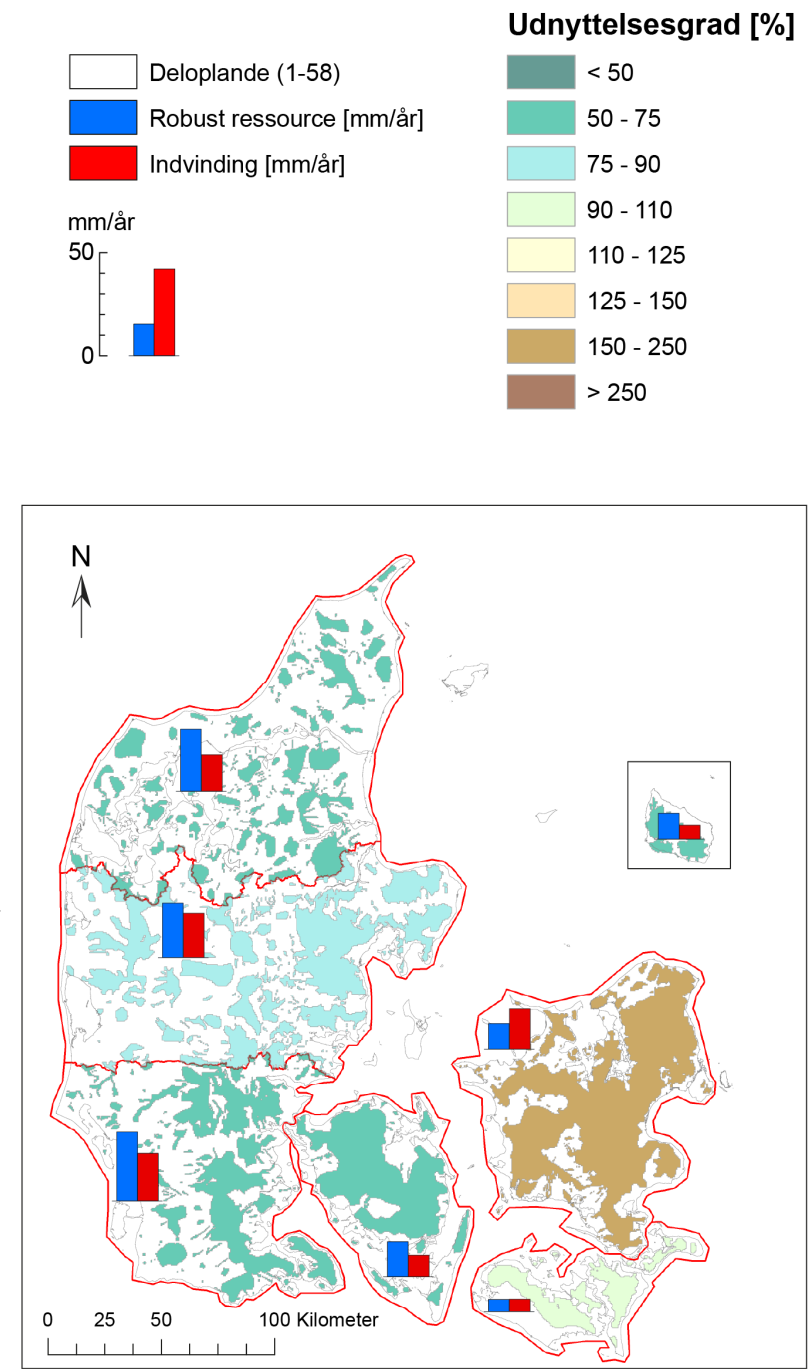
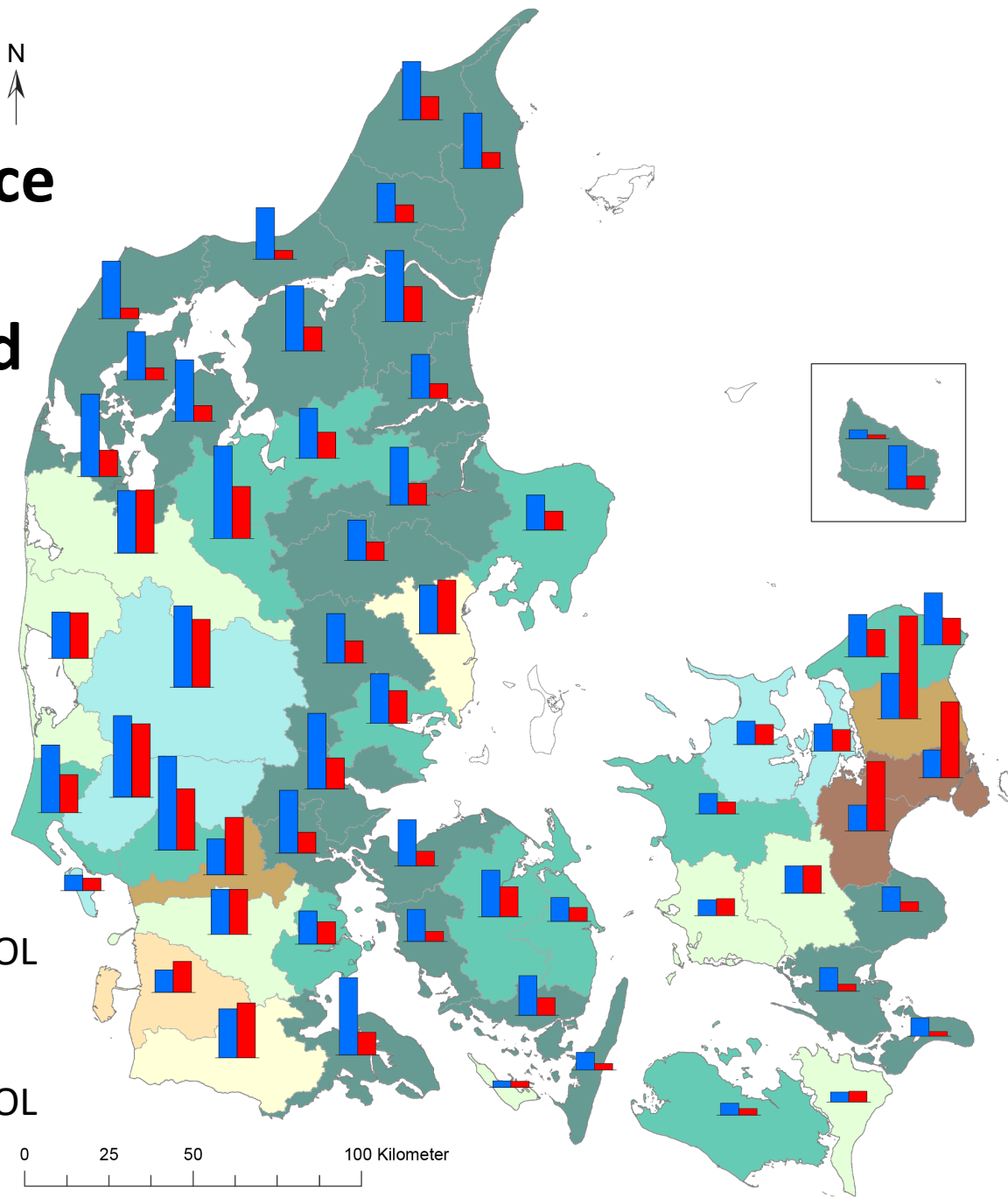


0 25 50 100 Kilometers

Robust ressource og estimeret udnyttelsesgrad i procent af udnyttelig grundvandsressource for 58 deloplande

ALT: 1.1 mia. m³/år og 0.54 mia. m³/år for OSD/IOL

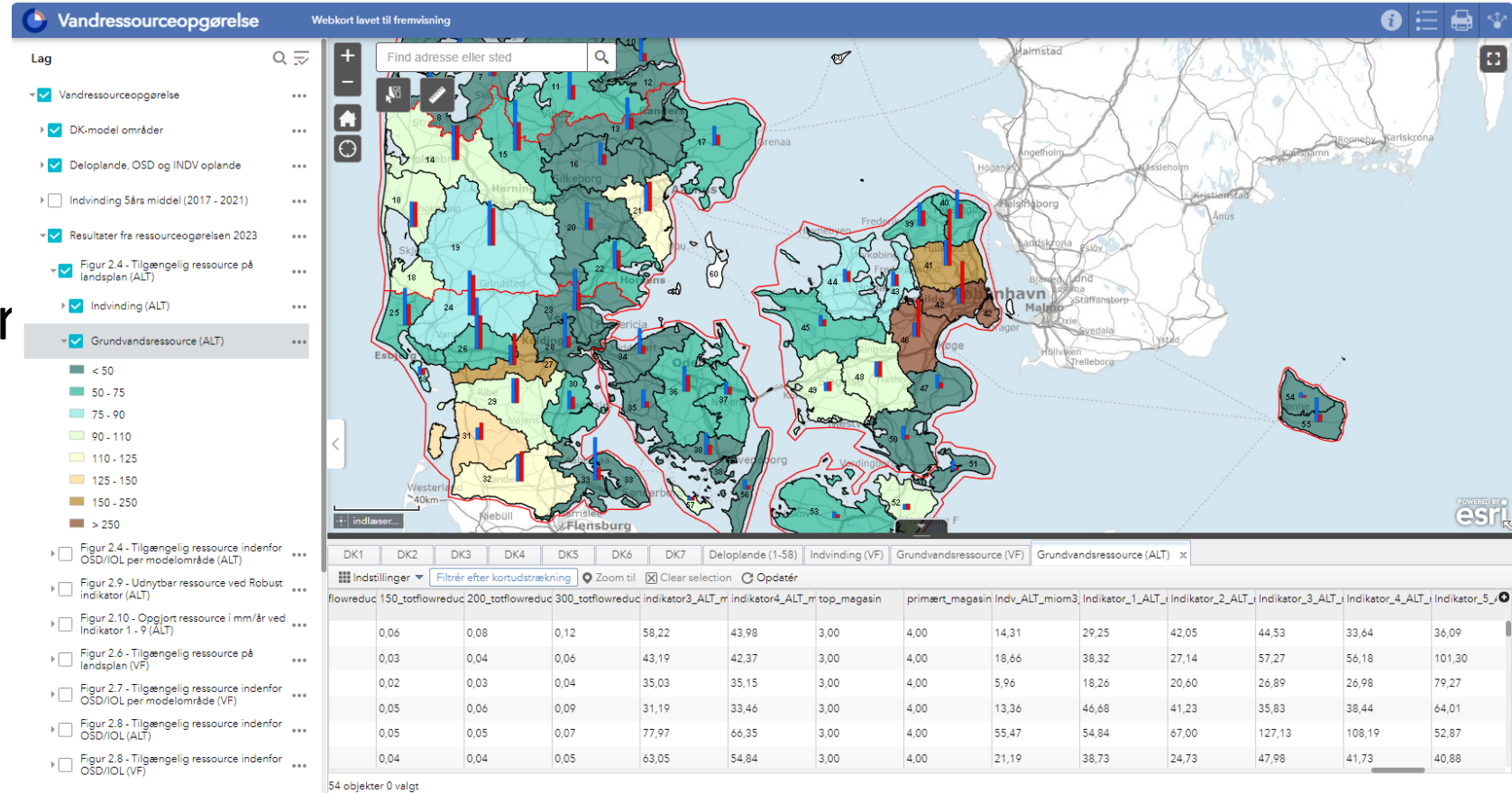
VF: 0.93 mia. m³/år og 0.53 mia. m³/år for OSD/IOL



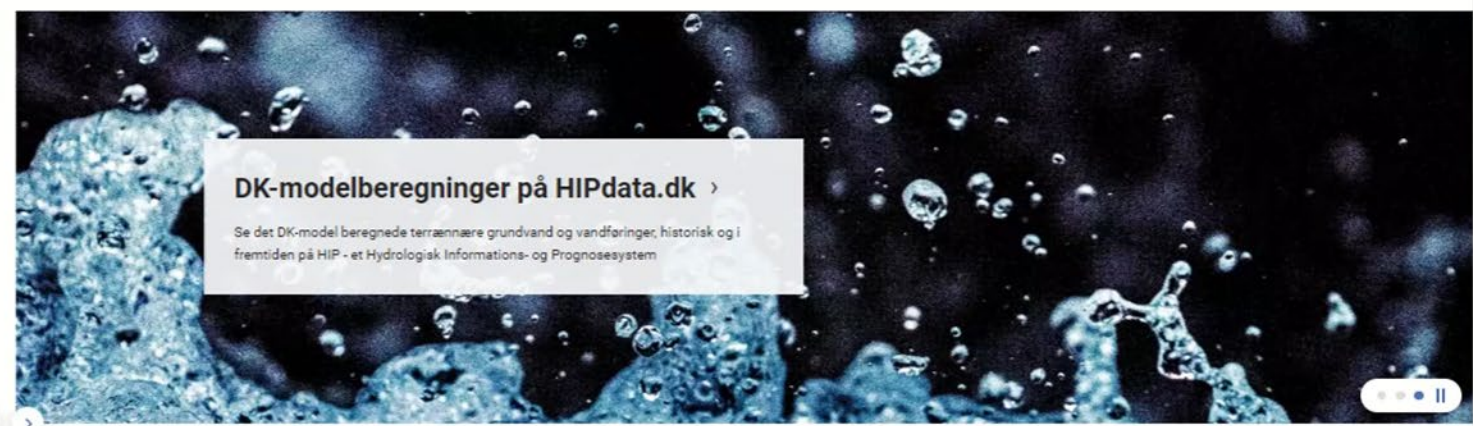
Alle indikatorer og data som ligger til grund for ressource opgørelsen er udstillet via en WEB-gis portal

<https://vandmodel.dk/>

GISdata og excel ark kommer at gøres tilgængeligt for download via Dataverse - tilgås også via vandmodel.dk



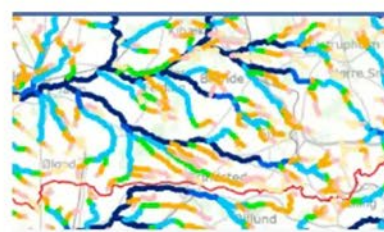
GEUS



DK-modelberegninger på HIPdata.dk >
Se det DK-model beregnede terrænnære grundvand og vandføringer, historisk og i fremtiden på HIP - et Hydrologisk Informations- og Prognosesystem

National Vandressource Model (DK-modellen)

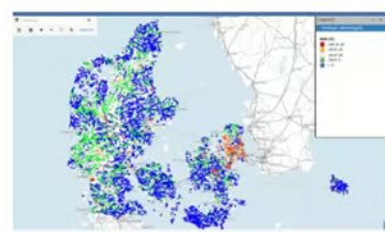
Find eksempler på modellen i anvendelse, links til udstillede data fra den seneste DK-model (2019), rapporter, selv modelen og andet.



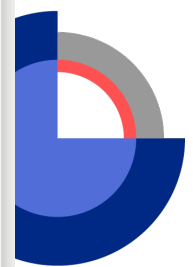
Dataudstilling >
Download modellen til behandling af data, og læs om betingelserne for brug af modellens data, og hvilke begrænsninger der er for anvendelsen.



DK-modellen i anvendelse >
Læs om projekter, hvor DK-modellen er anvendt, for eksempel i arbejdet med vandplaner, redoxgrænser og nitratbelastning.



Om DK-modellen >
Læs mere om National Vandressource Model (DK-modellen) og om overordnede processer af vandkredsløbet, der indgår i modellen.



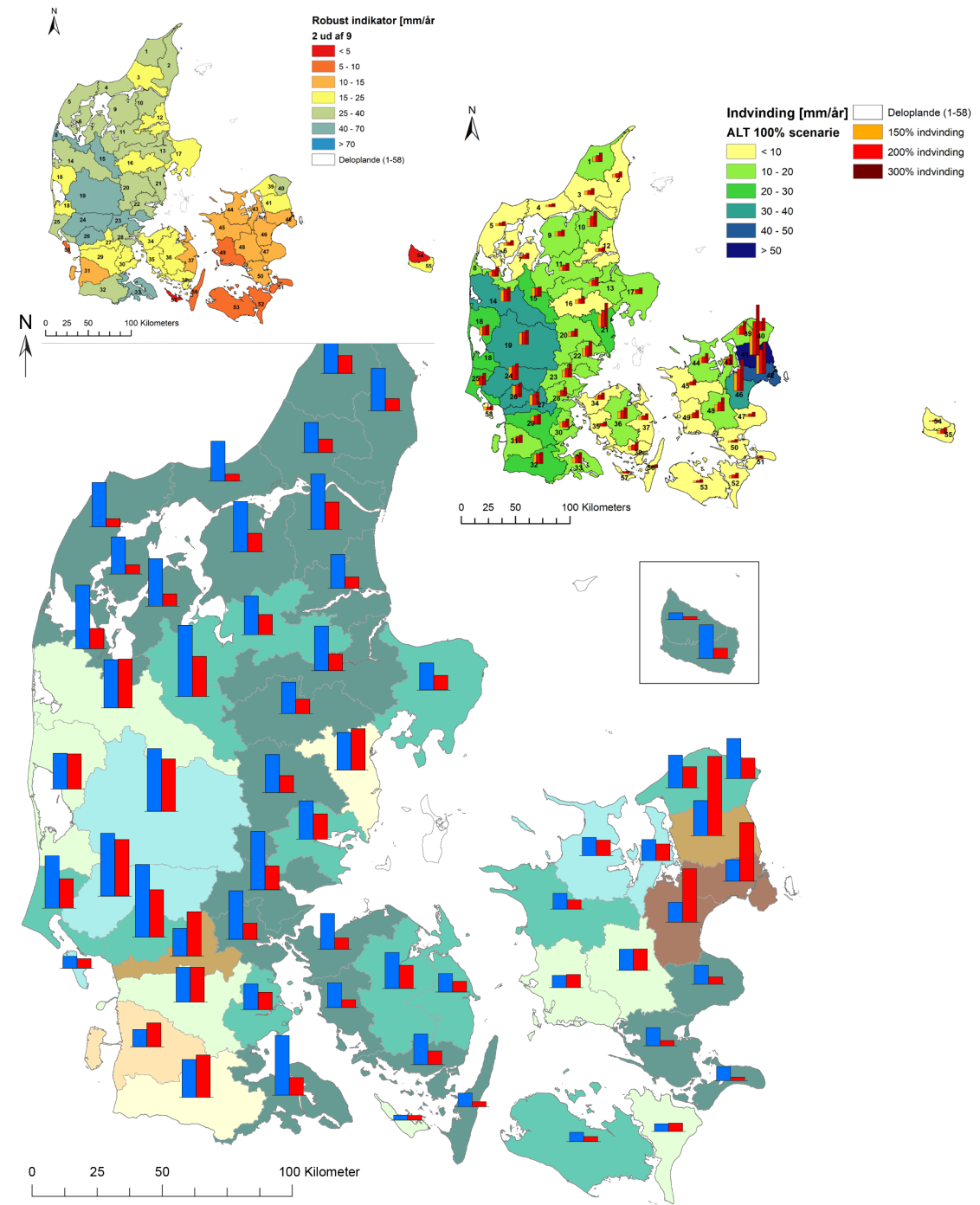
Konklusion

Ny robust Ressourceopgørelse, landsdækkende og indenfor OSD/IOL

- 1.1 mia. m³/år, og ca 0.5 mia. m³/år indenfor OSD/IOL områderne
- Skævt fordelt

Baseret på 9 indikatorer

Data og resultater af opgørelsen er **tilgængeligt via WebGIS** og (snart) download

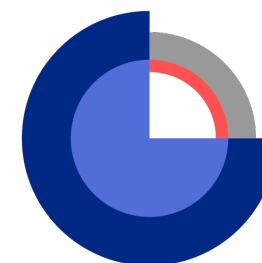


Mere information

- Teknik og Miljø artikel
 - Ny modelbaseret opgørelse af det danske grundvand skal bidrage til mere bæredygtig udnyttelse af det danske grundvand (side 30-33):
<https://www.ktc.dk/artikel/teknik-miljoe-majjuni-2023-laes-online>
- GEUS Rapport
 - Vandressourceopgørelse – datarapport. Baggrundsrapport til Miljøstyrelsens samlede afrapportering omkring forvaltning af fremtidens drikkevandsressource. Metode, resultater, usikkerheder og forventede klimapåvirkninger: https://data.geus.dk/pure-pdf/GEUS-R_2023_08_web.pdf
- Vandmodel.dk
 - <https://vandmodel.dk/dataudstilling>

Tak for opmærksomheden

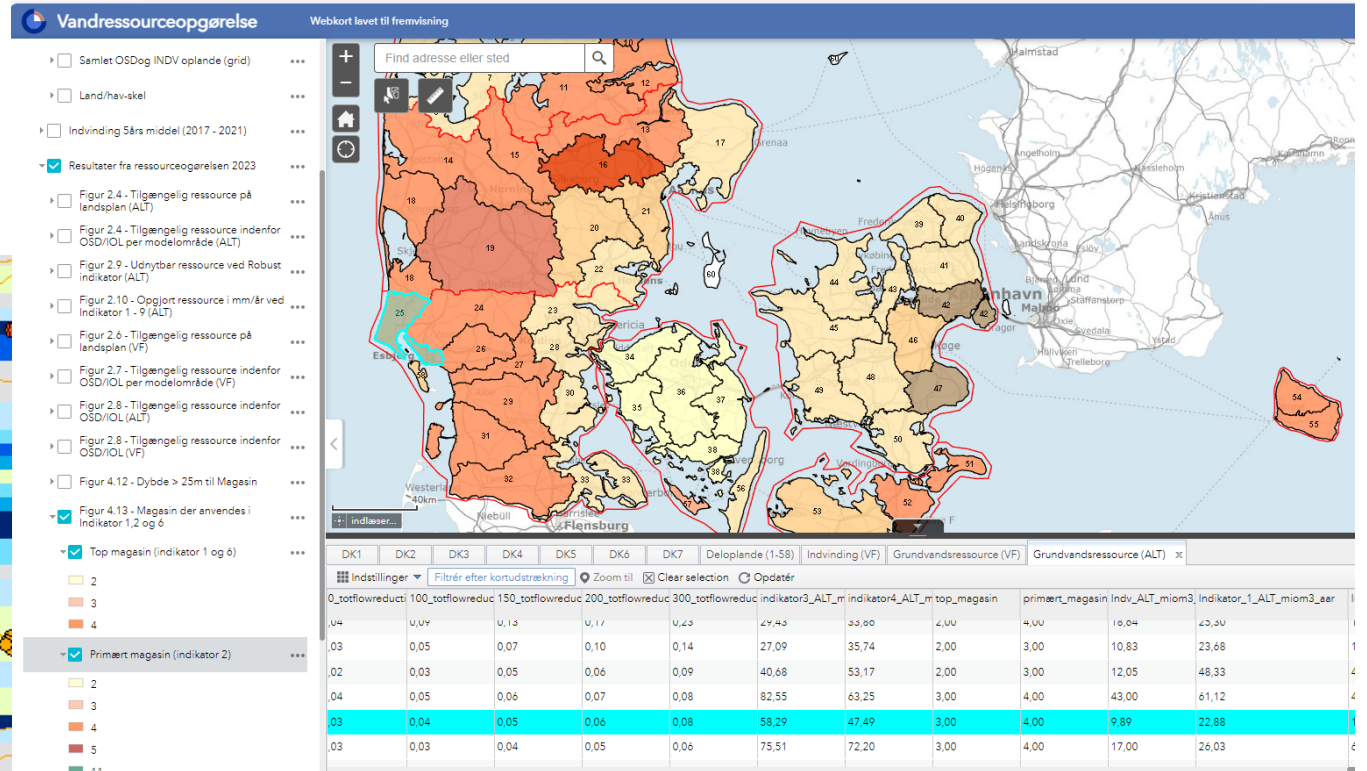
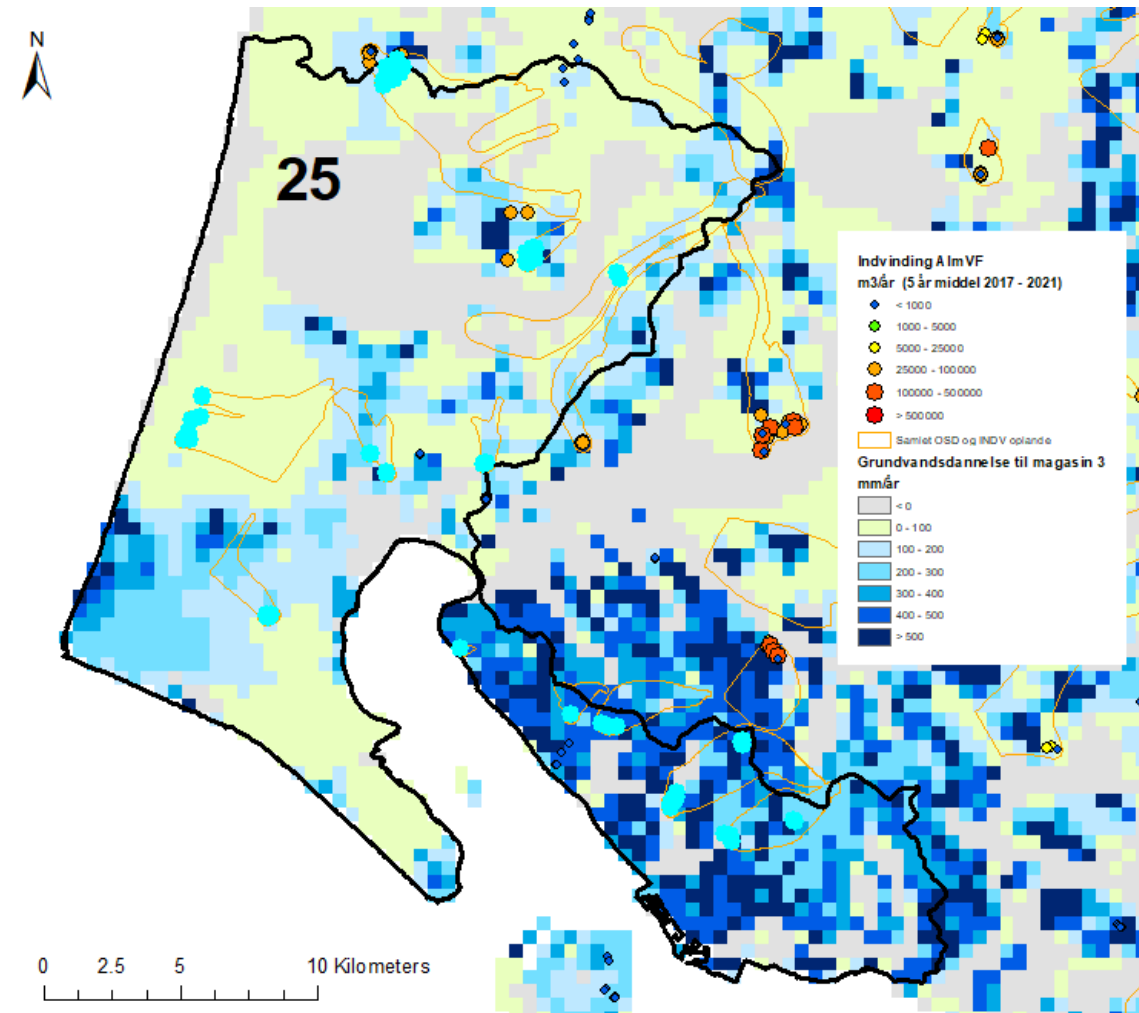
Hans Jørgen Henriksen, Maria Ondracek, Lars Troldborg, GEUS



G E U S

Kombinere ressourceopgørelsen med andre udstillede data

- DKmodel2019 – udstillede resultater og data
- Beregnet grundvandsdannelse til specifikt magasin i et område



<https://vandmodel.dk/>