Ny metode til at vurdere den udnyttelige grundvandsressource

Gejl, Ryle Nørskov; Bjerg, Poul Løgstrup; Henriksen, Hans Jørgen; Bitsch, Kristian; Troldborg, Lars; Schullehner, Jörg; Rygaard, Martin

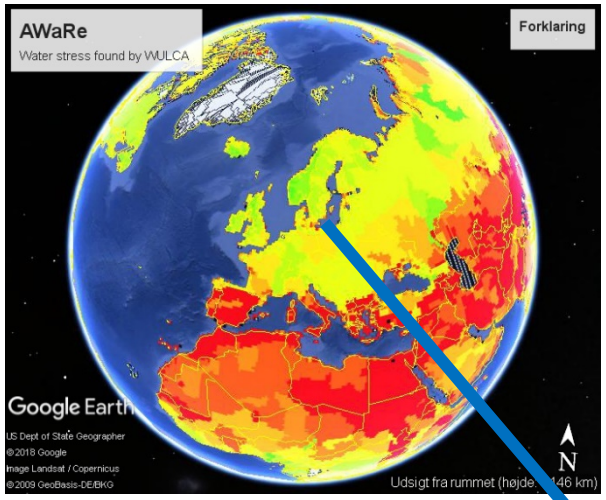
Publication date:
2019

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Ryle N. Gejl[a,b], Poul L. Bjerg[a], Hans Jørgen Henriksen[c], Kristian Bitsch[b], Lars Troldborg[c], Jörg Schullehner[c], Jens Rasmussen[b], Martin Rygaard[a]
[a]*DTU Miljø,* [b]*HOFOR A/S,* [c]*GEUS*

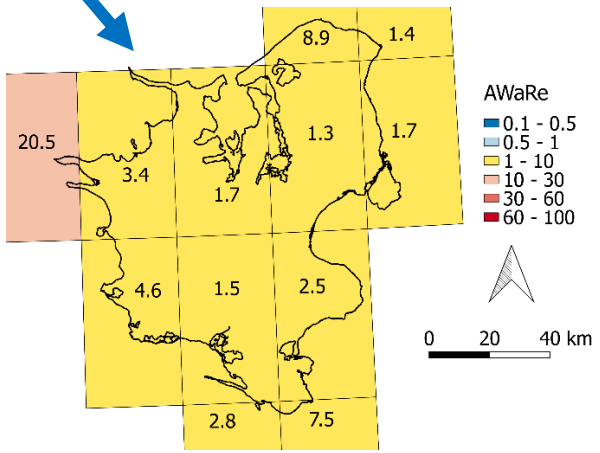
Ny metode til at vurdere den udnyttelige grundvandsressource

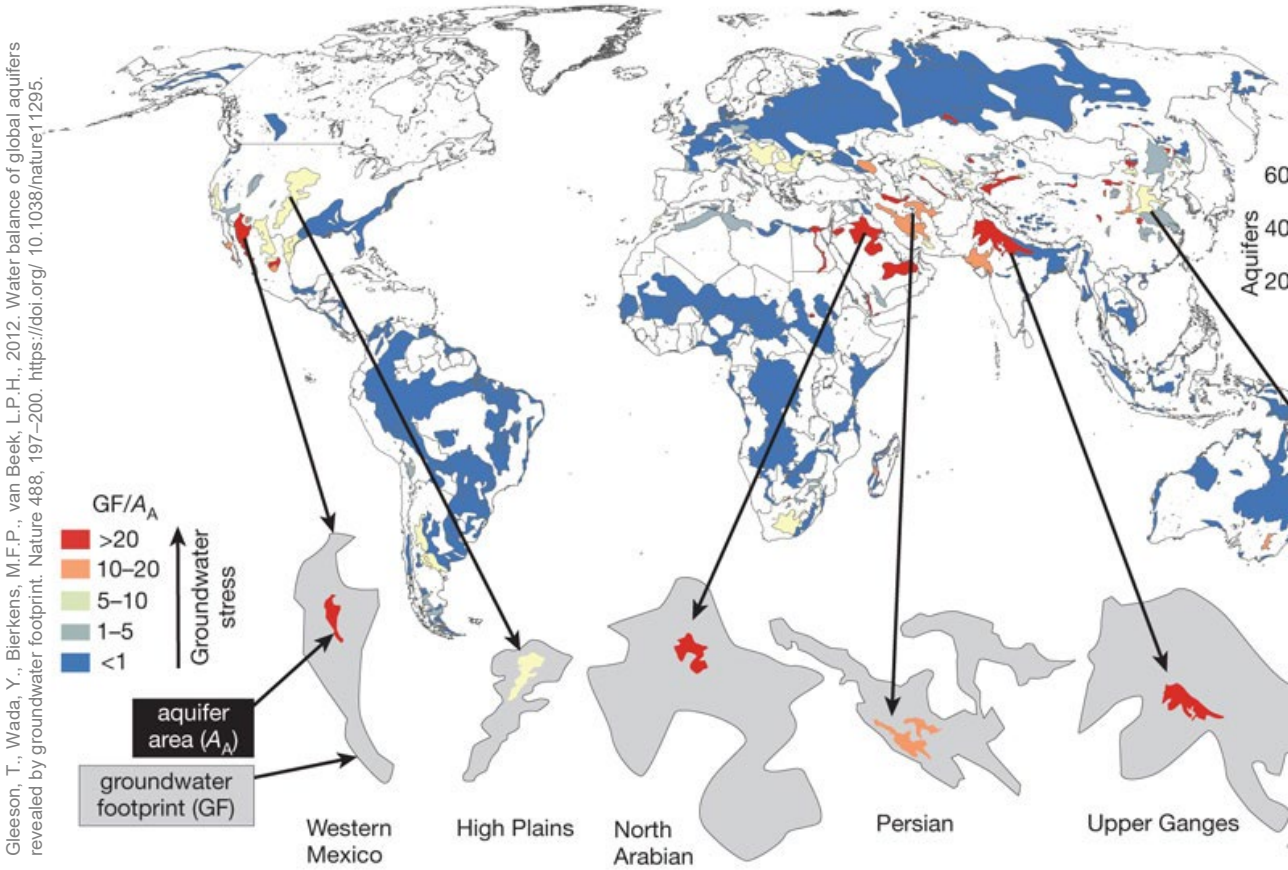
Fra den bæredygtige vandressource…



Ref: Boulay, AM., Bare, J., Benini, L. et al. The WULCA consensus characterization model for water scarcity footprints: assessing impacts of water consumption based on available water remaining (AWARE) Int J Life Cycle Assess (2018) 23: 368.

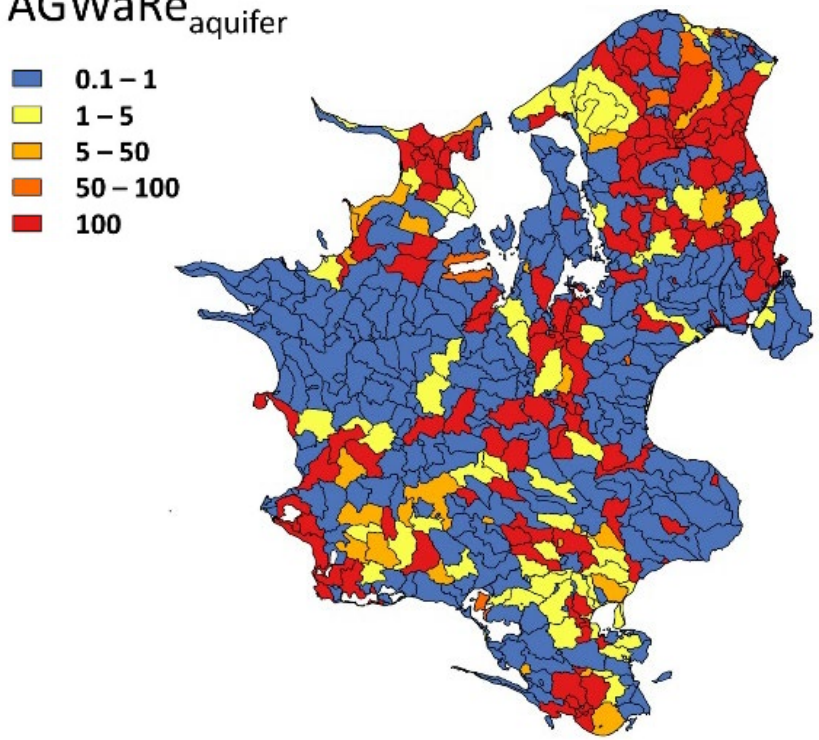
Data available at: http://www.wulca-waterlca.org/aware.html



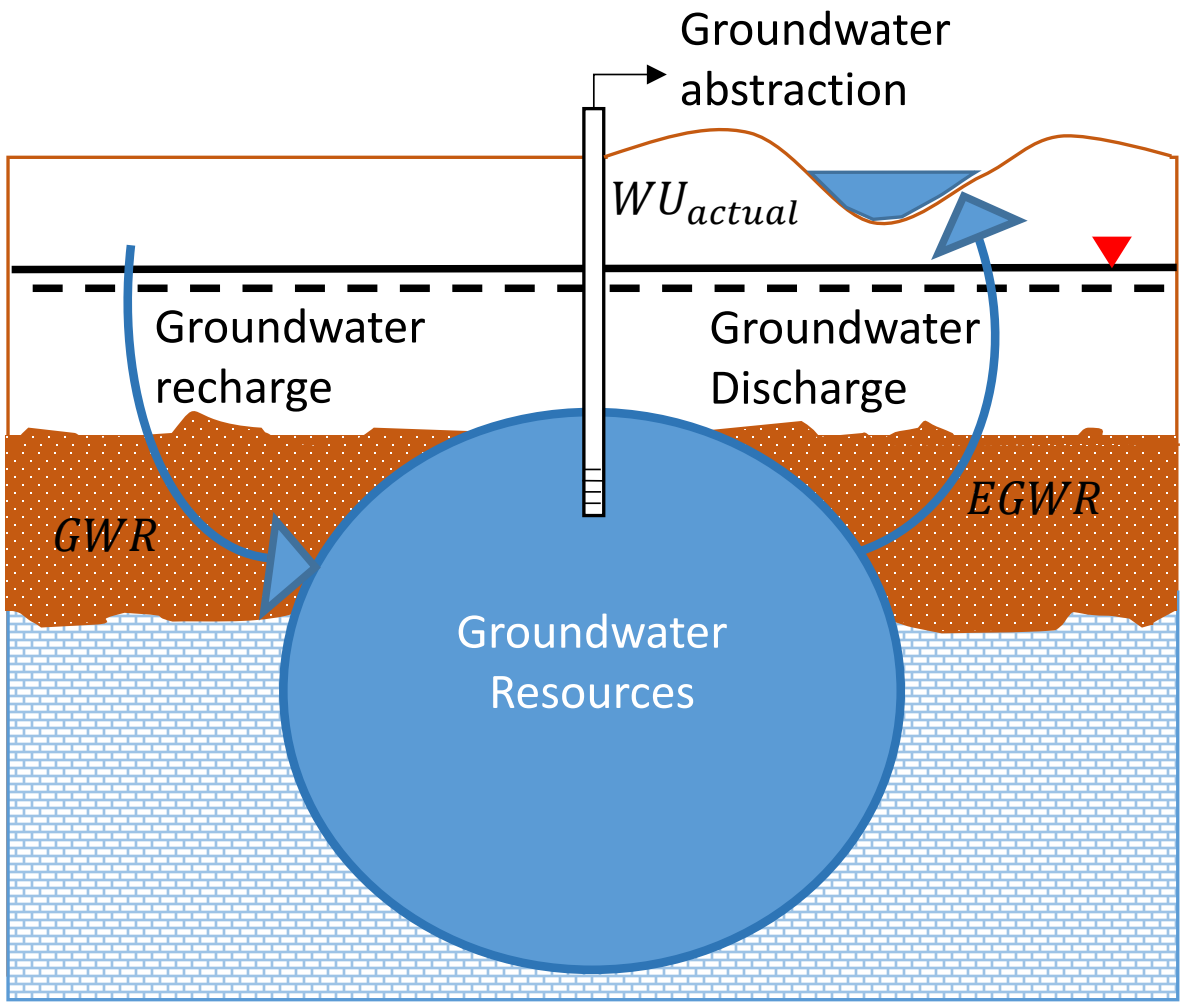


Gleeson, T., Wada, Y., Bierkens, M.F.P., van Beek, L.P.H., 2012. Water balance of global aquifers revealed by groundwater footprint. Nature 488, 197–200. https://doi.org/ 10.1038/nature11295.

…til den udnyttelige grundvandsressource…



Gejl, et al. 2018, Integrating groundwater stress in life-cycle assessments – An evaluation of water abstraction ttps://authors.elsevier.com/a/1X6Mn14Z6tX41h

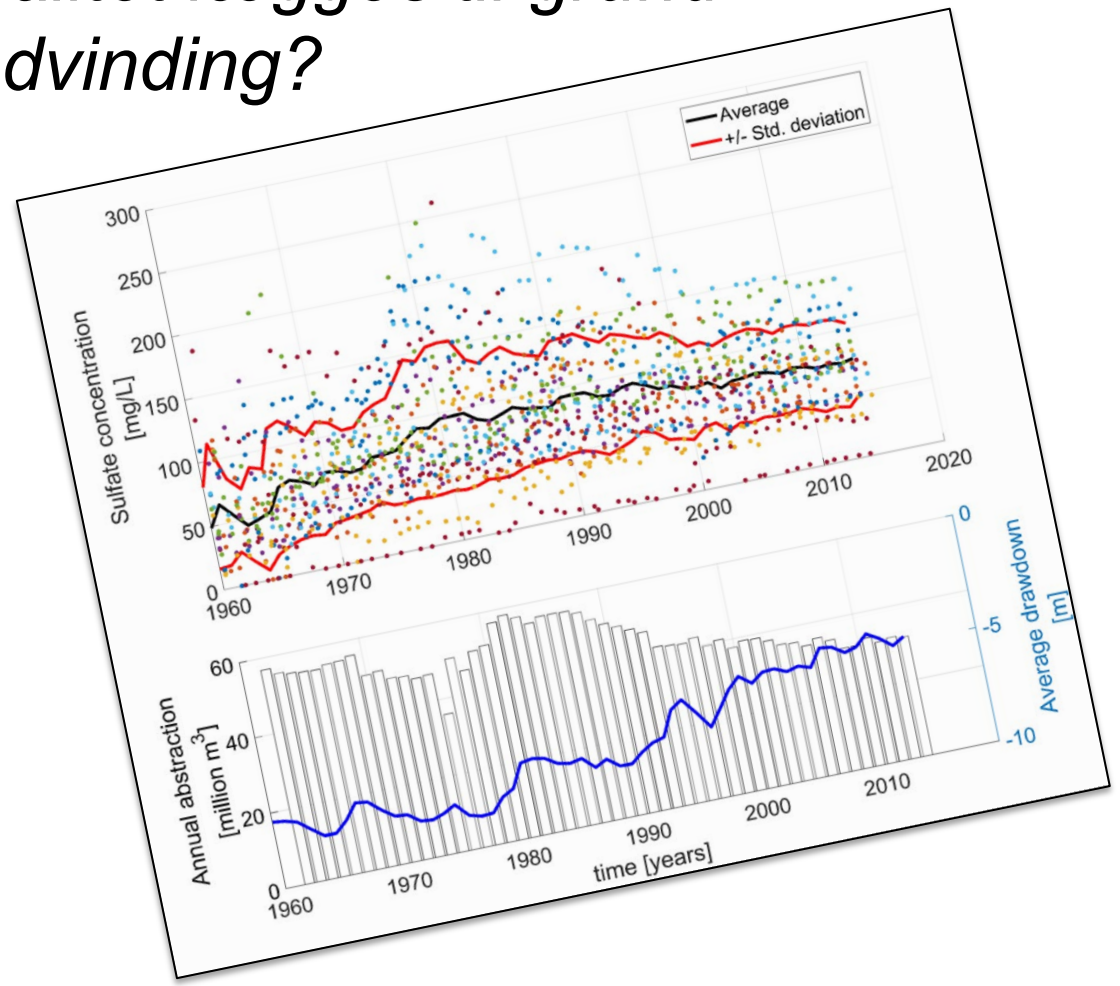


$$\boldsymbol{Availability\ Minus\ Demand}\colon\ AMD_{aquifer} = GWR \quad - WU_{actual} - EGWR$$

Hvordan kan påvirkningen af vandkvalitet lægges til grund for opgørelsen af bæredygtig vandindvinding?

Relevant for forsyninger og vandressourceforvaltning:

- *Benchmarking*
- *Planlægning af indvinding*

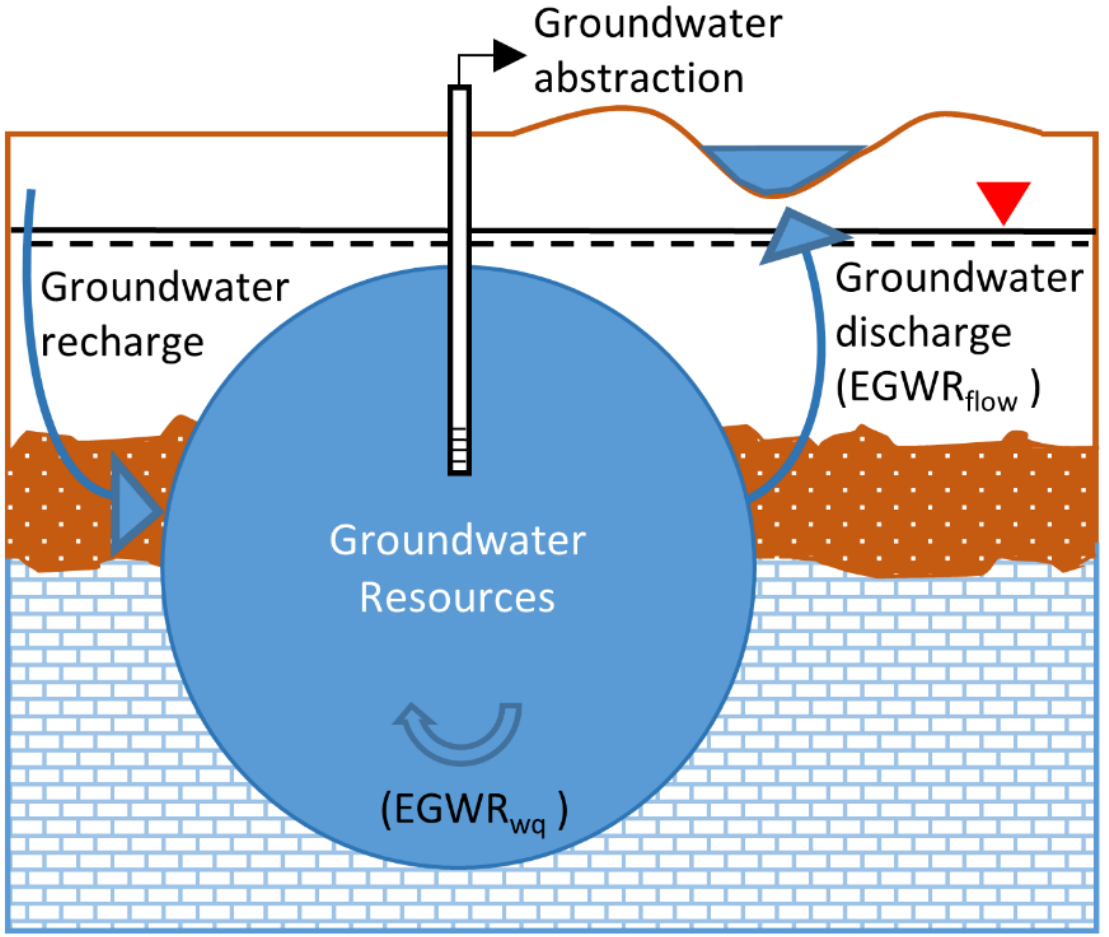


Ny definition af ”naturens nødvendige vandbehov” (Environmental Groundwater Requirements EGWR)

EGWR:

“grundvand nødvendigt for vandføringer, grundvandsafhængige økosystemer og opretholdelse af grundvandskvaliteten”

$$EGWR = EGWR_{flow} + \mathbf{EGWR_{wq}}$$



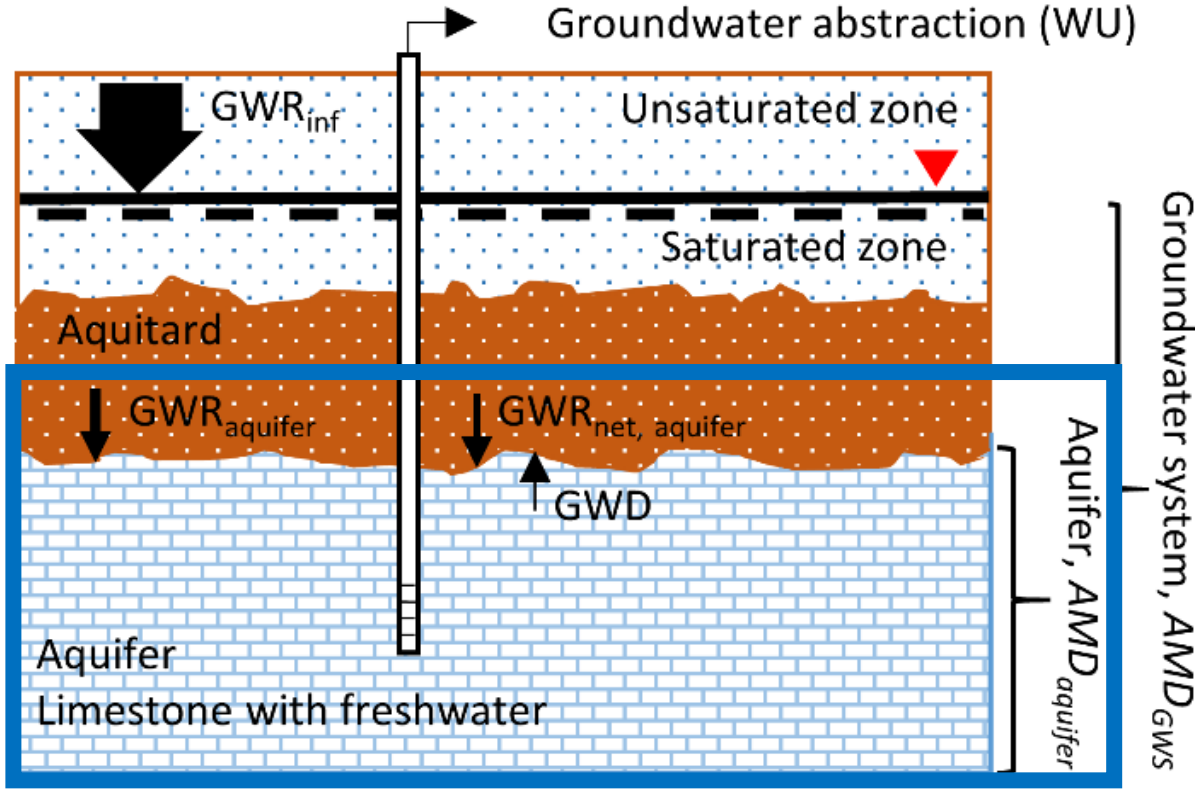
Metode

Model

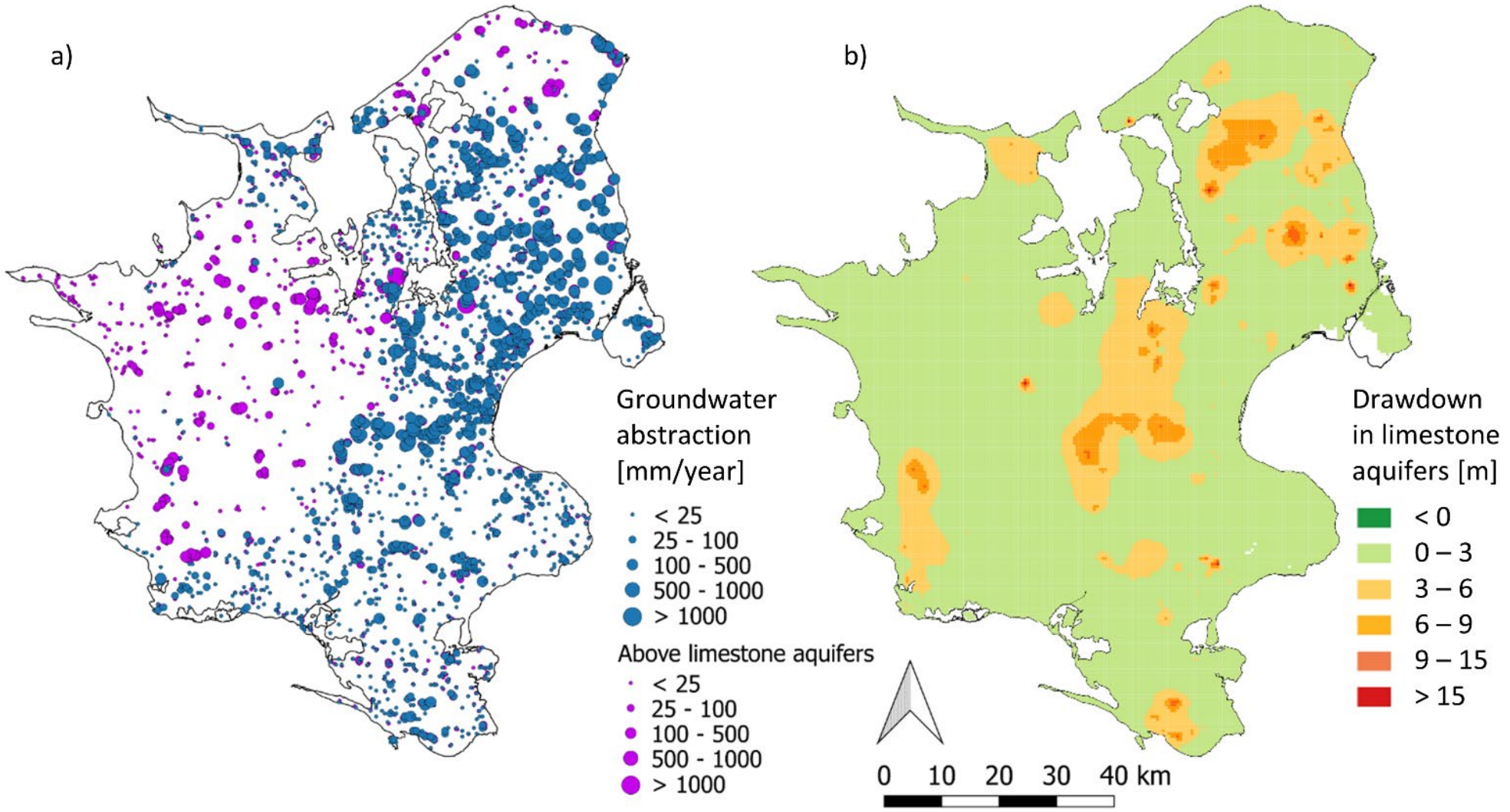
- DK-Model for Sjælland
- 500mx500m hydrologisk grid
- Modellerer perioden 2003-2012

Afsænkning og skala

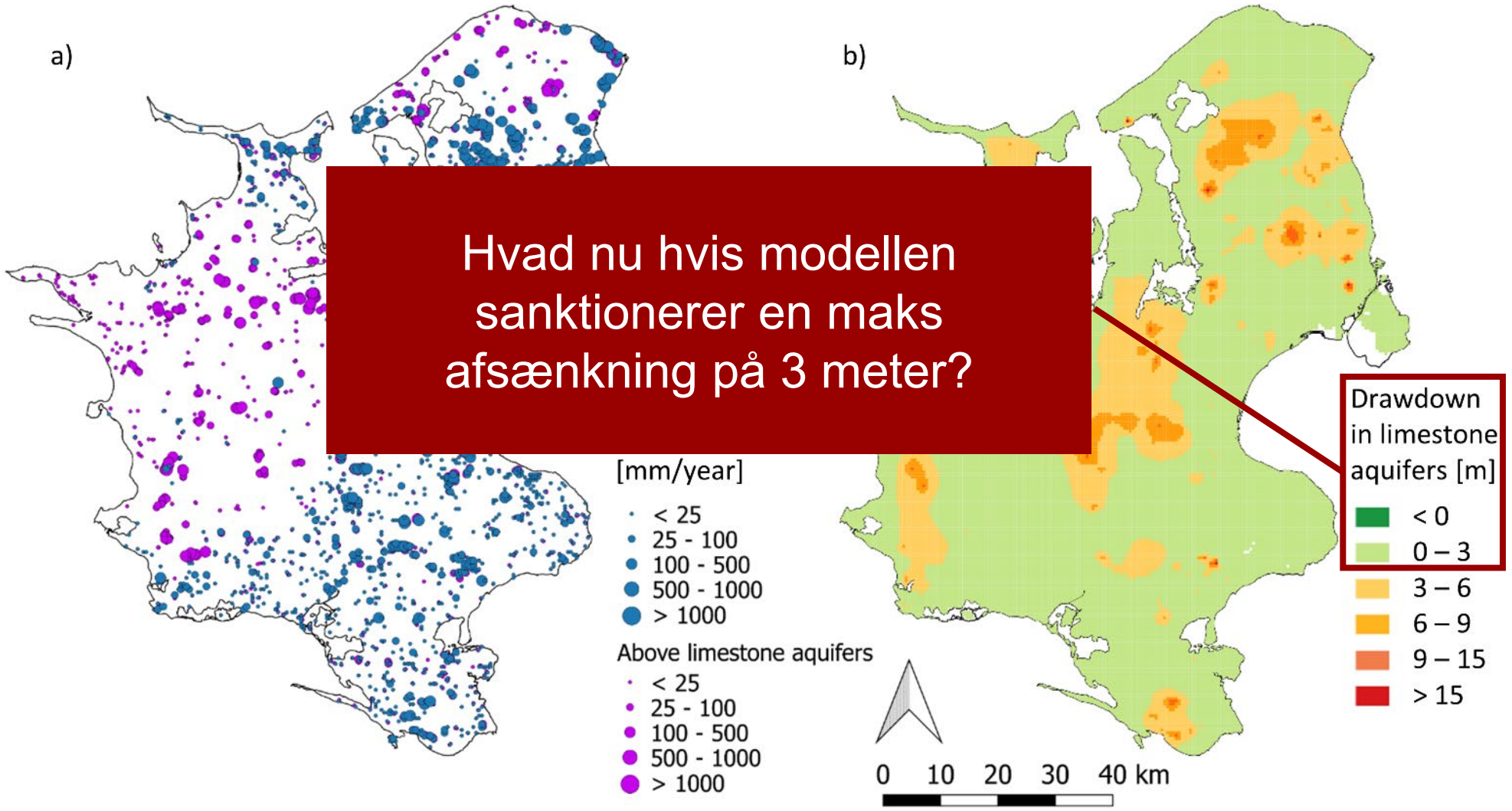
- Fokus på kalkakvifæren
- Offentlig vandindvinding
- ”Naturlig tilstand” - Indvinding



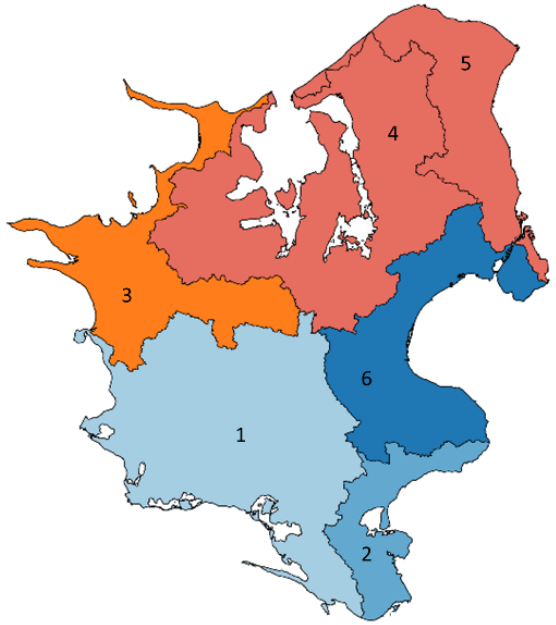
Den nuværende indvinding og afsænkning



Den nuværende indvinding og afsænkning



Den ydnyttelige vandressource under hensyntagen til maks afsænkning 3 meter

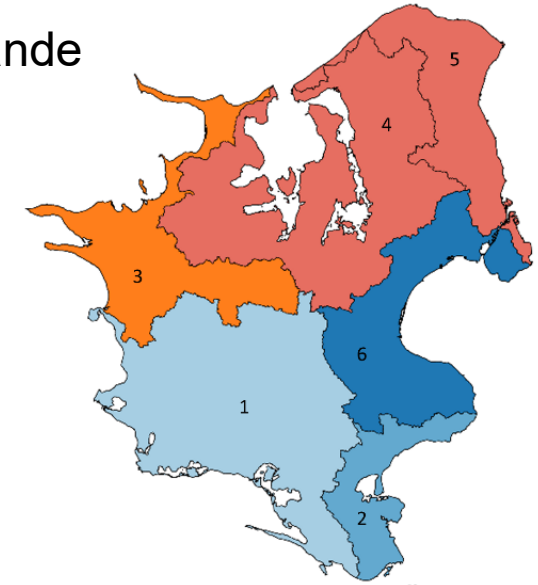


Hovedvandopland nr.	WU_{actual} (million m^3/år)	$WU_{sus\text{-}3m}$ (million m^3/år)	Den tilbageværende tilgængelige vandressource: $AMD_{aquifer}$ (million m^3/år)
1	16.3	22.3	6.0
2	2.7	8.3	5.6
3	1.0	1.7	0.7
4	40.6	36.4	-4.2
5	19.5	12.5	-7.1
6	32.0	57.6	25.5

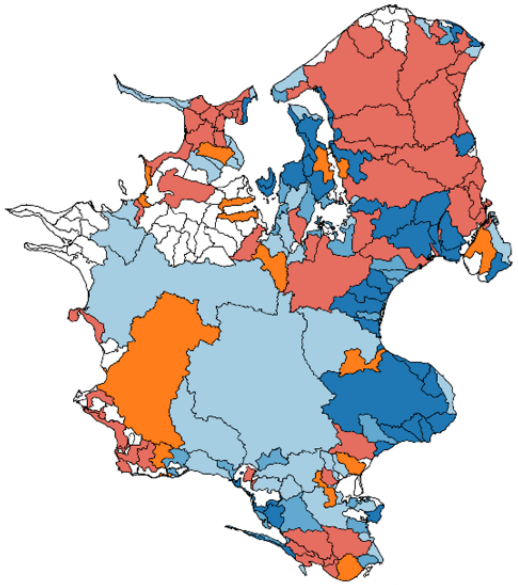
$$\boldsymbol{A}vailability\ \boldsymbol{M}inus\ \boldsymbol{D}emand\text{: } AMD_{aquifer} = GWR_{sus-3m} - WU_{actual} - EGWR_{wq}$$

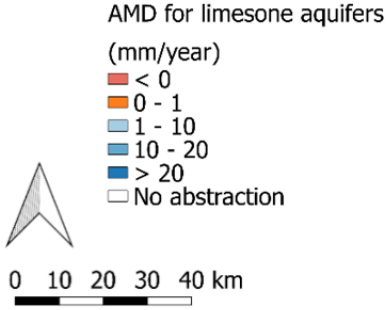
En overvejelse: På hvilken skala?”

Hovedvandoplande

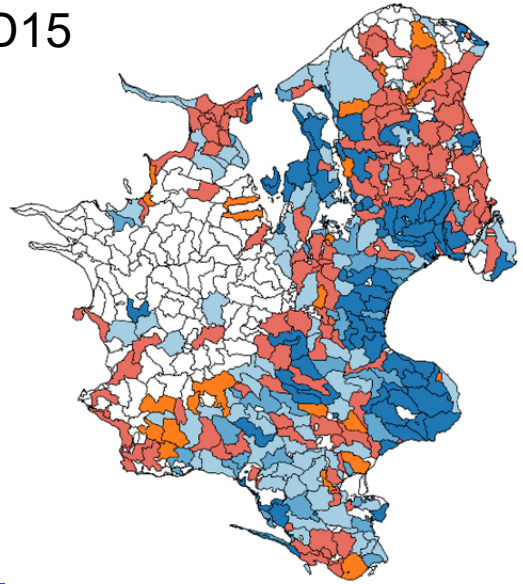


Vandløboplande

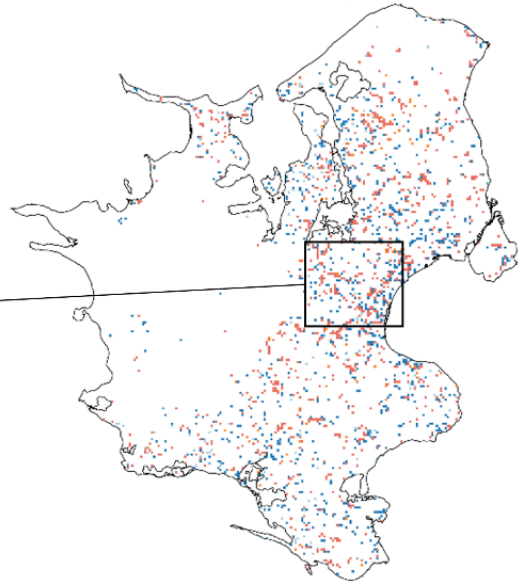


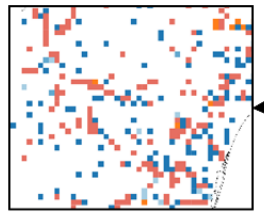


ID15



Modelopløsning





Sammenligning af $EGWR_{flow,10\%}$ and $EGWR_{wq,3m}$

Comparing the abstraction that secures $EGWR_{flow}$ with abstraction that secures $EGWR_{wq}$ for 634 stream stations in the period 2003-2012.

	No. of stream stations
$EGWR_{flow} > EGWR_{wq}$ for the whole period	87
$EGWR_{flow} < EGWR_{wq}$ for the whole period	21
Average $EGWR_{flow}$ > average $EGWR_{wq}$	374
Average $EGWR_{flow}$ < average $EGWR_{wq}$	260

Konklusioner og perspektiver

- Første gang en opgørelse af den udnyttelige grundvandsressource inkluderer en ”beskyttelse” af grundvandkvaliteten
- Foreløbig opgørelse for Sjælland indikerer at et øget fokus på afsænkningen kan medføre en yderlige spredning af indvindingen – uden at indskrænke den totale tilgængelighed

- Metoden bør videreudvikles for andre geologier i Danmark
- Den generaliserede maks afsænkning på 3 m kan udfordres – fx med udgangspunkt i kildepladser med kendt begrænsning på afsænkningen
- Den udnyttelige grundvandsressource kan blive en del af vandforsyningernes benchmarking

Tak til

Dem der støttede: Innovationsfonden, HOFOR, VandCenter Syd og Aarhus Vand

Og dem, der hjalp: Troels Kærgaard Bjerre (VCS), Bo Vægter (AaV)

Referencer

Gejl RN, Bjerg PL, Henriksen H-J, Bitsch K, Troldborg L, Schullehner J, Rasmussen J, Rygaard M (2020) Relating wellfield drawdown and water quality to aquifer sustainability – A method for assessing safe groundwater abstraction, *Ecological Indicators.* https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105782

Gejl, R.N., P.L. Bjerg, H.J. Henriksen, M.Z. Hauschild, J. Rasmussen, and M. Rygaard (2018) Integrating groundwater stress in life-cycle assessments – An evaluation of water abstraction. *Journal of Environmental Management*. https://10.1016/j.jenvman.2018.05.058