

23-årig model holder styr på Danmarks vand

Bæredygtig udnyttelse af grundvand kræver viden, og den viden er efterhånden blevet samlet til én stor model, der også kan varsle oversvømmelser og meget andet.

Vand følger tyngdekraften og trykforskelle og er på alle måder en dynamisk størrelse. Vi kan ganske vist se, hvilken vej vandet flyder i en å, men det er straks værre, hvilken vej det flyder under jorden. Eller hvor meget vand, der er tilbage i et grundvandsmagasin. Derfor er det godt, at der findes en model, der kan netop det. En billedskøn model, der er blevet perfektioneret og udbygget igen og igen siden 1996 - Den Nationale Vandressource Model, eller bare 'DK-modellen' blandt fagfolk. Da alle græsplæner var visne i den ekstremt tørre sommer i 2018, da var det eksempelvis DK-modellen, der kunne fortælle, hvor meget vand der kunne udnyttes uden at tørlægge de danske vandløb og søer totalt.

"DK-modellen er lidt populært sagt et meget stort regneark, der kan koble data om vandets kredsløb i atmosfære, overfladevand og grundvand og give estimater på vandbalancen i et givet scenarie," fortæller Lars Troldborg, specialkonsulent i hydrologi hos De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS). Han er projektleder for DK-modellen og arbej-

der med at holde den ved lige og udføre opgaver for myndigheder, organisationer med flere.

"Hvis et vandværk beslutter at lukke en stor drikkevandsboring, fordi den eksempelvis er forurennet, kan det føre til vand i kældrene hos folk i hele oplandet, fordi grundvandet i området ikke længere pumpes op. Derfor er det vigtigt at vide, hvordan vandkredsløbet hænger sammen, så man kan forudsige, hvordan en ændring i den ene ende kan have indflydelse på resten af systemet," forklarer han.

Derudover er man også mere sikker på at ramme rigtigt, når der for eksempel laves ny lovgivning om, hvordan vi bedst passer på vandressourcen og vandmiljøerne samtidig med, at vi ruster os mod klimaforandringerne.

Stor og lille skala

Arbejdet med DK-modellen startede i 1996 og i starten var der tale om mange små delmodeller, der tilsammen gav ét stort Danmarkskort. I dag er Lars Troldborg og kollegerne nede på at arbejde med syv delmodeller eller detailmodeller. Forskerne arbejder på den helt lange bane på at få én stor model for hele landet, men derfor beholder de stadig de små, forklarer han. Det er nemlig langt fra altid, man har brug for hele landets vandkredsløb. Hvis det gælder den lukkede drikkevandsboring fra før, vil det for eksempel kun være nødvendigt at regne modellen for det område, der hører med til oplandet for det pågælden-

de grundvandsmagasin. Her behøver man altså ikke spille computerkraft og tid på at køre data for hele resten af landet. Andre opgaver kan kræve andre udsnit, alt afhængigt af, hvad man vil regne på. Ligegyldigt om udsnittet af Danmark er stort eller lille, så er essensen netop, at modellen kan trække på de samme data, forklarer Lars Troldborg.

"Vandets strømning stopper ikke ved kommunegrænsen, det skal ses som en sammenhængende ting. Derfor er det vigtigt at have én beregningsmodel, som alle er enige om," siger han.

Modellen bliver aldrig færdig

En model er aldrig bedre, end de data, du propper i den, og en model af hele Danmarks vandkredsløb kræver selvsagt en del data. DK-modellen har derfor en virtuel snabel nede i en hel række databaser og andre modeller, som hver især bidrager med viden, der skal bruges for at lægge hele puslespillet. Nogle informationer ændrer sig ikke rigtig, når først man har målt dem, og behøver ikke at blive opdateret så tit. Det gælder for eksempel topografiske kort og boringsdata. En lang række data kan derimod ændre sig mere over tid, og derfor skal DK-modellen holdes ajour med de nyeste af slagsen. Det gælder for eksempel modeller for udbredelsen af de forskellige geologiske lag i undergrunden plus drænsystemer og de forskellige arealanvendelser. Endelig skal modellen også fodres med meget dynamiske data som nedbør,



Navn

Lars Troldborg

Stilling

Specialkonsulent i hydrologi, GEUS

Uddannelse

Civilingeniør fra DTU

Arbejde

At optimere, vedligeholde og anvende Den Nationale Vandressource Model

temperatur, fordampning og indvinding af grundvand.

"Hver gang du skal lave en ny udregning af et scenarie, skal du først kalibrere modellen, det vil sige afstemme den med det, du vil måle. Blandt andet skal man tjekke, om de tidligere fastsatte værdier stadig passer med dem, der kan måles ude i virkeligheden," forklarer han.

Hver gang der kommer en ny klimarapport fra det Internationale Klimapanel, er det for eksempel tid til at opdatere modellens klimascenarier. "Ved hjælp af de forskellige klimamodeller kan vi lave scenarier for, hvordan vandbalancen ser ud i Danmark i fremtiden," fortæller Lars Troldborg.

Netop de udregninger ligger til grund for det interaktive grundvandskort, du kan læse om på side 18-19.

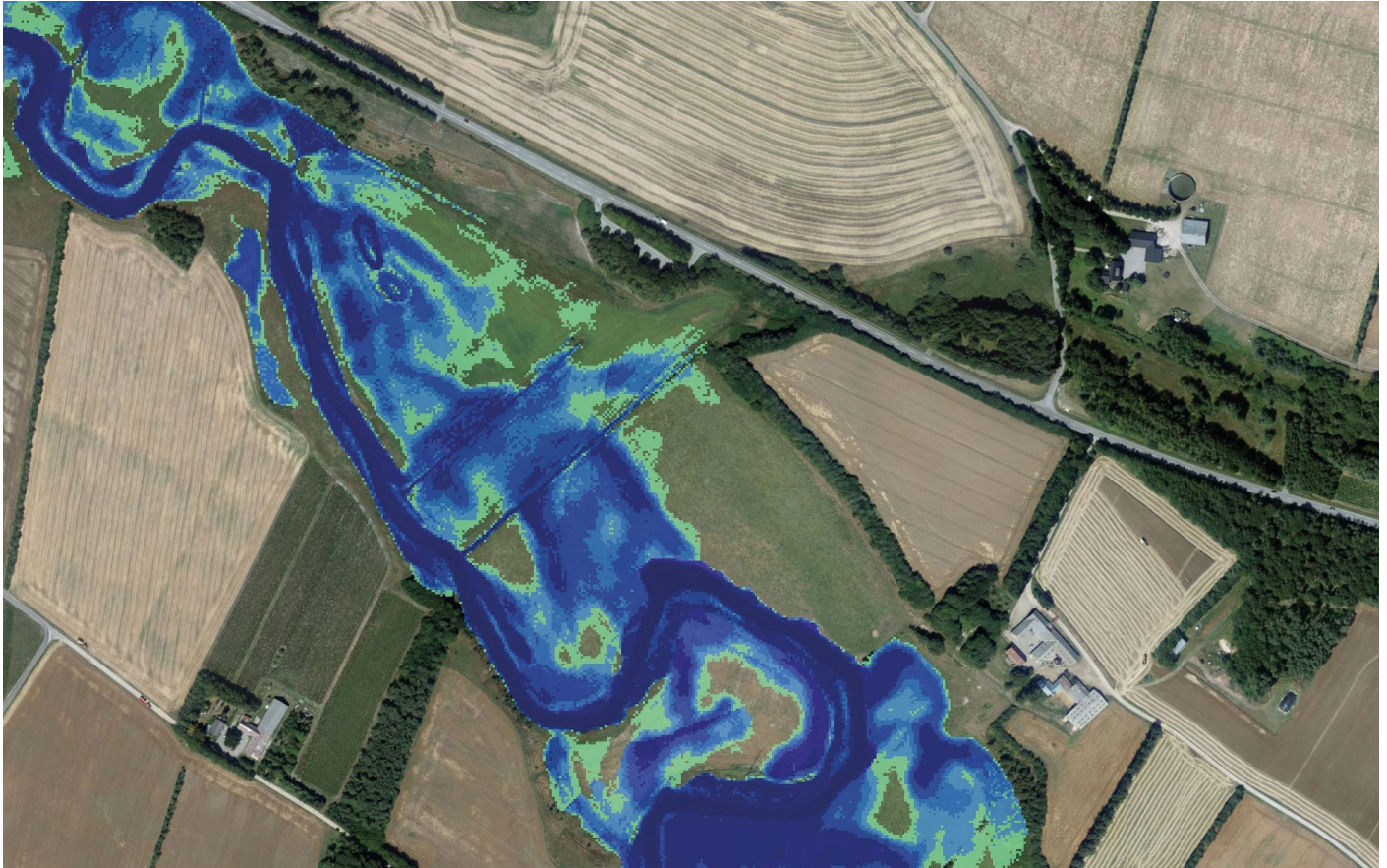


Illustration: COWI.

Figur 11: Modelling af en oversvømmelse ved Storå langs Hodsagervej i Vestjylland lagt sammen med et luftfotografi fra samme sted. Stedene med den mørkeste blå farve er vand på mellem en halv og en hel meters dybde. Grønne farver viser områder, hvor vandet står lige under eller i niveau med terrænet. Her er jorden altså næsten eller helt mættet.

Varsling af oversvømmelser

Fremtidens klima bliver mere ekstremt, og det betyder blandt andet risiko for flere skybrud, der medfører oversvømmelser. Derfor samarbejder holdet bag DK-modellen ved GEUS lige nu med Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (SDFE) og COWI på at udbygge modellen til mere præcist at kunne forudsige vandbalancen i den øverste undergrund og over jorden. For at kunne det har forskerne blandt andet koblet en ny model for vands bevægelser på terræn sammen med DK-modellens data om topografi med mere.

Den udbyggede model er indtil videre blevet testet på to områder, der er udpeget af EU som særlige risikoområder for oversvømmelser, nemlig området omkring Odense Å på Fyn og Storå i Vestjylland. En af modelleringerne kan ses på Figur 11 herover. Ved at bruge ægte, historisk målte oversvømmelser som facit, testede forskerne, om de kunne få modellen til at forudsige den samme oversvømmelse, hvis man fodrede den med de data, blandt andet for nedbør

og klima, som blev målt ved den rigtige oversvømmelse. Hvis modellens oversvømmelse lignede den rigtige, vil det sige, at man formentlig vil kunne regne den anden vej og forudsige oversvømmelser meget præcist, hvis man fodrer

” Vandbalancen skal ses som en sammenhængende ting

modellen med de rigtige data i de rigtige tidsrammer. Testen viste, at modellens forudsigelser lignede de rigtige oversvømmelser, så nu arbejdes der på højtryk på at gøre metoden landsdækkende.

⊕ Læs hele rapporten på geoviden.dk/grundvandogklima