

# Hydrologisk Informations- og Prognosesystem

*C2C CC Partnerskabsmøde den 2. september 2020*

V. Anne Sofie Frisgaard Nørrevang  
Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, Sekretariatet for Terræn, Klima og Vand

## Agenda

1. Bagrund – FODS 6.1

2. Formål med Hydrologisk Informations- og Prognosesystem

3. Data i Hydrologisk Informations- og Prognosesystem - målinger og modelberegninger

4. Eksempler på Hydrologisk Informations -og Prognosesystem prototypen

5. Afrunding



# 1. Baggrund – FODS 6.1

# Fællesoffentlige Digitaliseringsstrategis initiativ 6.1

## Baggrunden for Hydrologisk Informations- og Prognosesystem (HIP)

- FODS 6.1 omhandler 'fælles data om terræn klima og vand' og er et af 33 initiativer i den Fællesoffentlige Digitaliseringsstrategi (FODS) 2016-2020
- FODS 6.1 har til formål: at skabe samlet adgang til 'fælles data om terræn, klima og vand'
- FODS 6.1 styregruppen: KL, Danske Regioner, Miljøstyrelsen og SDFE (koordinator)

ET STÆRKERE  
OG MERE TRYGT  
DIGITALT SAMFUND

Den fællesoffentlige  
digitaliseringsstrategi  
2016-2020

Regeringen /  
KL /  
Danske Regioner /

### 6.1

#### FÆLLES DATA OM TERRÆN, KLIMA OG VAND

Terræn-, klima- og vanddata indgår i forvaltningsgrundlaget for mange sektorer og myndigheders opgavevaretagelse. En sammenhængende dataforsyning for ajourførte terræn-, klima- og vanddata på tværs af sektorer skal bidrage til en mere effektiv forvaltning, understøtte de hyppige beredskabssituationer ved ekstremt vejr og fremme udviklingen af nye produkter og teknologier.

INITIATIV OM FÆLLES DATA  
OM TERRÆN, KLIMA OG VAND



KL

DANSKE  
REGIONER

Miljø- og  
Fødevarerministeriet  
Miljøstyrelsen

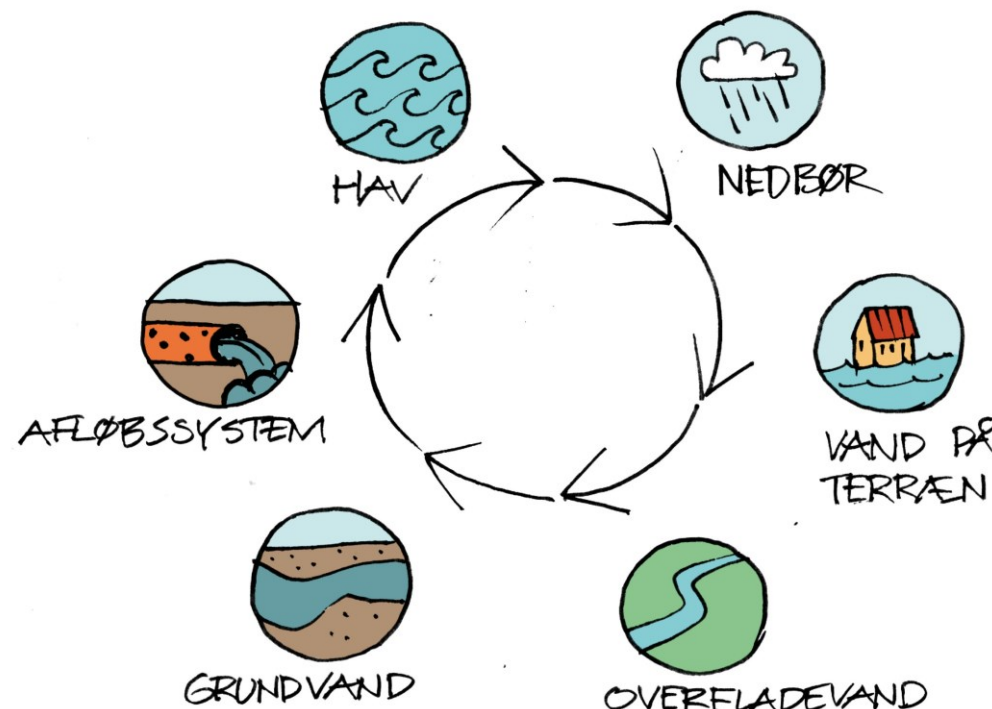
Styrelsen for  
Dataforsyning og  
Effektivisering



## Fællesoffentlige Digitaliseringsstrategis initiativ 6.1

### - Data landskabet i dag

- Data relateret til terræn, klima og vand har i dag en lang række forskellige ejere.
- Det besværliggør arbejdet for myndigheder, der arbejder med planlægning, forvaltning og klimatilpasning – der alle bruger disse data.
- Stigende problem:
  - Øgede omkostninger ved oversvømmelser bl.a. pga. Skybrud og stigende terrænnært grundvand.
  - Klimaforandringer og øget behov for investering



# Fra initiativ til Hydrologisk Informations- og Prognosesystem

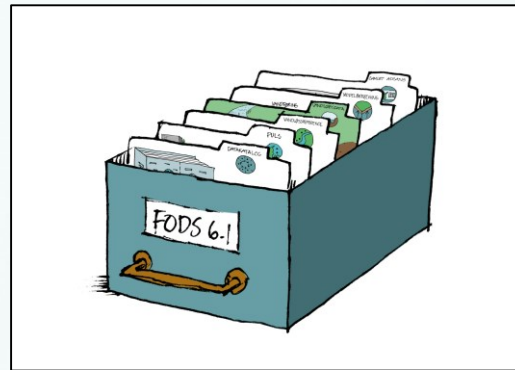
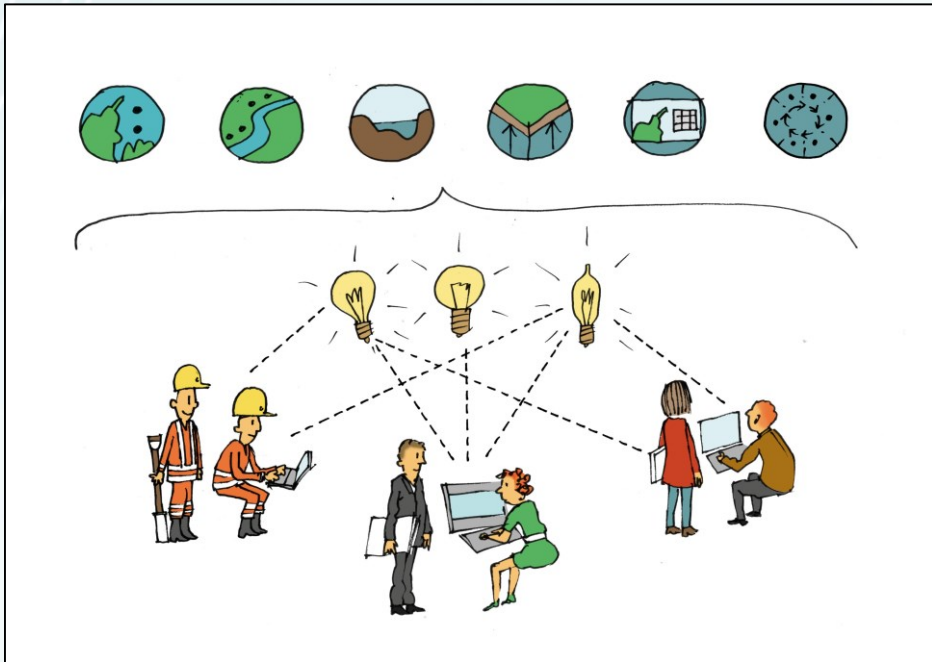
Afdækning af behov  
*Workshops med virksomheder  
og myndigheder*

Behov konkretiseres til  
ideer - herefter konkrete projekter  
*Analyser og afdækning*

HIP-projektet  
*Brugerinddragelse (projektgruppe,  
brugertest, workshops)*

2016

2020

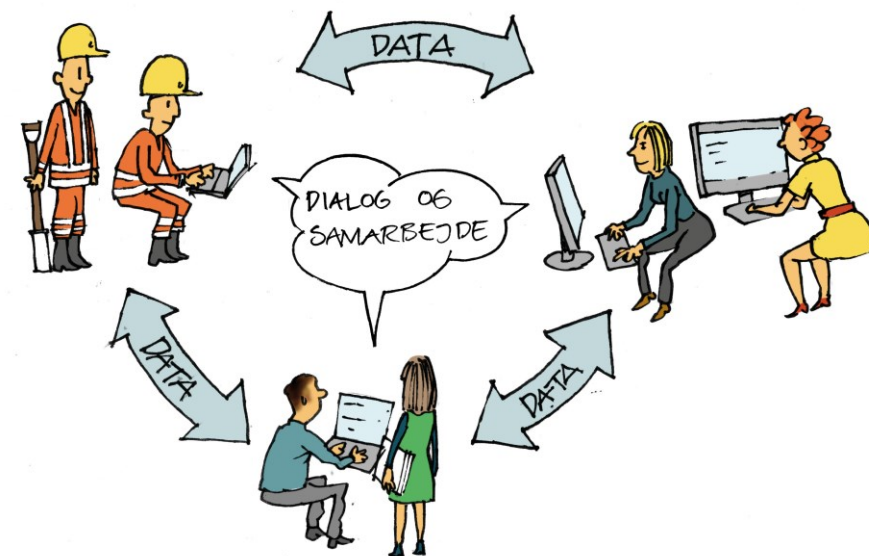


## 2. Formålet med HIP

## Formål med HP-projektet /1

### Samlet adgang til data og modelberegninger:

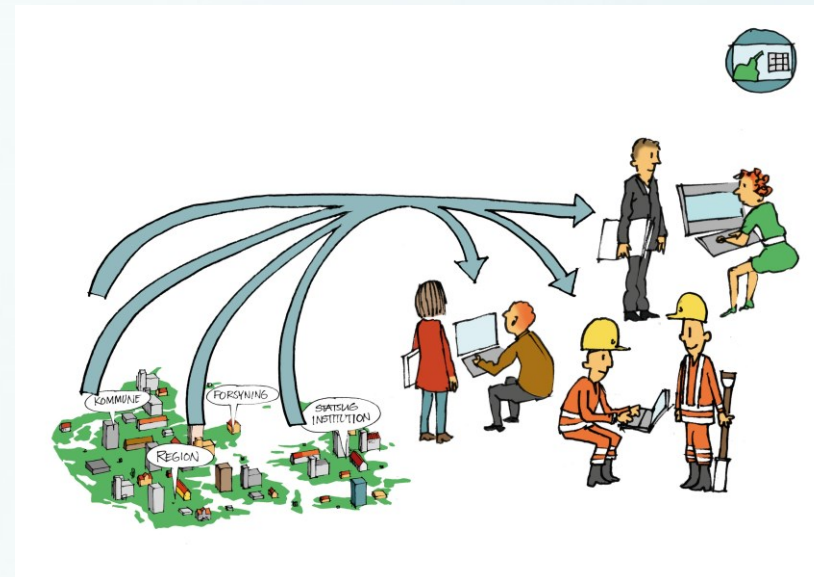
- Samlet adgang til hydrologiske data og landsdækkende modelberegninger af terrænnære hydrologiske forhold i historisk tid (1990-2010), realtid og fremtid (2041-2100) til brug for:
  - Screening af hydrologiske forhold (10-500 m grid),
  - download af data og modelberegninger, herunder
  - download af randbetingelser til udvikling af mere detaljerede analyser, modeller og planlægningsværktøjer.
- der kan understøtte dialog og samarbejde, samt bidrage til bedre vandforvaltning, klimatilpasning og planlægning



## Formål med HP-projektet /2

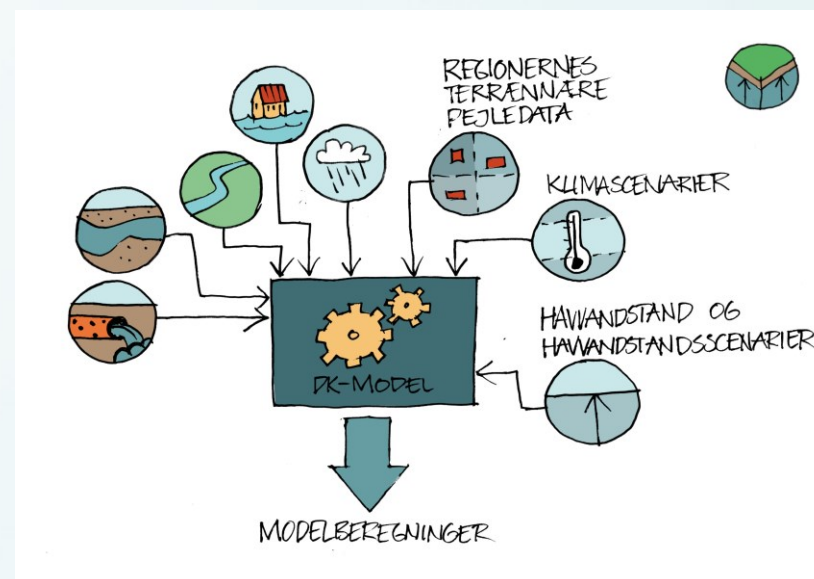
### Samling af eksisterende målinger

Sikre Samlet adgang til eksisterende spredte og/eller svært tilgængelige målinger.



### Udvikling af nye modelberegninger – historiske og fremskrevne

Udvikler nye landsdækkende modelberegninger for de terrænnære hydrologiske forhold med opdateret DK-modellen i 100 meter grid og med 60.000 vandløbsberegningspunkter.



### Anvendelse af Maskinlæring

Anvendelse af maskinlæring til produktion af 'nedskalerede' kort i 10 m grid.



## Formål med HP-projektet/3

### Tilgængeliggørelse af målinger og nye data:

Sikre adgang til data via to brugergrænseflader

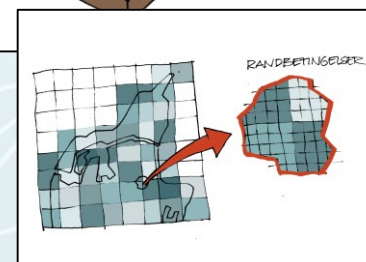
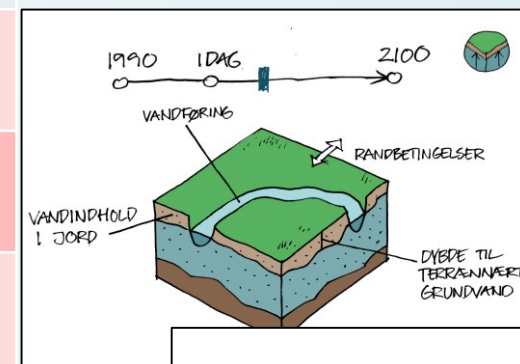
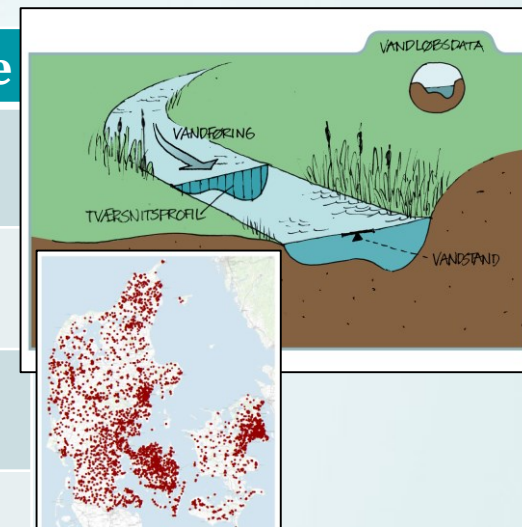
- DMP (KAMP)
- SDFE (HIP)



## **3. Data i HIP- målinger og modelberegninger**

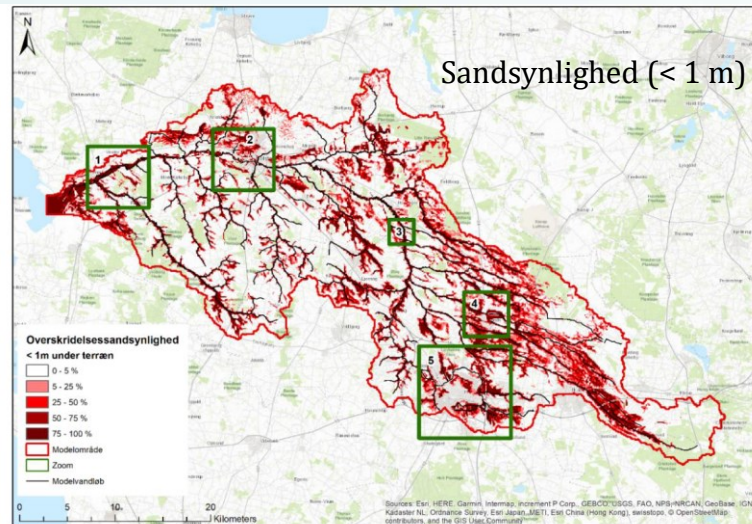
# Overblik - målinger og modelberegninger i HIP

|                  | Type                                     | Periode                                                                            | Format                    | Tilgængeliggørelse |
|------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|
| Målinger         | Havvandsstand (KDI/DMI)                  | 1990-realtid                                                                       | Tidsserier og statistik   | Visning            |
|                  | Terrænnære grundvandspejlinger (Jupiter) | 1990-realtid                                                                       | Tidsserier og statistik   | Visning/download   |
|                  | Vandløbsdata - vandføring og vandstand   | 1990-realtid                                                                       | Tidsserier og statistik   | Visning/download   |
|                  | Vandløbsdata - tværsnit                  | -                                                                                  | -                         | Visning/download   |
| Modelberegninger | Dybden til terrænnært grundvand          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1990-2019</li> <li>• 2041-2100</li> </ul> | Tidsserier og statistik   | Visning/download   |
|                  | Vandføring i vandløb                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1990-2019</li> <li>• 2041-2100</li> </ul> | Tidsserier og statistik   | Visning/download   |
|                  | Jordens vandindhold                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1990-2019</li> <li>• 2041-2100</li> </ul> | Tidsserier og statistik   | Visning/download   |
|                  | Modelberegnete randbetingelser           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1990-2019</li> <li>• 2041-2100</li> </ul> | Tidsserier og middelværdi | download           |
|                  | Maskinlæring - 10 meter                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1990-2019</li> </ul>                      | Statistisk                | Visning/download   |



# Overblik – eksempel på statistiske beregninger

”Statistik i HIP for data og modelberegninger for perioden 1990-2019 (30 år)



## Statistiske beregninger/analyser for modelleret terrænnært grundvand

### Statistik på kort (1990-2019)

- Middelværdi
- Minimumværdi
- Maksimumværdi
- Standardafvigelse
- Sandsynlighed (< 1 m)
- Sandsynlighed (> 2 m)
- Ekstremhændelse(våd)
- Percentilværdier

- 2 års hændelse
- 5 års hændelse
- 10 års hændelse
- 20 års hændelse
- 50 års hændelse
- 100 års hændelse

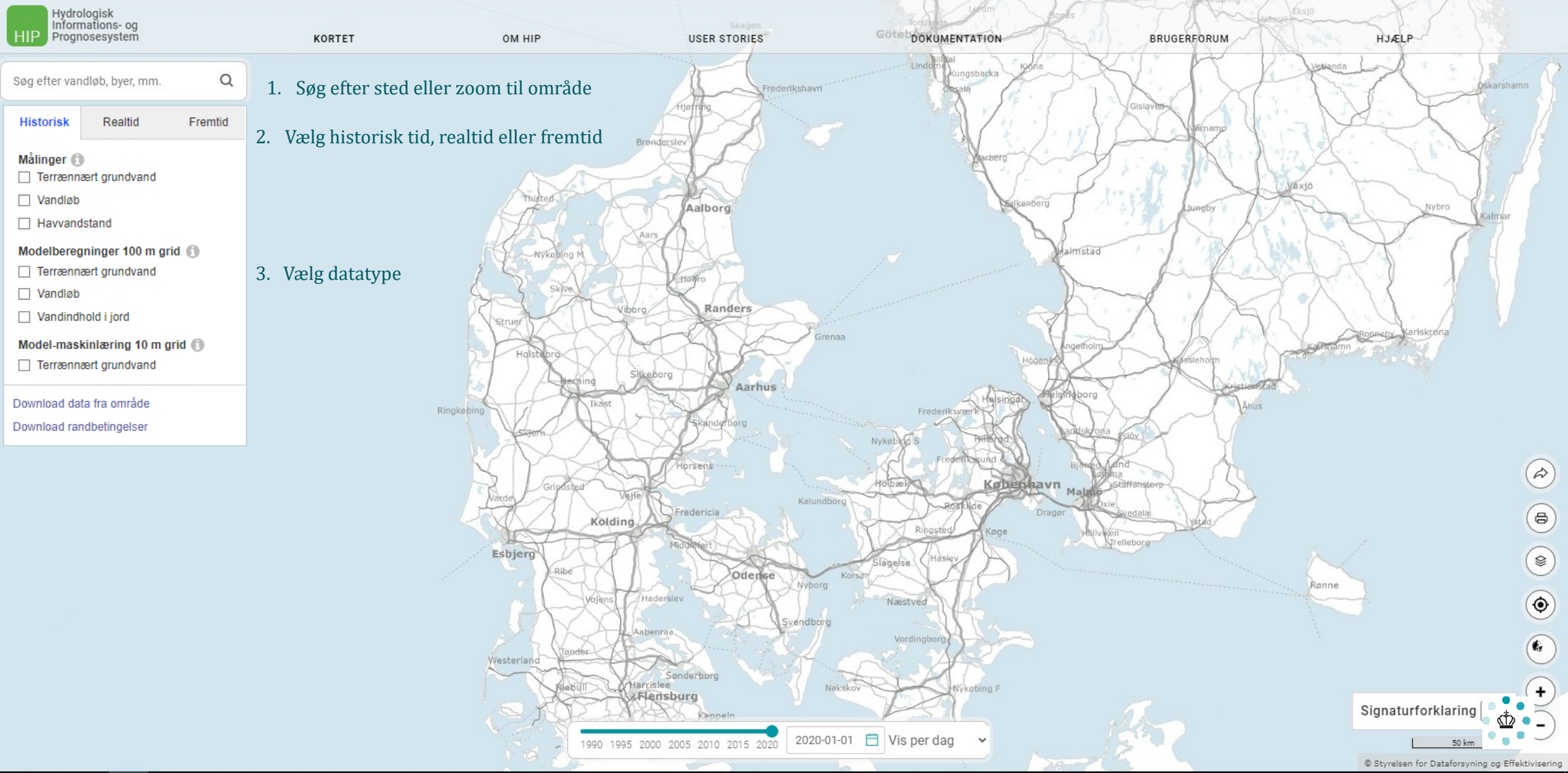
- 1. percentilværdier
- 5. percentilværdier
- 10. percentilværdier
- 25. percentilværdier
- 50. percentilværdier
- 75. percentilværdier
- 90. percentilværdier
- 95. percentilværdier
- 99. percentilværdier

- månedsstatistik (1-12)
- sæsonstatistik (1-4)

- Middelværdier
- Minimumværdier
- Maksimumværdier
- Standardafvigelser
- Percentilværdier

## 4. Eksempler på HIP-prototypen

# HIP-prototypen – generel funktionalitet





KORTET

OM HIP

USER STORIES

DOKUMENTATION

BRUGERFORUM

HJÆLP

Søg efter vandløb, byer, mm.



Historisk

Realtid

Fremtid

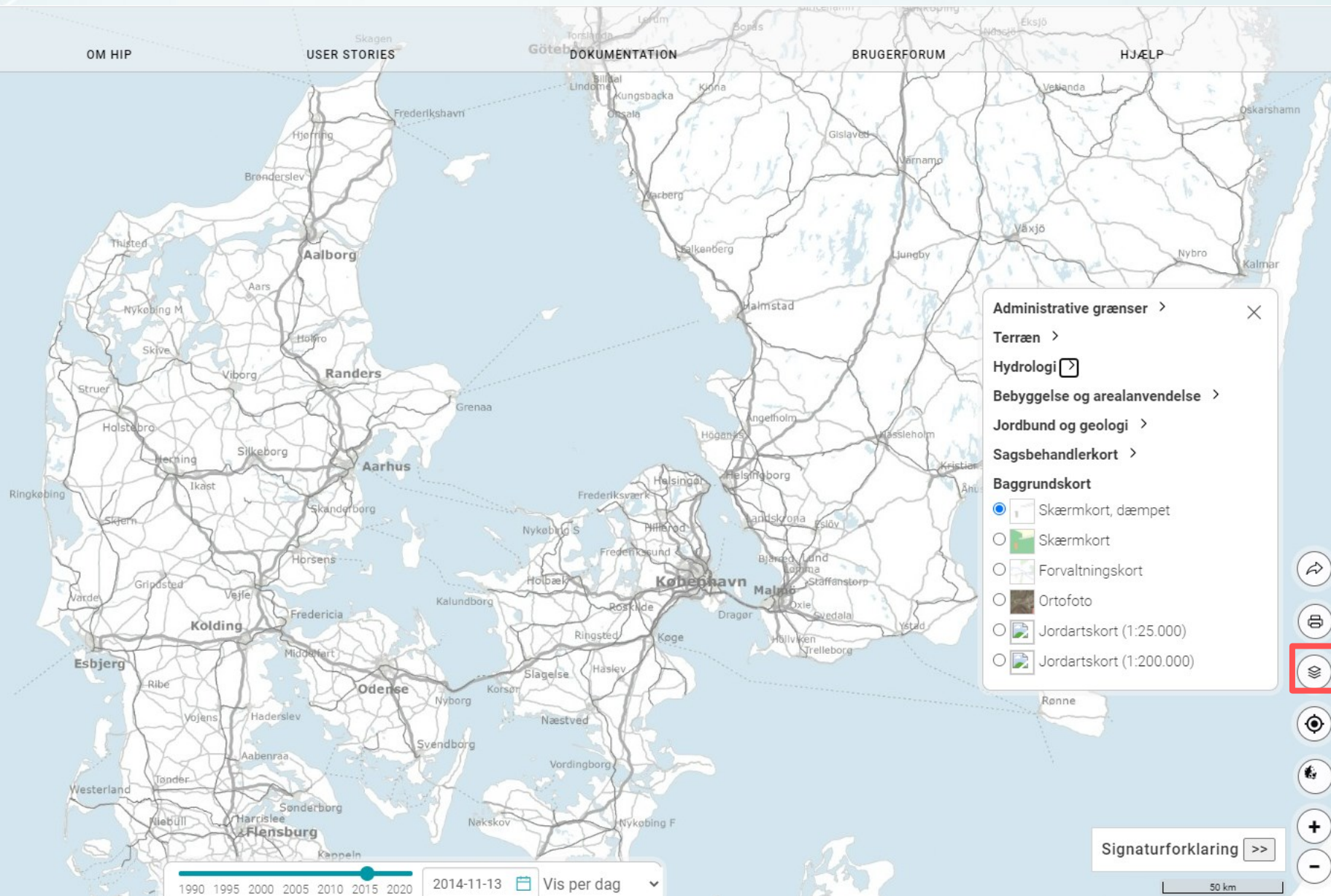
Modelberegninger ⓘ

- ☐ Terrænnært grundvand
- ☐ Vandløb
- ☐ Vandindhold i jord

Målinger ⓘ

- ☐ Terrænnært grundvand
- ☐ Vandløb
- ☐ Havvandstand

Hent data fra område



Signaturforklaring >>



KORTET

OM HIP

USER STORIES

DOKUMENTATION

BRUGERFORUM

HJÆLP

Søg efter vandløb, byer, mm.



Historisk

Realtid

Fremtid

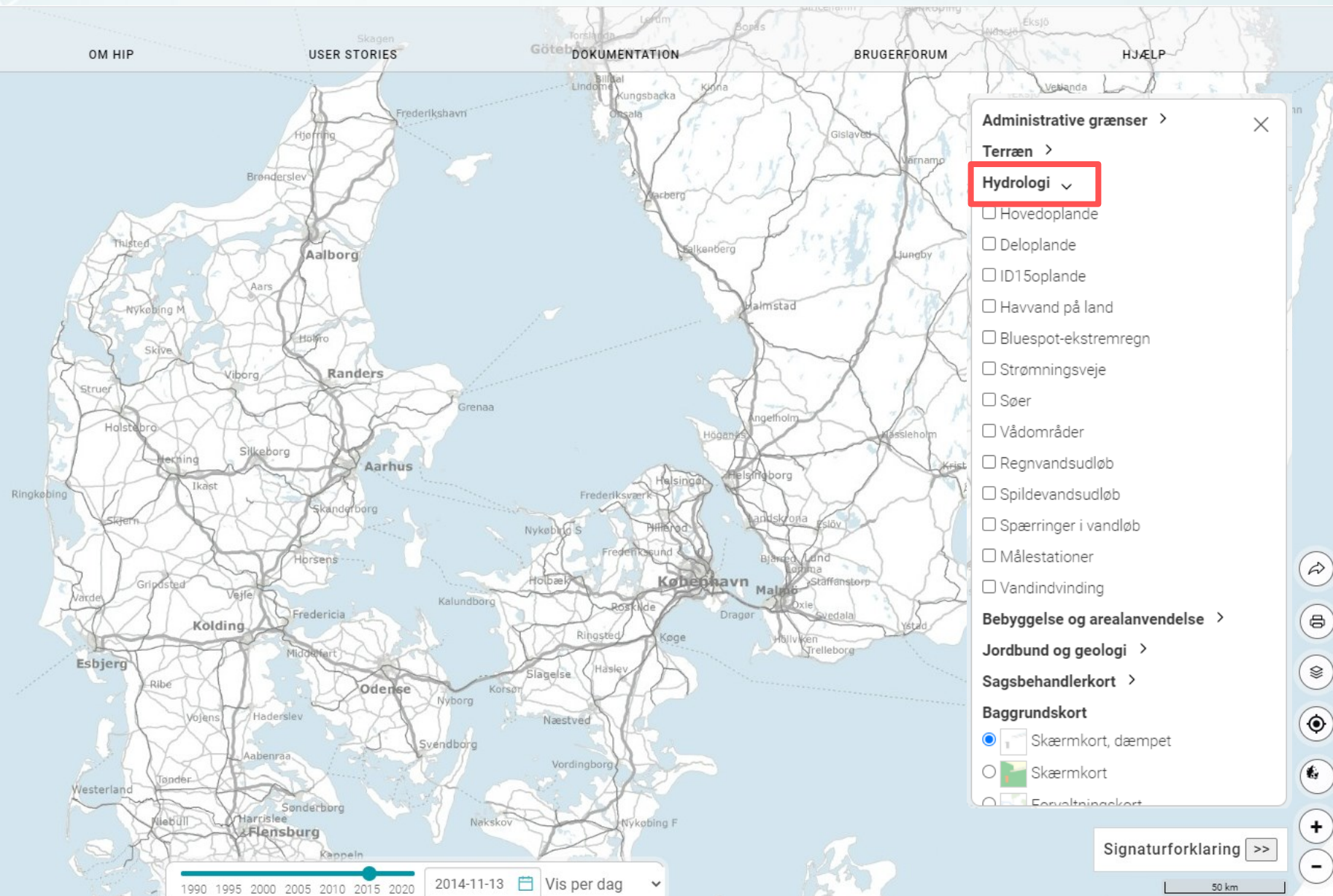
Modelberegninger ⓘ

- ☐ Terrænnært grundvand
- ☐ Vandløb
- ☐ Vandindhold i jord

Målinger ⓘ

- ☐ Terrænnært grundvand
- ☐ Vandløb
- ☐ Havvandstand

Hent data fra område



Signaturforklaring >>

Hydrologisk  
Informations- og  
Prognosesystem

OM HIP

Q

## Fremtid

☐ Havvandstand

regi

☐ Vandindhold i jord

ask

☐ Terrænnært grundvand

[Download randbetingelser](#)

Eksempel: dybde til grundvand fra Norge (enhed : meter under terræn) vises med relativ skala

# Historiske data



Hydrologisk  
Informations- og  
Prognosesystem

KORTET

OM HIP

USER STORIES

DOKUMENTATION

BRUGERFORUM

HJÆLP

Søg efter vandløb, byer, mm.



Historisk

Realtid

Fremtid

## Målinger

☐ Terrænnært grundvand

☐ Vandløb

☐ Havvandstand

## Modelberegninger 100 m grid

☐ Terrænnært grundvand

☐ Vandløb

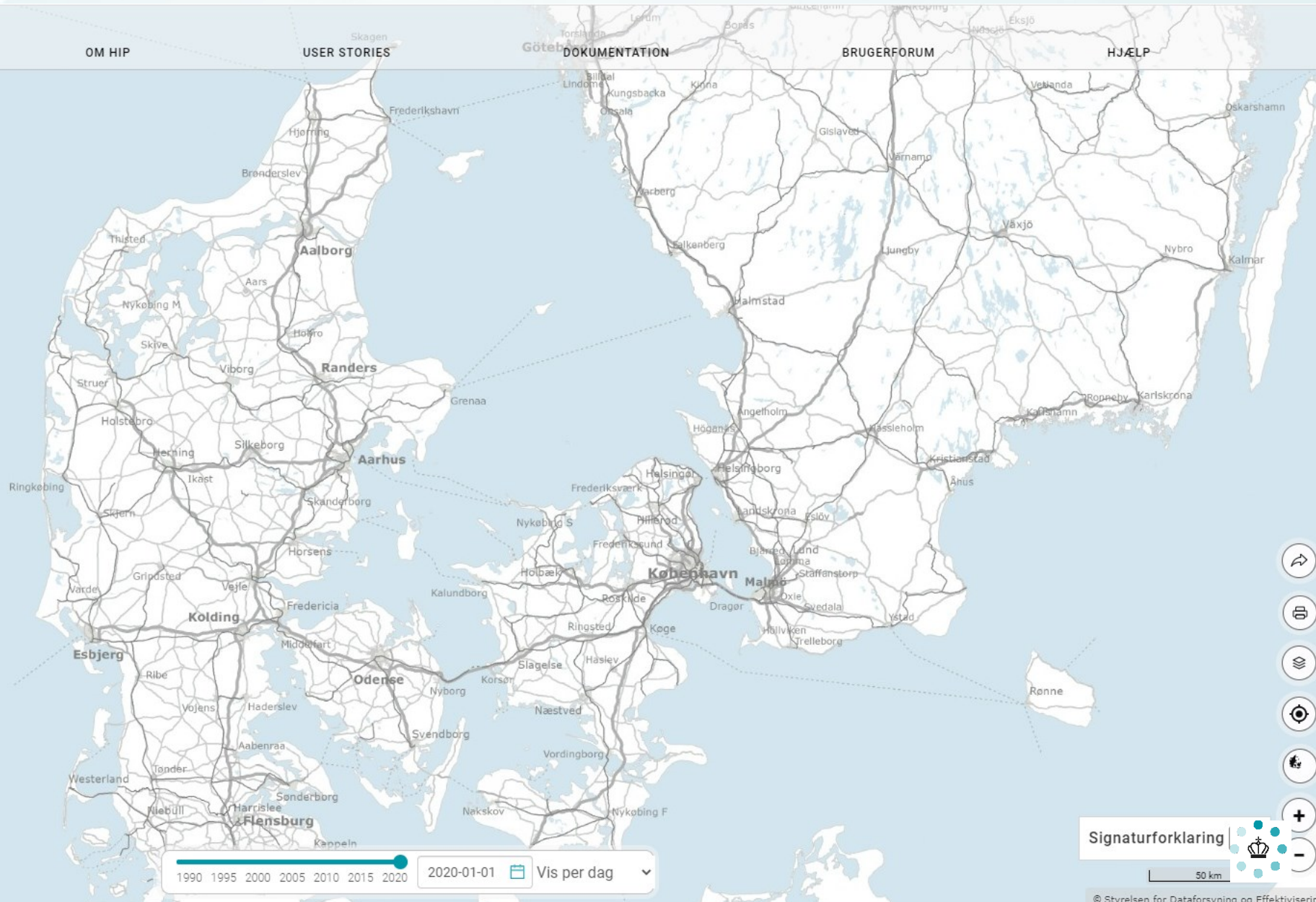
☐ Vandindhold i jord

## Model-maskinlæring 10 m grid

☐ Terrænnært grundvand

[Download data fra område](#)

[Download randbetingelser](#)



Signaturforklaring



50 km

## Historiske data

Hydrologisk  
Informations- og  
Prognosesystem

KORTET

OM HIP

## USER STORIES

DOKUMENTATION

BRUGERFORUM

HJÆLP

Søg efter vandløb, byer, mm.



## Historisk

Realtid

## Fremtid

Målinger ☐ Terrænnært grundvand☐ Vandløb☐ Havvandstand

### Modelberegninger 100 m grid

☒ Terrænnært grundvand

☒ Dybde til grundvand

☐ Grundvandstand

☐ Usikkerhed

☐ Gyldighedsområder

☐ Statistik på kort (1990-2019)

☐ Vandløb☐ Vandindhold i jordModel-maskinlæring 10 m grid ☐ Terrænnært grundvand[Download data fra område](#)[Download randbetingelser](#)

## 1. Vælg datatype

## 2. Vælg tidsserie eller statistik

3. Vælg hvor du vil se beregning fra og om du vil se beregning for hele året, en årstid eller en specifik måned

4. Man kan også vælge at se grafer for et punkt/grid

Signaturforklaring >>

>

1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020

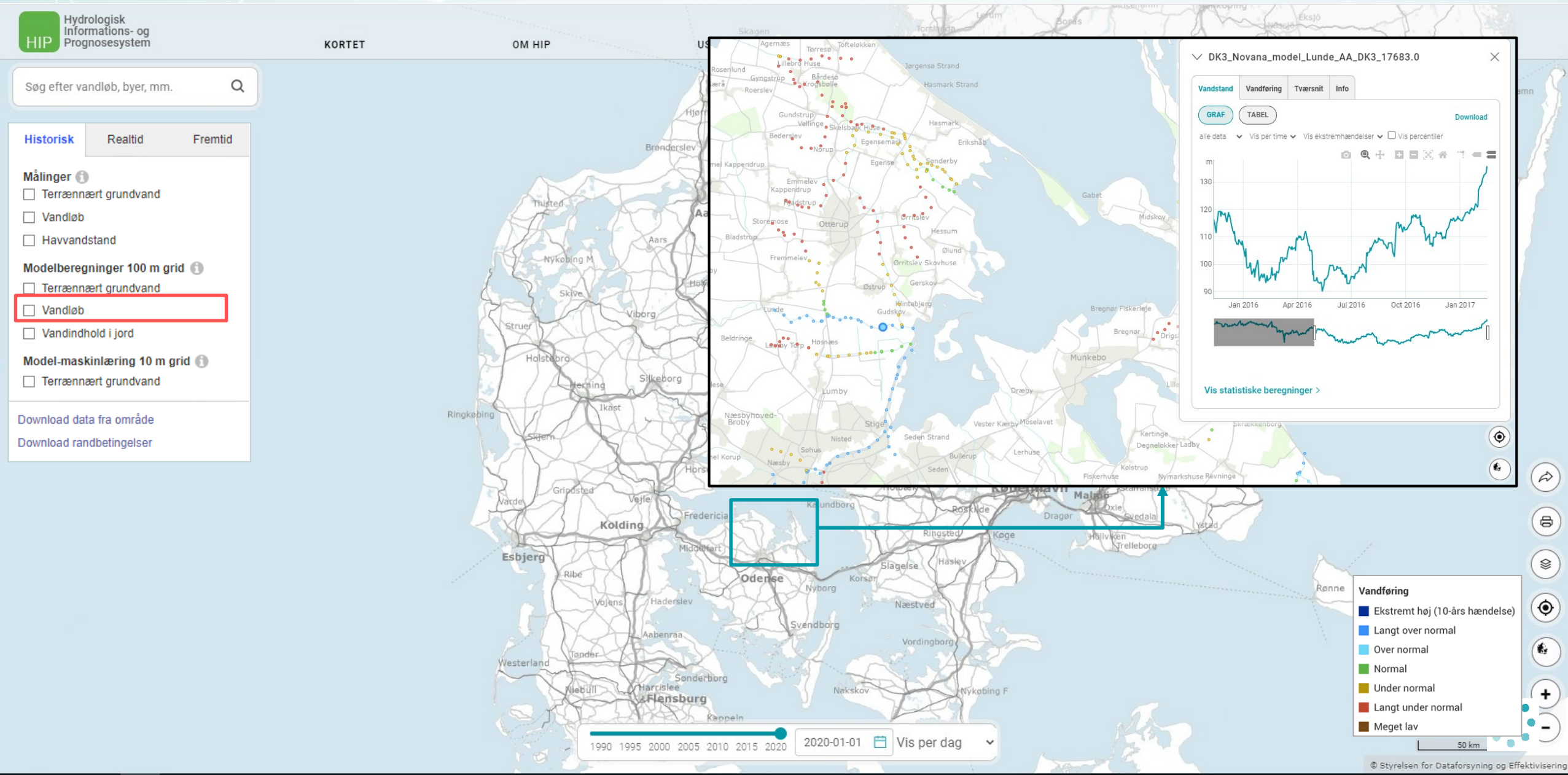
2020-01-01 

Vis per dag

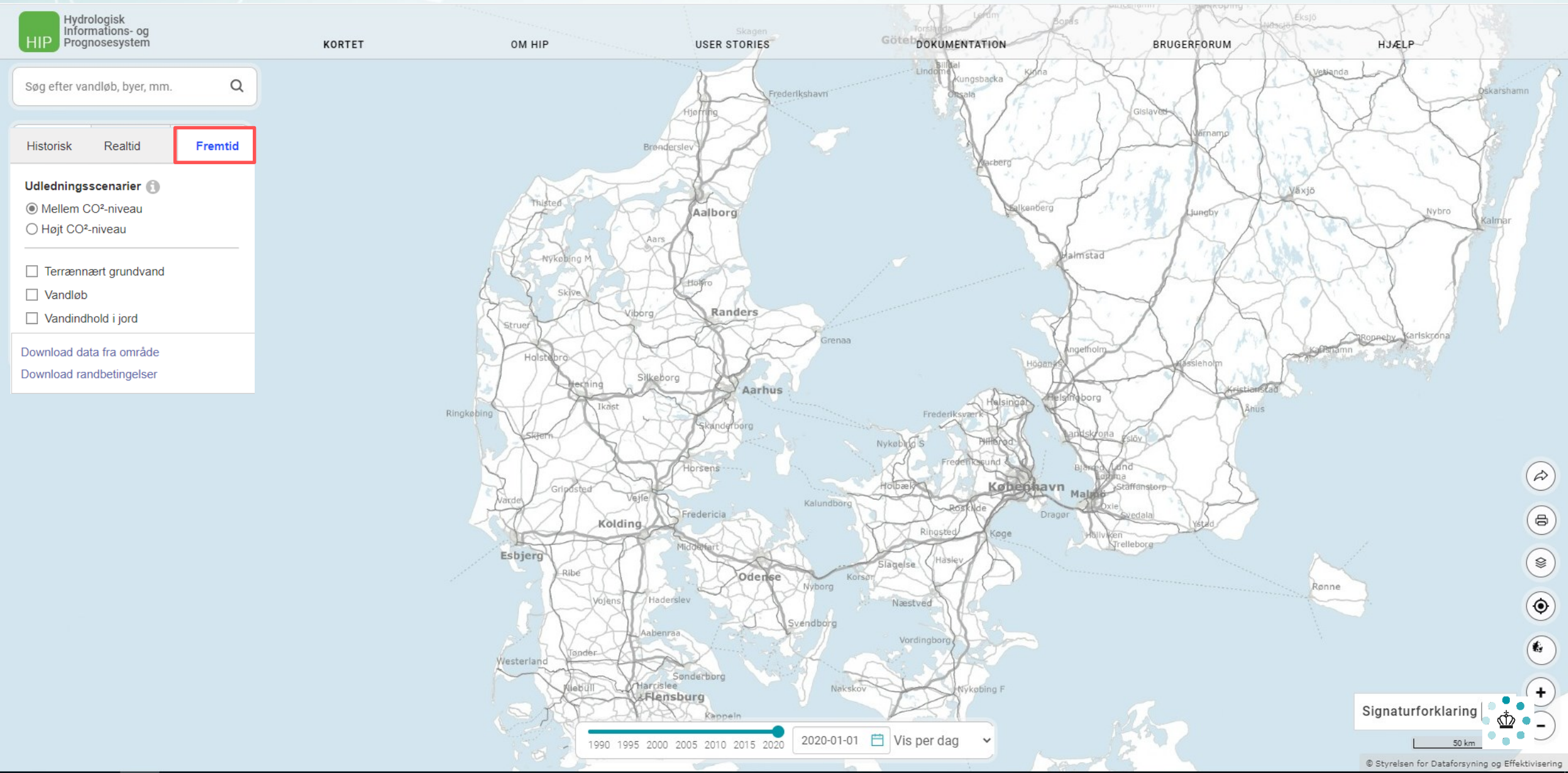
✓

50 km

# Historiske modelberegninger - eksempel på testdata for vandføring



# Fremskrevne modelberegninger



# Fremskrevne modelberegninger

HIP

Hydrologisk Informations- og Prognosesystem

KORTET

OM HIP

USER STORIES

DOKUMENTATION

BRUGERFORUM

HJÆLP

Søg efter vandløb, byer, mm.

Historisk

Realtid

Fremtid

Udledningsscenarier

Mellem CO<sub>2</sub>-niveau

Højt CO<sub>2</sub>-niveau

Terrænnært grundvand

Dybde til grundvand

Grundvandsstand

Forventet ændring

Ekstremhændelse

Usikkerhed

Min. dybde

20 år

Vandløb

Vandindhold i jord

Download data fra område

Download randbetingelser

1. Vælg udledningsscenarie (RCP 4.5 eller RCP 8.5)

2. Vælg datatype og statistisk beregning

3. Vælg at se beregning for hele året, en årstid eller en specifik måned

4. Man kan også vælge at se grafer for et punkt/grid

2041-2070

2071-2100

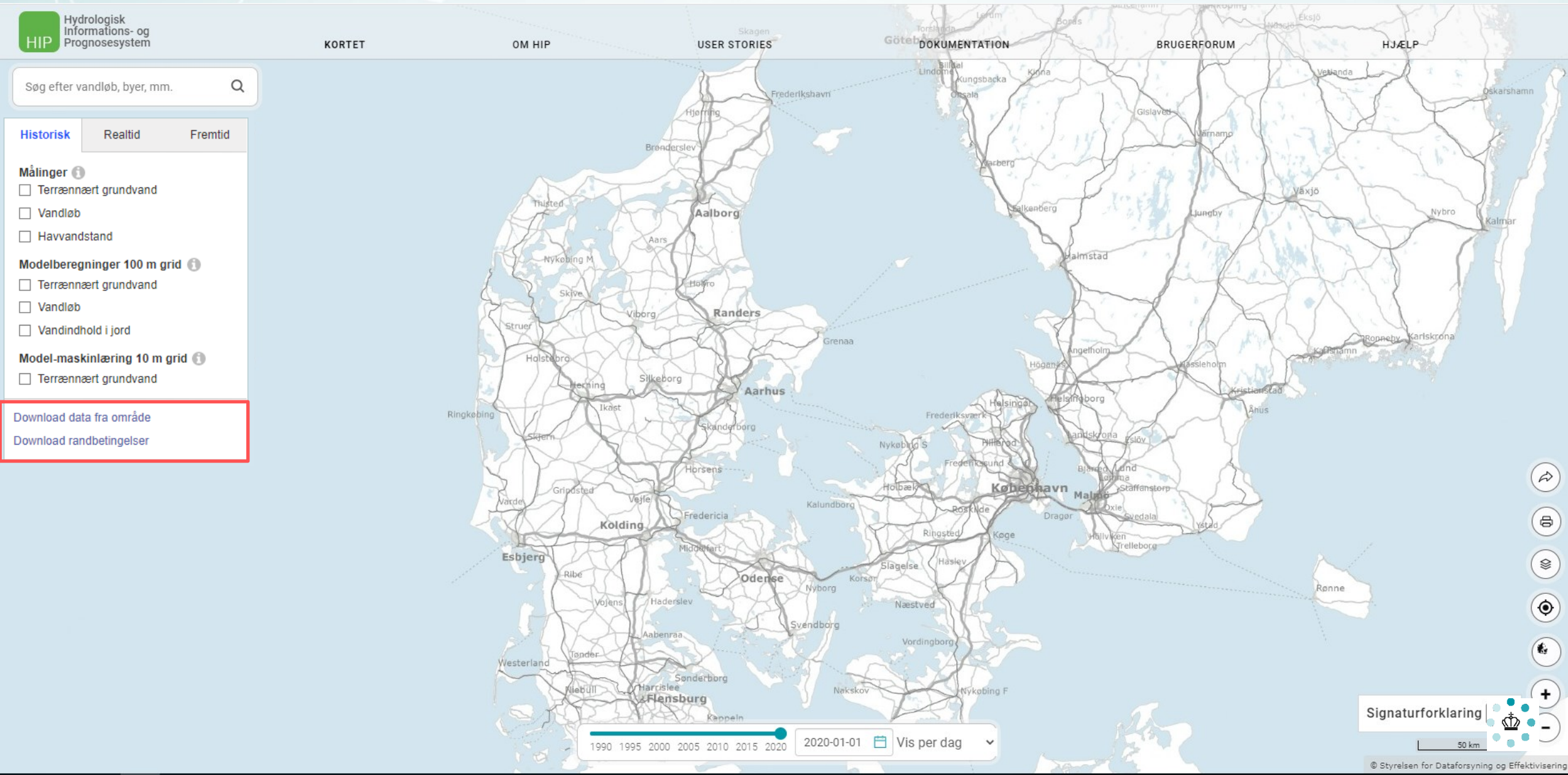
Årstid/måned: Vælg

Signaturforklaring

>>

50 km

# Download af data



# Download af modelberegnete randbetingelser – historiske og fremskrevet

Historisk

Realtid

Fremtid

Målinger

☐ Terrænnært grundvand

☐ Vandløb

☐ Hav

Modelberegninger 100m grid

☐ Terrænnært grundvand

☐ Vandløb

☐ Vandindhold i jord

Model-maskinlæring 10m grid

☒ Terrænnært grundvand

☒ Sommer (data fra 1990-2019)

☐ Vinter (data fra 1990-2019)

☐ Usikkerhed Sommer

☐ Usikkerhed Vinter

Lag til brug for randbetingelser

☐ Terrænnært potentialekort

☐ Dybde til grundvandsspejlet

☐ Horisontal grundvandsstrømning

☐ Kalibrerings- og valideringsdata

☐ Modellens usikkerhed

Tegn område

Klik for at tegne et punkt.  
Dobbeltklik for at afslutte.

2. Tegn polygon

3. Vælg de ønskede randbetingelser

1. Vælg støttedata

Vælg randbetingelser til download

- Tidsvarierende potentiale (9-11 lag)
- Vandføring
- Infiltration til mættet zone
- Horisontal grundvandsstrømning
- Dybde til grundvand
- Vertikal udveksling med dybere lag (9-11 lag)
- Kalibrerings- og valideringsdata
- Hydrostratigrafisk model

1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020

2020-01-01

Vis per dag

Signaturforklaring

50 km

© Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering

## 5. Afrunding

# Afrunding

- HIP vil give samlet adgang til hydrologiske data og modelberegninger i historisk tid (1990-2019) og for fremtiden (2041-2070).
- Samlet data adgang inkluderer hydrologiske data og statistiske beregninger, som ikke tidligere har været tilgængelige eller er svært tilgængelige.
- Modelberegninger foretages af GEUS med DK-modellen med **anvendelse af nye data og metoder til modellering (100 m grid) og nedskalering af dybden til terrænnært grundvand (10 m grid)**.
- Data og modelberegninger visualiseres i HIP, så der gives let adgang til information om de terrænnære hydrologiske forhold for alle.
- Der gives adgang til randbetingelser for ekspertbrugere, der kan anvende disse til videreudvikling af lokale detaljerede modeller med brug af supplerende data.
- Der udvikles API'er til alle data, så data let kan hentes ind i egne GIS- og IT-systemer. Alle data kan downloades.

