

Velkommen til vidensdelingsmøde omkring Gerå

Dagsorden

- Velkomst og præsentationsrunde
- Gennemgang af projektets og mødets formål og mål v/Rikke Krogshave Laursen, SEGES
- Modellering af Ger Å v/Line Bønnelycke Nørgaard, SEGES
- Vidensdeling og ”fortæl din Gerå-historie”

Landbruget har stigende udfordringer med vand

Danmark drukner i vand fra oven – og fra neden

Jyllandsposten 8/1-2018

Man bør overveje at lave åerne større og dybere, så de kan flytte mere vand, professor. I fredningsforholdene er det ikke, man ligger ud af problemet.

Det kan dog ikke løse problemet. Derfor bør vi også tage diskussionen om nogle af vandløbene.

LARS FROM
lars.from@jp.dk



Opråb: Lodsejere sejler væk i åvand

AF: PIA PAGAARD M. MADSEN, PIMA@AMTSAVISEN.DK
Publiceret 20. september 2017 kl. 08:32



Alt, alt for meget vand efterlader en regning på milliarder

Jyllandsposten 9/1-2018

Vandet ødelægger landmændenes marker: - Det er helt tosset

Tveast.dk, d. 13. januar 2018



SEGES



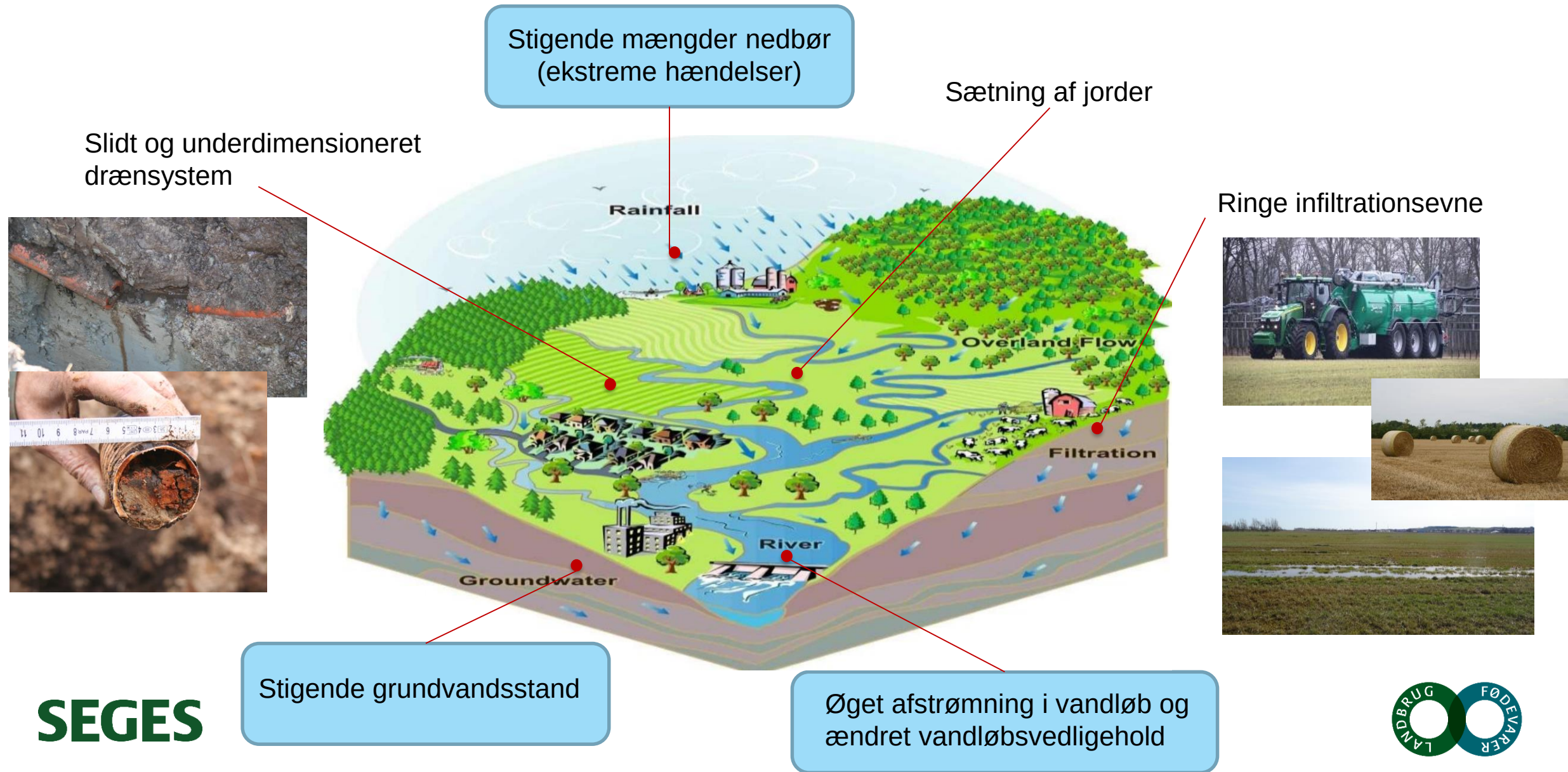
Skals Å, 90 cm over normal vandstand

SKREVET AF: HELLE A. CHRISTENSEN

Landbrugsavisen.dk
10. DECEMBER 2019 11:25

Danske Vandløb: Gudenå-kommuner overholder ikke vandløbs-regulativ

Det kan der være flere årsager til ...



Vandløbenes afledningskapacitet og håndtering af stigende vandmængder

Formål:

- At undersøge hvordan forholdet mellem afledningsevnen og -behovet har ændret sig over tid.
- At undersøge hvordan vandløbsregulativerne stemmer overens med afledningsbehovet i dag og fremtiden.
- At finde langtidsholdbare løsninger tilpasset nuværende og fremtidige klima- og miljøforhold, som kan være med til at sikre, at vandløbene har tilstrækkelig kapacitet til at kunne håndtere de stigende vandmængder og fremtidige miljøkrav.

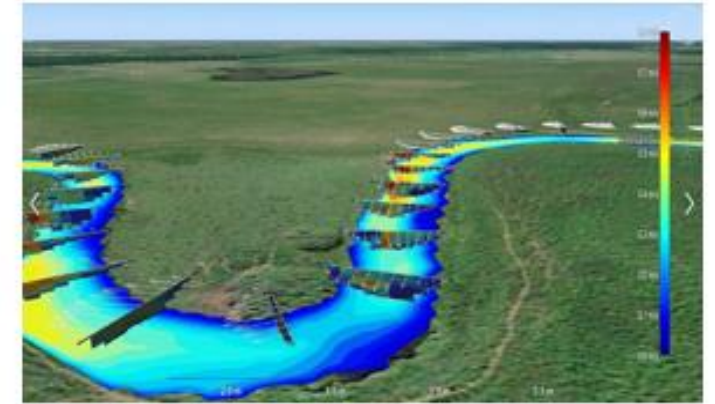
Der skal findes løsninger

1. Kontrol af vandløbsregulativers overholdelse

- Teste om ny teknologi kan forbedre den traditionelle opmåling af et vandløb



Figur 1. Båddrone.



Figur 2. Eksempel på 3D hastighedsfordeling med tværsnitsprofiler.

2. Undersøge virkemidlers effekt i en model

- Test af en kombination af forskellige virkemidler til at håndtere de stigende vandafstrømninger $\Rightarrow$ Inddrage lokal viden $\Rightarrow$

2020:

- Besigtigelsestur
- Møde(r)

Formålet med informationsmødet

Formål:

- At dele viden og erfaringer
- Få input til modellen og det videre arbejde
- Skabe kontakt og aftale videre forløb

Output:

- Større forståelse
- Faglig artikel med foreløbige modelresultater
- Presseartikel der belyser problematikken og behovet for løsninger inkl. modelarbejdet

Spørgsmål?

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES



Modellering af Gerå - nu og i fremtiden

v/ Line Bønnelycke Nørgaard, Miljø

Introduktion til projektet

Fokus: Transport af vand

Formål: Undersøge vandløbets afledningskapacitet for at sikre afvanding af vandløbsnære arealer, både i dag og i fremtiden

- Belyse udviklingen i afvandingsevnen
 - Undersøge afvandingsevnen under regulativ-tilstande
 - Undersøge effekten af klimaændringer
- } Generere viden omkring vandløbs afvandingsevne

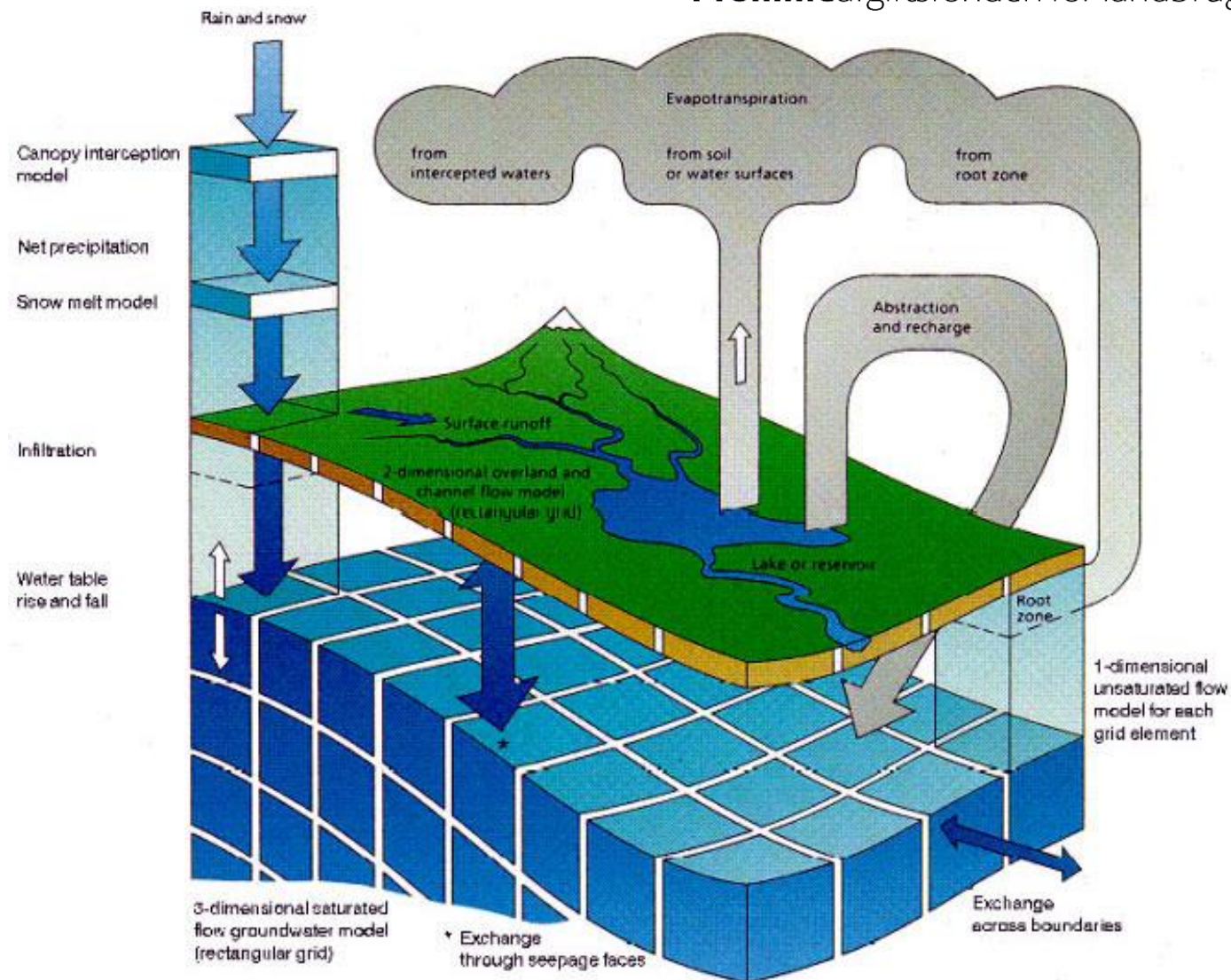
Formål på sigt: *Reducere udbyttetabet på grund af vandlidende jorde, ved at sikre en tilstrækkelig afvandingsevne i vandløb både i dag og i fremtiden, samtidig med at miljøkrav og vandløbsregulativer overholdes*

Hydrogeologisk modellering med DHI's programmer

- Modellering af hele det hydrologiske kredsløb → Matematisk beskrivelse af virkelige forhold

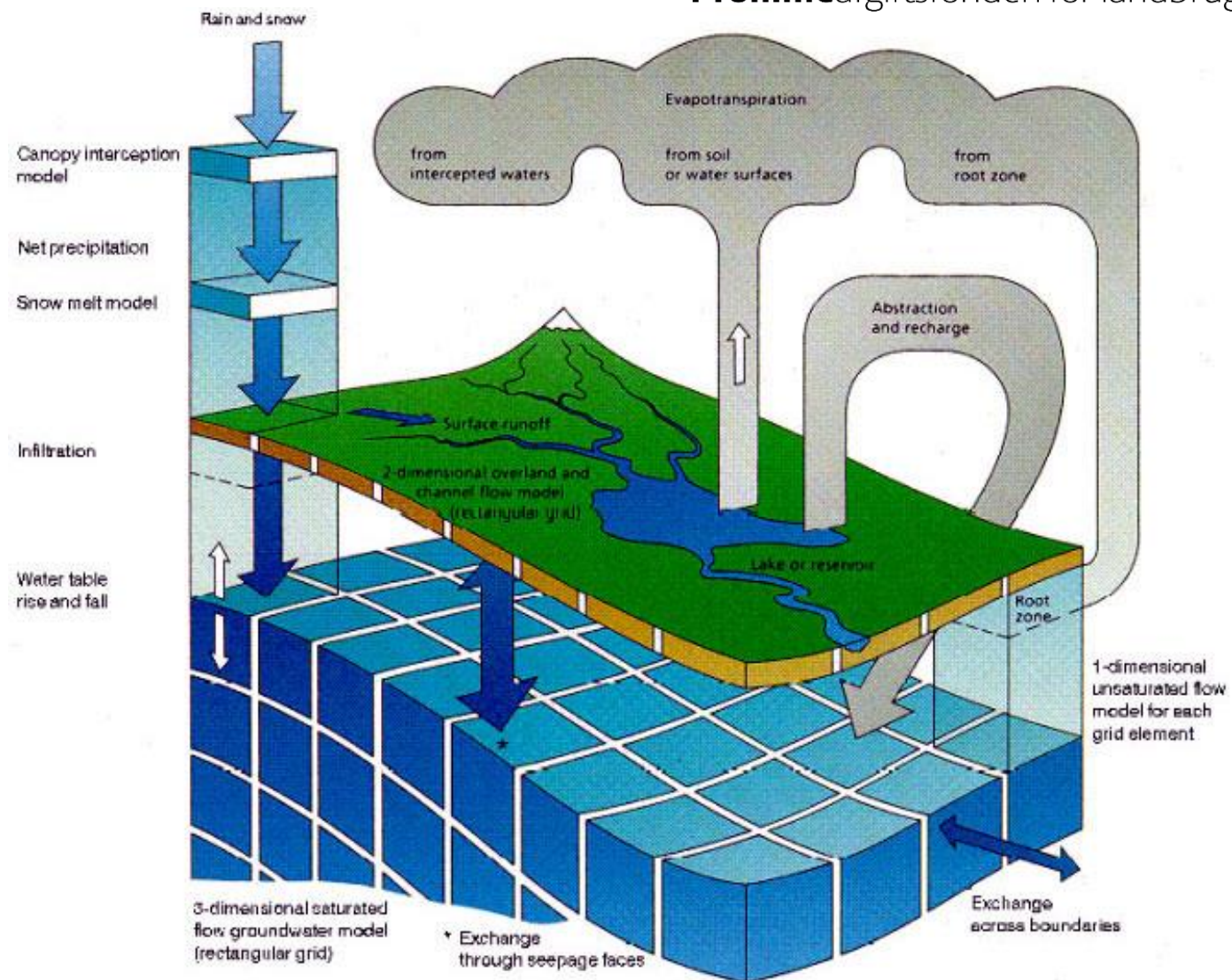
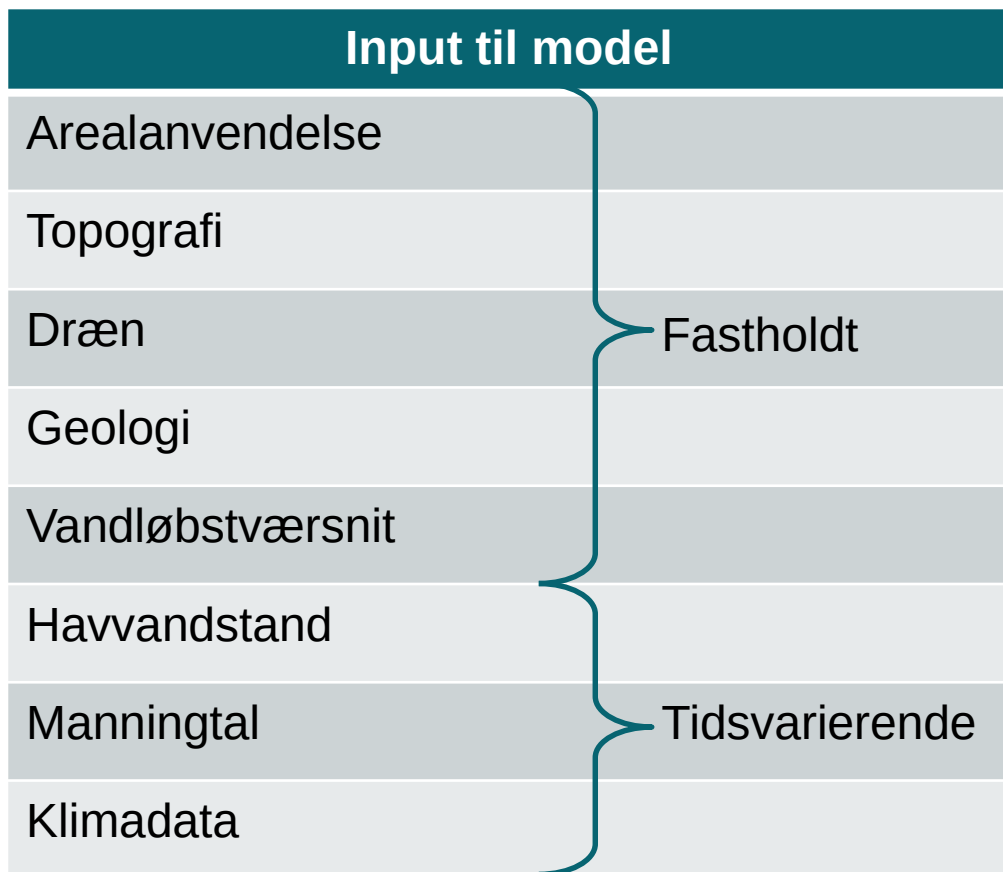
Hvorfor modellere?

- Forklaring – modellen kan hjælpe med at forklare hvad vi ser
- Forudsigelse – beskrive konsekvenser af ændringer
- Problemløsning – det kan være dyrt at tage fejl – en model kan hjælpe med at finde den optimale løsning



Copyright DHI - Water and Environment

Hydrogeologisk modellering med DHI's programmer



Copyright DHI - Water and Environment

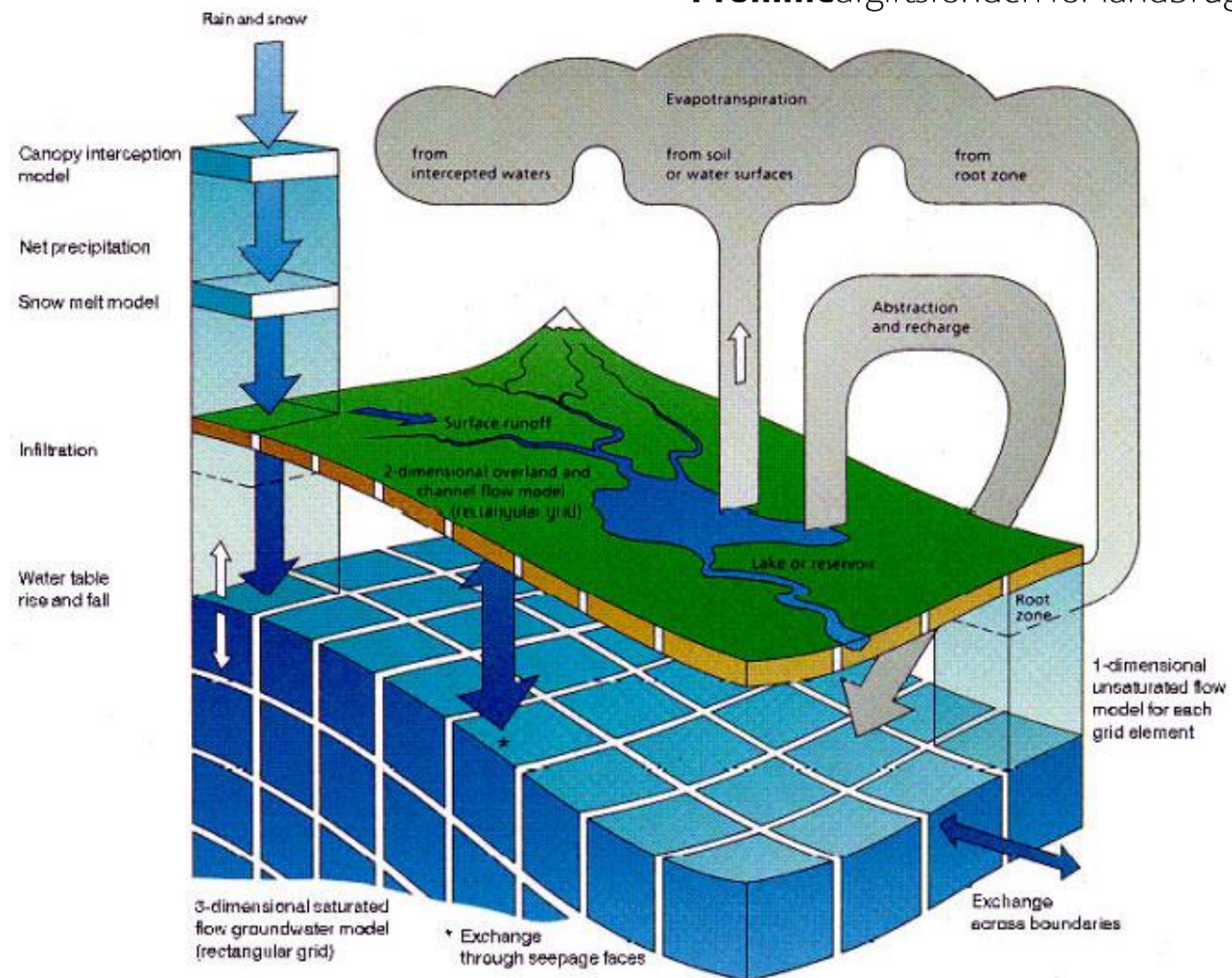
Hydrogeologisk modellering med DHI's programmer

Output fra model

Grundvandsstand

Vandføring i vandløb

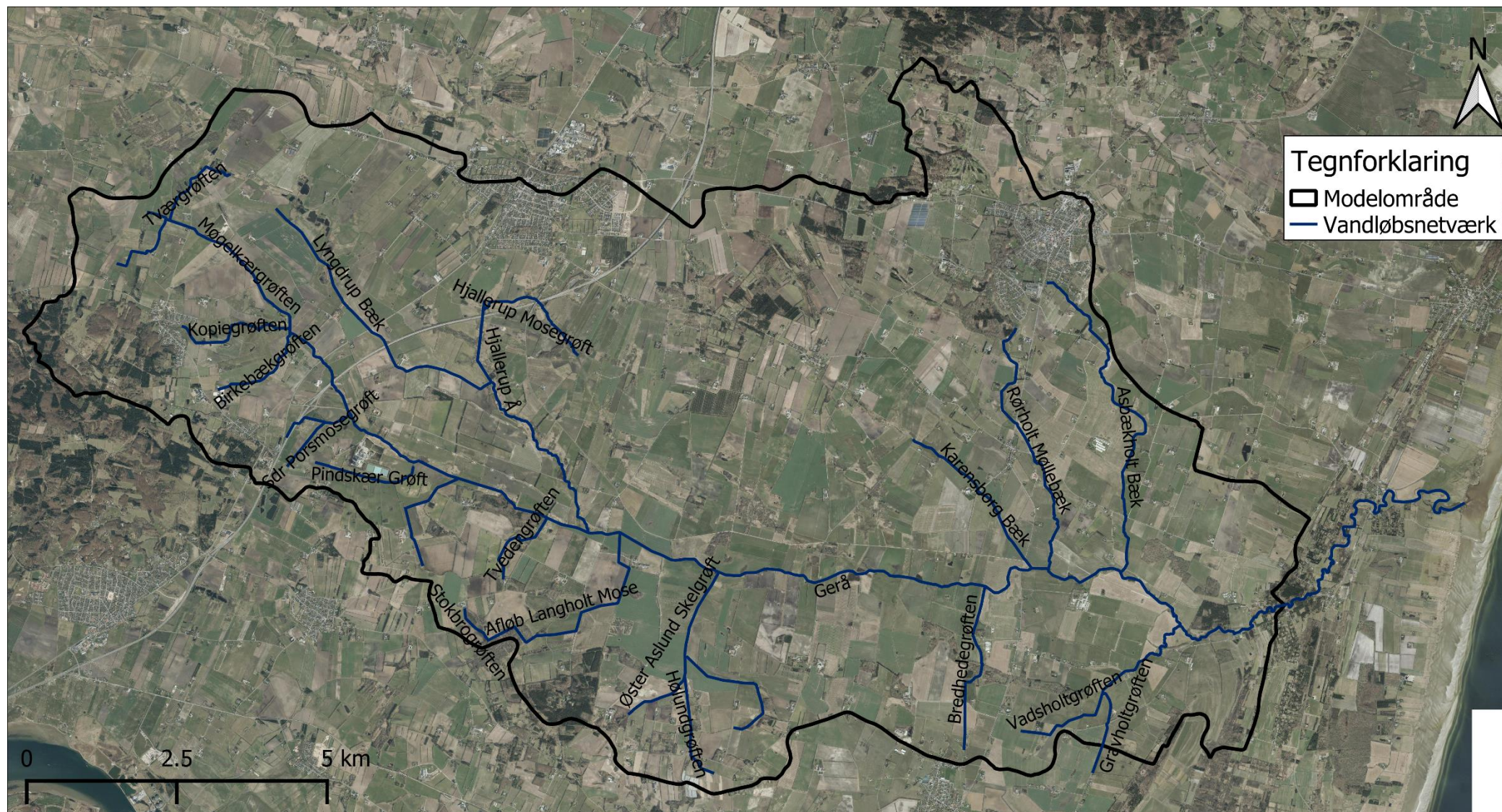
Vandstand i vandløb



Copyright DHI - Water and Environment

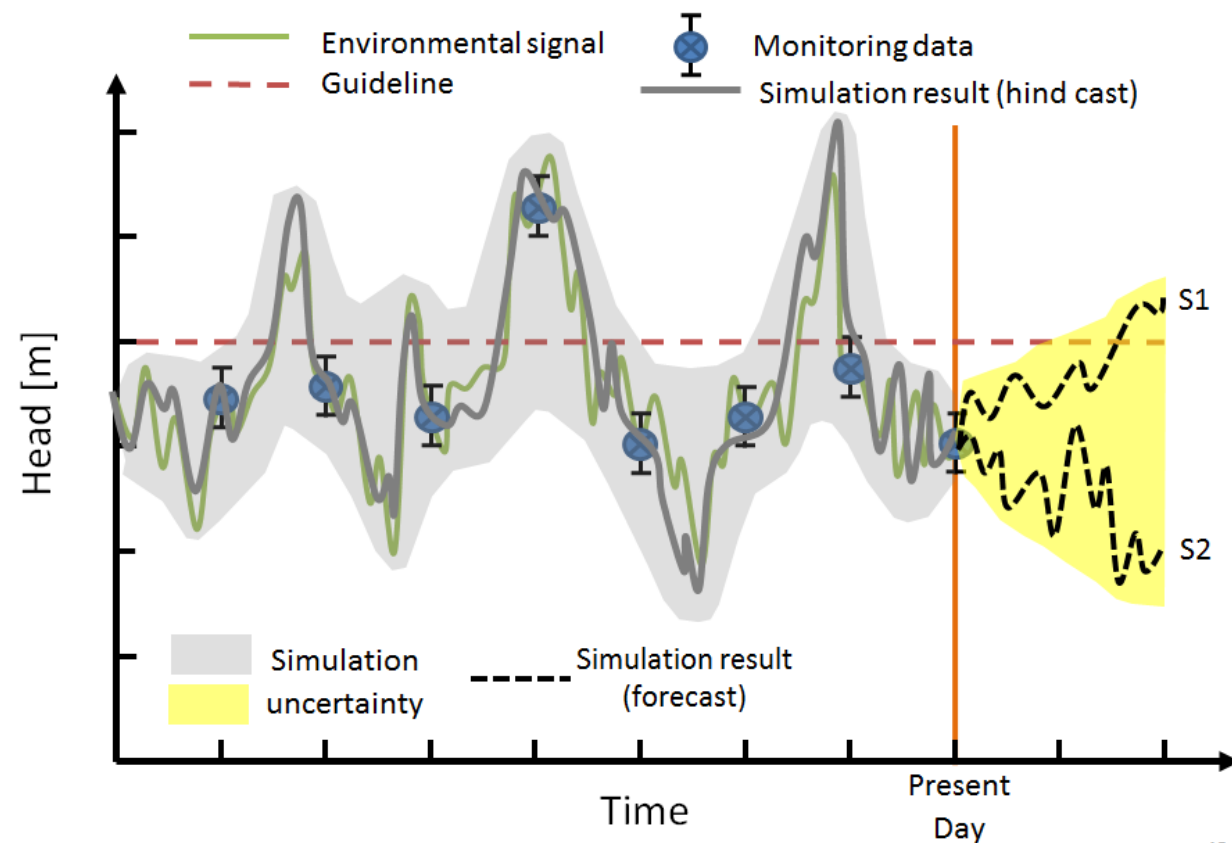
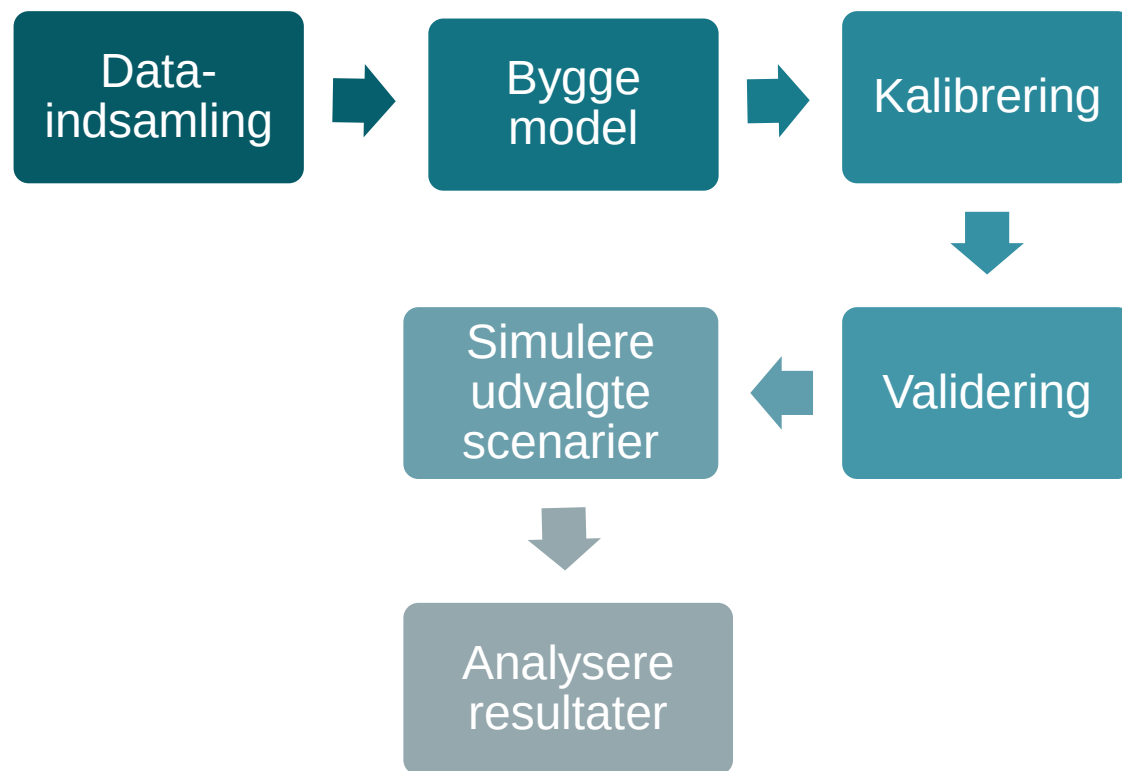
Gerå som case

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Projektets arbejdsgang

Sideløbende: Modellens beregningstid optimeres



Rammer for modelopsætning

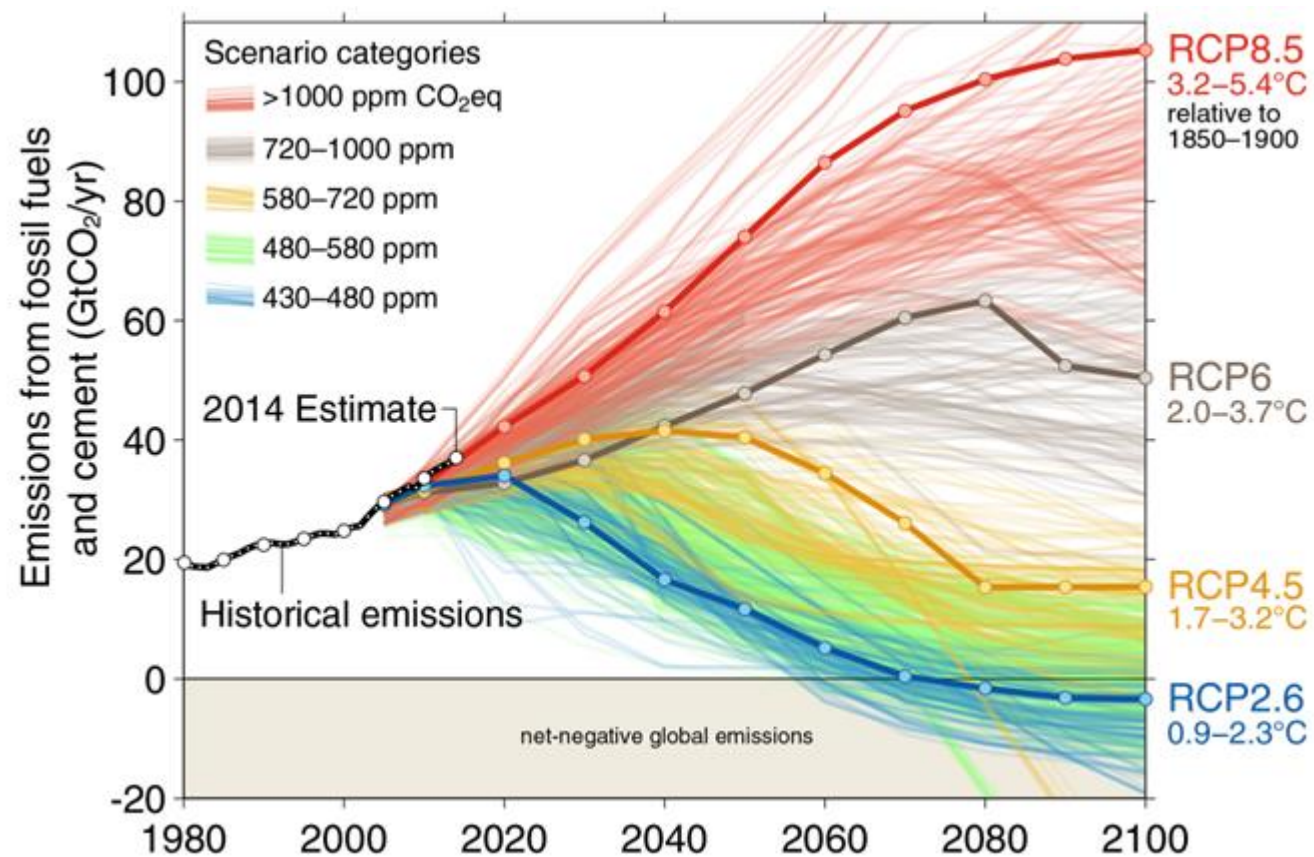
- Der opstilles to forskellige modeller, over to forskellige tidsperioder:
 - Nutid: 1989-2018, baseret på observeret data
 - Fremtid (2041-2070), baseret på FN's klimascenarie RCP8.5
- **Dermed køres 4 forskellige simuleringer**

Opmålte tværsnit
(1989-2018)

Regulativ tværsnit
(1989-2018)

Opmålte tværsnit
(2041-2070)

Regulativ tværsnit
(2041-2070)

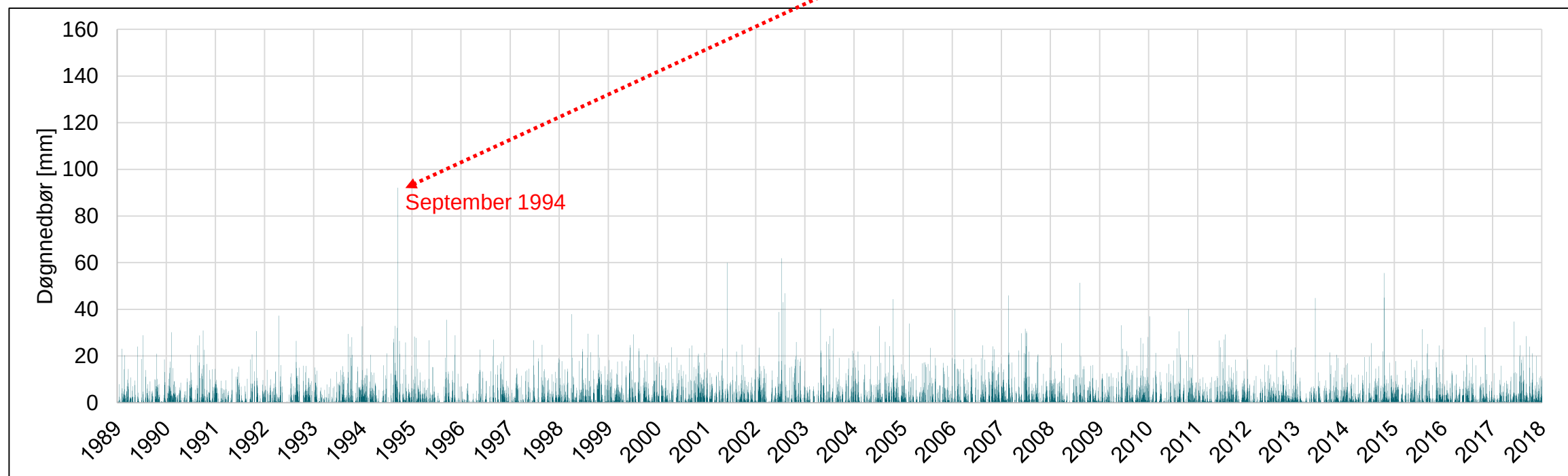


Kilde: Fuss S, Canadell JG, Peters GP, Tavoni M, Andrew RM, Ciais P, Jackson RB, Jones CD, Kraxner F, Nakicenovic N, Le Quere C, Raupach MR, Sharifi A, Smith P, Yamagata Y. *Betting on negative emissions*. 2014

Klimainput for nutidsscenariet 1989-2018

Data fra DMI's klimagrid som er baseret på 243 nedbørsstationer og 62 klimastationer

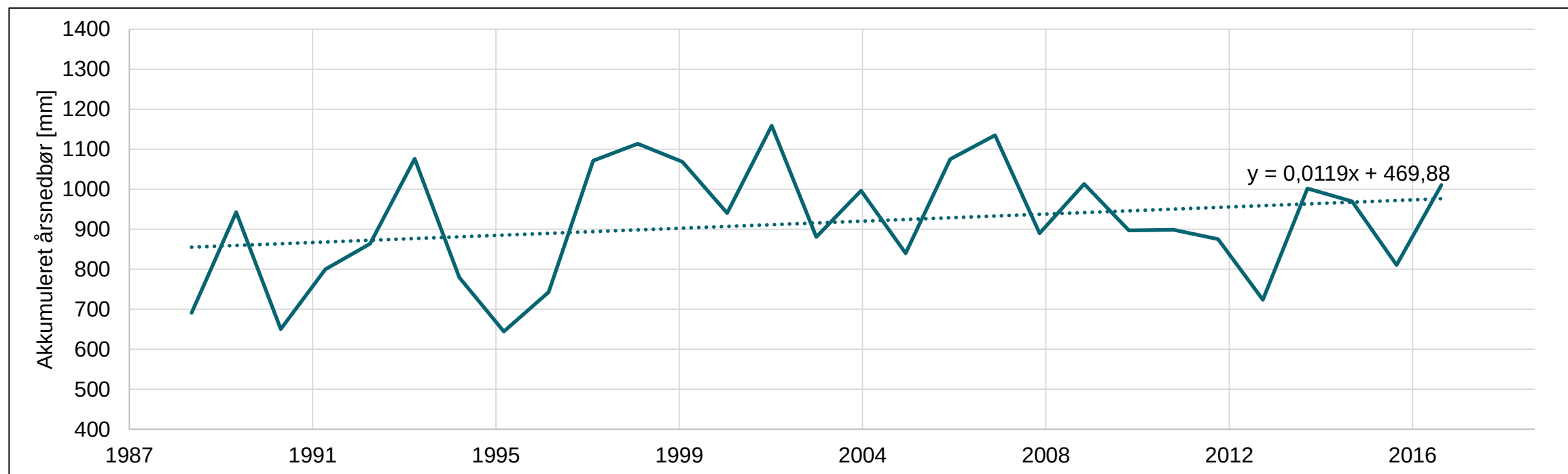
- Der falder gennemsnitligt 4,2 mm pr. nedbørsdøgn, maksdøgnnedbør 92 mm



Klimainput for nutidsscenariet 1989-2018

Data fra DMI's klimagrid som er baseret på 243 nedbørsstationer og 62 klimastationer

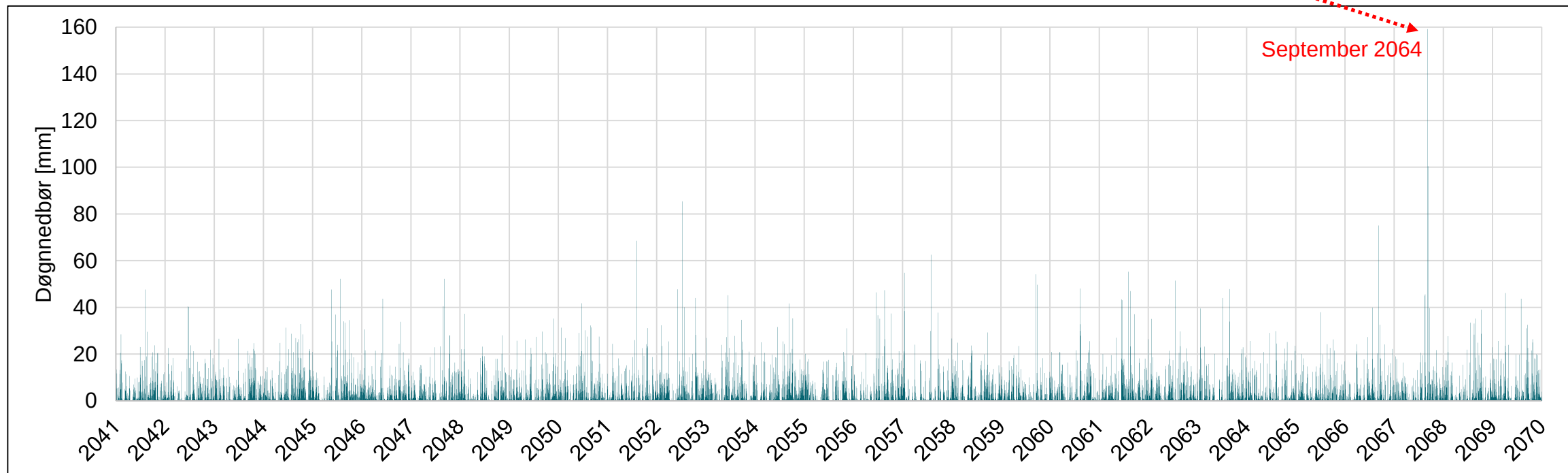
- Middel årsnedbør er 916 mm, på de 30 år er der en gennemsnitlig stigning på 126 mm ≈ 15 %.



Klimainput for fremtidsscenariet

Data fra GEUS klimamodel som repræsenterer scenarie RCP8.5

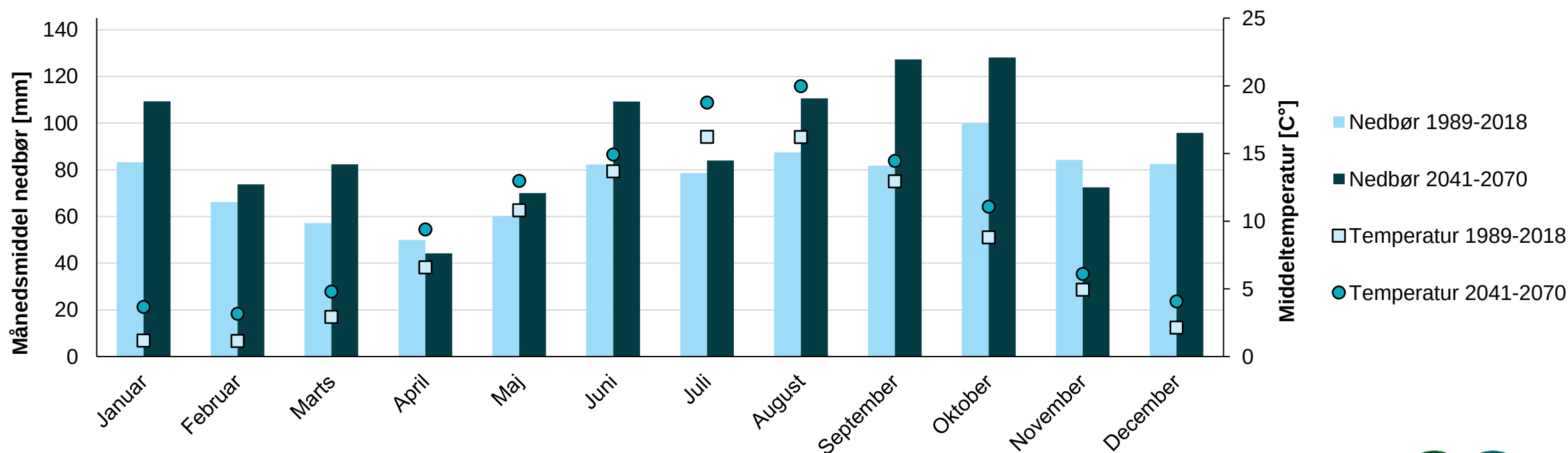
- Der falder gennemsnitligt 5,3 mm pr. nedbørsdøgn, maksdøgnnedbør 159 mm
- Middel årsnedbør er 1078 mm, dermed 18 % højere end nutidsscenariet som var 916 mm



Sammenligning af klimaet for nutid og fremtid

- Generelt mere nedbør (18%), højere temperaturer (2,16 °C) og fordampning (12 %)
- Størst stigning i nedbør august, september, oktober ≈ 40 %
- Størst fald i nedbør i april (-12%) og november (-14%)

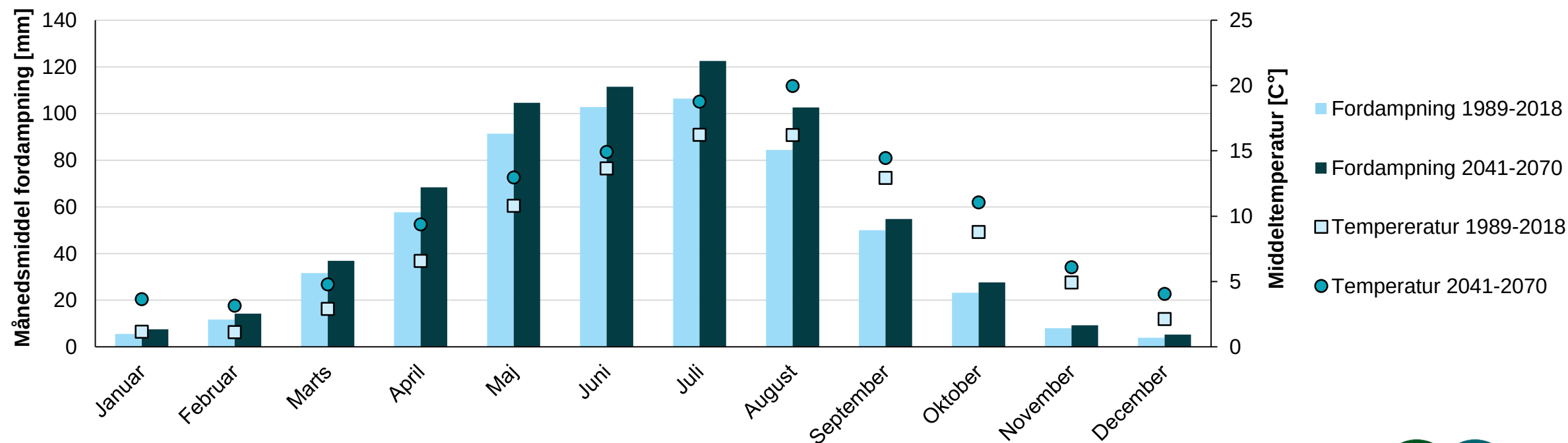
Stemmer overens med DMI's undersøgelser om fremtidens klima i Danmark



Sammenligning af klimaet for nutid og fremtid

- Generelt mere nedbør (18%), højere temperaturer (2,16 °C) og fordampning (12 %)
- Størst stigning i nedbør august, september, oktober ≈ 40 %
- Størst fald i nedbør i april (-12%) og november (-14%)

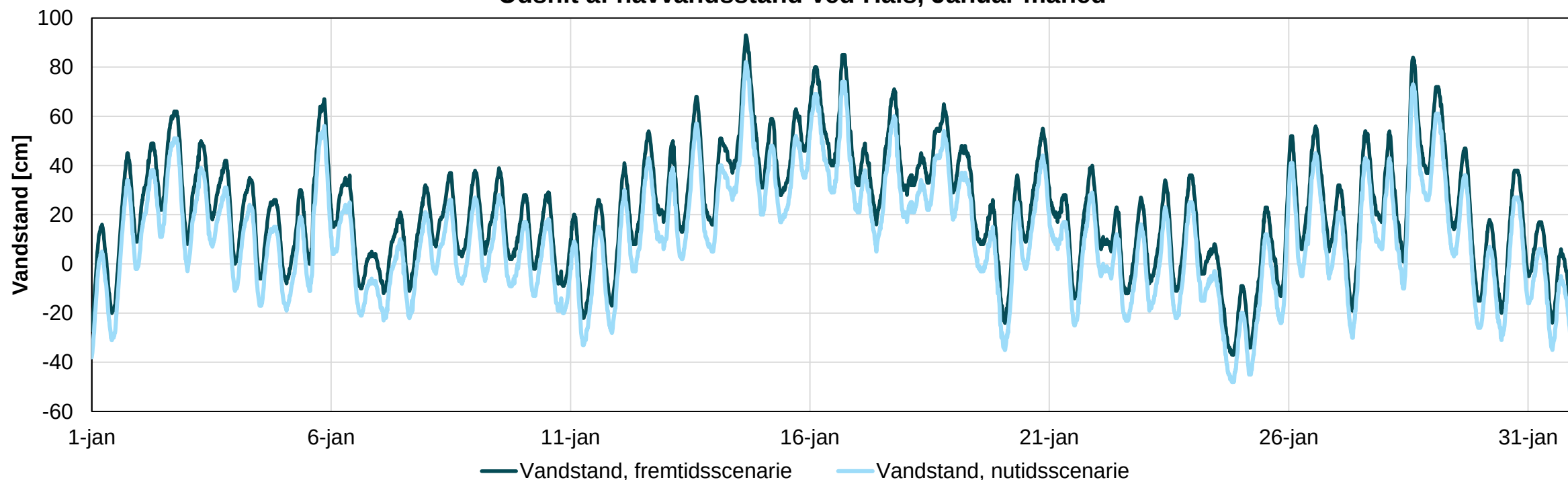
Stemmer overens med DMI's undersøgelser om fremtidens klima i Danmark



Havvandstanden i Kattegat – Gerå's østlige grænse

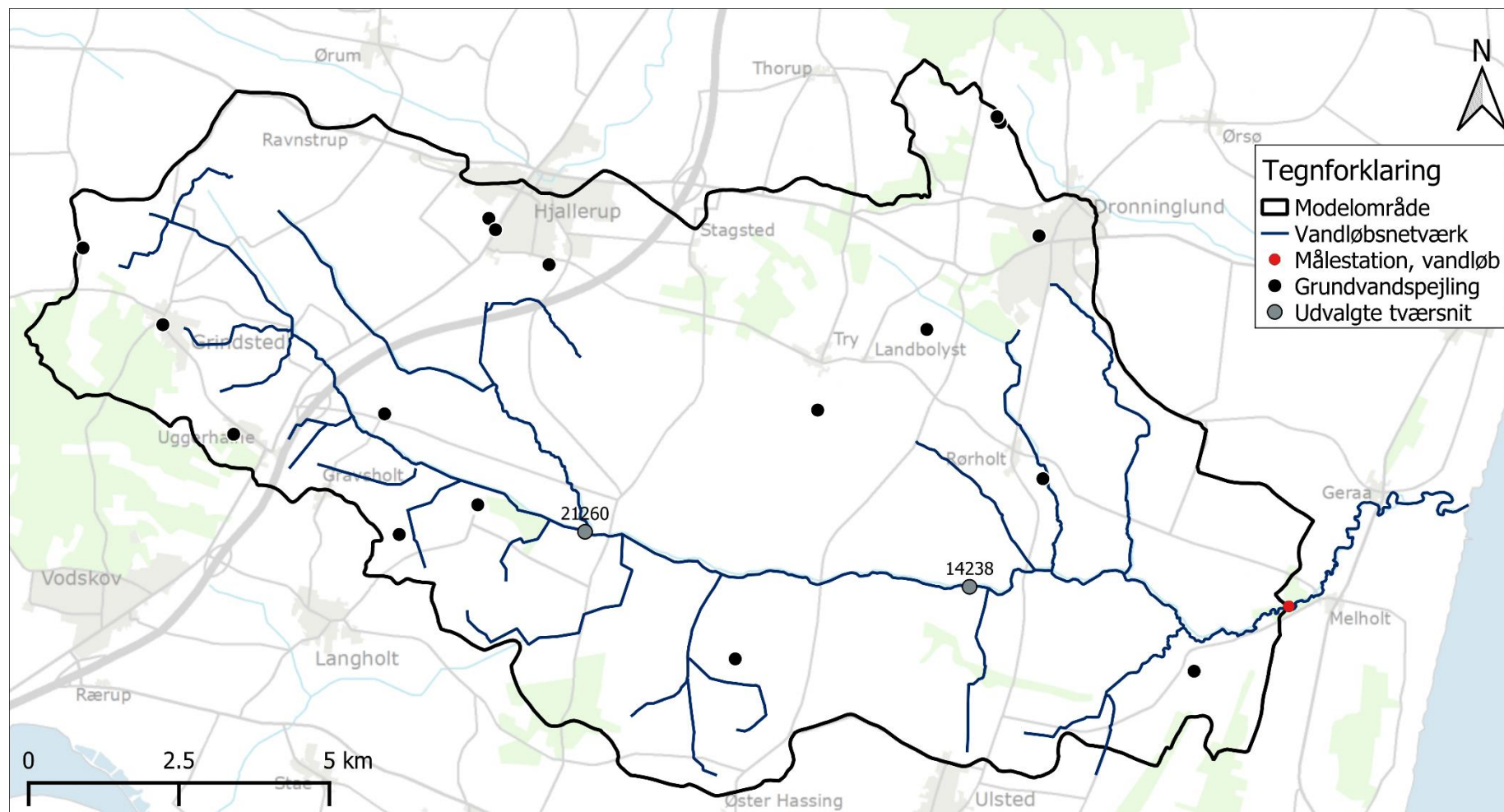
- Gerå bliver påvirket af trykniveauet ude i Kattegat
- DMI's Klimaatlas spår om en fremtidig havvandsstigning på 19 cm frem mod perioden 20141-2070 for RCP8.5, samtidig er landhævningen på 8 cm (26 mm/år). Dermed benyttes en stigning på **11 cm** for fremtidsscenarioet

Udsnit af havvandsstand ved Hals, Januar måned



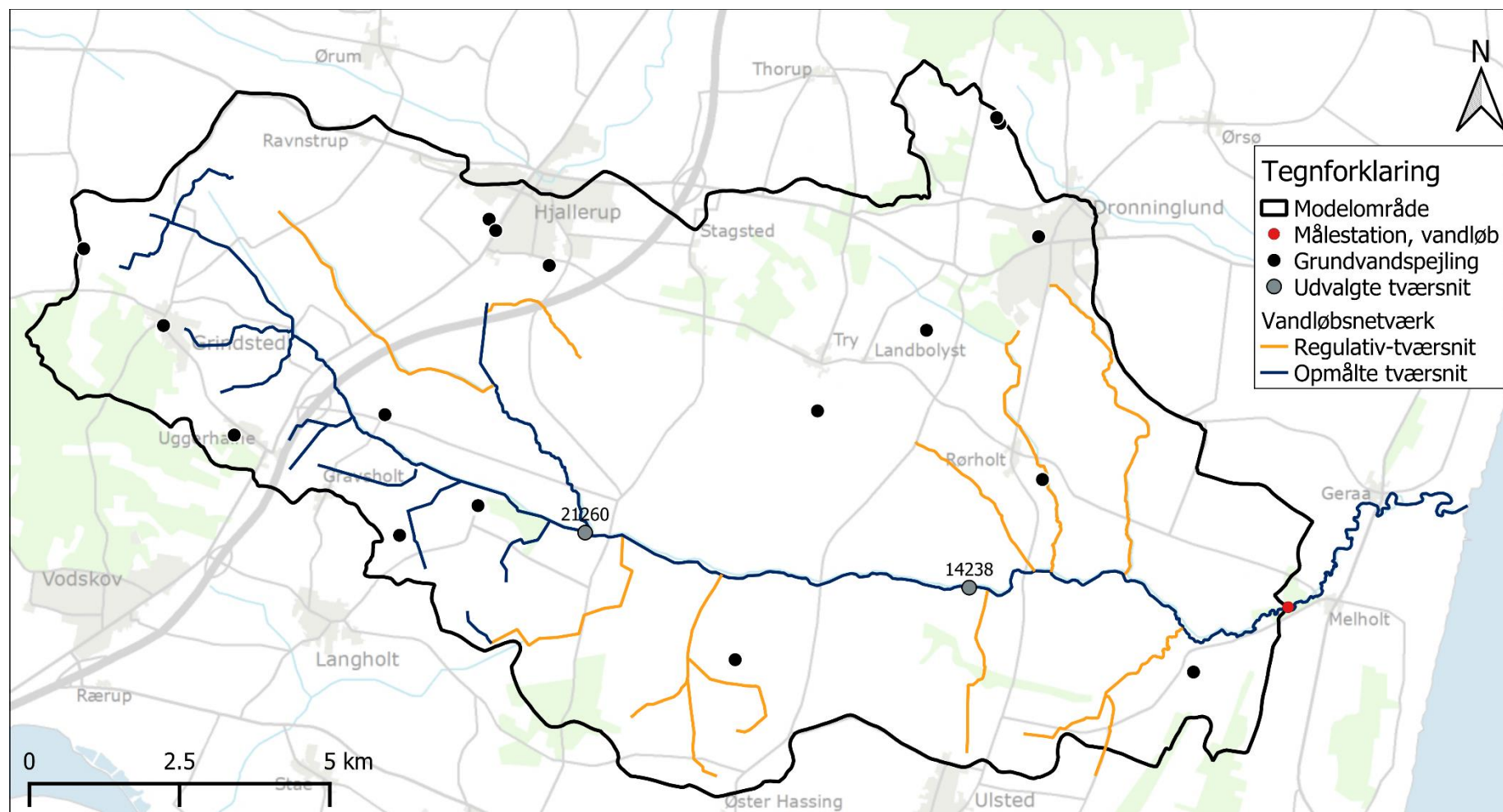
Model af Gerå

- Modelområde og kalibreringspunkter



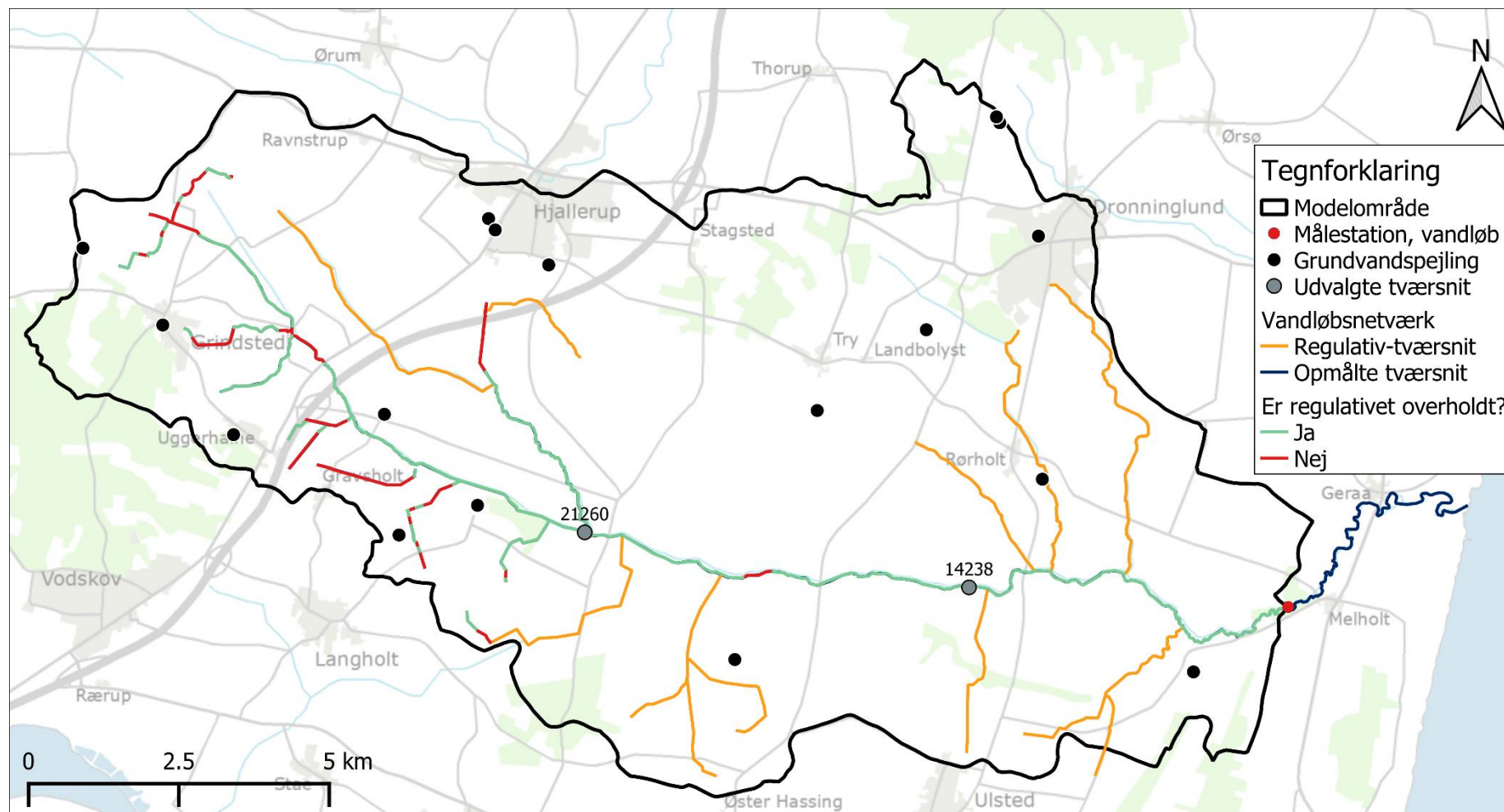
Model af Gerå

- Modelområde og kalibreringspunkter
- Hvor findes der opmålte tværsnit? (rørlagte)



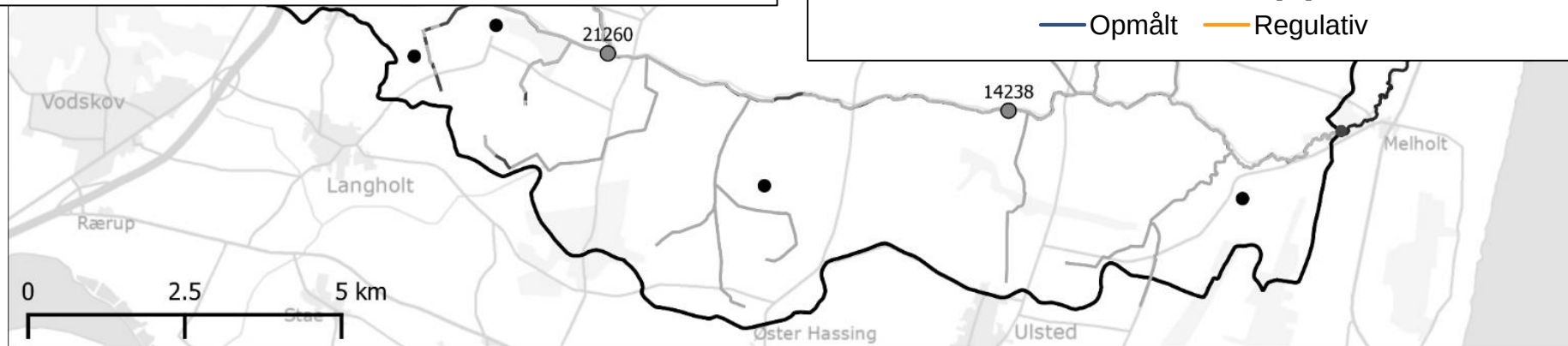
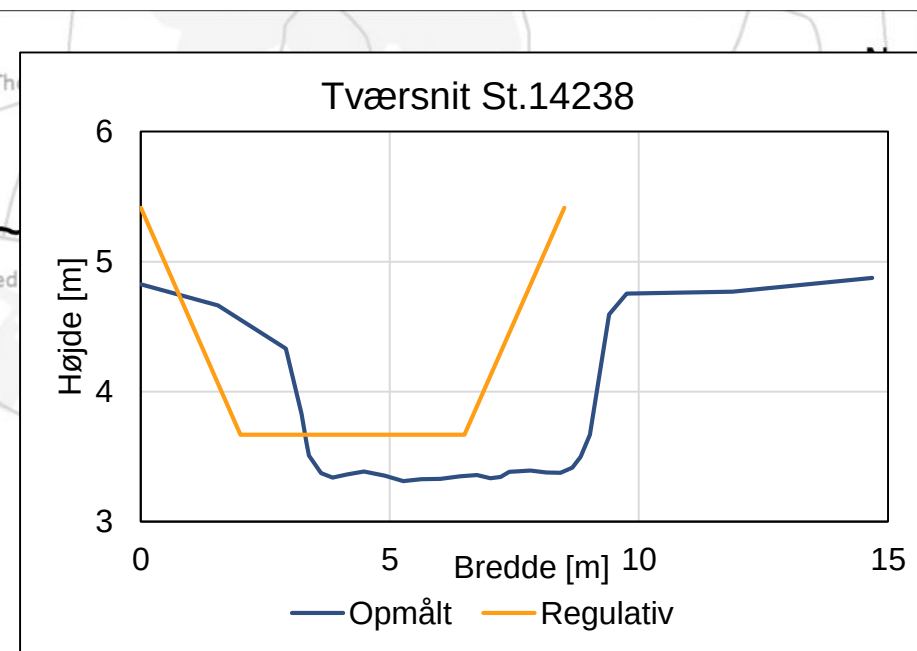
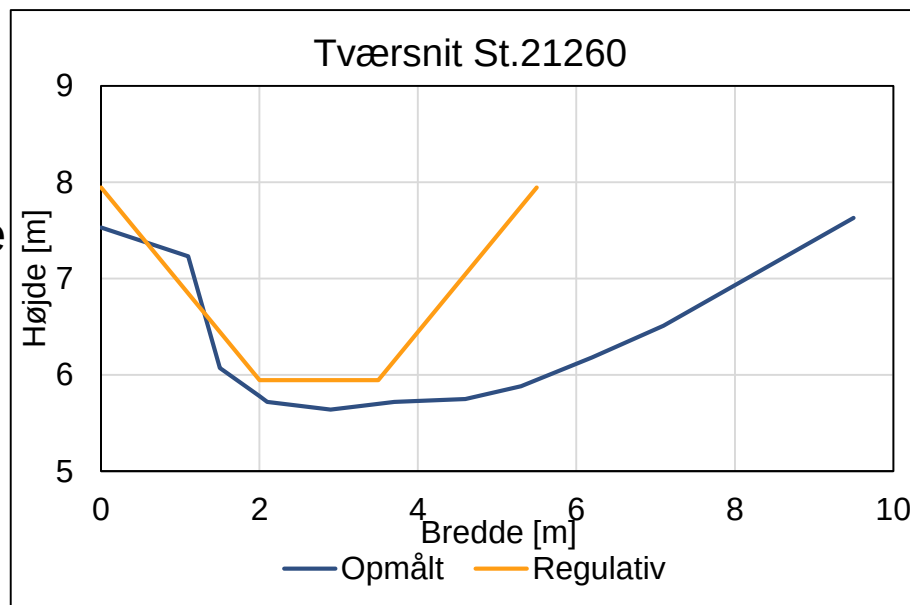
Model af Gerå

- Modelområde og kalibreringspunkter
- Hvor findes der opmålte tværsnit? (rørlagte)
- Hvor er regulativet overholdt ift. bundkote?
 - Opmålt på forskellige tidspunkter



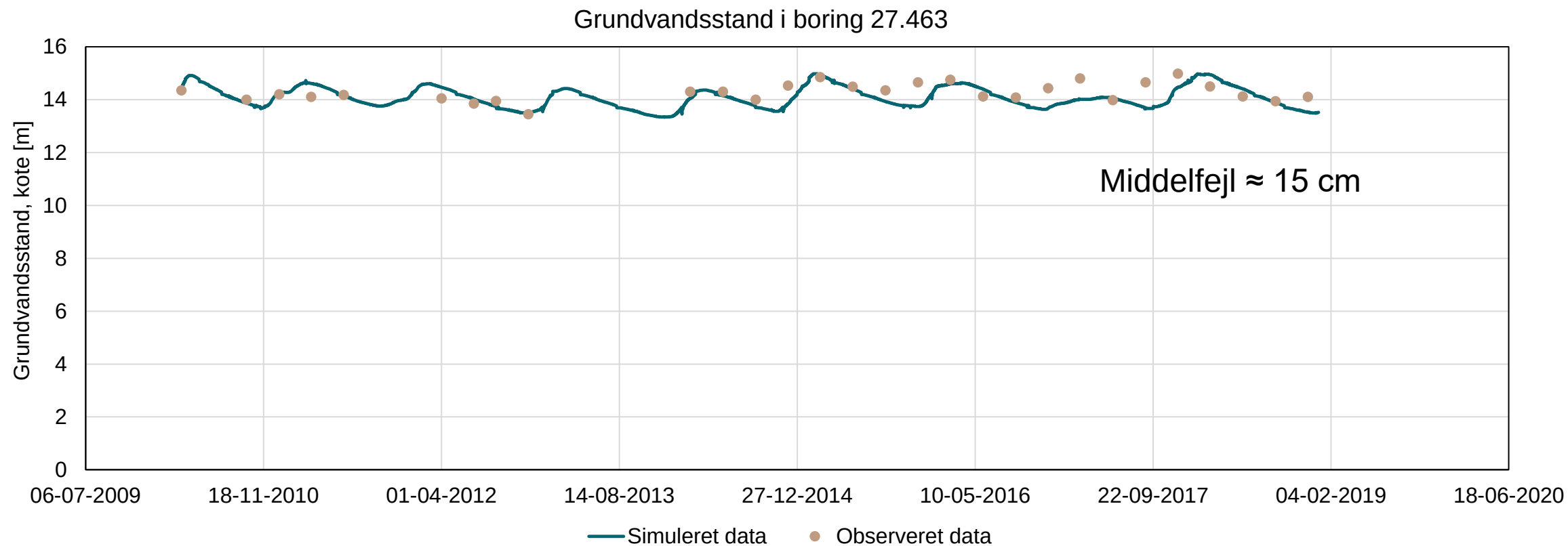
Model af Gerå

- Modelområde og kalibreringspunkter
- Hvor findes der opmålte tværsnit? (rørlagte)
- Hvor er regulativet overholdt?
 - Opmålt på forskellige tidspunkter
- Udvalgte tværsnit: St. 21260 og 14238
 - Forskel på tværsnit, opmålt vs. Regulativ



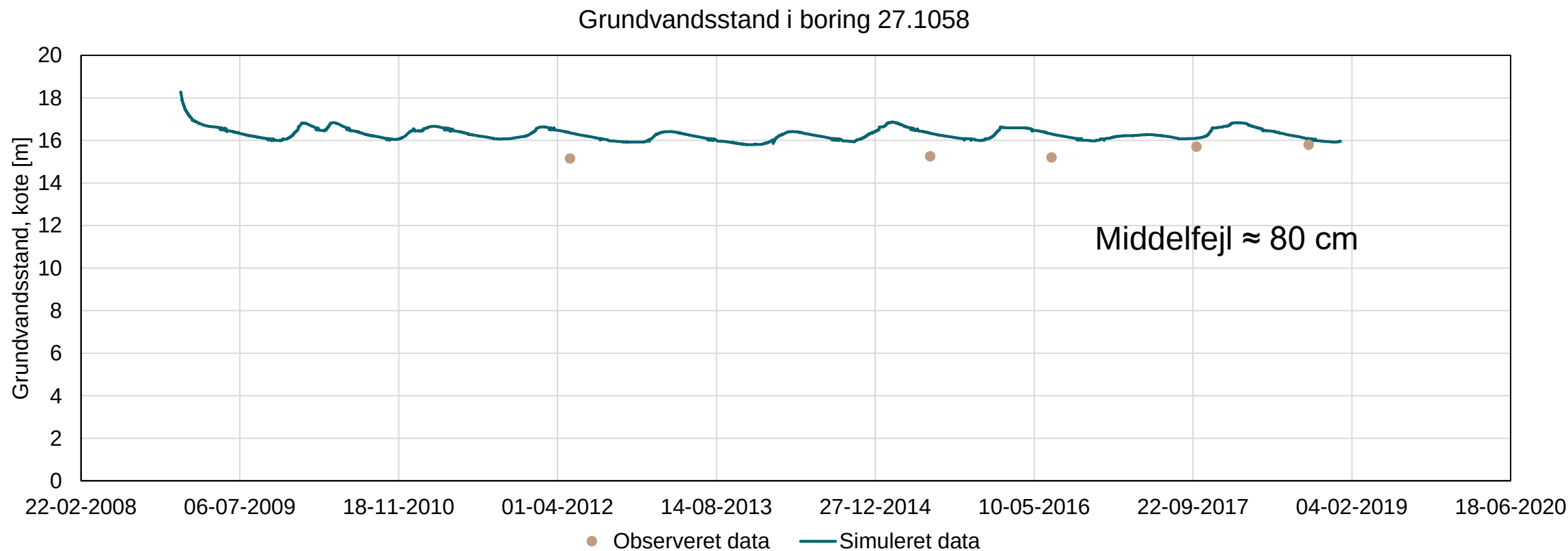
Kalibrering og validering

- Kalibrering og validering af grundvandsmodel baseret på pejlingstidsserier



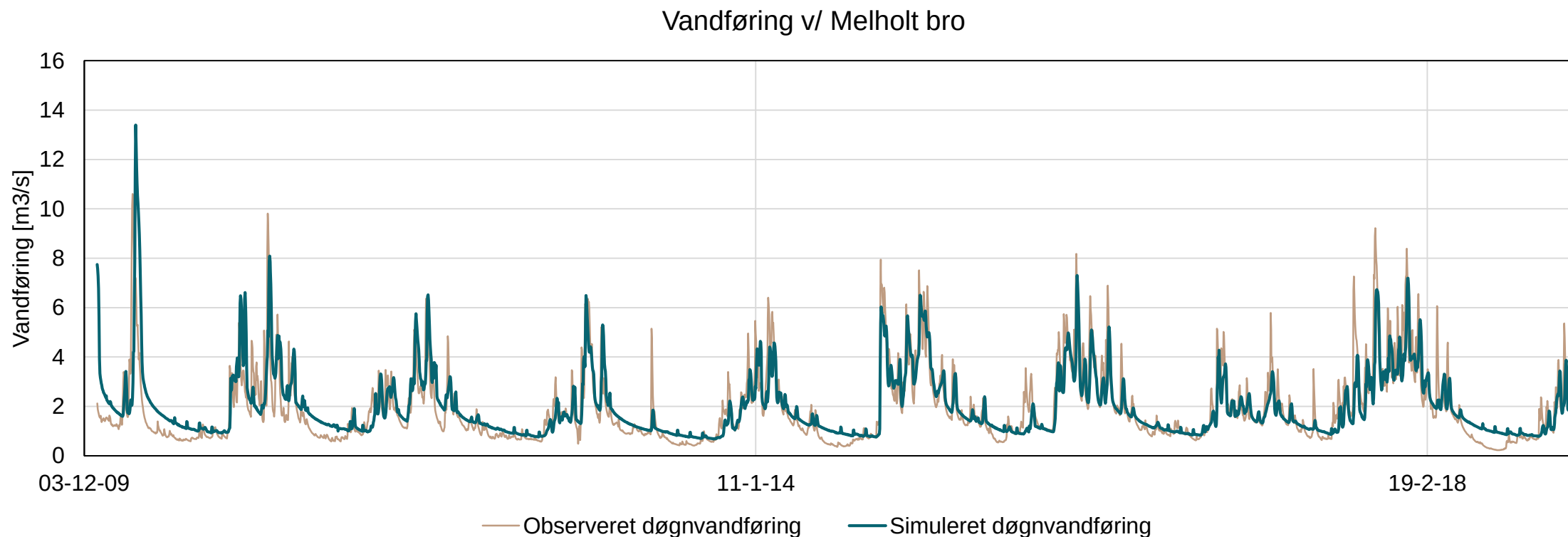
Kalibrering og validering

- Kalibrering og validering af grundvandsmodel baseret på pejlingstidsserier



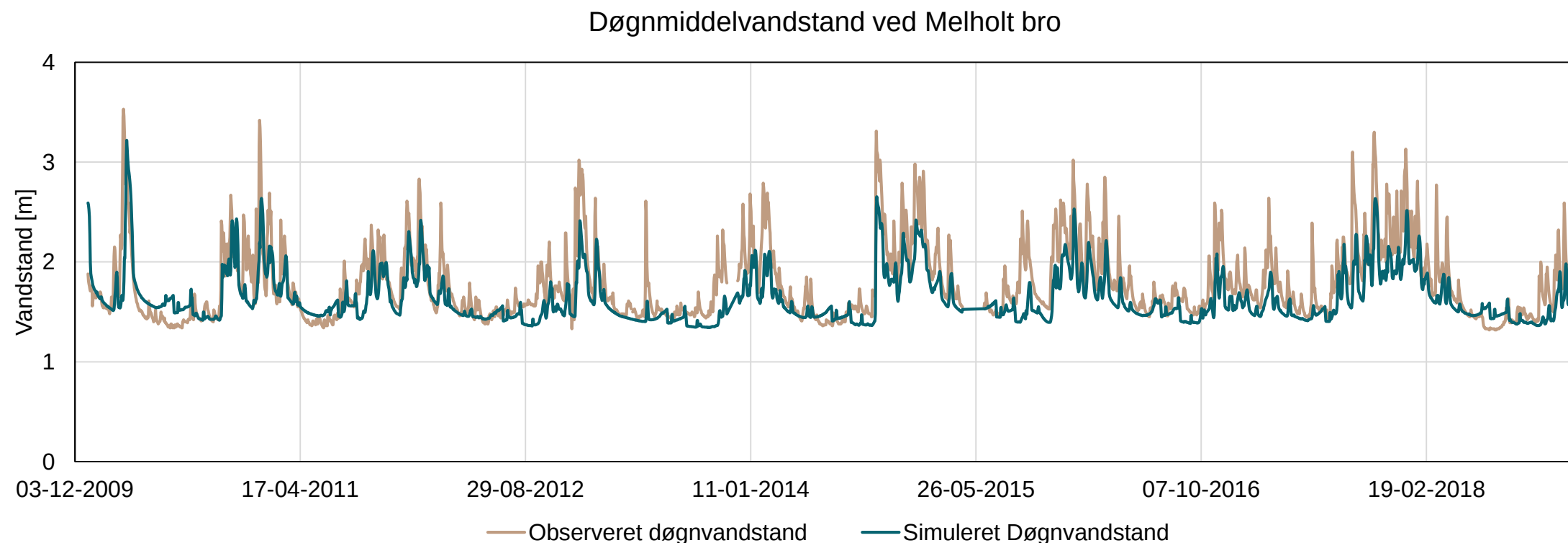
Kalibrering og validering

- Kalibrering og validering af vandløbsmodel baseret på data fra station ved Melholt bro



Kalibrering og validering

- Kalibrering og validering af vandløbsmodel baseret på data fra station ved Melholt bro



Modellen overholder kravene for en "overslags beregning"

→ Ok til formålet, som er at se på tendenser i forskellen mellem forskellige scenarier

→ Men kan ikke på nuværende tidspunkt sammenlignes med virkeligheden

Simulere udvalgte scenarier

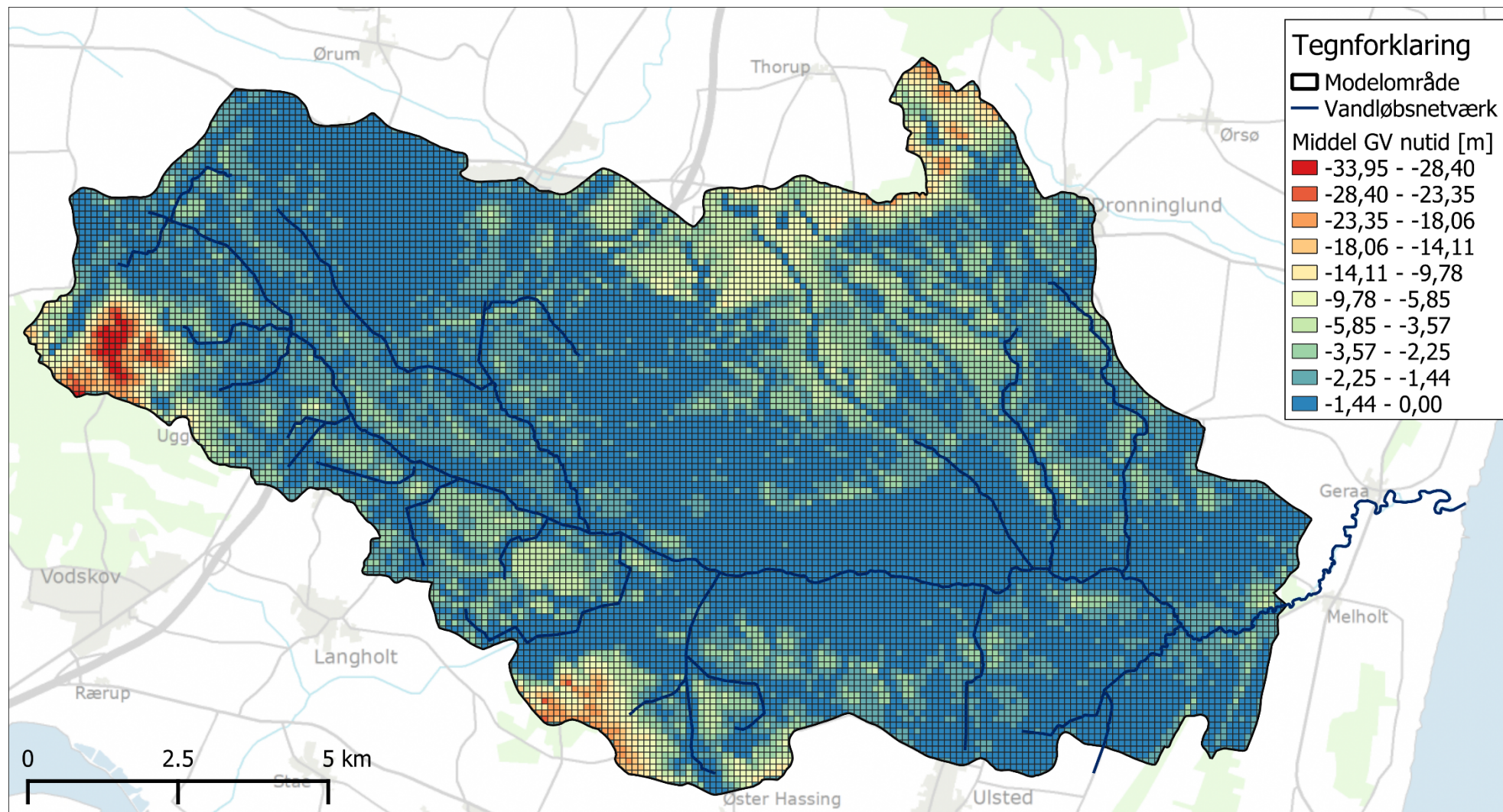
Opmålte tværsnit
(1989-2018)

Regulativ tværsnit
(1989-2018)

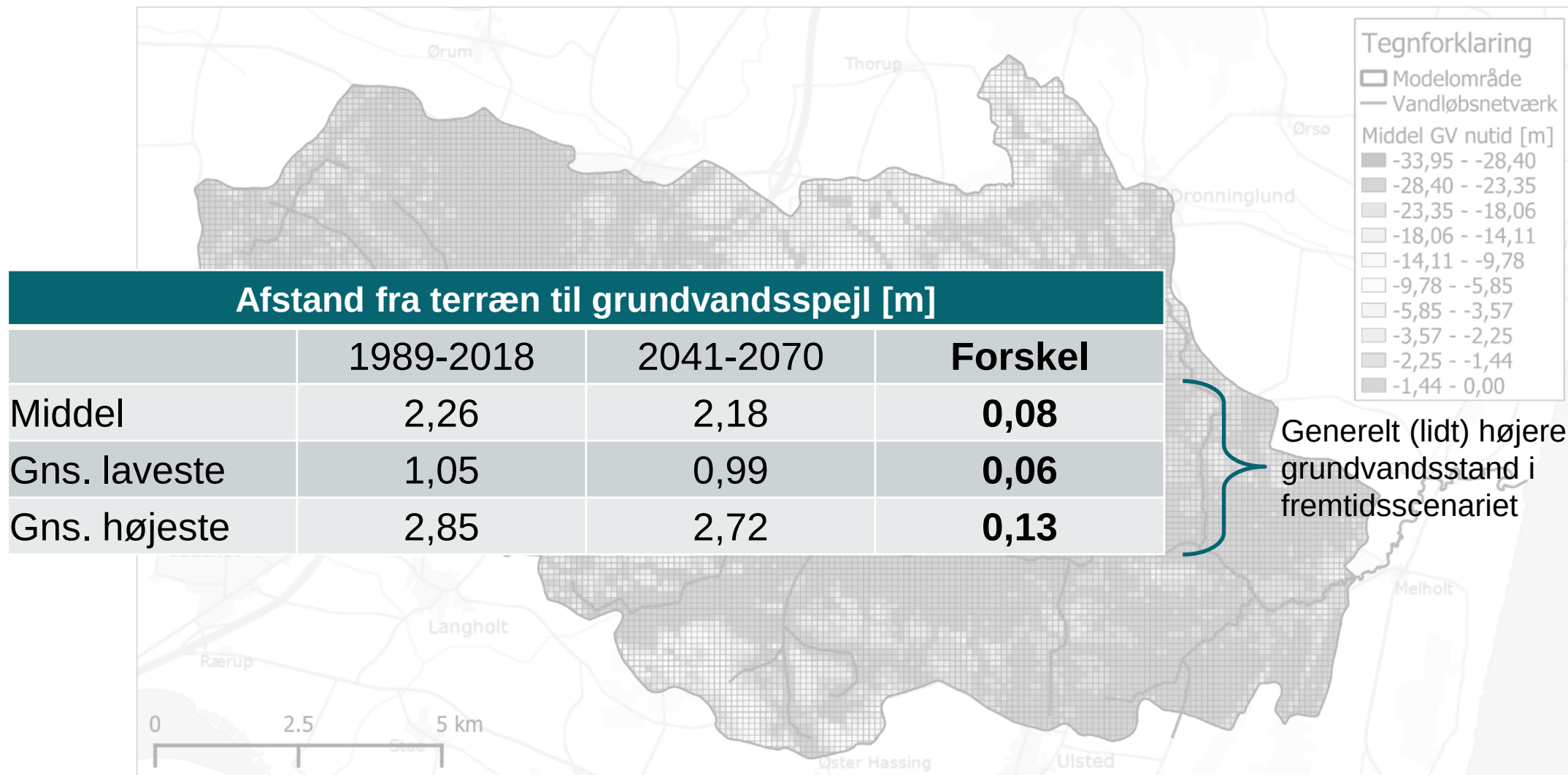
Opmålte tværsnit
(2041-2070)

Regulativ tværsnit
(2041-2070)

Resultat fra grundvandsmodel: Grundvandsstand



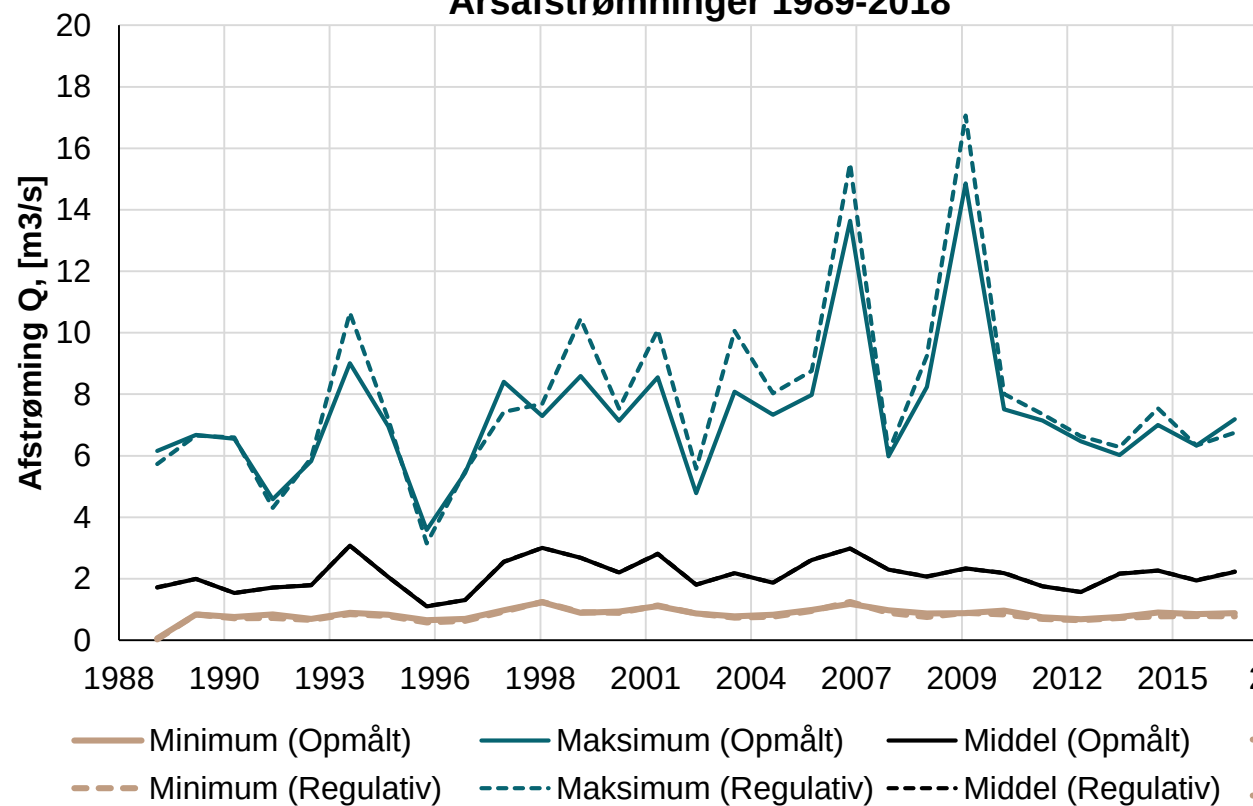
Resultat fra grundvandsmodel: Grundvandsstand



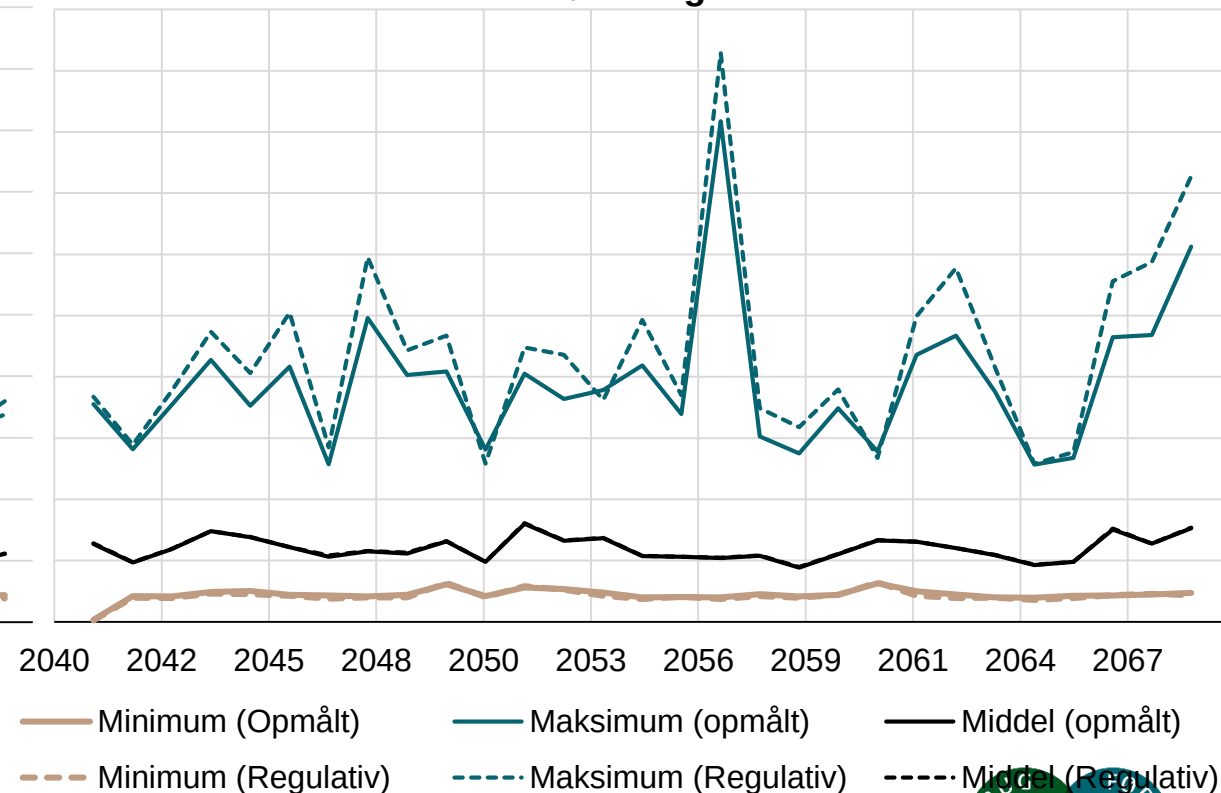
Resultat fra vandløbsmodel: Vandføring v/ Melholt bro

- Middelvandføringen er ca. 13% højere i fremtiden både under opmålte og regulativmæssige forhold
- Maksvandføringen er ca. 7% højere for nutidsscenariet og ca. 12% højere i fremtidsscenariet under regulativmæssige forhold

Årsafstrømninger 1989-2018



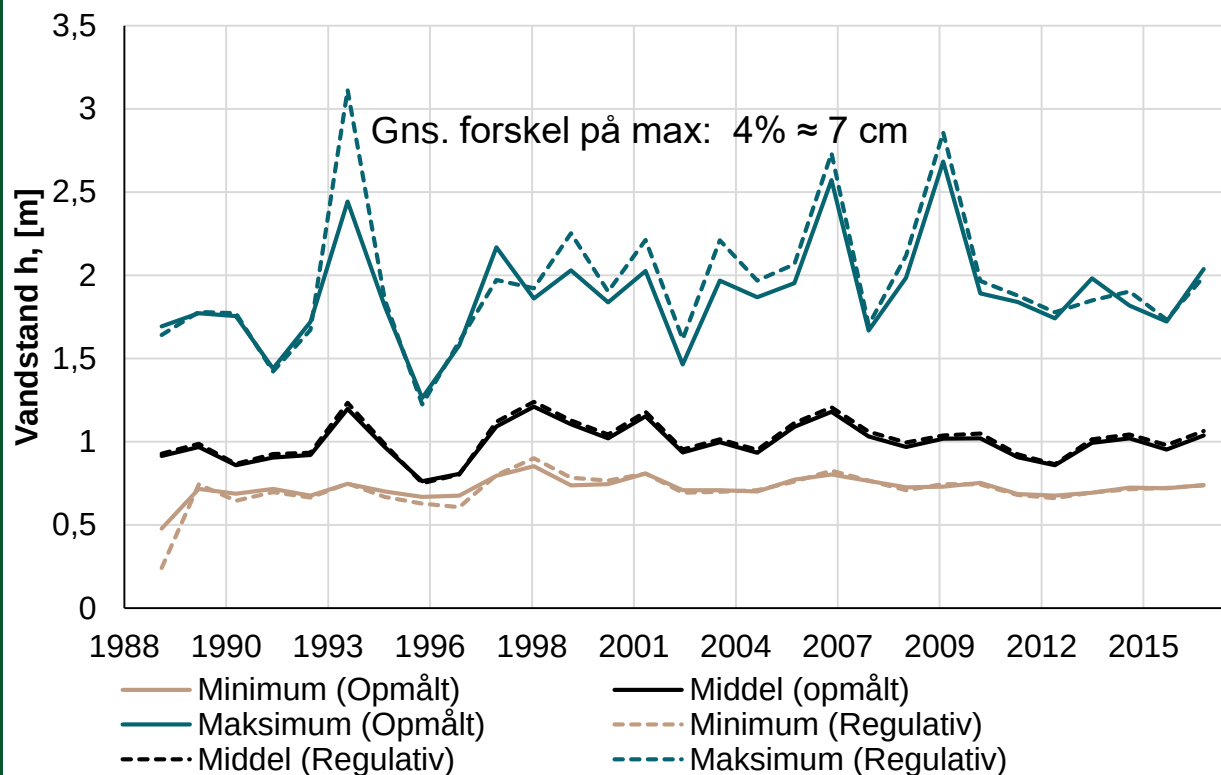
Årsafstrømninger 2041-2070



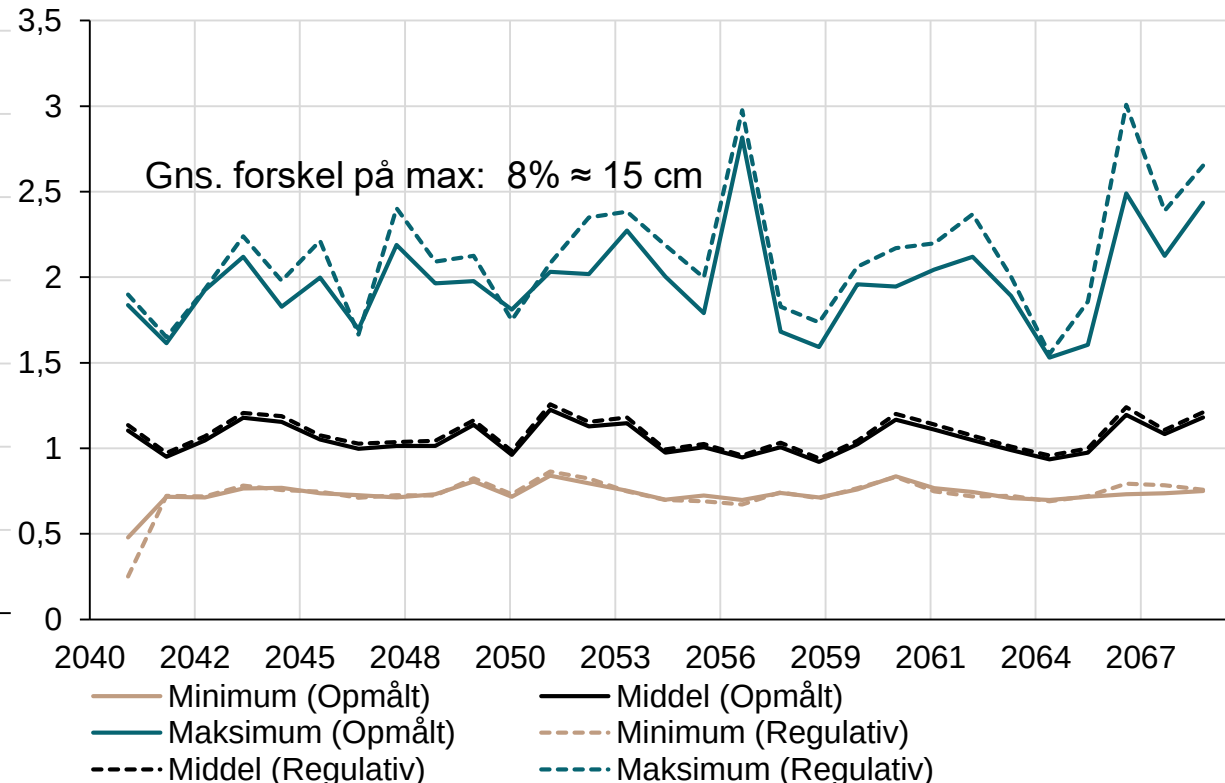
Resultat fra vandløbsmodel: Vandstand v/ Melholt bro

- Middelvandstanden er i ca. 7% højere i fremtidsscenariet ≈ 7 cm

Årsvandstand 1989-2018



Årsvandstand 2041-2070



Resultat fra vandløbsmodel: Vandstand

- Vandløbet er et dynamisk system og skikkelsen har en stor betydning for resultaterne
- Ca. 20-30 dage om året vil vandstanden være over 1,5 m for alle scenarier
- Ca. 14 dage om året over 2 meter i fremtiden med regulativ tværsnit for St. 21260 og 1 dag for opmålt. BK forskel ≈ 30 cm

→ Vigtigt hvordan skikkelsen fastsættes i regulativet

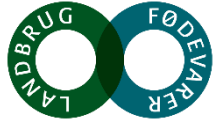


Vandstand ved st. 21260				
	%tid>0,5m	%tid>1m	%tid>1,5m	%tid>2m
Opmålt 1989-2018	99,97	36,35	3,35	0,11
Regulativ 1989-2018	99,97	40,52	7,39	2,16
Opmålt 2041-2070	99,98	45,73	5,37	0,23
Regulativ 2041-2070	99,97	48,46	11,40	3,94

Opmålt tværsnit bredest

Vandstand ved st. 14238				
	%tid>0,5m	%tid>1m	%tid>1,5m	%tid>2m
Opmålt 1989-2018	97,62	27,45	6,09	0,55
Regulativ 1989-2018	94,68	20,49	3,53	0,12
Opmålt 2041-2070	99,43	35,44	9,03	0,93
Regulativ 2041-2070	98,48	27,20	5,99	0,66

Regulativ tværsnit bredest



Konklusion på resultater

- I fremtiden:
 - Mere nedbør (18%) og fordampning (12%)
 - Højere grundvandsstand (8 cm)
 - Højere vandføring (13 % $\approx$ 280 l/s)
 - Højere vandstand (7% $\approx$ 7 cm)
- Regulativ vs. Opmålt tværsnit
 - I modellen overholder opmålte tværsnit regulativet (generelt)
 - Lavere vandføring og lavere vandstand i opmålt-scenarie v. Melholt bro og de fleste andre tværsnit
- Til næste år:
 - Forbedre model
 - Evt.: Nye opmålte tværsnit for udvalgte strækninger til den opmålte tværsnitsmodel → nu med båd drone
 - Teste forskellige løsninger i modellen, for at give en idé om hvad der vil fungere i virkeligheden

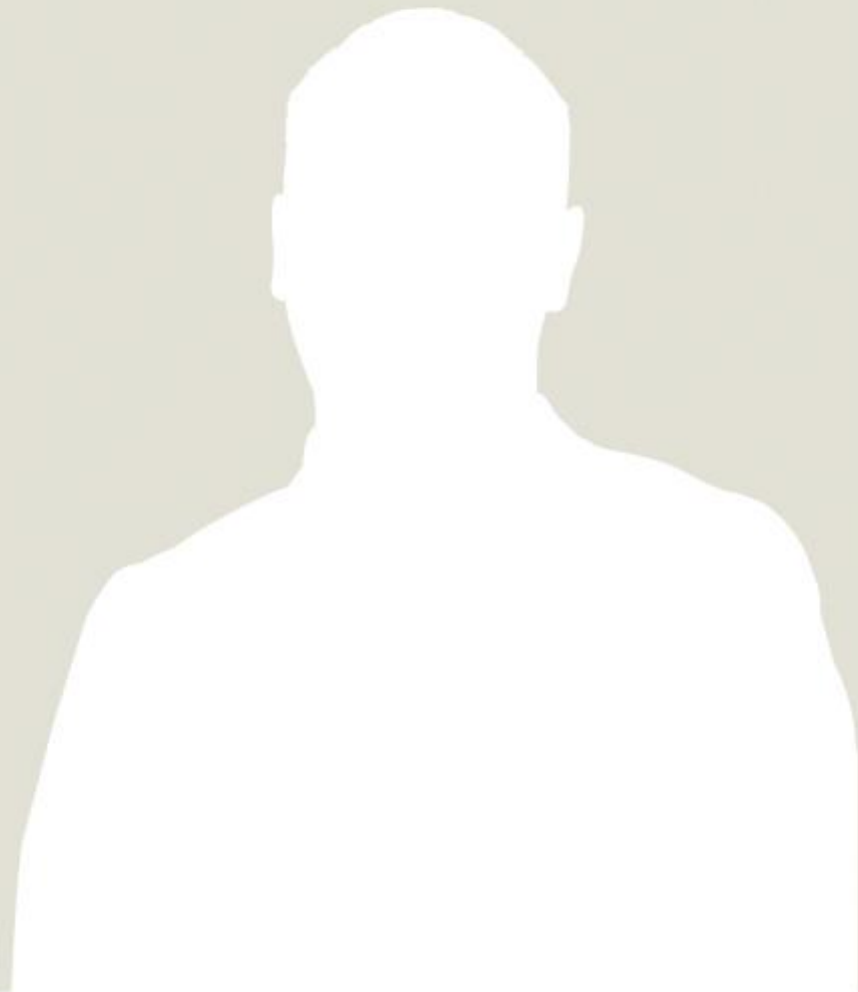
Spørgsmål?

Glædelig jul og
godt nytår

KOM TIL **DIN** PLANTEKONGRES

14.-15. januar i MCH Herning Kongrescenter

PLANTEKONGRES.DK



PLANTEKONGRES2020