

Webinar, KL og de lokale treparter 14. maj 2025

N-retentionskortlægning

Udvikling af nye retentionskort på finere geografisk skala

Seniorforsker Anker Lajer Højberg,
-på vegne af projektgruppen

Foto: Emil Skole Henriksen

Indhold

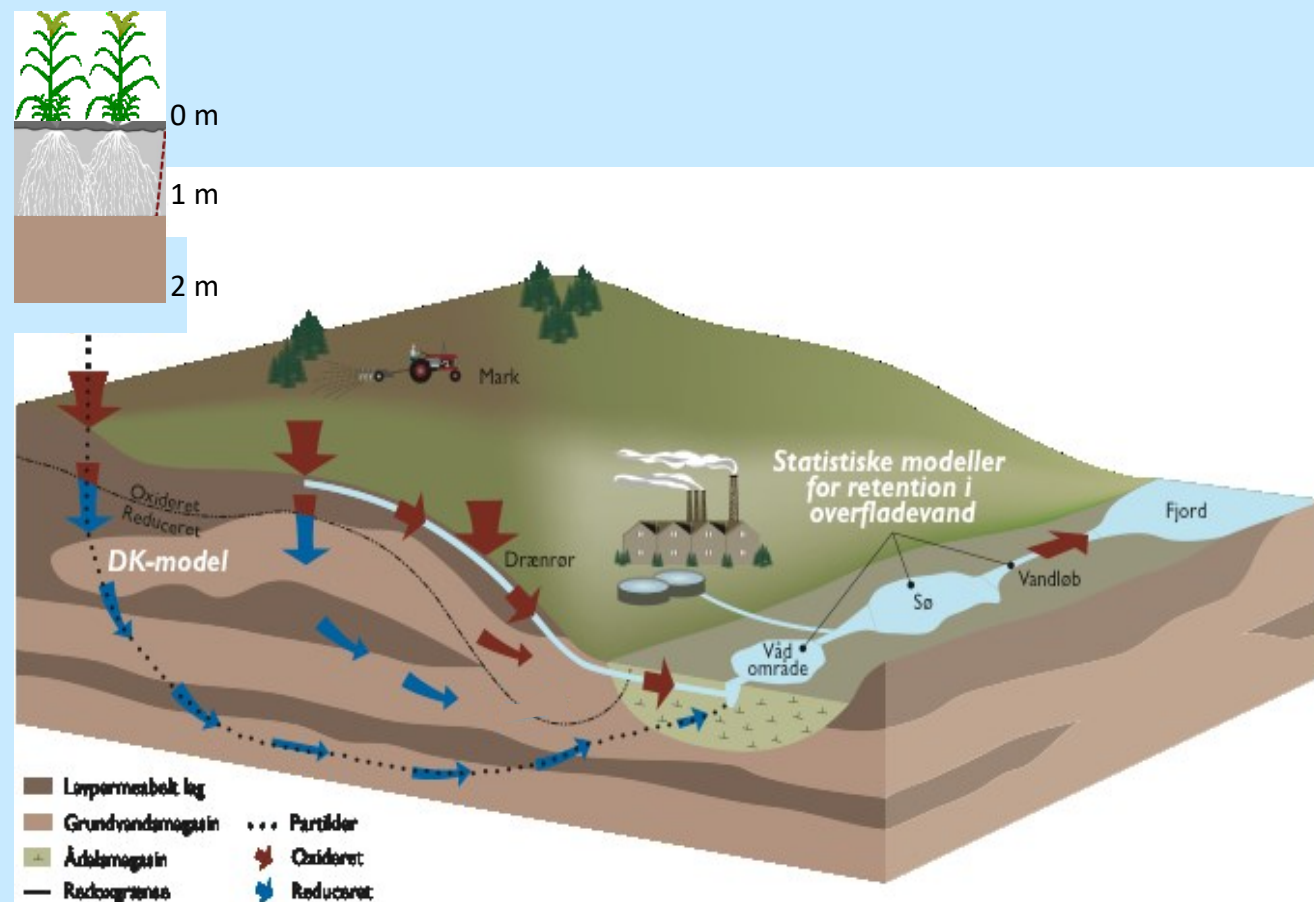
- Hvad er retention
- Hvordan er retentionskortene udviklet
- Ny geografisk opløsning af retentionskort
- Usikkerheder



Kvælstofretention

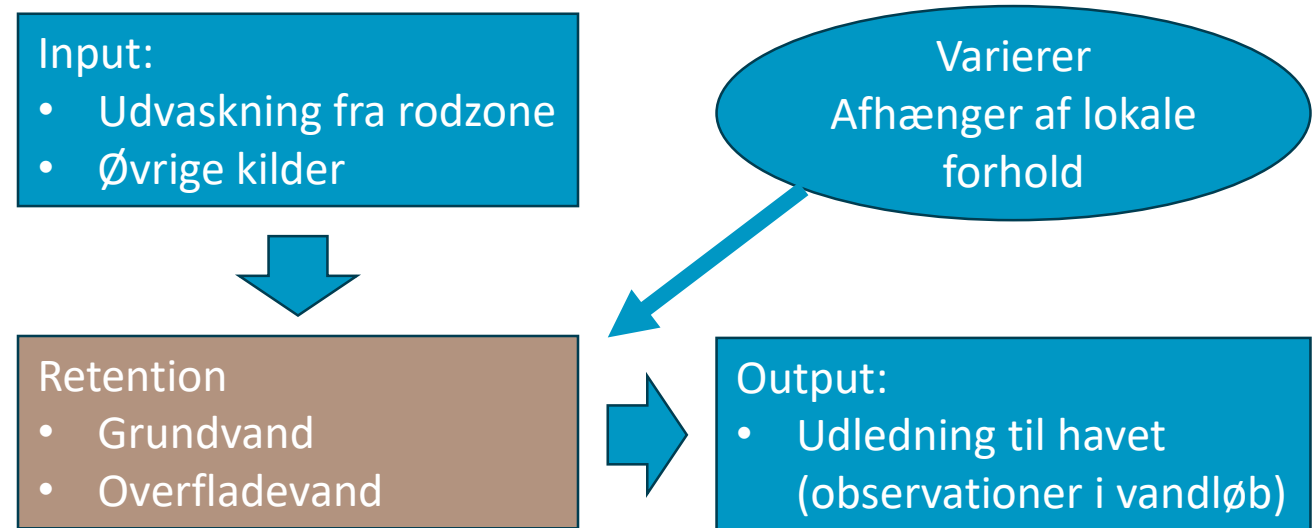
- En del af den kvælstof der udvaskes under marker, skove og naturarealer fjernes ved denitrifikation (retention) og når ikke ud til det marine miljø
- Fjernelsen sker under iltfrie betingelser
- Fjernelse sker i grundvand, søer, vådområder og vandløbssystemer

Kvælstof transport og retention



Kvælstofretention

- Retention er linket mellem
 - input (kvælstofkilder): diffuse kilder fra det åbne land og kilder der ledes til vandløb
 - Output: observeret kvælstoftransport i vandløb



Eks.: hvis retentionen er 70 %, fjernes 70 % af den tilførte mængde inden det når frem til havet (det er kun 30 %, der udledes til havet)

Kortlægning af kvælstofretention

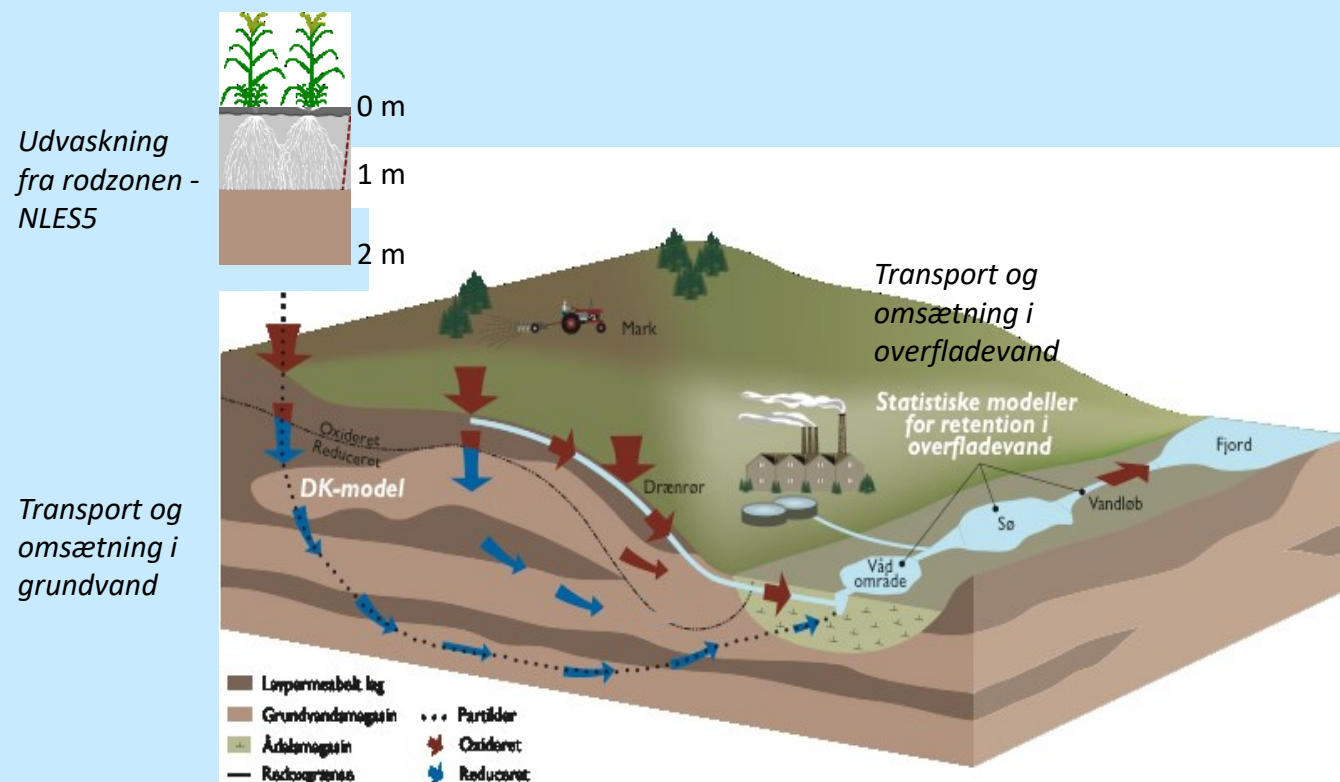
- Store geografiske variationer i retentionen
- Effekten af en kvælstofindsats vil variere fra sted til sted
- Størst relativ effekt af indsats hvor retentionen er lav
- Størst absolut effekt hvor udvaskningen samtidigt er stor



Kortlægning ved model

- Kvælstofretention afhænger af
 - Transportveje mellem mark og grundvand/hav
 - Geokemiske forhold undervejs
- Kvælstofretention kan ikke måles
- Transport og retention beregnes med Den Nationale Kvælstofmodel
 - Hvor stor er retentionen
 - Hvor sker retentionen

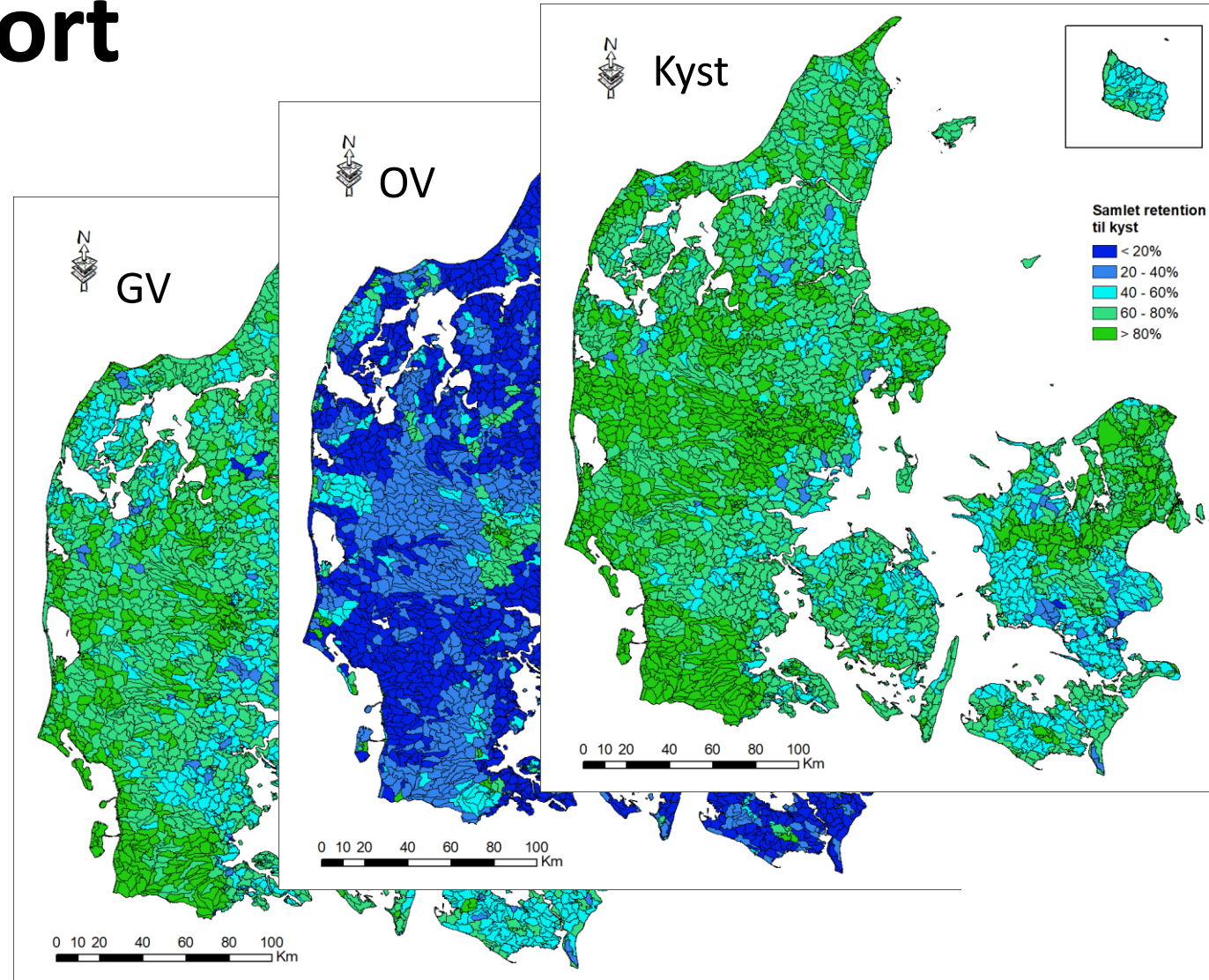
Den Nationale Kvælstofmodel



Nationale retentionskort

Nuværende opløsning: ID15

- Kvælstofretention (arealvægtet) ca.:
 - 67% rodzone til overfladevand
 - 15% i overfladevand
 - 72 % samlet
- Tidligere retentionskort udviklet i 2015 og 2020
 - Skala: 15 km² (ID15 opland)
 - Middel retention for hvert opland
- Der kan være store variationer i retention inden for ID15 opland
- Variation inden for ID15 opland kan ikke udnyttes



Nationale Kvælstof Model (NKM)

Udvaskning NLES5 model

- Empirisk model, der beskriver nitrat udvaskningen ca. 1 m under terræn
- Udviklet på basis af data fra forsøgsmarker og overvågningsstationer

AU: DCA

Grundvand

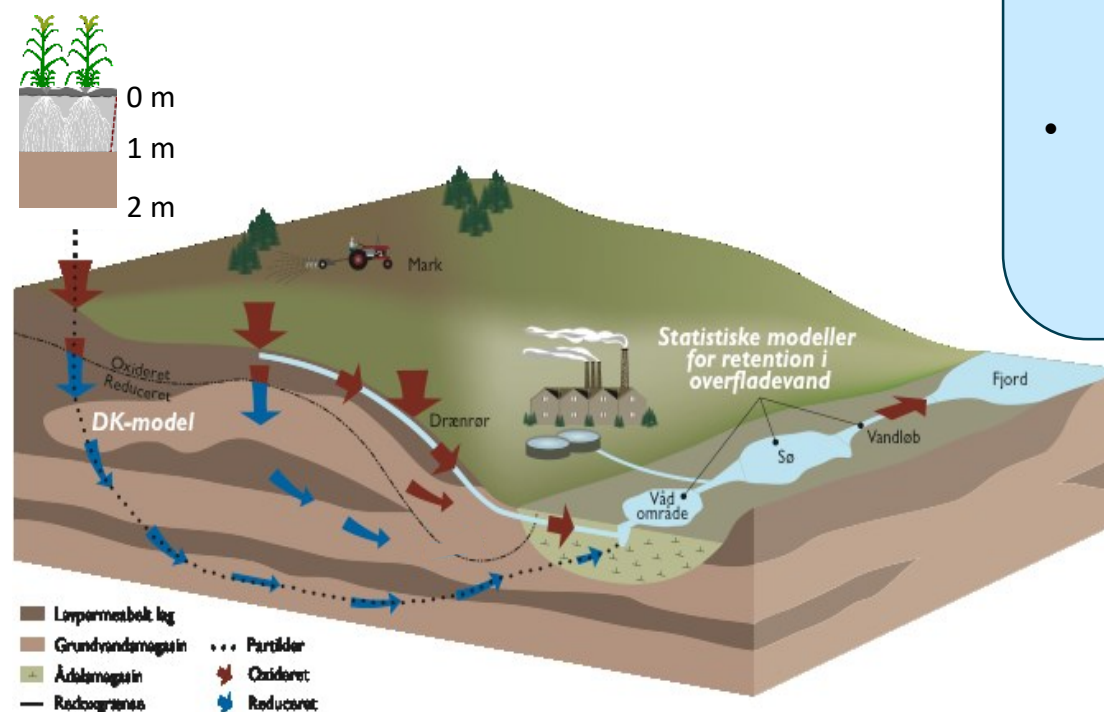
- Den Nationale Hydrologiske Model (DK-model) beskriver transport fra rodzone til vandløb
- Geokemisk model til beskrivelse af retention i grundvandet

GEUS

Overfladevand

- Empiriske modeller, der beskriver retention i de enkelte overfladevandskomponenter
- Modellerne er udviklet på basis af overvågningsdata og nye data indsamlet under projektet

AU:DCE



Kobling af modeller for

- N-udvaskning
- Grundvands- og dræntransport samt omsætning
- Omsætning i overfladevand

Beskriver den samlede transport og retention fra rodzone til havet

Kvælstofmodel version 2025

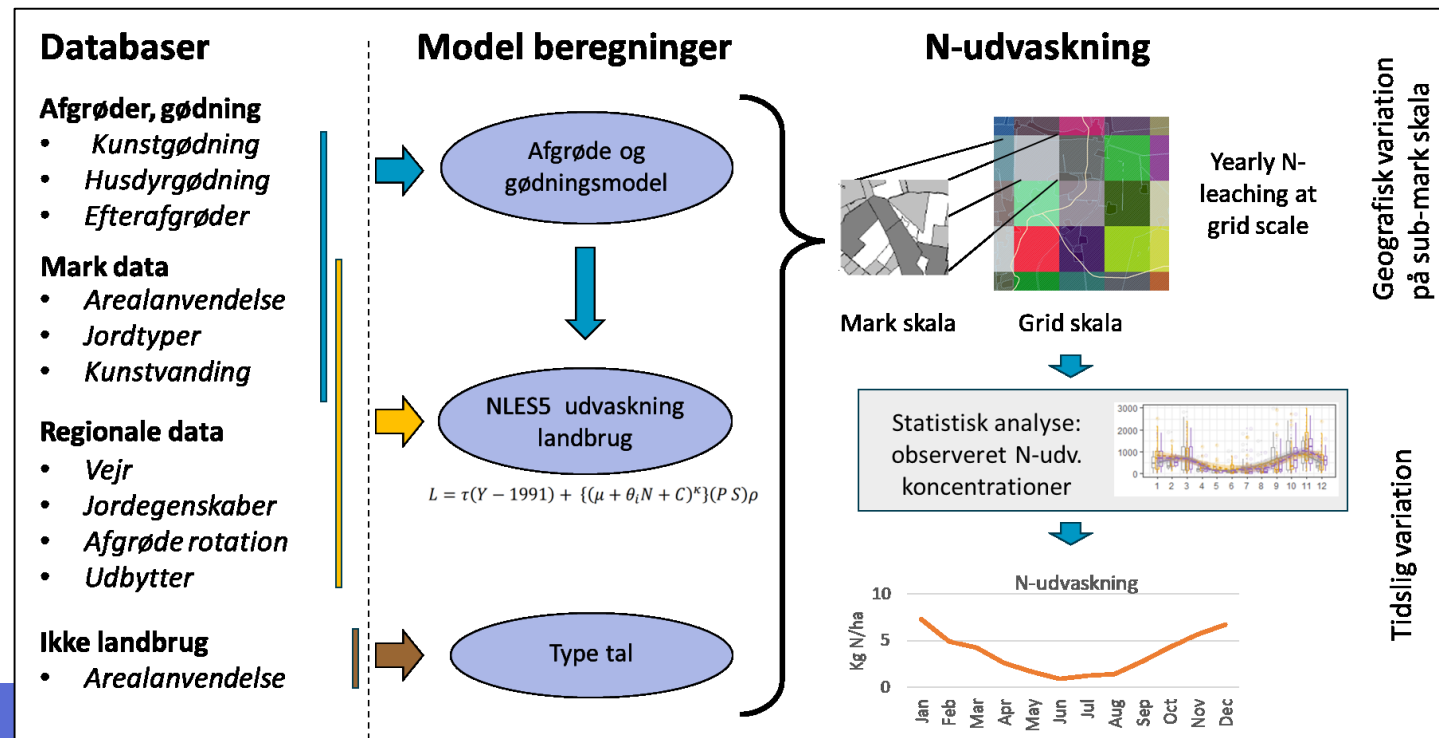
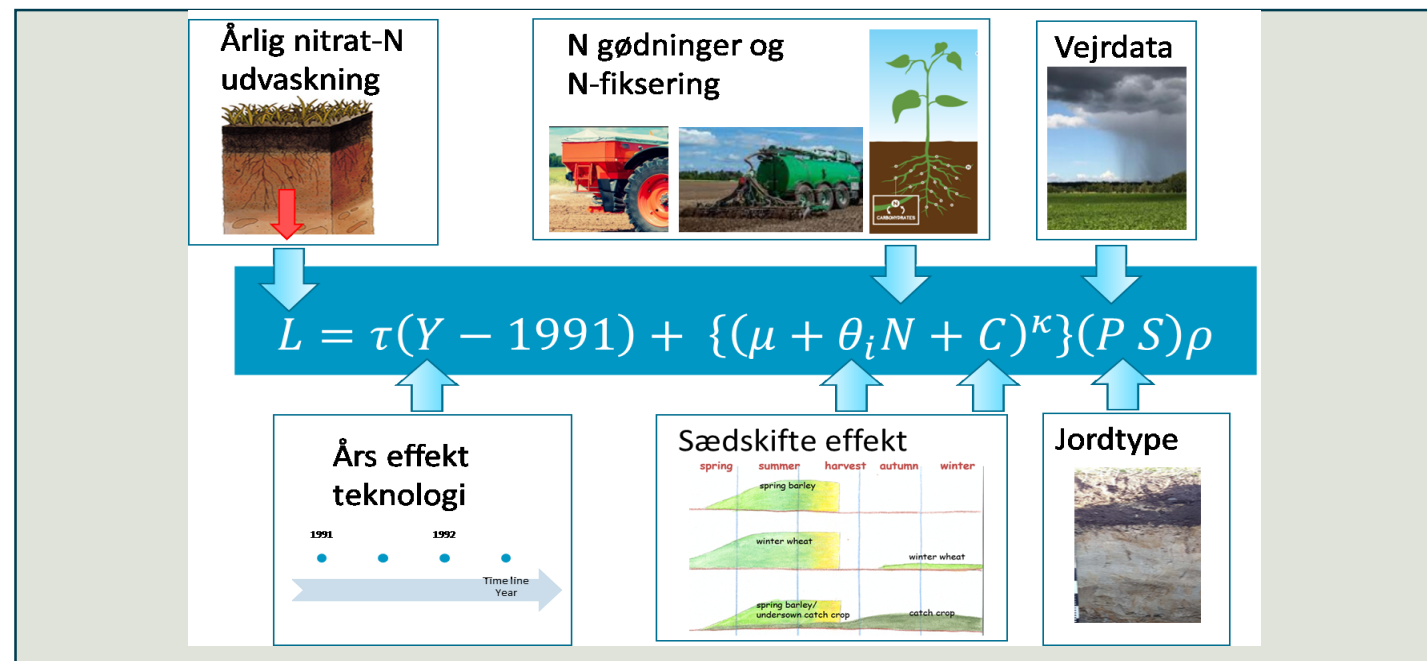
- Opdaterede/nye delmodeller
 - Ny forskningsviden
 - Bedre grundlag
 - Længere tidsperiode for overvågningsdata
 - Dataindsamling og analyse under projektet
- Udvidet og forbedret datagrundlag
 - Nyere periode (2000 – 2021)
 - Bedre data for landbrugspraksis – forbedret beregning af nitratudvaskning
 - Flere observationslokaliteter efter 2015
- Udvidede analyser
 - Skala
 - Usikkerheder

N-udvaskning

NLES5: Empirisk model baseret på 2053 markforsøg

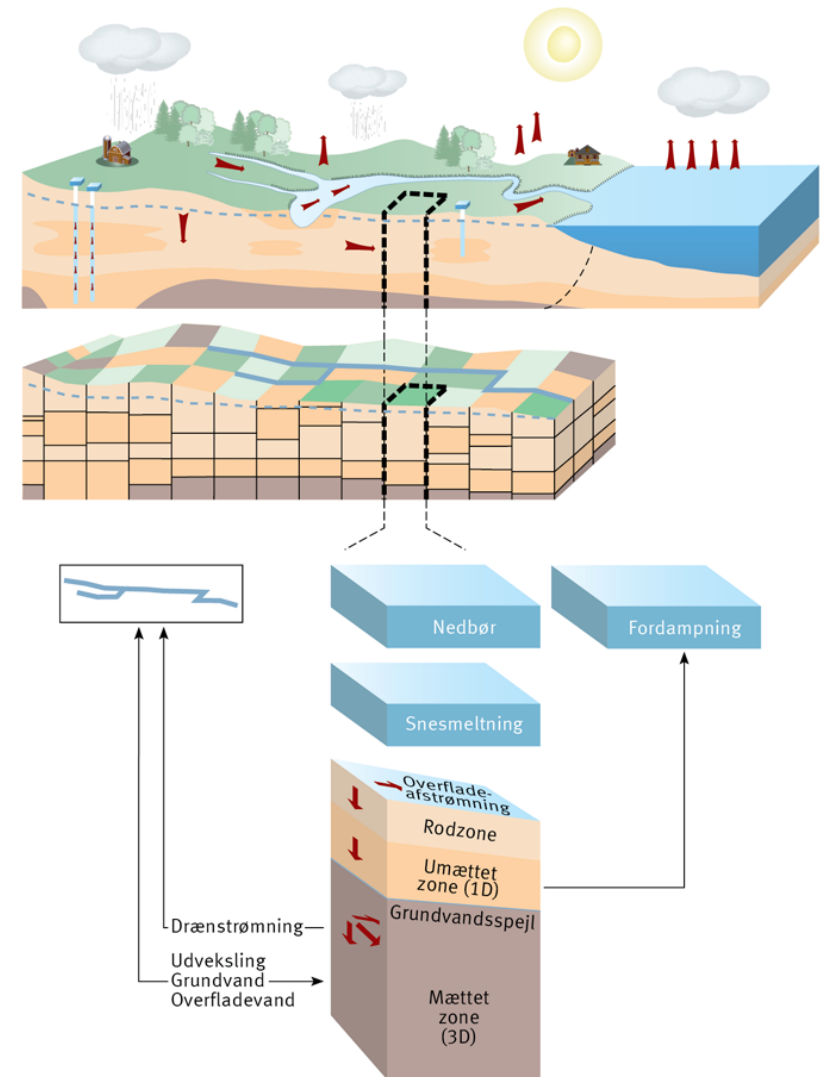
- Opdateret datagrundlag
- Opdateret afstrømning
- Landbrugsdata 1990-2021
- Månedsudvaskning beregnet med en nyudviklet model

Ikke-landbrug: typetal



Grundvand

- Nationale Hydrologiske model DK-model
 - Bygger på seneste vide fra den Fælles Offentlig Hydrostratigrafisk Model (FOHM), Miljøstyrelsens Grundvandskortlægningen
 - Beskriver opdeling i dræntransport og dybere grundvandstransport
- Ny geokemisk model til beskrivelse af nitratomsætning i grundvand
 - Viden fra forskningsprojekter
 - Detailanalyse af eksisterende data
 - Nye undersøgelser

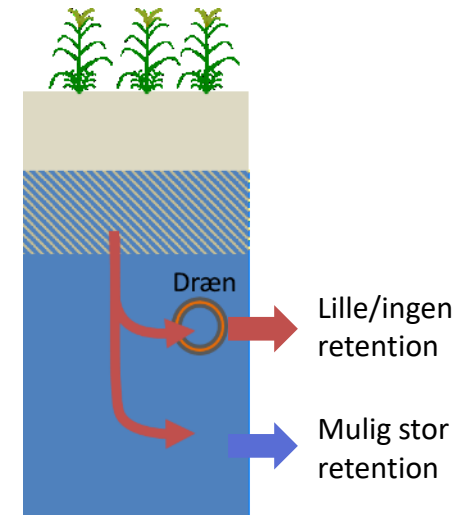


Dræning

- Ca. 50 % af det dyrkede areal i Danmark er drænet
- Stor betydning for retention
- Viden om hvor dræn er placeret og transporten gennem dem er begrænset

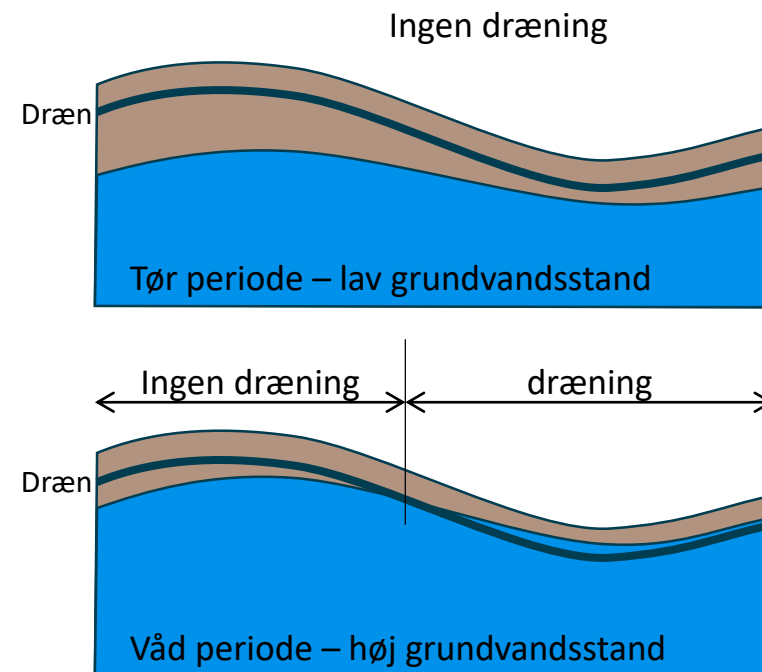


Systemdrænet mark



Håndtering af dræning

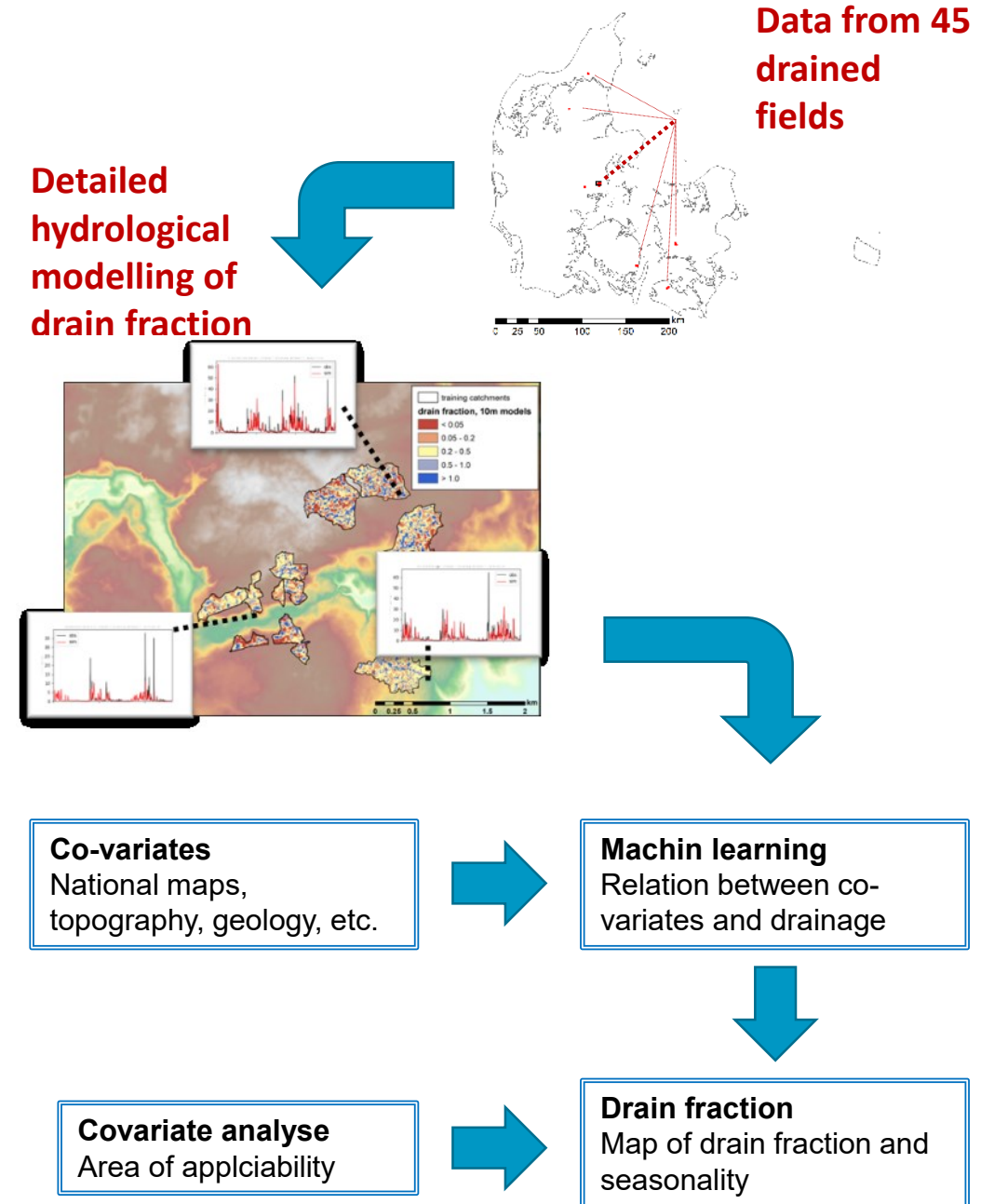
- Dræning bestemmes af de hydrologiske forhold som beregnet med DK-model
 - Dræning fordeles efter arealanvendelse
 - Der kan potentielt ske en dræning fra alle landbrugsarealer
 - Med modellen beregnes grundvandsstanden, som varierer henover året
 - Der sker kun en dræning hvis grundvandet stiger over drænniveau



- Hvor og hvor meget der drænes er ikke prædefineret ud fra eksisterende kort
- Dræning bestemmes af de hydrologiske forhold som beregnet med DK-model
- DK-model er kalibreret op mod national dræn fraktion

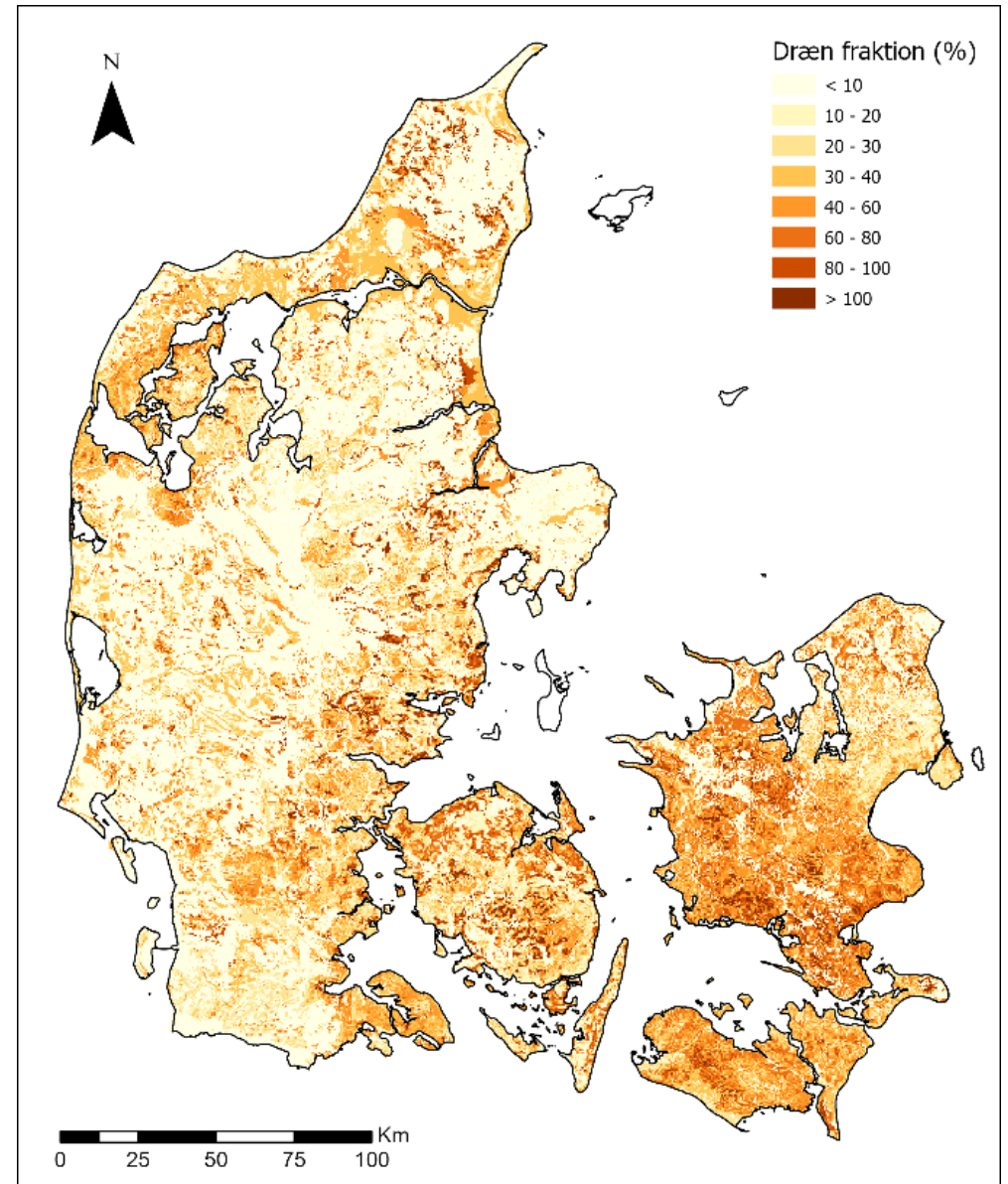
Dræning

- Tidligere alene estimerer om hvorvidt der er drænet eller ej
 - Behov for estimat af hvor meget der drænes
 - Kombination af målinger fra dræn oplande, detaljeret hydrologiske modellering og maskinlæring
- Estimater af dræn andel på national skala



Nationalt kort over dræning

- Første nationale datasæt til vurdering af variationer af hvor meget der drænes
- Anvendes til kalibrering af hydrologiske model



Overfladevand

Lokal effekt

- Små søer
- Små vandløb
- Restaurerede vådområder
- *Mini-vådområder*

Opstrøms effekt

- Store vandløb
- *Oversvømmede arealer*
- Store søer



Overfladevand

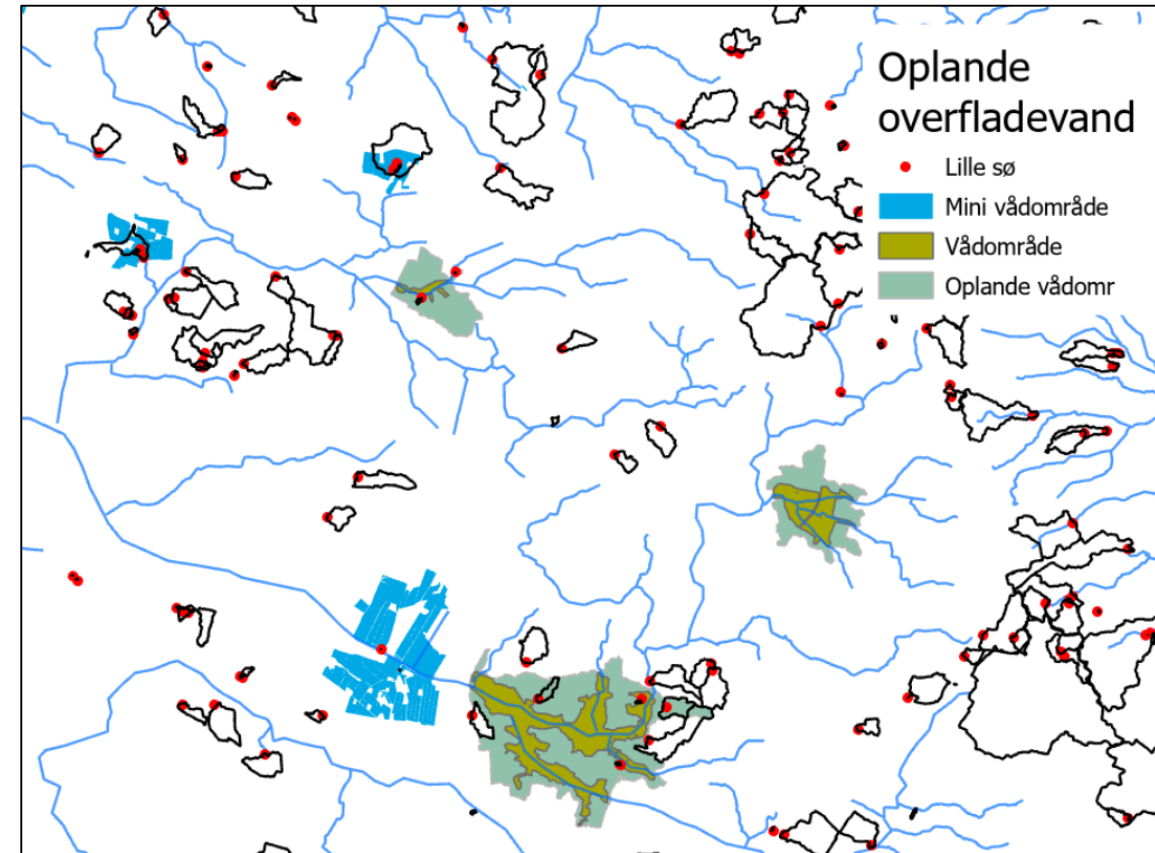
Empiriske/statistiske modeller

- Opdatering af modeller baseret på forbedret observationsdatasæt
- Nye modeller baseret på målinger foretaget inden for projektet
 - Oversvømmede arealer
 - Vandløb



Overfladevand

- Der er afgrænset oplande for
 - Små og store søer
 - Vådområder
 - Mini vådområder
 - Oversvømmede arealer
- Retention i overfladevand er specifik for de afgrænsede oplande



Geografisk afgrænsning

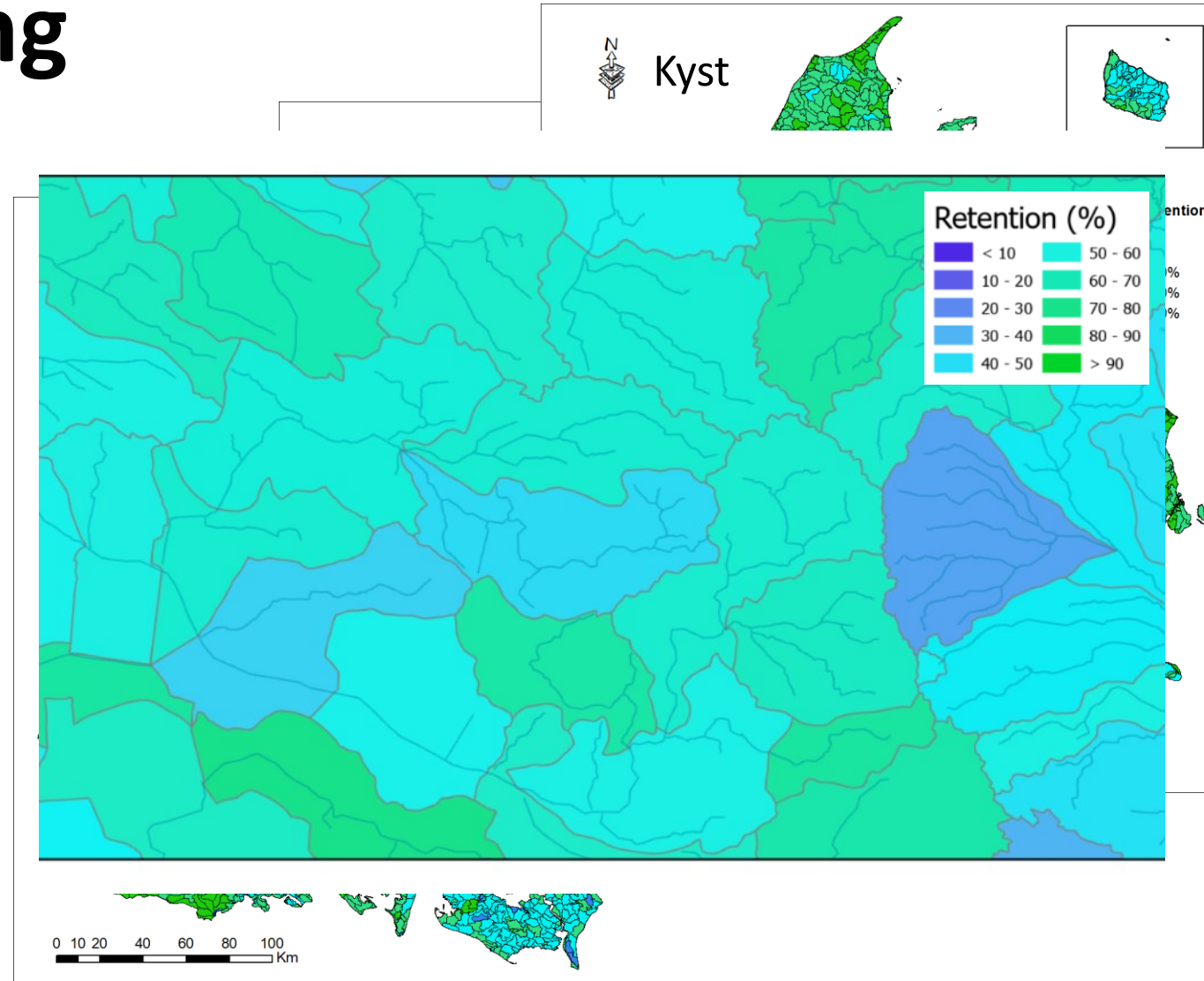
Nuværende opløsning: ID15

Tidligere

- ID15 oplande – fast afgrænsning uden hensyntagen til geografisk variation i retention

Ny metode

- Afgrænsning af områder baseret på hvor sammenlignelige de er
 - Store områder hvor der er lille variation i retention
 - Små områder hvor der er stor variation i retention
- Minimumsarealet for afgrænsning er 50 ha

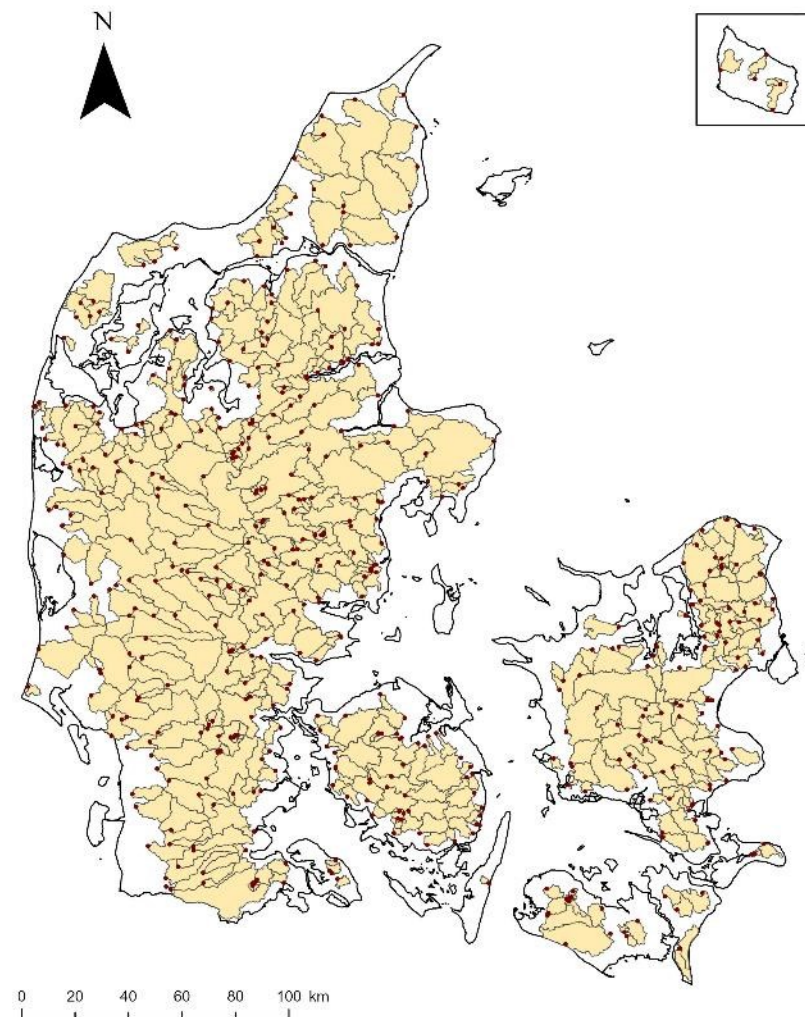


Usikkerheder

- Ikke muligt at opnå helt præcise målinger for alle forhold i naturen til mindste detalje
- Modeller er simplificeringer af naturen, og resultater vil være behæftet med usikkerheder
- Forskellige forhold vil have forskellig betydning for resultaterne (kvælstofretentionen)

Sikkerhed/usikkerhed

- Godt 60 % af landet ligger i et målt opland
- Beregnet kvælstoftransport afstemmes til målinger
 - Samme målte og beregnede kvælstoftransport
- Observerede oplandsareal større end ønsket geografisk opløsning
 - Observationer kan ikke anvendes til vurdering af usikkerheder for den ønskede skala

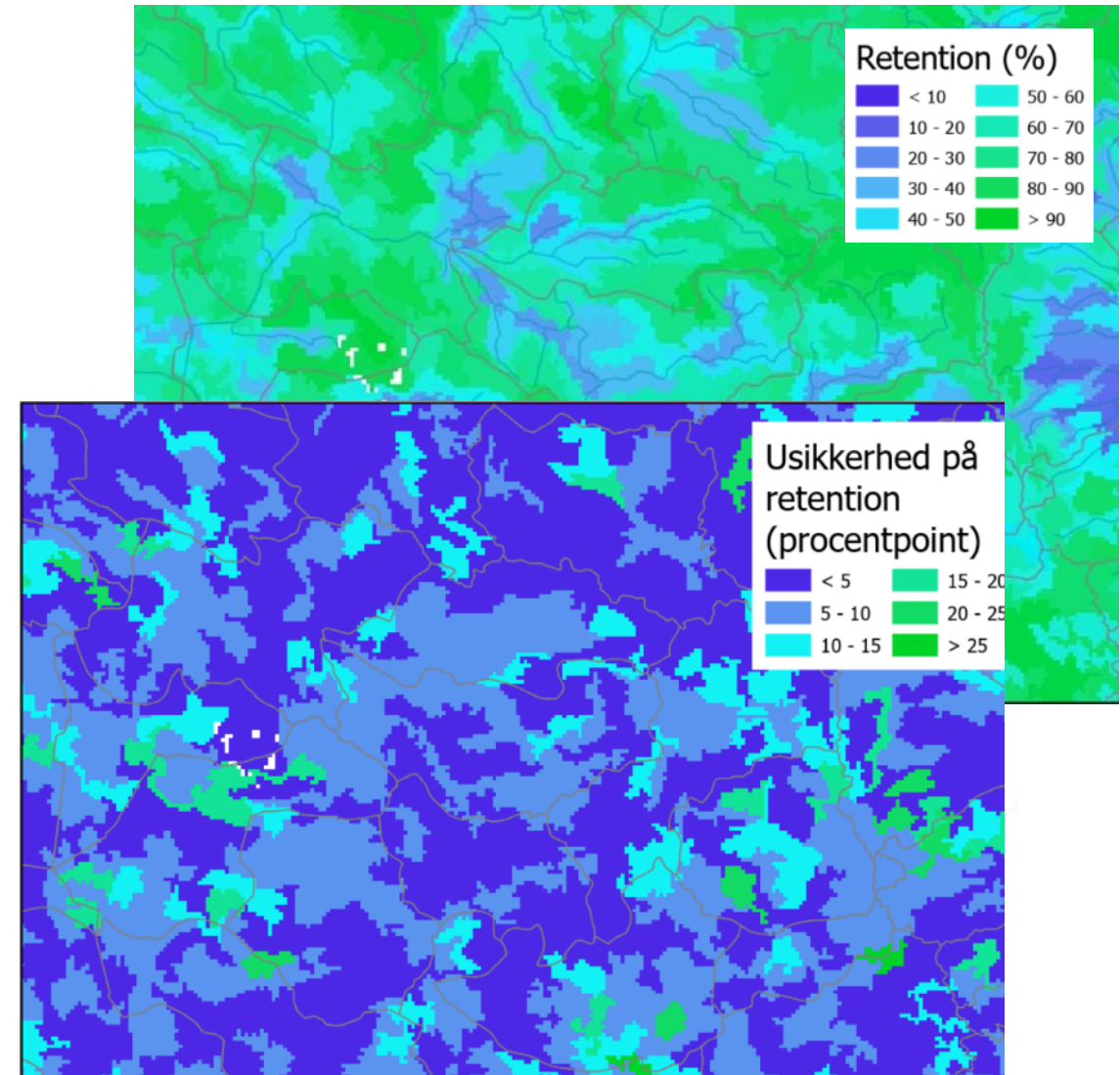


Målte oplandsarealer (km²)

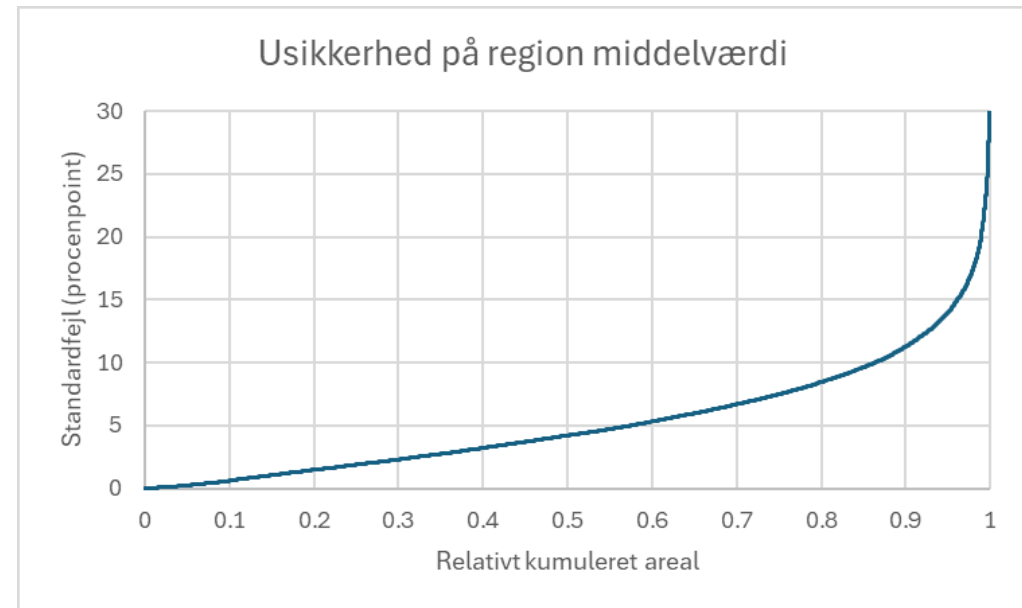
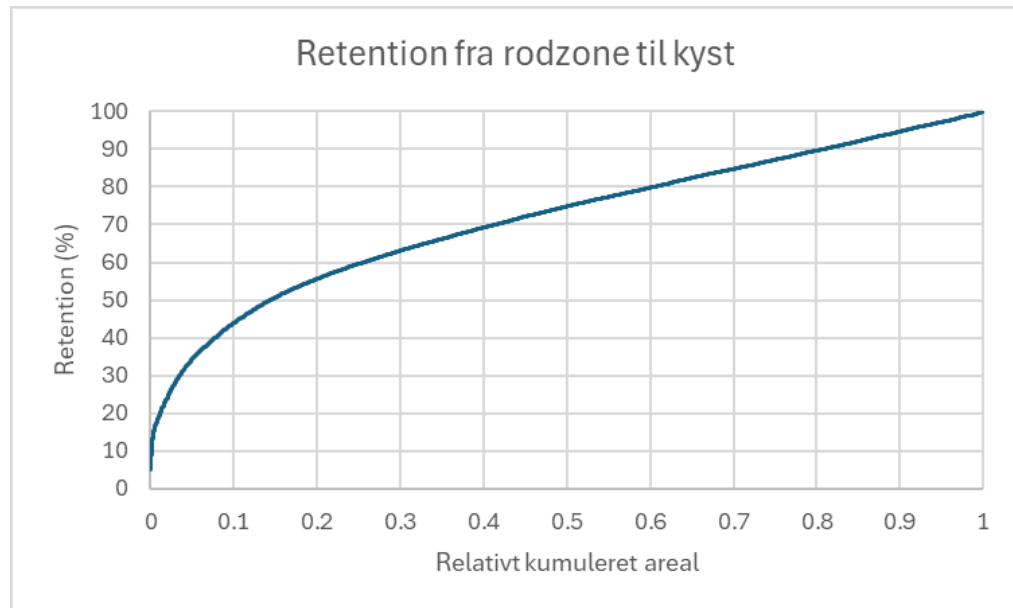
Min	Maks	Middel
0,5	2.600	111

Usikkerheder skala for retentionskort

- Kvælstofmodel benyttet til at vurdere effekt af usikkerheder (input data og parametre)
 - Eks. hvor meget ændres den beregnede retention, hvis den geologiske model er lidt anderledes
- Der er anvendt en omfattende statistisk metode til at kvantificere usikkerheden på retention mellem rodzone og kyst
- Usikkerhederne varierer geografisk



Retention mellem rodzone og kyst



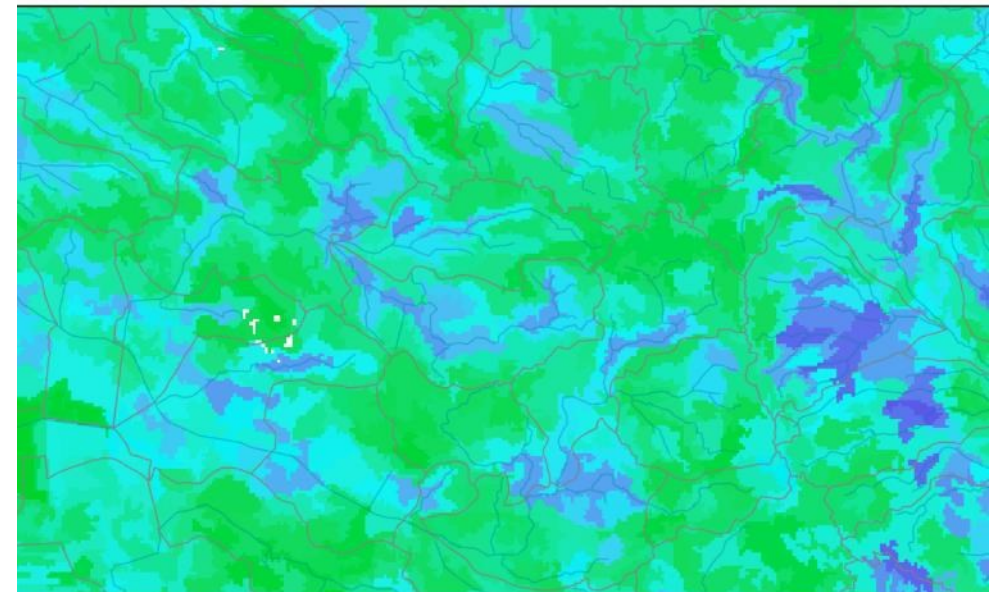
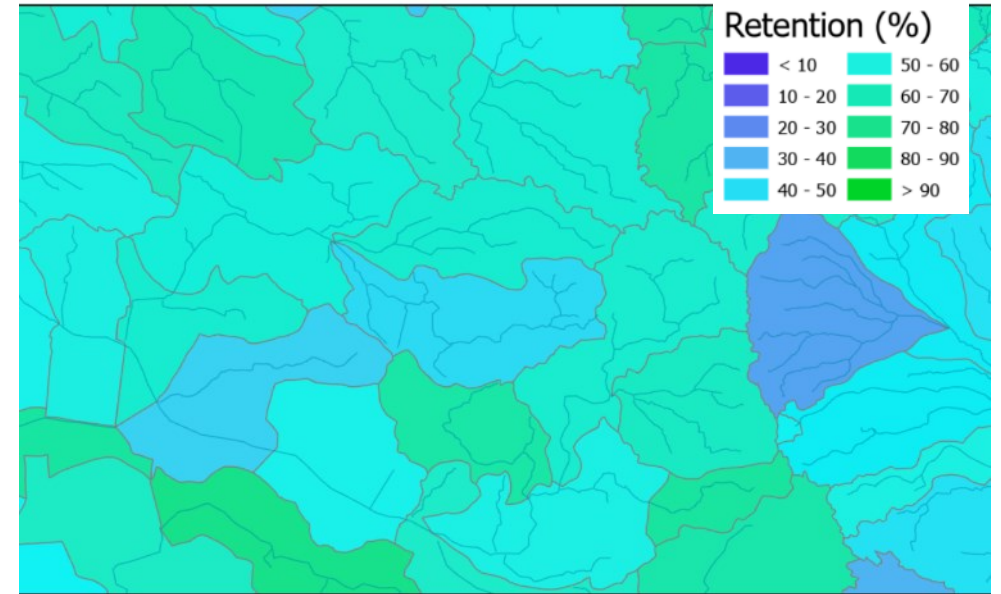
- For ca. 85 % af arealet er retention større end 50 %
- For ca. 90 % af landets areal er standardfejlen på regionernes retentionsværdi mindre end ca. 11 %

Usikkerhedsanalyse - begrænsning

- Der skal være en kendskab til usikkerhederne
 - Størrelsen af usikkerheden på data/parametre skal kunne bestemmes
- Eventuelle fejl eller mangler
 - Fejl eller mangler er ukendt. Er ikke del af usikkerhedsvurdering, men vil kunne rettes op
- Særlig områder
 - I nogle områder forekommer der komplekse forhold, der på baggrund af eksisterende viden og data ikke er forstået i dybden – her kan usikkerhederne være større end beregnet

Usikkerhed ved anvendelse

- Sikkerhed størst for store arealer
- Variation i retentionsværdier øges for øget areal
 - Større usikkerhed, hvis der anvendes samme værdi for alle delområder



Opdatering af kvælstofretention

Kvælstofmodellen (og retentionskort) kan opdateres med ny viden

- Omfang: varierende for forskellige forhold
 - Noget vil tage lang tid, fx ny viden om transport og omsætning i grundvand og overfladevand
 - Noget kan indbygges over kortere periode, fx nye (mini-) vådområder, søer
- Krav: tilstrækkelig dokumentation
 - Nogle forhold kan være svære/umulige at kortlægge med tilstrækkelig sikkerhed, fx andel af nitrat transporteret via dræn
- Muligheder for opdatering og tidshorisont herfor er ikke afklaret p.t.

Opsummering

- Der er sket en omfattende opdatering af den nationale kvælstofmodel
 - Nye modeller
 - Nyt og udvidet datagrundlag
- Der er gennemført en omfattende usikkerhedsanalysen til vurdering af usikkerheden på den anvendte skala
- Med det opdaterede retentionskort er der opnået et markant bedre grundlag for at udnytte den geografiske variation i kvælstofretention for implementering af grøn trepart og ny reguleringsmodel for kvælstoftab fra landbruget

Retentionskortets anvendelse i planlægning og administration



Ministeriet for Grøn Trepert
Styrelsen for Grøn
Arealomlægning og Vandmiljø

Principper

Ved dyrkning i lavretentionsområder sker en større kvælstofudledning til kyst end ved tilsvarende dyrkning i højretentionsområder.

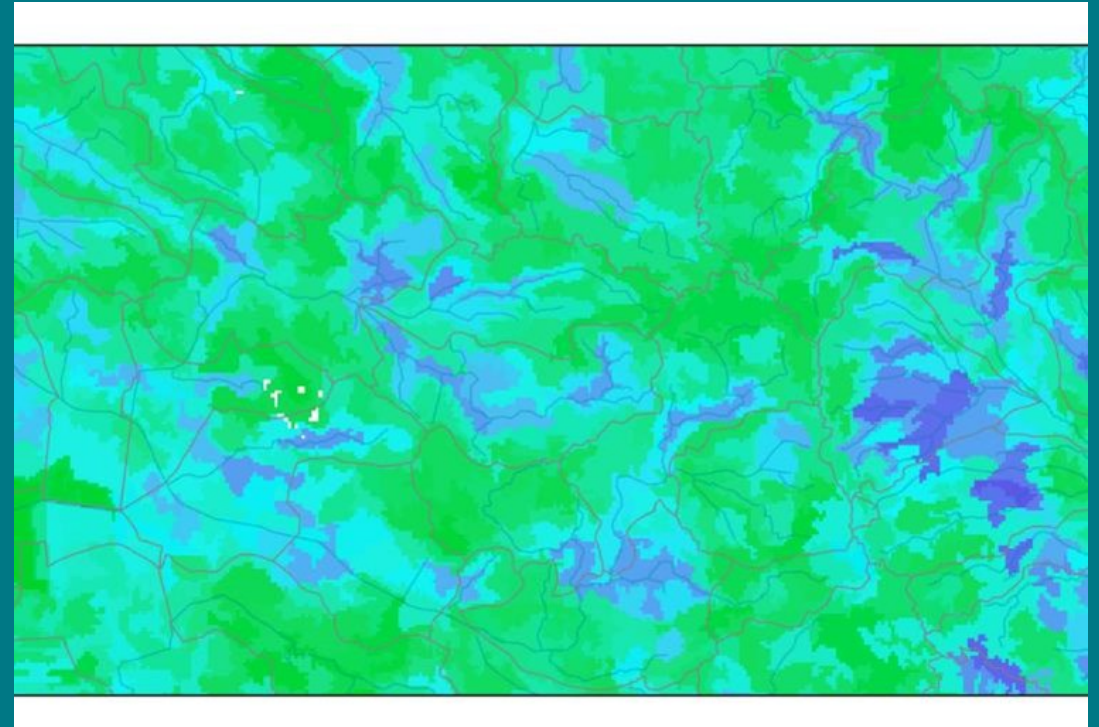
Derved vil effekten af virkemidler eller nedsat/tilpasset landbrugsdrift også være højere i områder med lav retention



Anvendelse

Viden om variation i retentionen kan inddrages i placering af virkemidler eller indsatser de steder, hvor det er mest omkostningseffektivt.

Viden om størrelsen af dyrkningens påvirkning og effekterne af virkemidlerne kan inddrages.



Adgang til kortet i MARS

MARS - Screening

Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø

Tilbage

Screening

Indtegn et areal og se hvilke effekter en arealomlægning vil have. Screeningenen identificerer potentialet for kvælstofreduktion, kulstofbinding og biodiversitet. Screeningenen giver samtidig et overblik over samspillet med andre indsatsområder samt mulige konflikter.

Geometri

Intet område valgt

Vælg et værktøj til at tegne eller upload en geometri

Kom i gang

Vælg et værktøj for at tegne eller upload en geometri

Okay

Lagvælger

Vandplaner hovedvandplan...

Kommuneinddeling (DAGI, 1...

VP3 - Afgrænsning af kystva...

Kulstof 2022 (lavbundske...

Jordstykker (Matrikel)

Markblokke

Tilføj lag

Hjælp

50 km

Beregninger af effekter af indsatser opdateret med retentionskort 2025 indgår i release af MARS i juni

Kvælstofretention version 2025

Slagelse

Tekniske detaljer

Datasæt ID

urn:dmp:ds:kvaelstofretention-version-2025

WMTS

WFS

Kvælstofretention version 2025

De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)

Kortet viser hvor stor en procentdel af kvælstof, der omsættes eller tilbageholdes i undergrunden og overfladevandet, fra kvælstof udvaskes fra rodzonen til det når frem til kysten. Kvælstofretentionen er beregnet med den Nationale Kvælstofmodel som en gennemsnitlig retention for perioden 2000-2021. Beskrivelse af Den Nationale Kvælstofmodel version 2025 er tilgængelig på www.geus.dk

Kortet er udviklet af GEUS og Aarhus Universitet (DCE og DCA) i 2024-2025. Kortet viser den samlede kvælstofretention mellem rodzonen og havet opgjort som middel for de afgrænsede arealer.

Favorit

Tilføj lag

Kategori

Geologisk undergrund og råstofindvinding

Tags

kyst

retention

kvælstof

spotlight

Eksempler

Relaterede datasæt

Biodiversitetskortet - Kvælstofdeposition

Deposition af NHx (den del af kvælstofafsætningen som stammer fra udledni...

Deposition af NOy (den del af kvælstofafsætningen der stammer fra udlednin...

Samlet deposition af kvælstof, 2022

Indsatsbehov i målrettet kvælstofregulering

Indsatsbehov i målrettet kvælstofregulering 2021

Indsatsbehov i målrettet kvælstofregulering 2022

Indsatsbehov i målrettet kvælstofregulering 2023

Indsatsbehov i målrettet kvælstofregulering 2024

Indsatsbehov i målrettet kvælstofregulering 2025

 31 Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø

Dokumentation og evt. spørgsmål

GEUS SÆRUDGIVELSE

Beskrivelse af kvælstofretentionskort version 2025 til anvendelse i lokale grønne treparter via MARS





AARHUS UNIVERSITET
DCE – National Center for Miljø og Energi
DCA – National Center for Fødevarer og Jordbrug



DE NATIONALE GEOLOGISKE UNDERSØGELSER
FOR DANMARK OG GRØNLAND
KLIMA-, ENERGI- OG FORSYNINGSMINISTERIET
GEUS

AARHUS UNIVERSITET

Til studerende ▼ Til ph.d'er ▼ Til medarbejdere ▼ English Find 🔍

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Om DCE ▼ Myndigheder ▼ Viden ▼ Virksomheder ▼ Overvågning ▼ Aktuelt ▼ Udgivelser ▼

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi > Aktuelt > Nyheder > Nyhed

Aktuelt

- » Nyheder
 - » Tilmeld dig Nyt fra DCE
 - » Læs tidligere nyhedsbreve
- » Arrangementer
- » Ledige stillinger

Nyt retentionskort tilgængeligt i MARS

Et opdateret kort over kvælstofretention i Danmark er nu tilgængeligt i IT-værktøjet MARS og kan bruges af de lokale grønne treparter i arbejdet med arealplanlægning.



Man vil også kunne henvende sig telefonisk skriftligt til SGAV med spørgsmål til kortet.

Ny viden

Når GEUS og AU frem mod sommerferien har offentliggjort afrapportering af arbejdet vil der være mulighed for at indsende oplysninger, der kan kvalificere kortet.

Det kan f.eks. oplysninger om minivådområder, der ikke allerede indgår i grundlaget for kortet.

Der udarbejdes vejledning i, hvordan oplysninger kan indsendes og dokumenteres.

Tak for opmærksomheden

