

# MAPFIELD-projektet og målrettet kvælstofregulering

MapField metoder, koncept og  
anvendelsesmuligheder i forhold til kortlægning af  
kvælstofretention

Birgitte Hansen, seniorforsker, GEUS

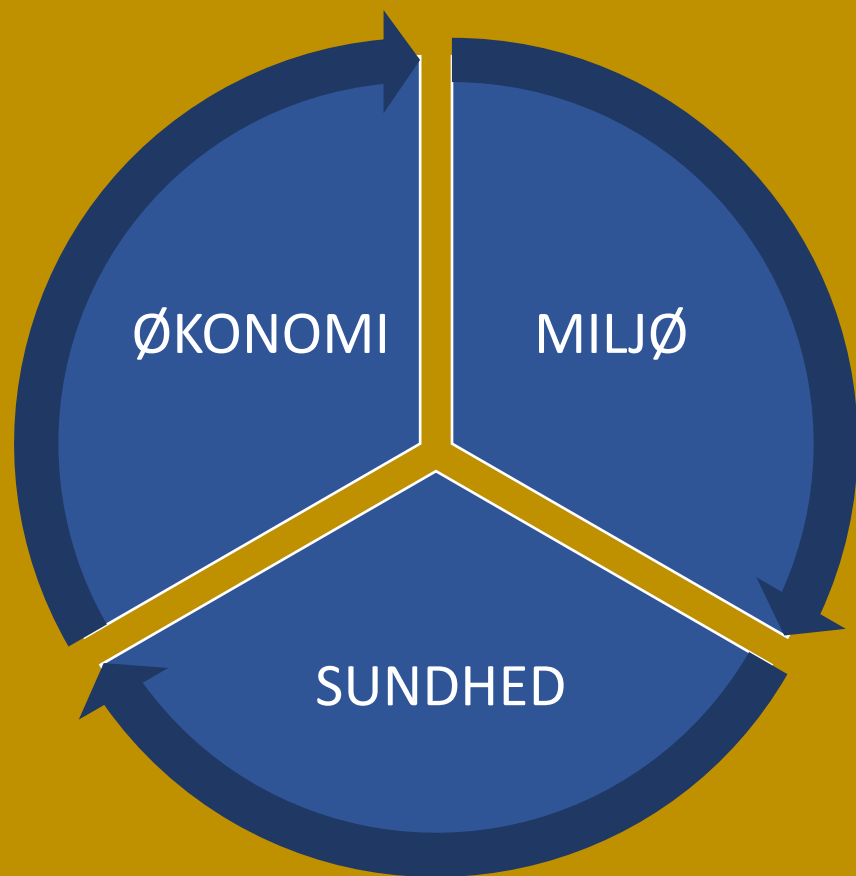
ATV vintermøde 7. marts og online møde 15. august 2023



GEUS



# MapField – field scale mapping for targeted N-regulation and management



# MapField's formål

- Udvikling af værktøjer til bestemmelse af N-retention på markniveau
- Bidrage med viden til opfyldelse af EU's vandrammedirektiv
- Bidrage med viden til omkostningseffektiv N-regulering





# Omkostningseffektiv N-regulering

På hvilke marker vil effekten af virkemidler til reduktion af N-udvaskningen være størst sådan at omkostningerne bliver mindst?





# Aktualitet:

Politisk aftale om grøn omstilling af dansk landbrug  
oktober 2021

- Årligt reduktionsmål for kvælstofudledning til kystvande inden 2027 på 13.100 ton N pr år
- Målrettet N-regulering: 3.500 – 6.500 ton N pr år
- Dvs. 27 – 50 % af samlet indsats



# Aktualitet:

## Kvælstoftilstanden i vandmiljøet

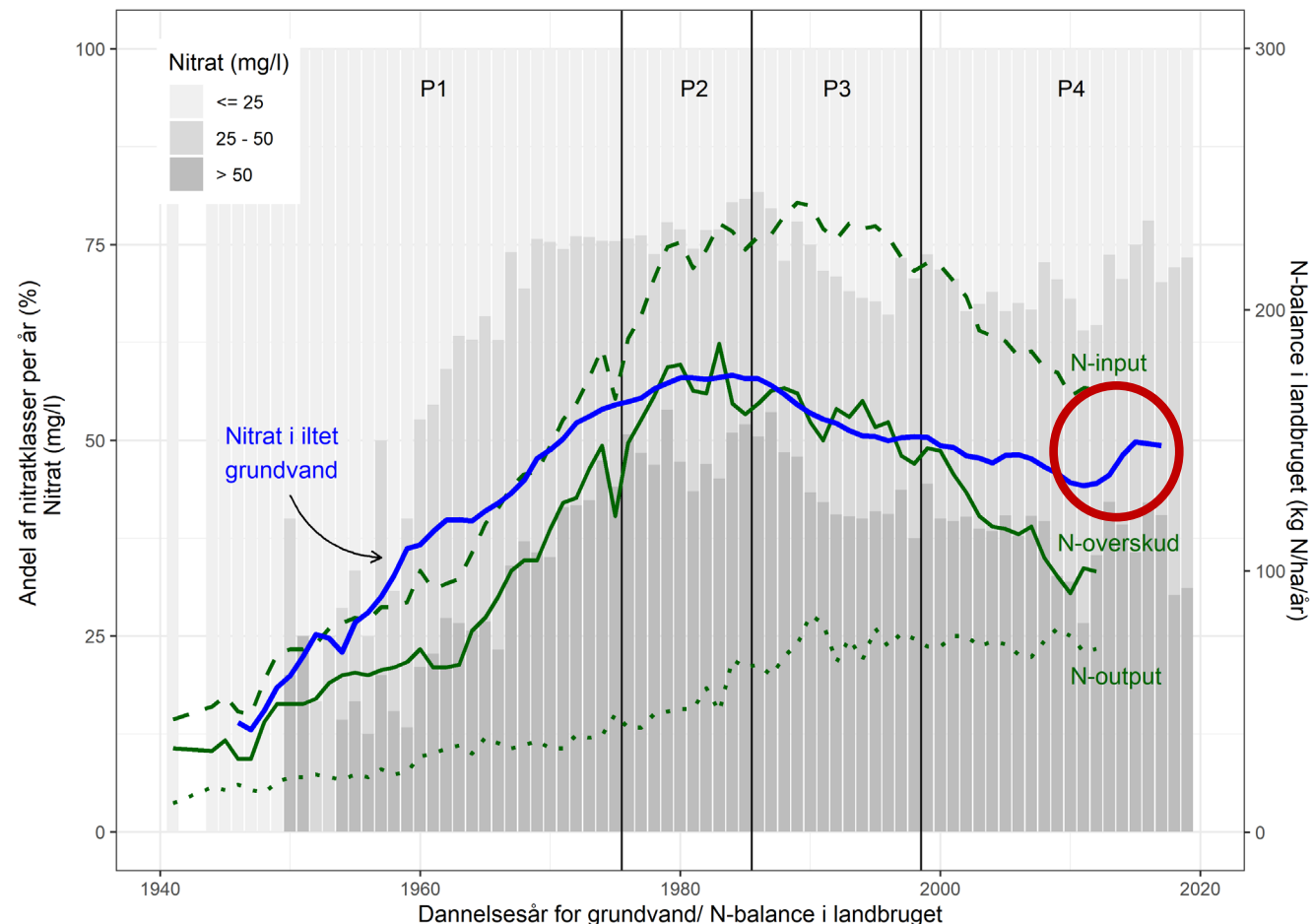
- Reduktion på ca. 50 % af N-udledning til vandløb og havet fra 1990-2018

Thodsen m.fl., 2019

- 14 ud af 123 kystvande er i god kemisk tilstand

Miljøministeriet, 2021

### ILTET GRUNDVAND GRUMO



Thorling m.fl., 2023





# Der er brug for viden om N-retention på markniveau

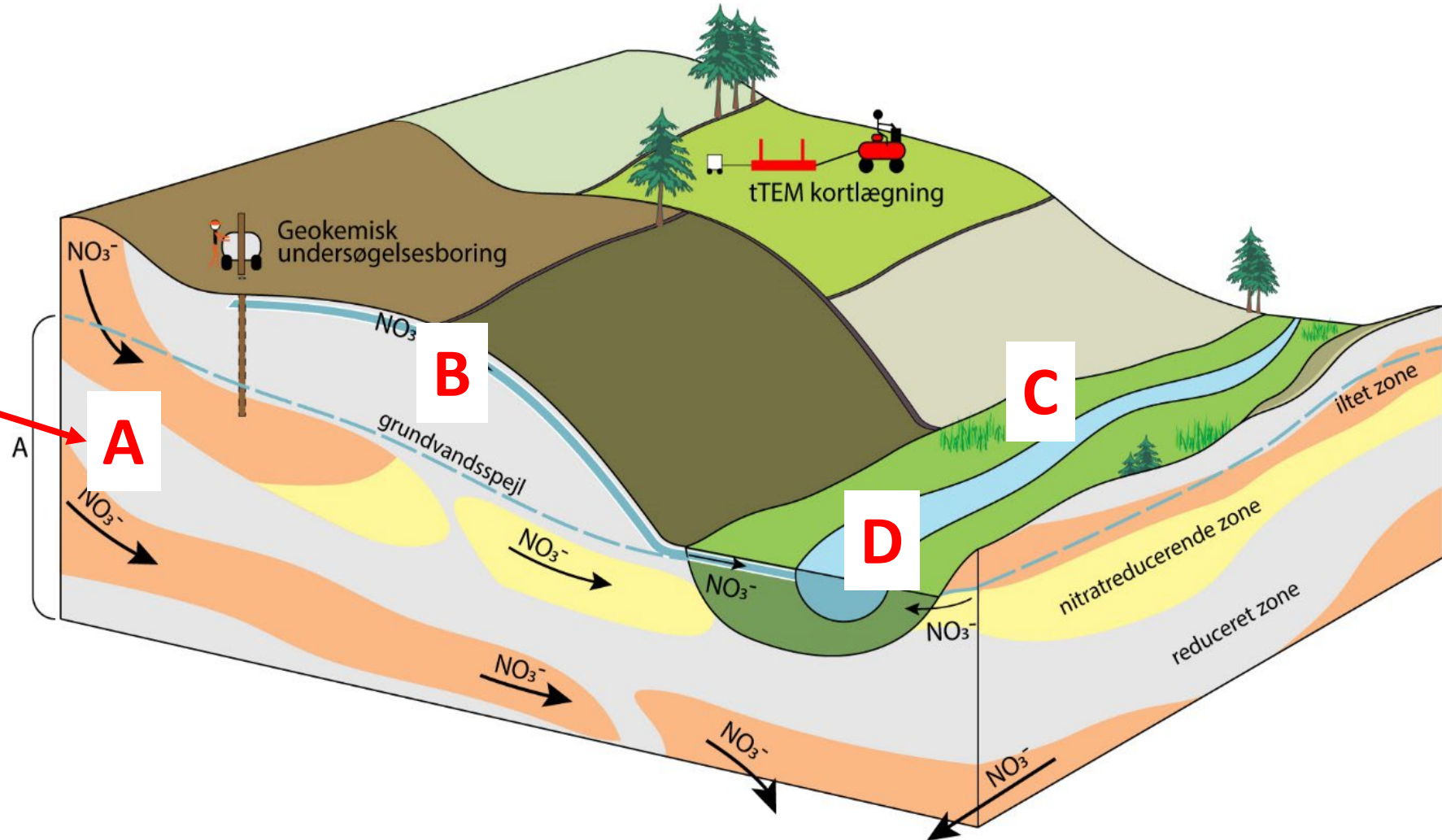
Dvs. den naturlige omsætning af nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) i grundvandet til lattergas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) eller inaktivt kvælstof ( $\text{N}_2$ ) i atmosfæren.





# N-retention i landskabet

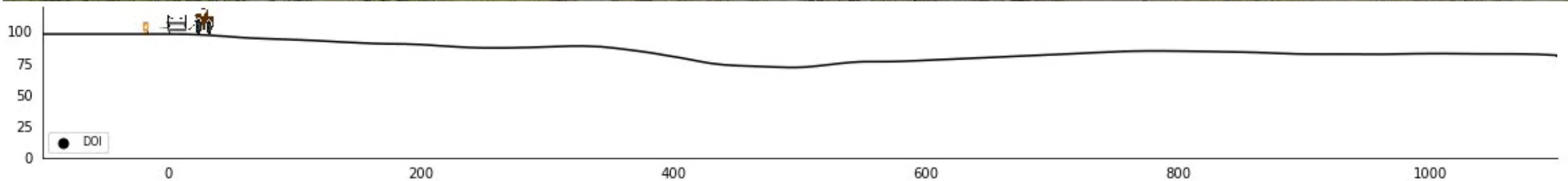
MapField fokuserer  
på N-retention i  
grundvandet





# tTEM-scanning af undergrunden

HydroGeophysics Group  
AARHUS UNIVERSITY





# Geokemiske undersøgelser

- Grundvandskemi, sediment kemi, sediment farve, lithologi og N-omsætningsrater



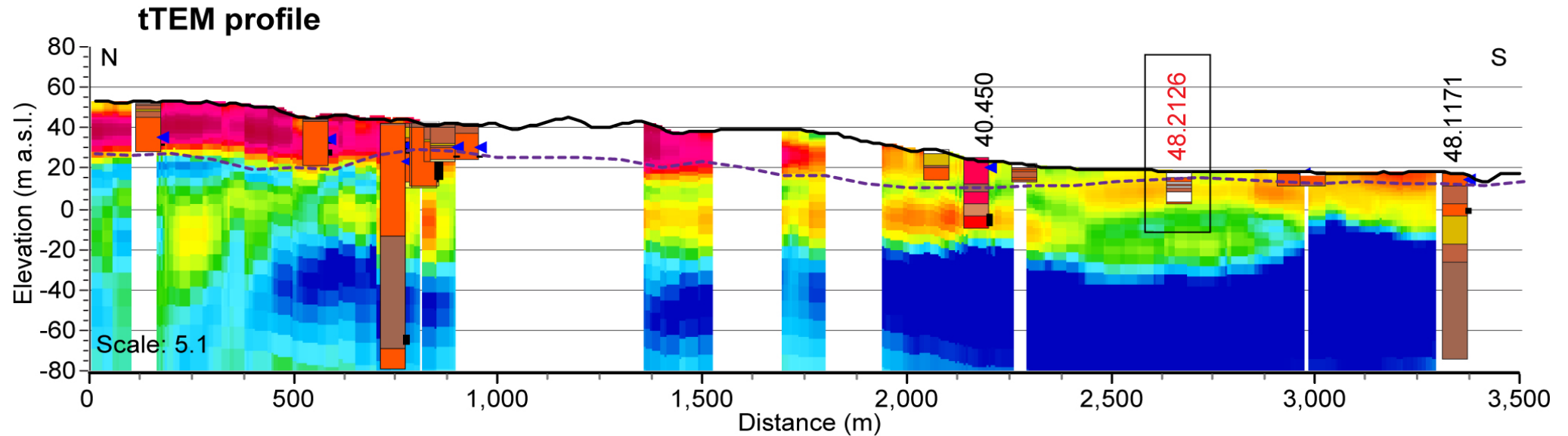
Foto: Bente Fyrstenberg Nedergaard

# Nord

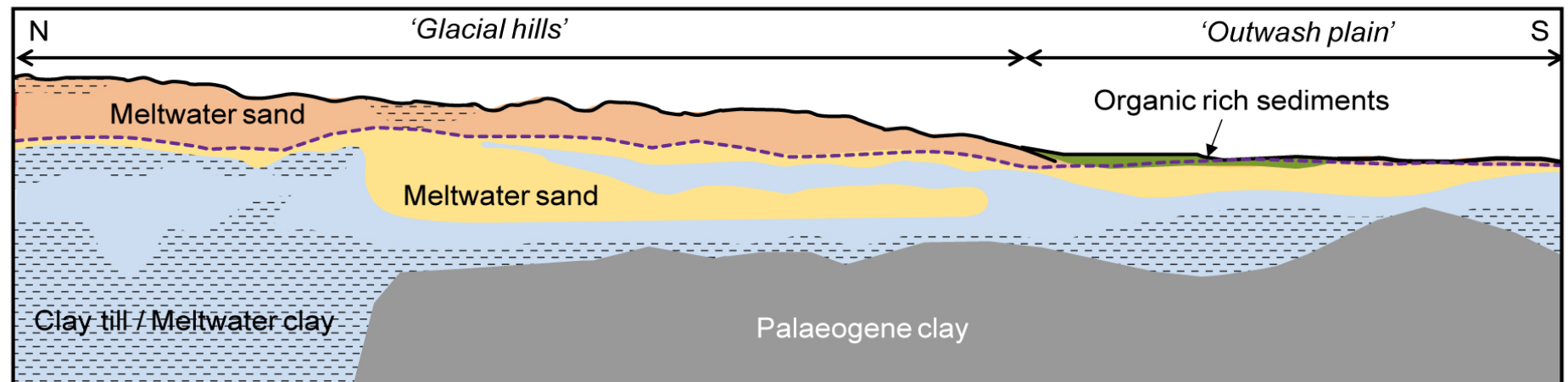




# Integration af geologisk og kemisk viden

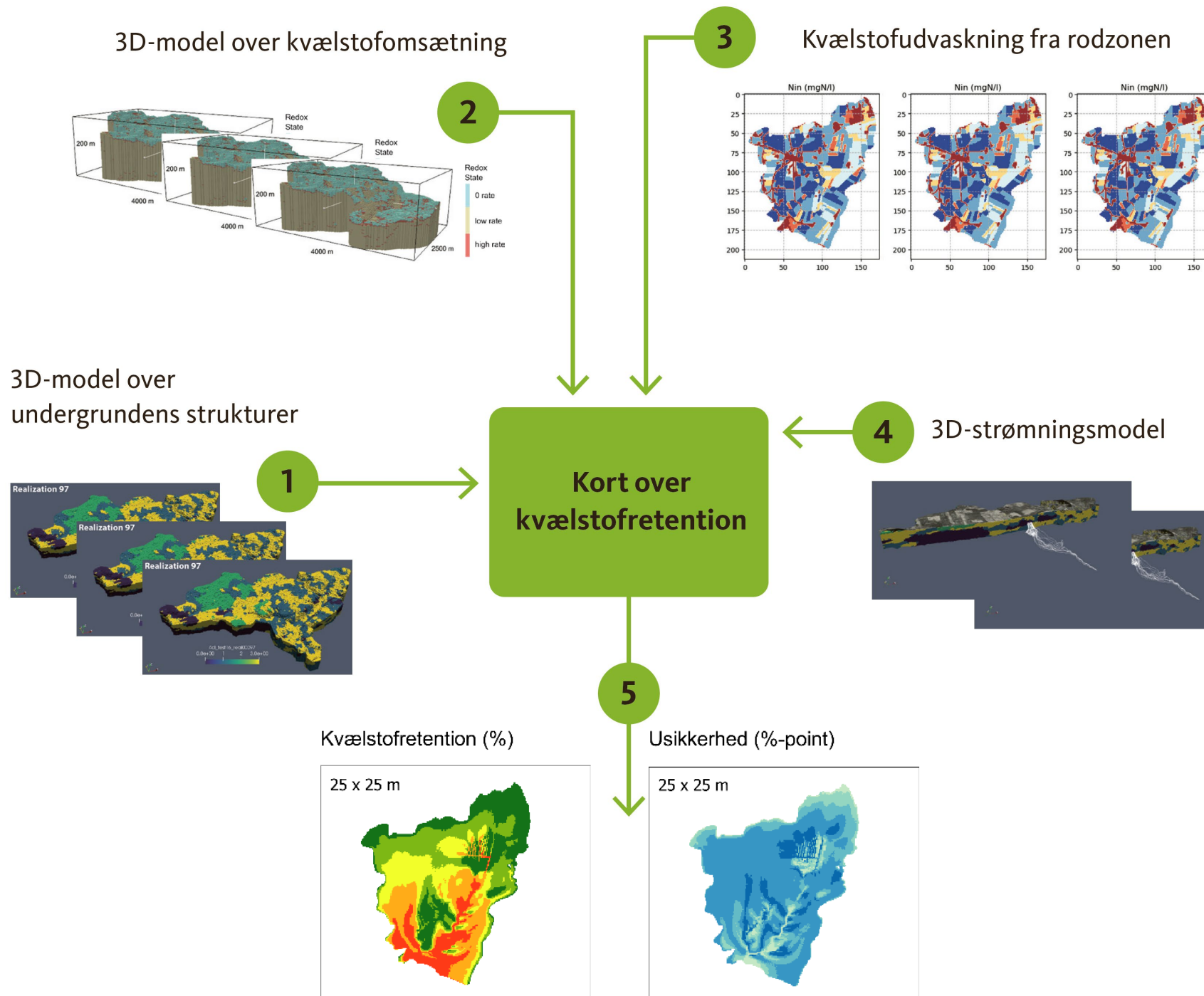


## Conceptual model of geology and redox structure



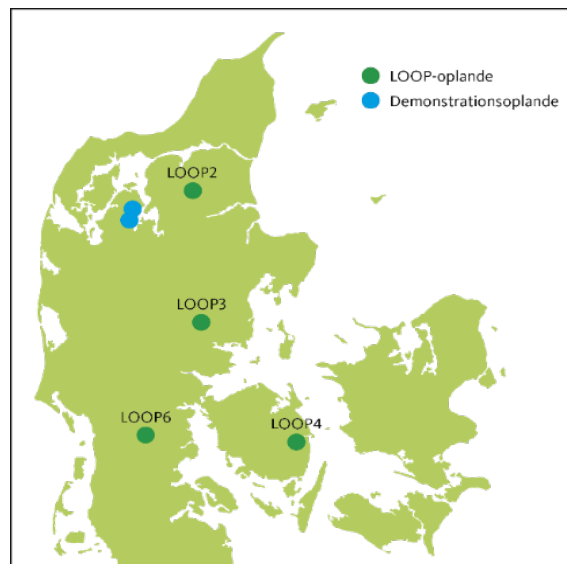
# Modellering

- Model-input
  - Strukturer
  - N-udvaskning
  - Perkolation
  - Transporttider
  - N-omsætningsrater
- Model-kontrol
  - Trykniveauer
  - Afstrømning
  - N-udledning til vandløb
- Mange lige sandsynlige modeller genereres vha. MPS

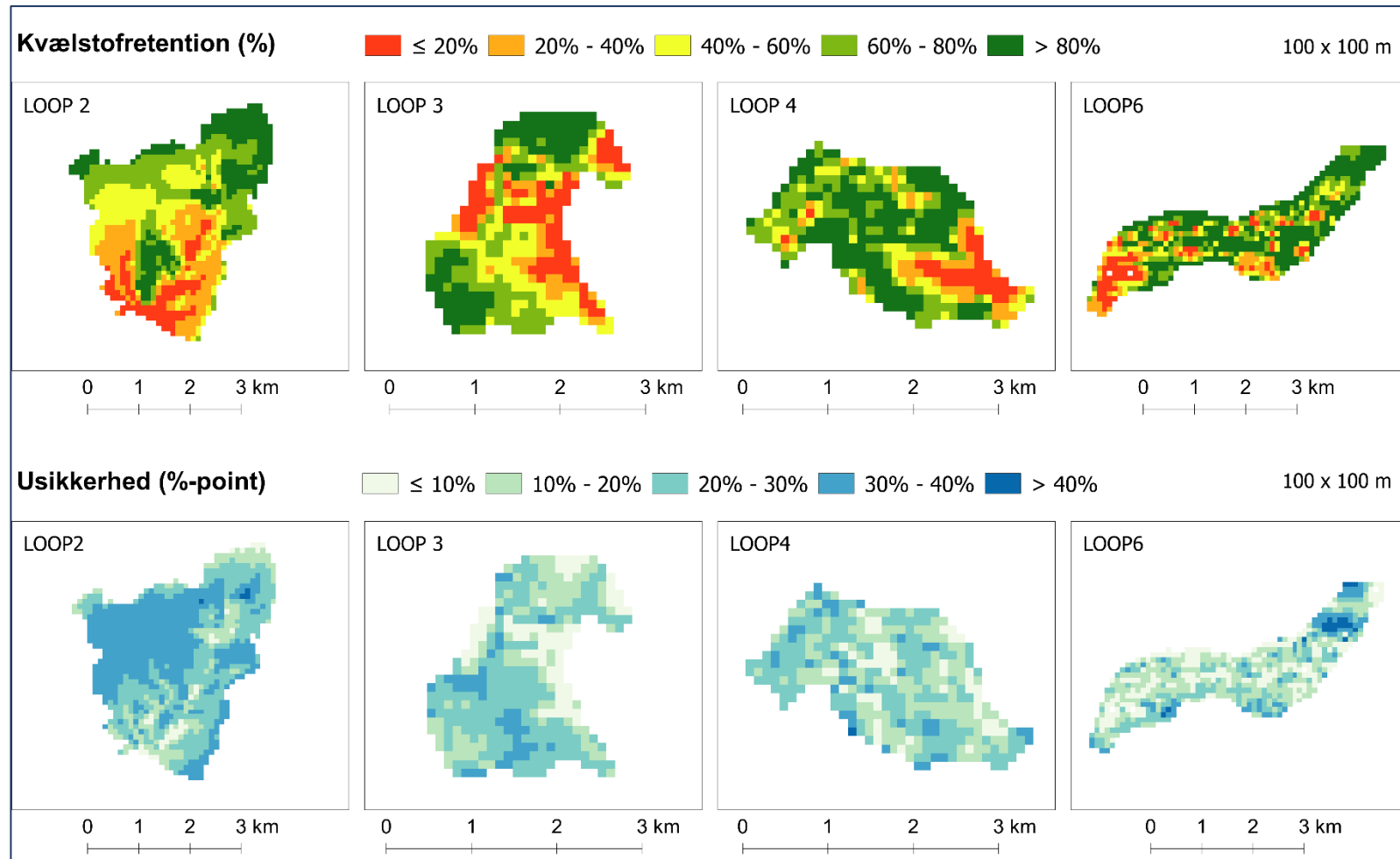




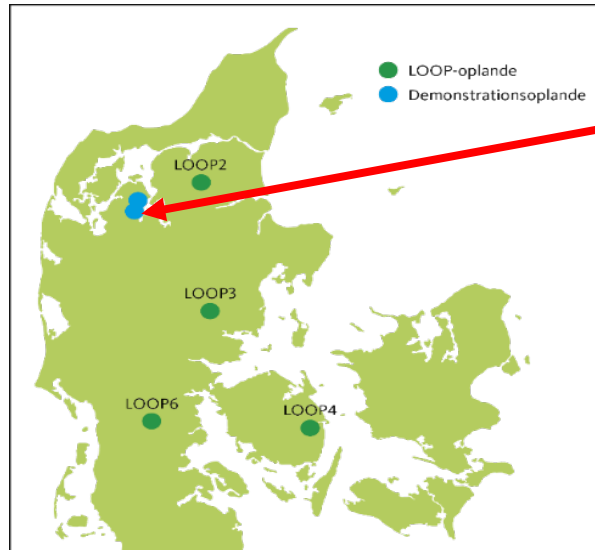
# N-retentionskort for LOOP-områderne



N-retentionskortene  
viser stort potentiale for  
målretning

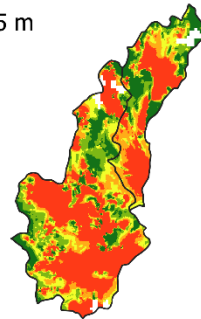


# N-retentionskort for demo-områderne ved Salling

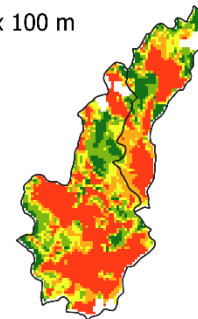


Kvælstofretention (%)

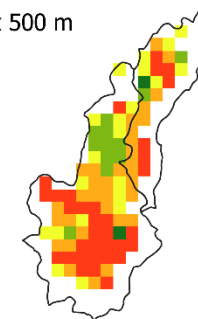
25 x 25 m



100 x 100 m



500 x 500 m



ID15-niveau



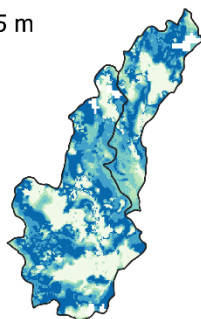
36.9%

0 1 2 3 km  
| | | |

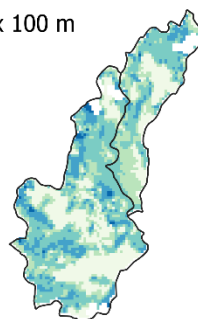
■ ≤ 20% 
 ■ 20% - 40% 
 ■ 40% - 60% 
 ■ 60% - 80% 
 ■ > 80%

Usikkerhed (%-point)

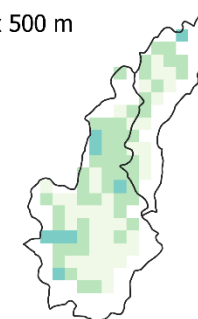
25 x 25 m



100 x 100 m



500 x 500 m



ID15-niveau



6.3%

0 1 2 3 km  
| | | |

■ ≤ 10% 
 ■ 10% - 20% 
 ■ 20% - 30% 
 ■ 30% - 40% 
 ■ > 40%

Jo større  
detaljeringsgrad på N-  
retentionskortene jo  
større usikkerhed

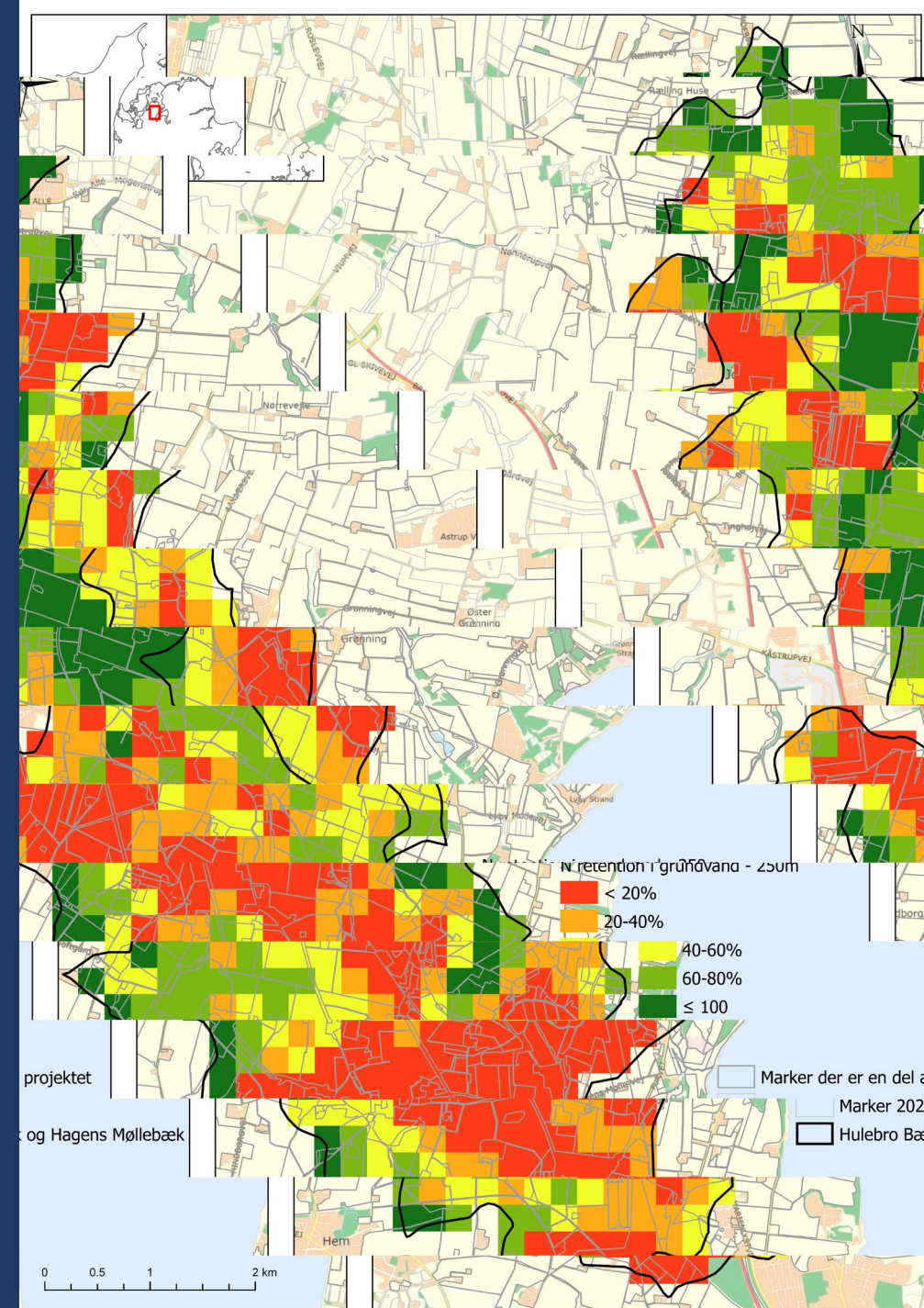


# Økonomisk analyse på Salling

## Interview med landmænd

|                                        | Scenarier Hulebro Bæk |                  |               |                  |
|----------------------------------------|-----------------------|------------------|---------------|------------------|
| Krav til N-reduktion til Skive Fjord   | 8%                    |                  | 20%           |                  |
| Koncept                                | MapField              | National N-model | MapField      | National N-model |
| Detaljerings-niveau                    | 250 × 250 m           | Én værdi         | 250 × 250 m   | Én værdi         |
| Behov for udtagning af landbrugs-areal | 5%                    | 10%              | 15%           | 27%              |
| Reduktion i omkostninger ved MapField  | 112 DKK pr ha         |                  | 232 DKK pr ha |                  |

Jacobsen & Ørum, 2022



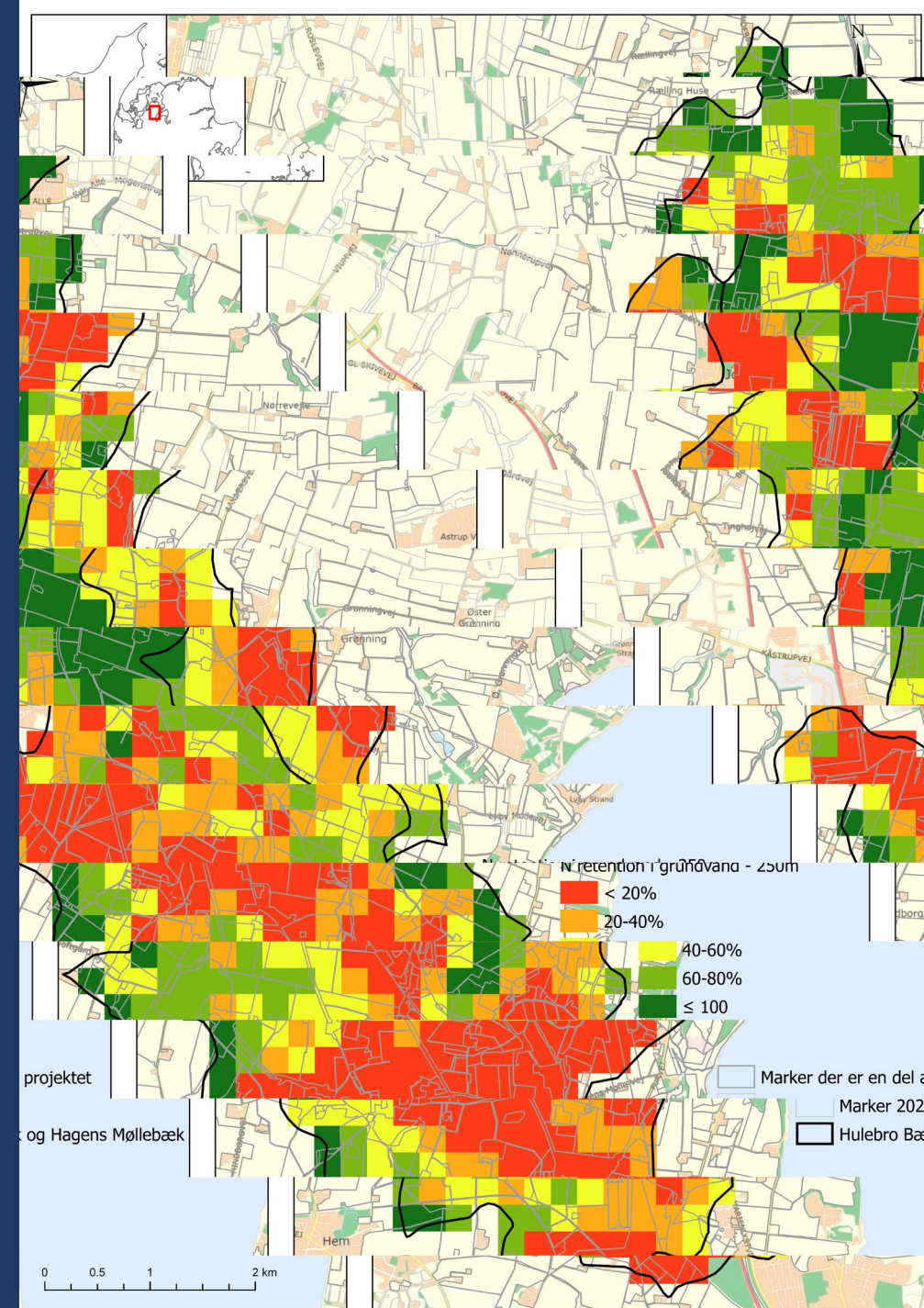


# Økonomisk analyse på Salling

## Interview med landmænd

|                                        | Scenarier Hulebro Bæk |                  |               |                  |
|----------------------------------------|-----------------------|------------------|---------------|------------------|
| Krav til N-reduktion til Skive Fjord   | 8%                    |                  | 20%           |                  |
| Koncept                                | MapField              | National N-model | MapField      | National N-model |
| Detaljerings-niveau                    | 250 × 250 m           | Én værdi         | 250 × 250 m   | Én værdi         |
| Behov for udtagning af landbrugs-areal | 5%                    | 10%              | 15%           | 27%              |
| Reduktion i omkostninger ved MapField  | 112 DKK pr ha         |                  | 232 DKK pr ha |                  |

Jacobsen & Ørum, 2022



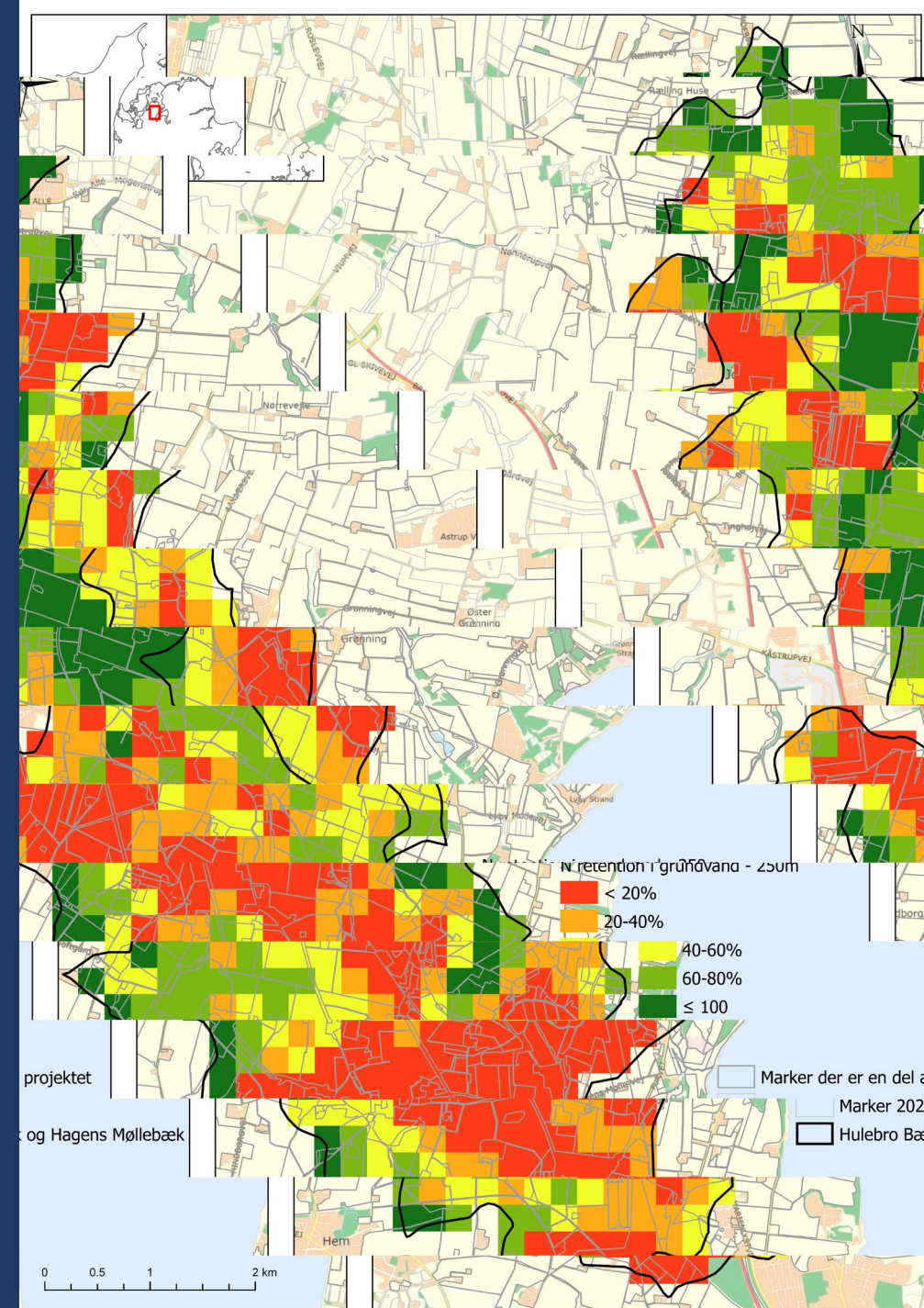


# Økonomisk analyse på Salling

## Interview med landmænd

|                                        | Scenarier Hulebro Bæk |                  |               |                  |
|----------------------------------------|-----------------------|------------------|---------------|------------------|
| Krav til N-reduktion til Skive Fjord   | 8%                    |                  | 20%           |                  |
| Koncept                                | MapField              | National N-model | MapField      | National N-model |
| Detaljerings-niveau                    | 250 × 250 m           | Én værdi         | 250 × 250 m   | Én værdi         |
| Behov for udtagning af landbrugs-areal | 5%                    | 10%              | 15%           | 27%              |
| Reduktion i omkostninger ved MapField  | 112 DKK pr ha         |                  | 232 DKK pr ha |                  |

Jacobsen & Ørum, 2022



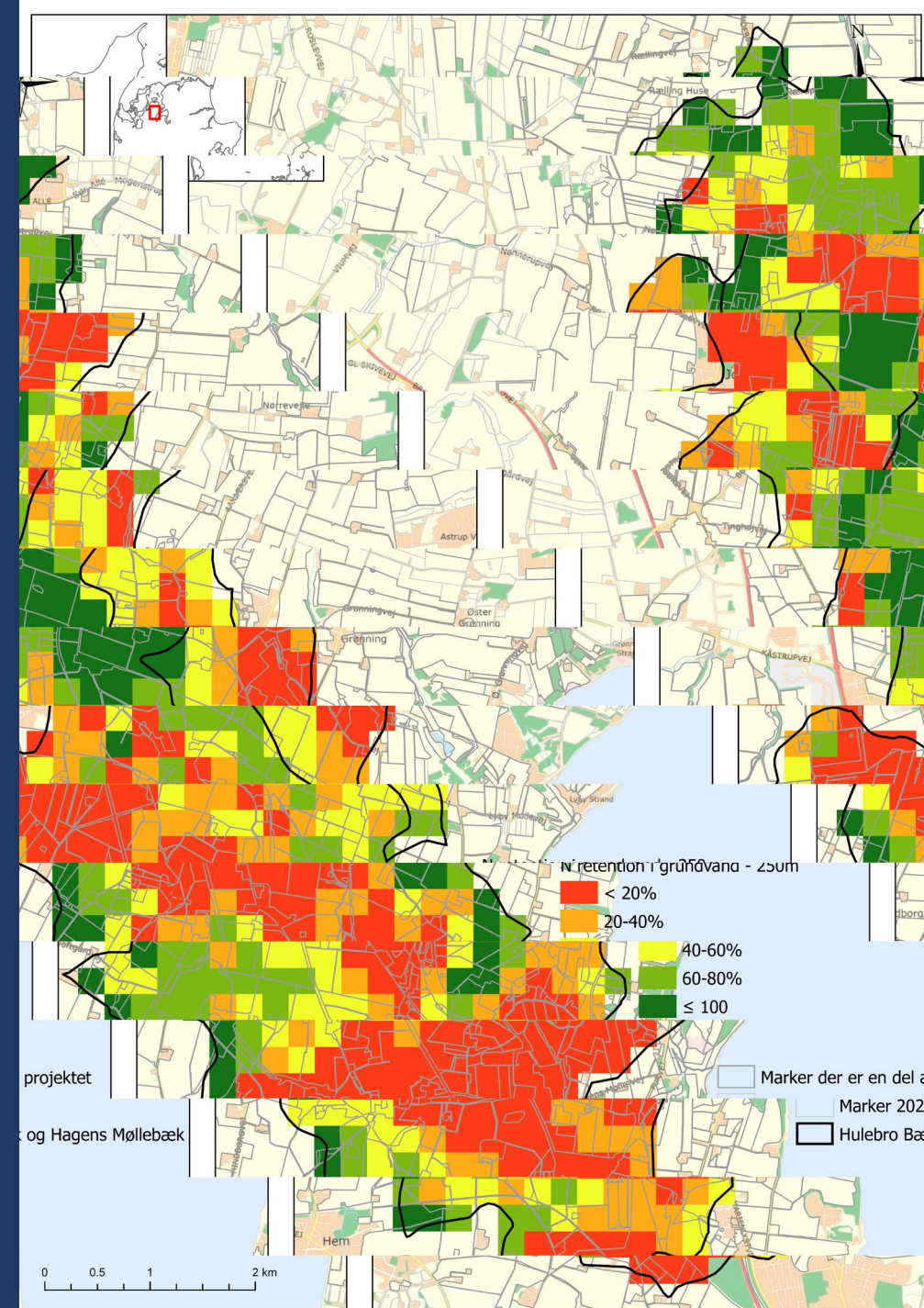


# Økonomisk analyse på Salling

## Interview med landmænd

|                                        | Scenarier Hulebro Bæk |                  |               |                  |
|----------------------------------------|-----------------------|------------------|---------------|------------------|
| Krav til N-reduktion til Skive Fjord   | 8%                    |                  | 20%           |                  |
| Koncept                                | MapField              | National N-model | MapField      | National N-model |
| Detaljerings-niveau                    | 250 × 250 m           | Én værdi         | 250 × 250 m   | Én værdi         |
| Behov for udtagning af landbrugs-areal | 5%                    | 10%              | 15%           | 27%              |
| Reduktion i omkostninger ved MapField  | 112 DKK pr ha         |                  | 232 DKK pr ha |                  |

Jacobsen & Ørum, 2022



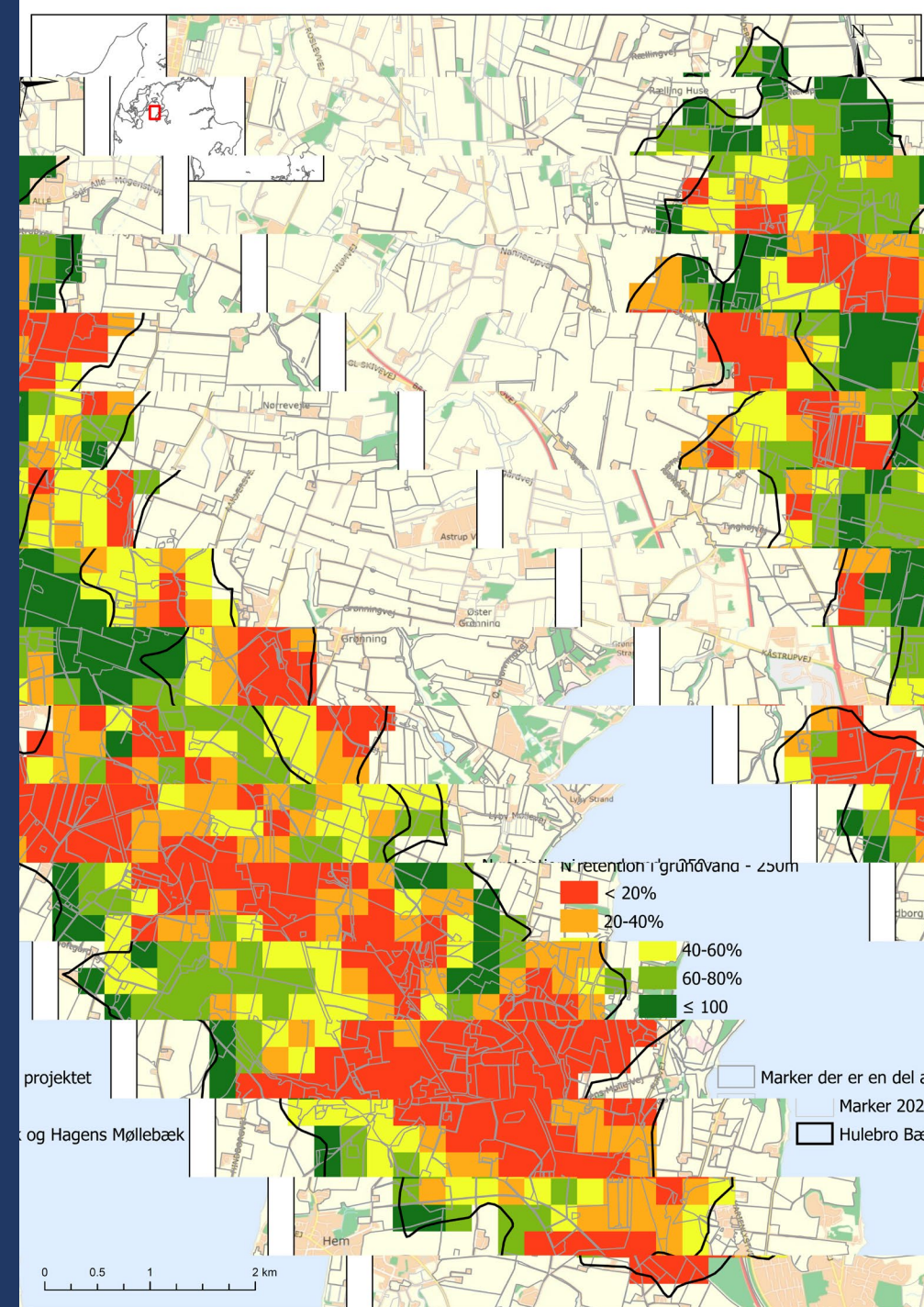


# Økonomisk analyse på Salling

## Interview med landmænd

|                                        | Scenarier Hulebro Bæk |                  |               |                  |
|----------------------------------------|-----------------------|------------------|---------------|------------------|
| Krav til N-reduktion til Skive Fjord   | 8%                    |                  | 20%           |                  |
| Koncept                                | MapField              | National N-model | MapField      | National N-model |
| Detaljerings-niveau                    | 250 × 250 m           | Én værdi         | 250 × 250 m   | Én værdi         |
| Behov for udtagning af landbrugs-areal | 5%                    | 10%              | 15%           | 27%              |
| Reduktion i omkostninger ved MapField  | 112 DKK pr ha         |                  | 232 DKK pr ha |                  |

Jacobsen & Ørum, 2022

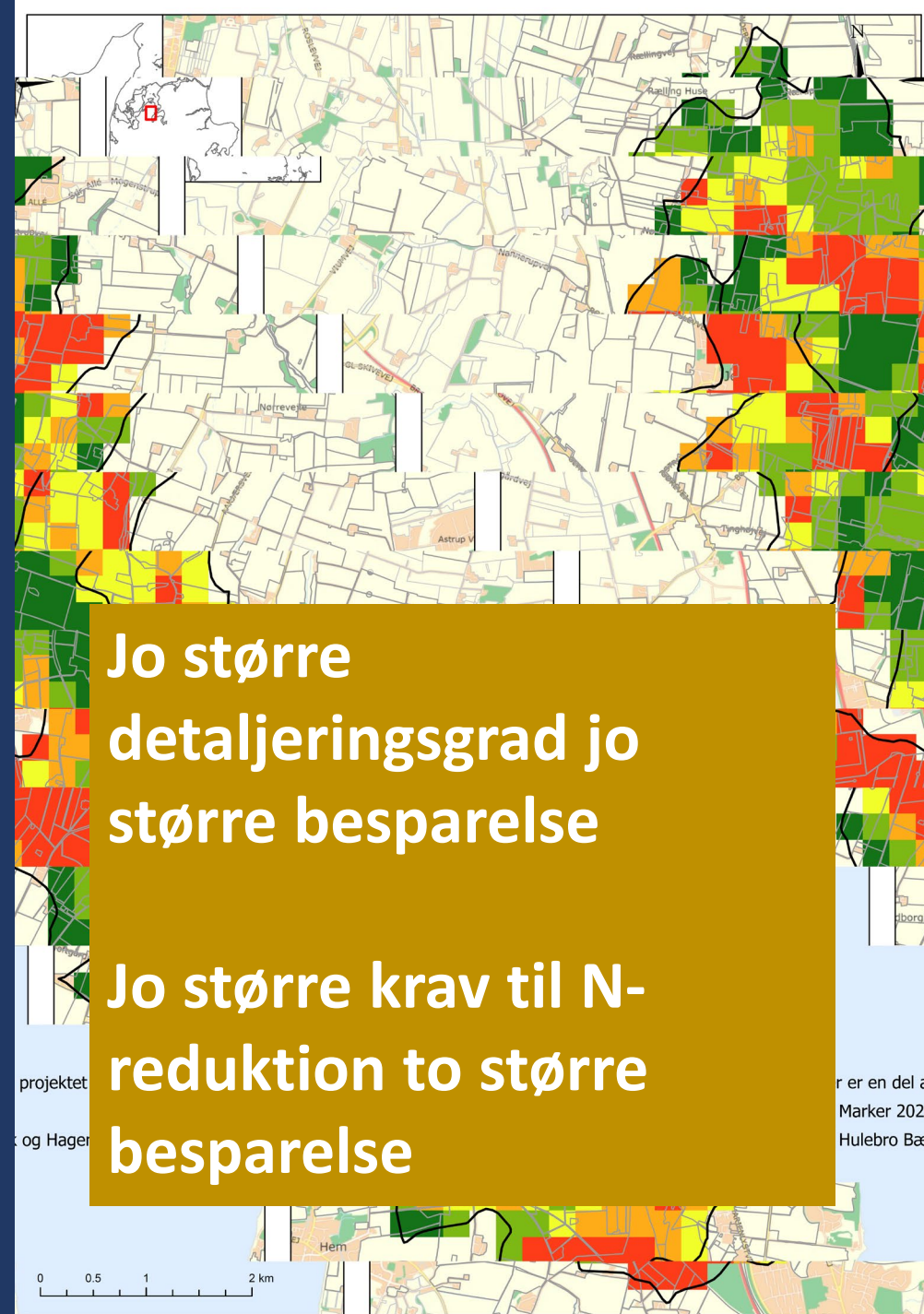


# Økonomisk analyse på Salling

## Interview med landmænd

|                                        | Scenarier Hulebro Bæk |                  |               |                  |
|----------------------------------------|-----------------------|------------------|---------------|------------------|
| Krav til N-reduktion til Skive Fjord   | 8%                    |                  | 20%           |                  |
| Koncept                                | MapField              | National N-model | MapField      | National N-model |
| Detaljerings-niveau                    | 250 × 250 m           | Én værdi         | 250 × 250 m   | Én værdi         |
| Behov for udtagning af landbrugs-areal | 5%                    | 10%              | 15%           | 27%              |
| Reduktion i omkostninger ved MapField  | 112 DKK pr ha         |                  | 232 DKK pr ha |                  |

Jacobsen & Ørum, 2022



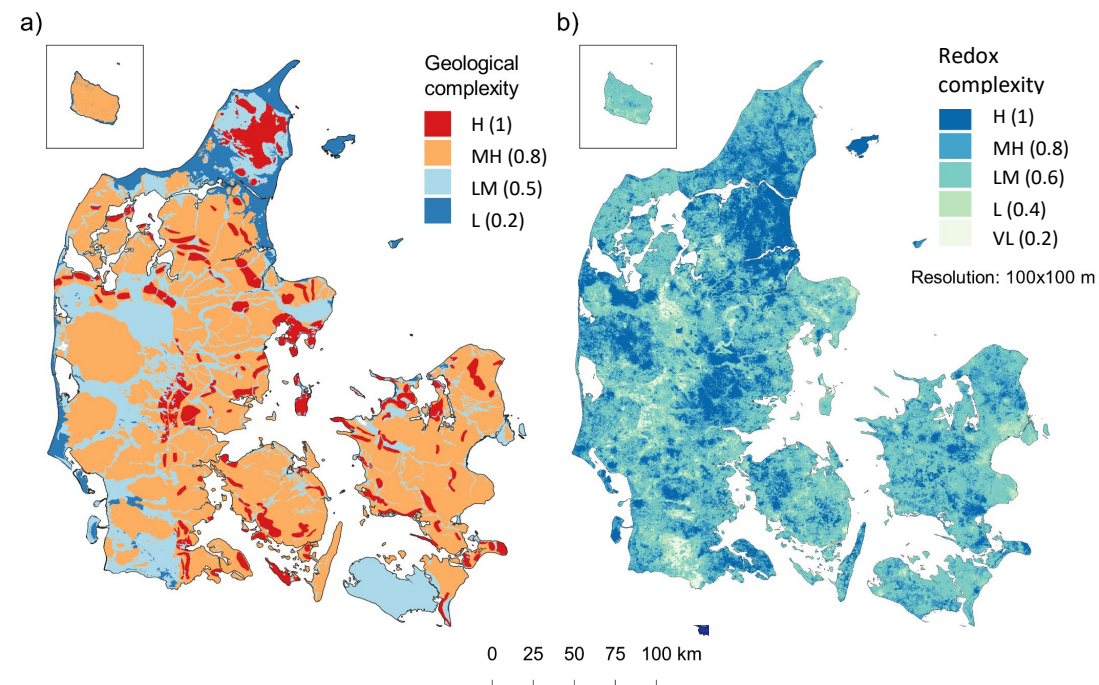


# Omkostningseffektivitet

Prisoverslag: ca. 1250 DKK pr hektar

Implementering er en mulighed hvis:

- Store krav til N-reduktion
  - Målrettet N-regulering er en økonomisk fordel
  - Stor variation i N-retention mellem marker
- ↓
- Stor kompleksitet i hydrogeologi og redoxforhold i undergrunden

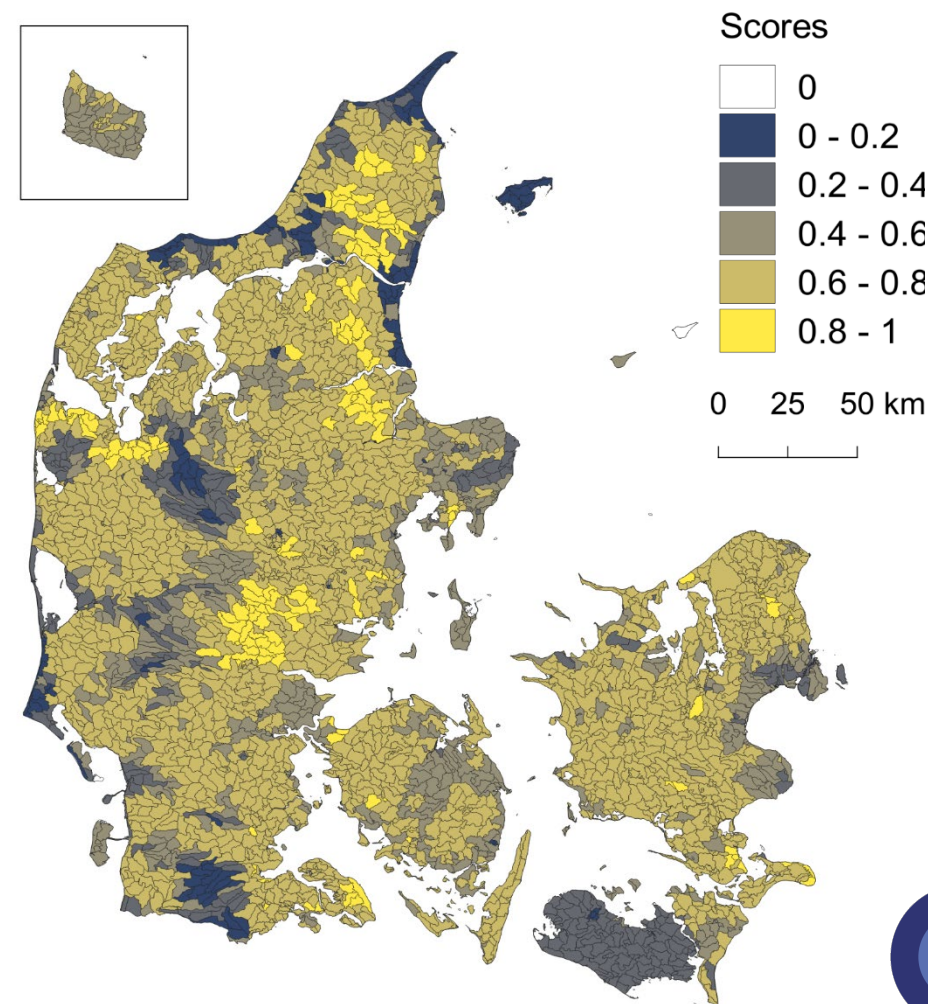


Sandersen, 2021  
Voutchkova m.fl., 2021

# Prioritering for implementering af N-MAP

høj score = høj kompleksitet af undergrunden

Arealer med højeste prioritet dækker 32% af landbrugsarealerne





# Andre anvendelses- muligheder

- Jordforurening
- Råstofindvinding
- Arkæologi
- Grundvandsbeskyttelse



# Opsummering

1. Teknologier og koncept er udviklet til brug i en målrettet N-regulering
2. N-retentionskortene viser et stort potentiale for målrettet N-regulering
  - Jo større krav til N-reduktion to større besparelse
  - Jo større variation mellem marker pga. kompleksitet jo større potentiale
  - Jo større detaljeringsgrad to større besparelse
  - Jo større detaljeringsgrad jo større usikkerhed
3. Prioriteringsværktøjet viser en vej til implementering
4. Viden fra MapField implementeres i den nationale N-model i et nyt projekt for Miljøstyrelsen





# Formidling af resultater



+ 30 peer reviewed artikler  
+ 16 reports

www.mapfield.dk

MapField   
/innovationsfonden

MapField 

[MapField](#) [Nyheder](#) [Publikationer](#) [Kontakt](#) [Engelsk](#)



## Nyt koncept for kortlægning

Læs om konceptet for kortlægning af marker til målrettet regulering af kvælstofanvendelse i landbruget

## Velkommen til MapField – Field-scale mapping for targeted N-regulation and management

I forskningsprojektet MapField samarbejder forskere, virksomheder, myndigheder og landbrug om at udvikle innovative miljøteknologier, der skal være med til at beskytte det danske grundvand, vandløb og fjorde mod kvælstofforurening samtidig med, at der skabes bedre produktionsvilkår for landbruget. Projektet startede d. 1. oktober 2018 og løber til udgangen af 2021.

MapField vil kortlægge undergrundens beskaffenhed ned til få meters nøjagtighed, som er afgørende for præcise forudsigelser af vandets og kvælstoffets (N) vej og omsætning fra den enkelte mark.

GEUS leder projektet og Innovationsfonden støtter det med 18.9 mill. kr.

### Nyheder om MapField

[Sæmnummer i Vand og Jord om MapField projektets resultater](#)

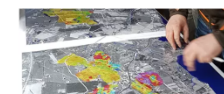
Publiceret 24-11-2022

[Invitation til MapField konference](#)

[Se alle nyheder](#)



[Om projektet](#)



[Partnere](#)



[Testområder](#)



[Publikationer](#)

### Om projektet

Projektets varighed: 3 år og 3 måneder

Projektets budget: 29.7 mill. kr.

Innovationsfondens investering: 18.9 mill. kr.

[/innovation Fund Denmark](#)

### Birgitte Hansen

Projektleder, seniorforsker  
Grundvands- og Kvartergeologisk Kortlægning  
De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)

Mail: [bgh@geus.dk](mailto:bgh@geus.dk)  
Telefon: 20555245

[GEUS' privatlivspolitik](#)

[Cookies](#)

