



Kemisk grundvandskortlægning – brug af sedimentkemi

Vibeke Ernstsens
Geokemisk afdeling, GEUS

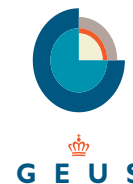
Kemisk grundvandskortlægning

Birgitte Hansen, Lone Mossin, Loren Ramsay, Lærke Thorling,
Vibeke Ernstsens, Jeppe Jørgensen og Margrethe Kristensen

GEO-VEJLEDNING 6



ATV Vintermøde - 10. marts 2010

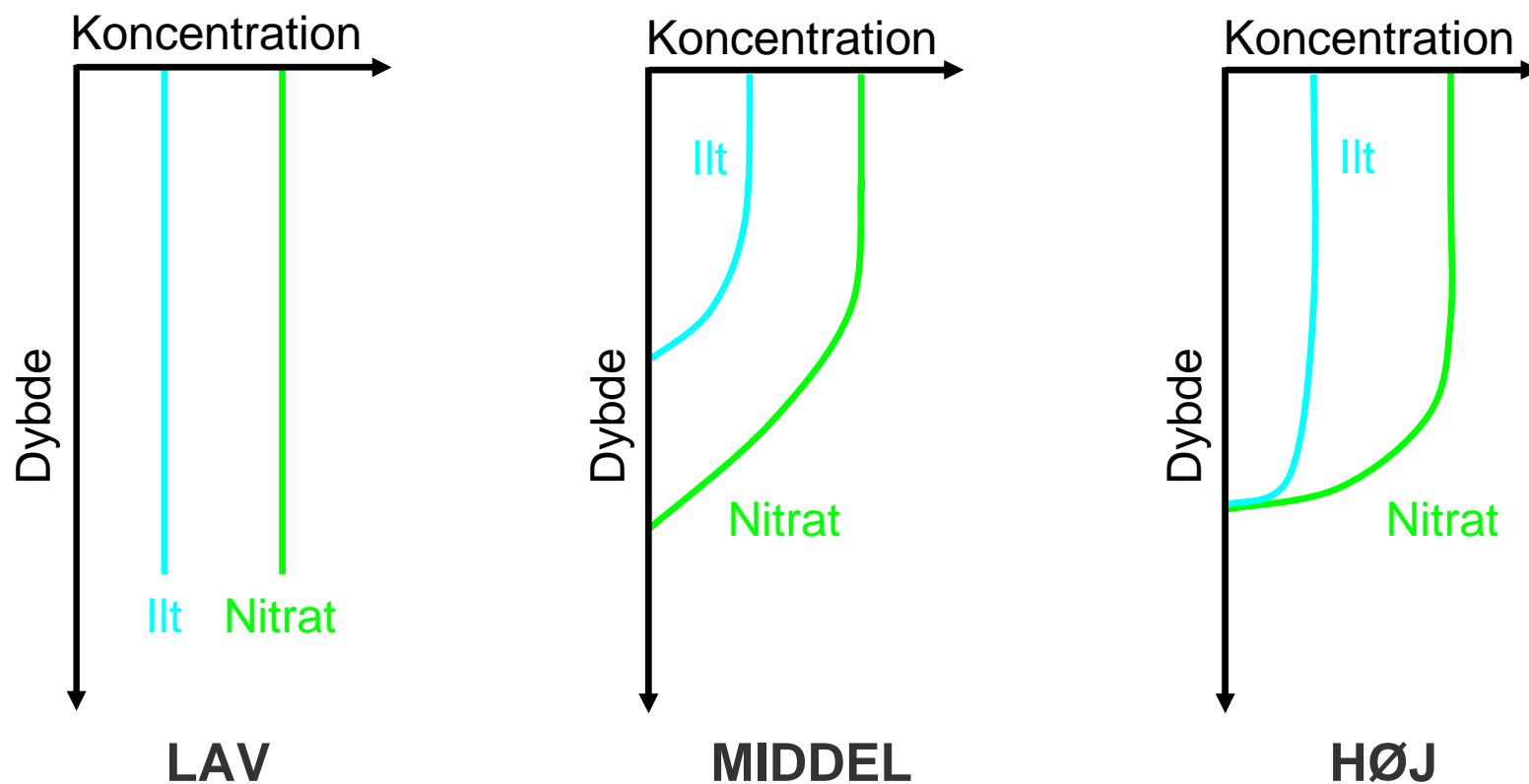




Sedimentprøver:

- Indsamling
- Opbevaring
- Feltanalyser
- Laboratorieanalyser
- Beregning af nitratreduktionskapacitet

Grundvandskvalitet - sedimentegenskaber



Indblik i sedimenternes nitratreducerende evne.

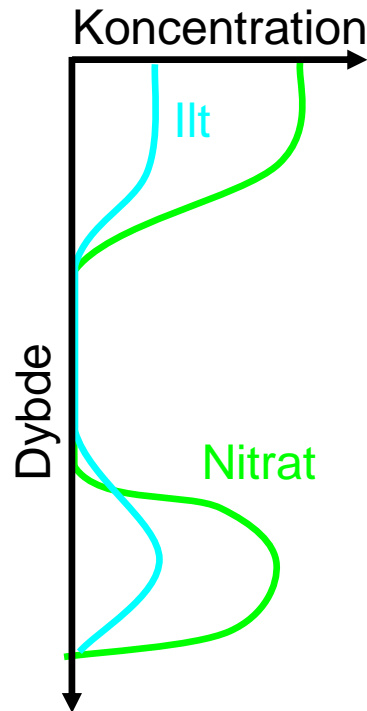
Flere parametre for vandet hjælper til procesforståelsen

MEN vandanalyser kan ikke bruges til beregning reduktionskapacitet.

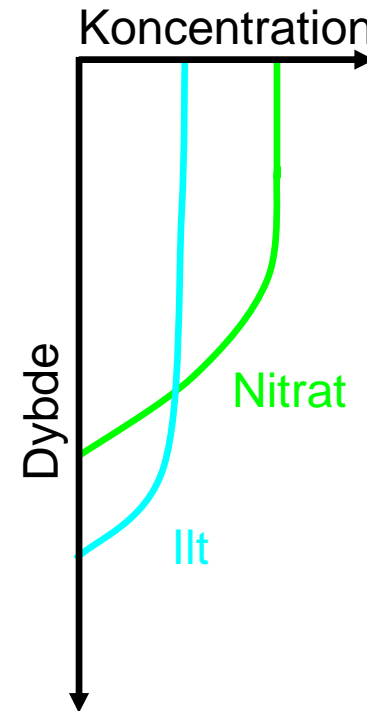


GEUS

Grundvandskvalitet - sedimentegenskaber

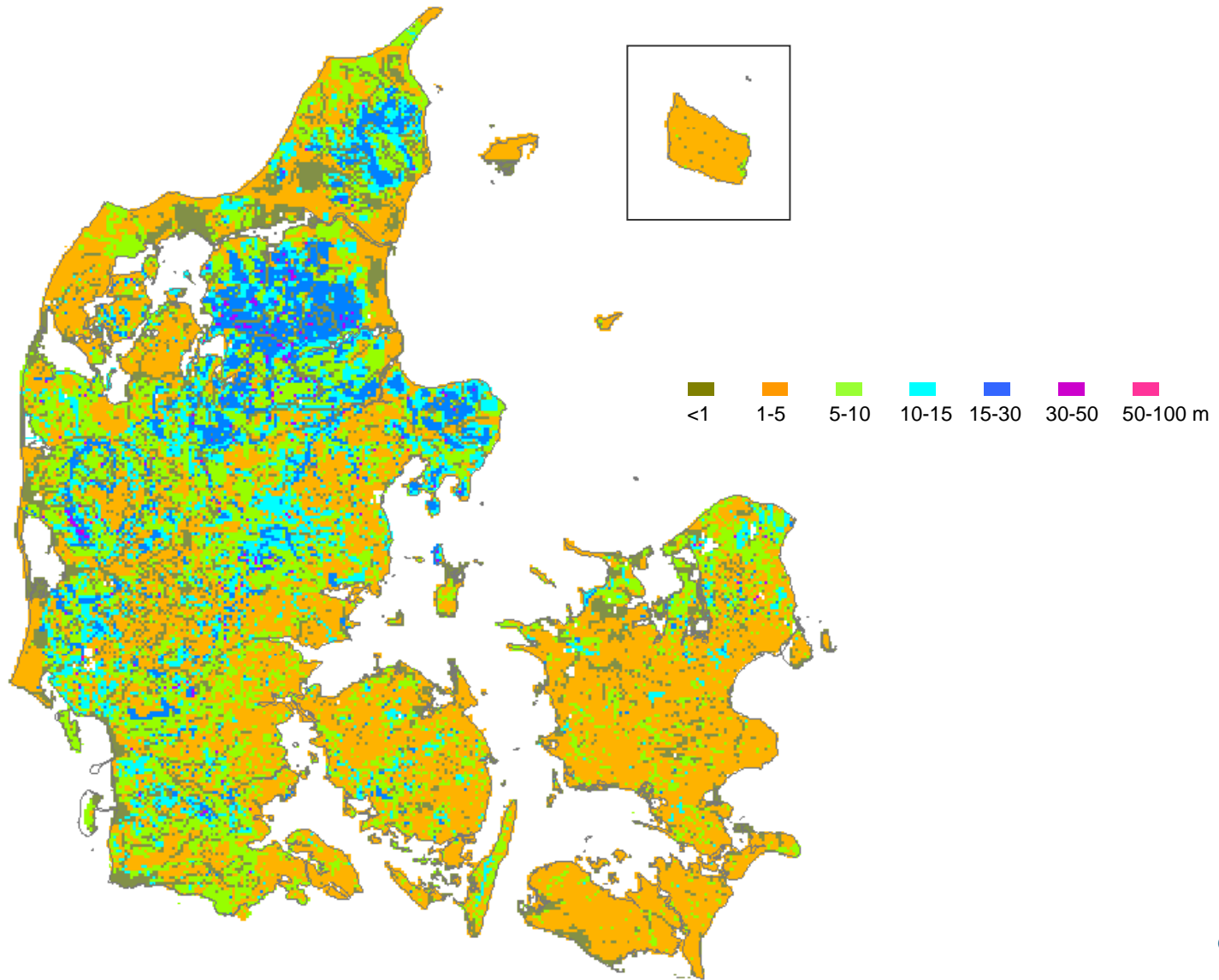


Heterogen geologi
med "geologisk
vindue"

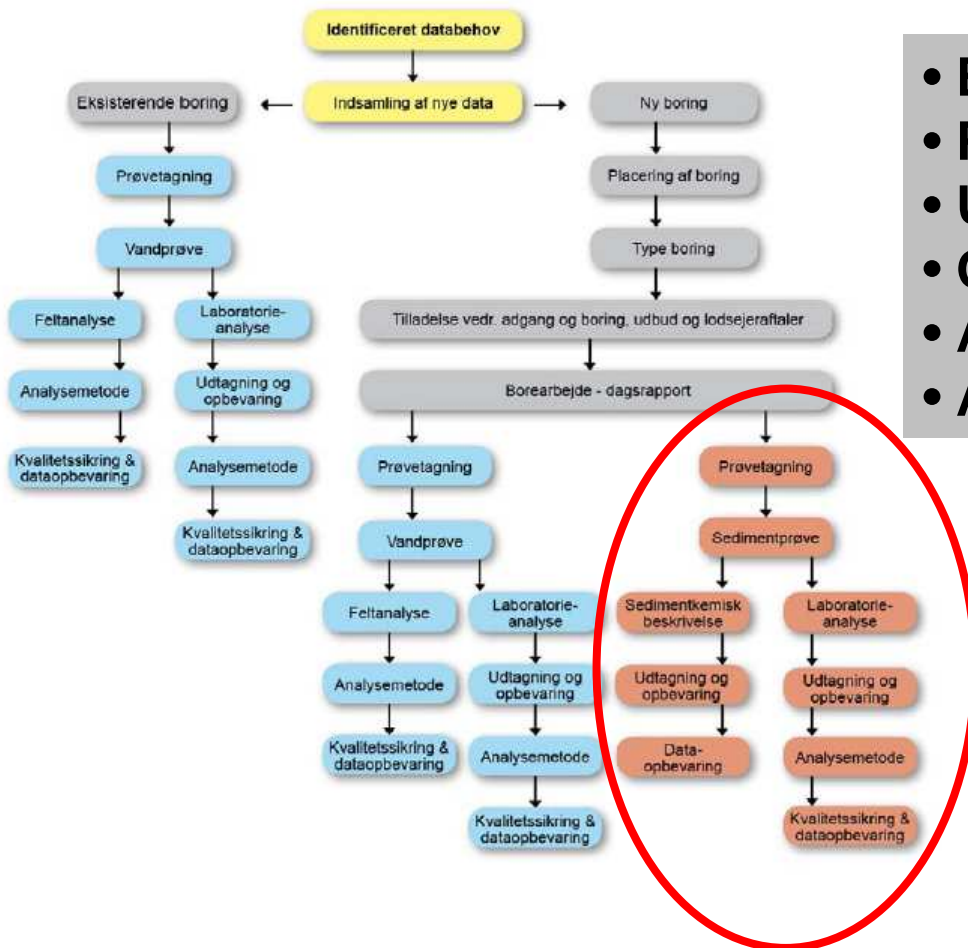


Dyb redoxgrænse ikke
sammenfaldende med
nitratfront

Dybde til redoxgrænse (1x1 km²)



Indsamling af sedimentprøver



- Boring – forskellige typer
- Placering
- Udtagning
- Opbevaring
- Analysemetoder - felt
- Analysemetoder - laboratorium

Sedimenter – opbevaring i felt & indtil analyse

Sedimentanalyse	Opbevaring af sedimentprøve					
	I felten			Indtil analyse		
	Frys	Køl	Lufttemp.	Frys	Køl	Stuetemp.
Ammonium	•	•		•		
Ferrojern	•	•		•		
Fosfor			•	•	•	
Glødetab			•			•
Jernoxider			•			
Kalkindhold			•			
Kationombytningskapacitet (CEC)			•			
Kornstørrelsesfordeling			•			
Lermineralogi	•	•				
Ombyttelig mangan	•	•				
Manganoxider			•			
Nitrat						
Ombyttelige baser			•			
Organisk stof (TOC)	•	•				
pH			•			•
Pyrit	•	•		•		
Nitratreduktionskapacitet	•	•		•		
Tungmetaller			•			•
Vandindhold	•	•		•	•	

OPBEVARING:

- På frys
- På køl
- Ved herskende temperatur

AFHÆNGER AF ANALYSETYPE



Feltanalyser af sedimentprøver

- Påvisning af kalk (saltsyre) - **Den sure front**
- Påvisning af organisk stof (natriumhydroxid)
- Påvisning af manganoxider (brintoverilte)

Ikke kvantitativt – *men beskrives ved lidt, nogen, megen*

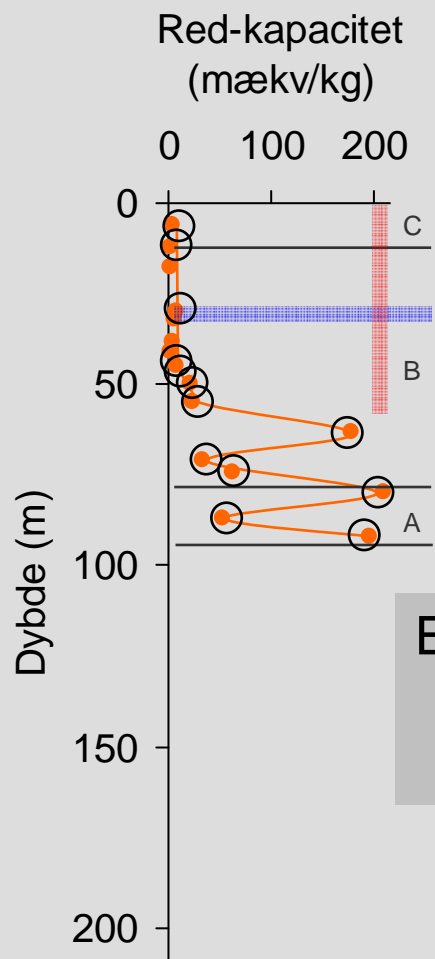
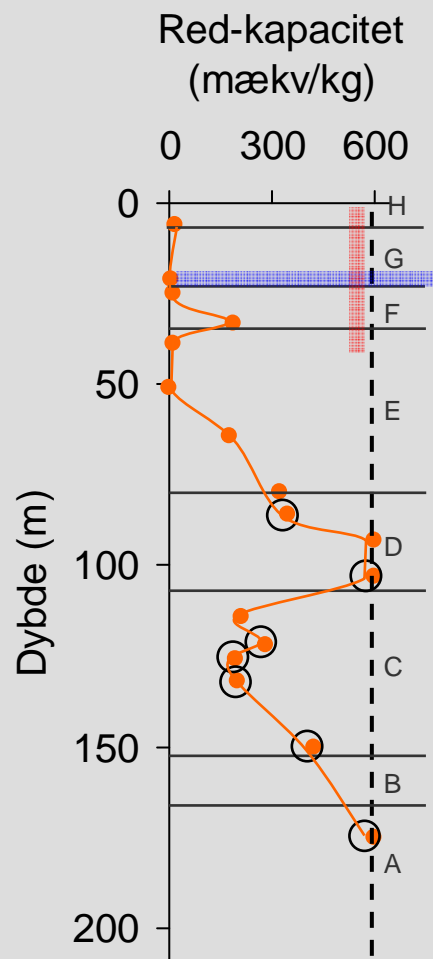
samt

- Farvebeskrivelse af sediment eller skyllevand
- **Redoxforhold eller redoxgrænse**
- Geologisk beskrivelse

Laboratorieanalyser - sedimentprøver

- samme som i felten, men også andre.....

Sedimentanalyse	Analyser vedr. nitratreduktion:											
Ammonium	<ul style="list-style-type: none"> • Ferrojern (& Fe-total) <ul style="list-style-type: none"> • Kompleksbinding eller titrering • Organisk stof <ul style="list-style-type: none"> • Hvorledes fjernes kalken • Renvaskes for klorider (fra saltsyre) • Pyrit <ul style="list-style-type: none"> • XRD (kun høje indhold) • Kogning med syre + AAS (jernoxider) • Summeret <u>aktuel</u> reduktionskapacitet <ul style="list-style-type: none"> • Ceriummetoden 											
Ferrojern												
Fosfor												
Glødetab												
Jernoxider												
Kalkindhold												
Kationombytningskapacitet (CEC)												
Kornstørrelsesfordeling												
Lermineralogi												
Ombyttelig mangan												
Manganoxider												
Nitrat												
Ombyttelige baser												
Organisk stof (TOC)												
pH												
Pyrit												
Nitratreduktionskapacitet												
Tungmetaller									•			•
Vandindhold							•	•		•	•	



● målt reduktionskapacitet
 - - - reduktionskapacitet = 600 mækv/kg
 iltet miljø

○ kalkholdig prøve
 H intervalenhed
 grundvandsspejl

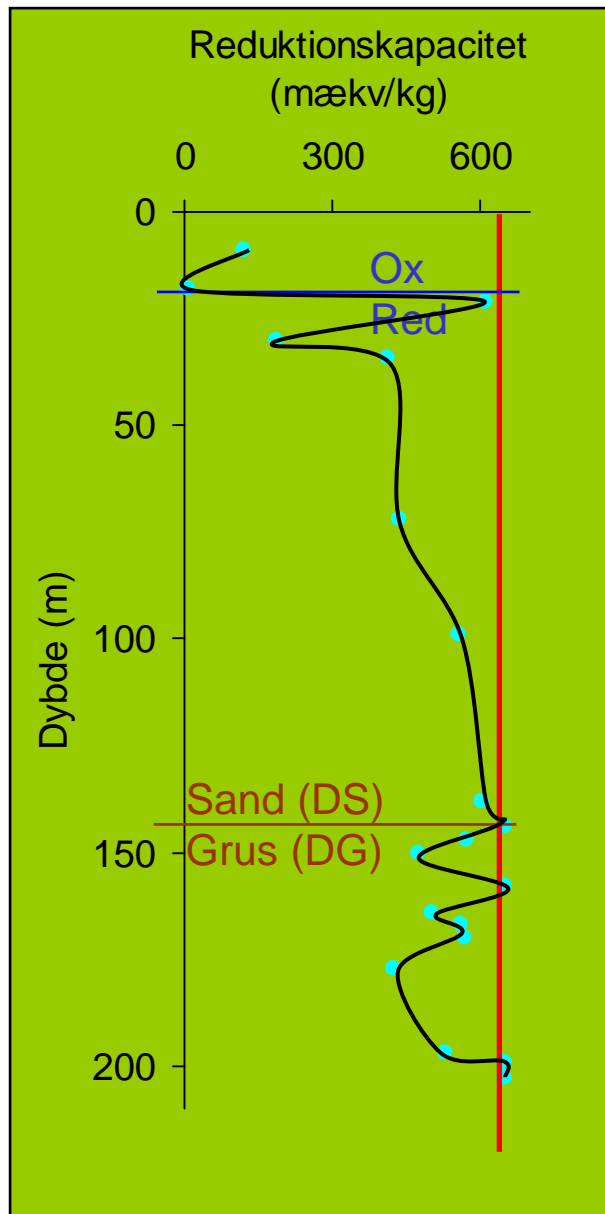
Nitratreduktions - kapacitet, hvor mange analyser ?

Eksisterende oplysninger
 - lokalt
 - geografisk dækning



Reduktionskapacitet (< 2mm) – type og farve

Farve	ds+i	ds+k	ds+kk	ds+kkk
rødbrun	16, (121), 19,2			
gulbrun-rust	46			
lys gulbrun	1,13,13,16,31	16		
gulbrun	10-40	15,41	15,41	
brungul				
lys brun	1, 9	3-9, 18, 21	18	109
brun	7 , 11, 34			
mørkbrun			22	
lys brungrå	14			
lys gråbrun	50		29	274-328
lys grågul	2	1,4		
lys olivenbrun			36	
gråbrun	12, 20	155->600	8-53, 210	62
mørk gråbrun	60		34,178	
grågrøn		150	91,132	
lys grå				
grå	179	188	212	
mørkegrå	215->600	129->600	21-604	
olivengrå				
hvid			146-235	



Beregning af reduktionskapacitet for sedimenter med høje indhold af partikler ($> 2\text{mm}$)

- Analyse af kornstørrelsesfordeling
- Eksisterende viden om typiske kornstørrelsesfordelinger

Beregning af nitratreduktionskapacitet

Hidtil:

Beregning af reduktionskapacitet – forskel mellem oxiderede og reducerede zoner for puljer af TOC, FeII & pyrit

Fremtid:

Udelad analyser af pyrit i oxideret zone og flere analyser ved Ce-metoden (samleparameter)

