

## Arbejdsspørgsmål

### Atomkernernes spin fortæller om grundvandet

[http://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel\\_Naturvidenskab/nr-3/AN3-2016dff-denys.pdf](http://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-3/AN3-2016dff-denys.pdf)

1. Hvorfor er det vigtigt at kortlægge vore grundvandsressourcer?
2. Hvor stor en del af Danmarks drikkevand stammer fra grundvandet?
3. Det er ikke simpelt at få et overblik over grundvandsressourcerne ved blot at lave borer i undergrunden. Hvorfor ikke?

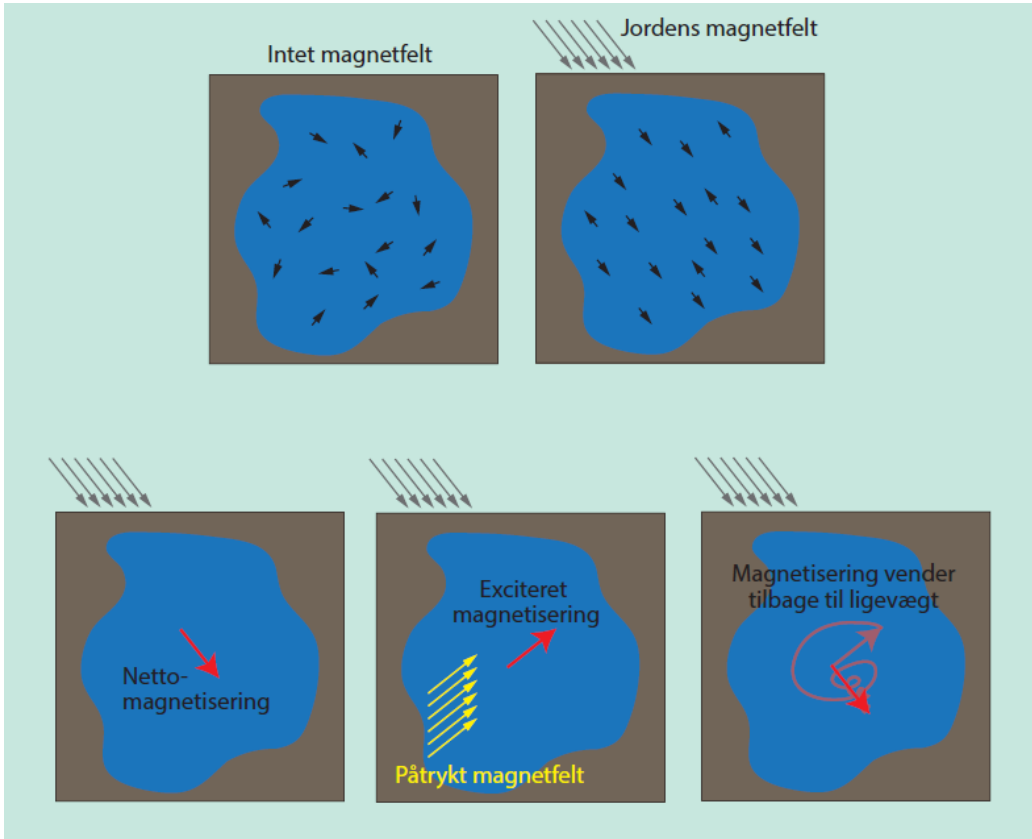
*På Aarhus Universitet arbejder Denys James Grombacher med en metode, som har påkaldt sig en del interesse fra forskere og forvaltere af grundvand verden over. Metoden kaldes overflade-NMR.*

4. Beskriv kort, hvad SkyTEM-metoden, der bruges til at kortlægge undergrundens beskaffenhed, går ud på.  
Hvad forstår man ved et stofs elektriske ledningsevne?
5. Hvilke ligheder og forskelle er der mellem SkyTEM-metoden og overflade-NMR?
6. Hvad står forkortelsen NMR for?
7. Forklar grundprincippet i en MR-scanner på et hospital.  
Hvad er en atomkernes spin, og hvorfor skaber dette spin et magnetfelt?
8. I hospitalsscannere måler man på hydrogenkerner i patientens krop.  
Drag en analogi til undersøgelse af grundvandsressourcer med overflade-NMR.
9. Forklar med egne ord tegneserien på figur 1 nedenfor.
10. I en MR-scanner anvender man et ydre magnetfelt, der stammer fra kraftige magneter.  
Hvilket ydre magnetfelt anvender man i overflade-NMR?
11. Forklar indholdet af figur 2.  
Hvor stor kan spolen være?
12. Hvilke forstyrrende støjproblemer er der i forbindelse med brug af overflade-NMR?  
Hvor stammer støjen fra?
13. Hvor kraftig kan støjen være i forhold til de signaler fra protonerne, man skal måle?
14. Hvad kan man gøre for at forbedre signal/støj-forholdet?

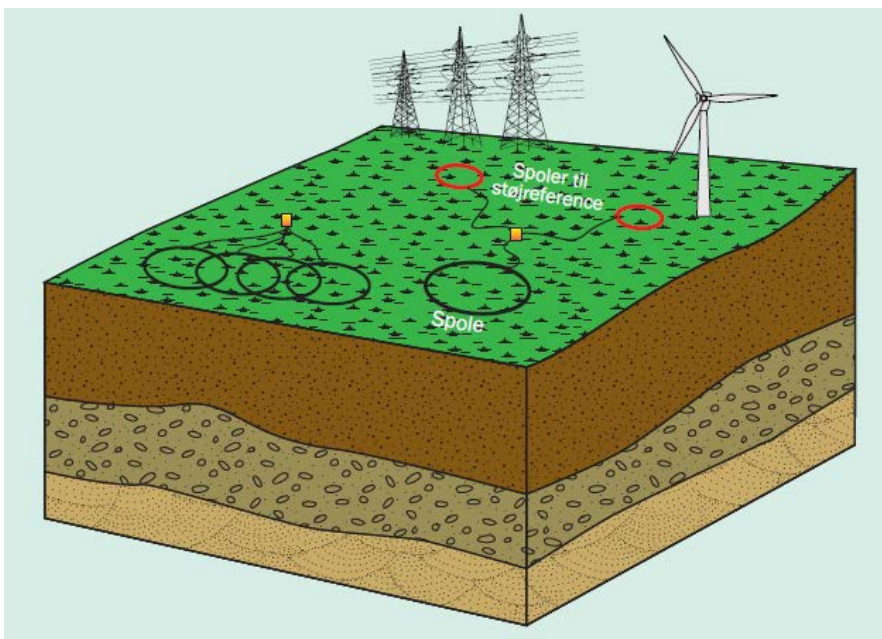
15. Hvorledes kan man skaffe kraftigere signaler?

16. Forklar kort, hvordan overflade-NMR kan blive et stærkt supplement til SkyTEM-metoden.

17.



Figur 1. Hydrogenkerner som stangmagneter



Figur 2. Illustration af måleopstillinger til overflade-NMR i feltet.