

57. ÅRGANG

NR. 6

JUNI 2013

DL-F/HK

LABORANTIEN

MILJØ

TEMA

HJERTET BANKER FOR DET GRØNNE

SIKRER RENT VAND TIL EN MILLION DANSKERE



www.dl-f.dk

Ny scanner afslører undergrundens hemmeligheder

Som det første sted i Danmark blev der i oktober 2012 opsat en XRF kernescanner på Institut for Geoscience, Aarhus Universitet.

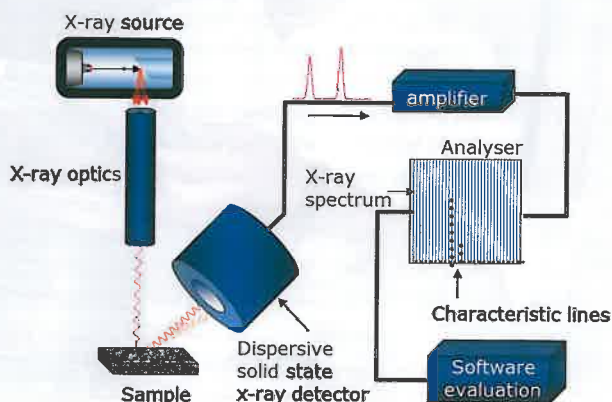
Af Charlotte Rasmussen, laborant og laboratorieleder

Kernescannerens primære opgave er at udføre XRF analyse. Dette kan gøres på elementer fra aluminium til uran. Instrumentet er indkøbt til at scanne sediment-kerner fra sø- og havaflejringer men kan benyttes til en lang række andre formål.

Instituttet har syv laboranter ansat. Den daglige drift af instrumentet varetages af to af disse, Anne Thoisen og Birte Eriksen. Instrumentet er produceret af det svenske firma Cox Analytical Systems og modellen er en Itrax.



XRF kernescanner på Institut for Geoscience, Aarhus Universitet.



Principskitse for XRF (Cox Analytical Systems).

Kernescanneren kan udføre følgende:

- XRF analyse
- Billedoptagelser (optisk billede, røntgen og RGB-data)
- Magnetisk susceptibilitet (MS).

XRF analyse

XRF (eller røntgenfluorescens) kan kort beskrives som den stråling, der afgives fra et atom, når atomet bringes i en exciteret tilstand ved at bombardere det med stråler fra en røntgenkilde. Hvert element i det periodiske system har en karakteristisk fluorescensstråling, og man kan dermed bestemme hvilke elementer der findes i prøven, ud fra de signaler der måles.

Til at starte exciteringen af atomer har instrumentet to røntgen-

rør. Afhængigt af hvilke elementer, man er mest interesseret i at måle, kan man skifte mellem enten molybdæn- eller chromrøntgenrør.

Den exciterede stråling detekteres og omdannes til et digitalt signal, som præsenteres i et spektrogram. I praksis sker der komplekse processer i atomets yderste skaller, der gør, at det målte XRF signal skal renses for støj og unøjagtigheder i det medfølgende software.

For de fleste elementer er der en sensitivitet på ppm niveau. XRF scanningen giver ikke-absolutte værdier, men det er muligt at kalibrere instrumentet og oprette sin egen database ud fra materialer med kendt værdi.

Derigennem kan man opnå (semi-)kvantitative data.



Før måling renses kernens overflade forsigtigt med en kniv.

Billedoptagelser

Røntgenbilleder tages for at få mulighed for at se variationer og strukturer i lag og objekter, som ikke kan ses med det blotte øje. Instrumentet kan også tage almindelige højtopløselige farvebilleder med et RGB (red-green-blue) kamera. Den nøjagtige farvegengivelse er i mange tilfælde vigtig for tolkningen af data. RGB-data kan også plottes som kurver, der giver vigtig information om sedimentets oprindelse.

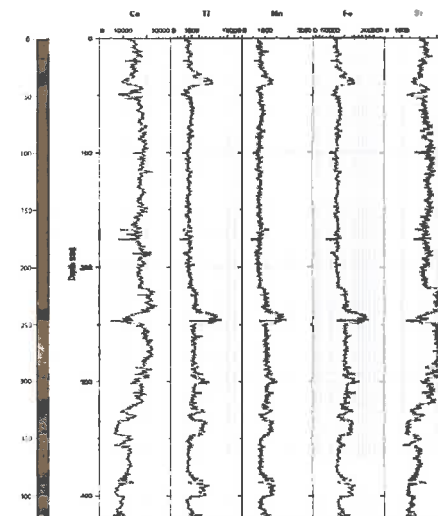
Magnetisk Susceptibilitet (MS)

MS måler magnetiske egenskaber i punkter på prøvens overflade. MS signalet kan f.eks. sammenlignes med jern-signalet fra XRF analysen: Hvis der er en trend kan det indikere, at det jern som

er til stede i prøven er trivalent jern, Fe^{3+} .

Eksempel på anvendelse

XRF scanning kan anvendes til palæoklimatisk rekonstruktion, hvor lagene i en kerne kan beskrive de tilstande der herskede, da sedimentet blev aflejret. Man kan tolke indholdet af grundstoffer og derudfra beskrive klimaforholdene og iltforhold på havbunden osv. F.eks. vil et lag, der er transporteret af floder fra land ud i havet, indeholde høje værdier af titan, jern og kalium. En anden anvendelsesmulighed er analyse af bjergarter, f.eks. for ændringer i mineral komposition eller detektion af rentable



RGB billede af kernen (t.v.) med dybdeangivelser. Til højre er 5 udvalgte XRF-signaler fra hhv. calcium, titanium, mangan, jern og strontium.

(CHRISTOP PEARCE, 2013)

FAKTA

Bjerge nedbrydes og omdannes til mindre dele i form af ler, sand og grus. Disse kan transporteres videre af vind, vand og is og aflejres som et sediment på sø- eller havbunden.

metaller såsom guld eller uran. Også forurening med f.eks. tungmetaller kan spores. ■

Kontakt:

Laboratorieleder Charlotte Rasmussen, charlotte.rasmussen@geo.au.dk