



# STRÅLINGSENERGI VISER SEDIMENTERS ALDER

Mineralerne kvarts og feldspat er hovedbestanddele i mange bjergarter og findes i langt de fleste aflejringer (lag i jorden/undergrunden) i Danmark. Feldspat og kvarts har den egenskab, at de kan optage og afgive energi, og det kan man via den smarte metode kaldet luminescensdatering (eller OSL-datering) bruge til at måle, hvor længe mineralerne har været aflejret på et specifikt sted. Altså for eksempel hvor længe de har været en del af det indre i en hatbakke på Langeland. Mineralerne har på et tidspunkt været en del af en klippe et sted, som er blevet nedbrudt til mindre og mindre stykker - sediment. Sedimenterne føres med vind eller vand til steder, hvor de efterhånden begravnes under nye sediment og danner jordlagene nedefter, i takt med at nye lag bygges ovenpå.

Hvis der så for eksempel kommer en gletsjer og blander rundt på de lag og skubber dem op, kan de blive udsat for sollys. Humlen ved det hele er, at mineralerne i sedimentet ophober energi fra stråling i jordens radioaktive isotoper og den kosmiske stråling, imens de er begravet, men afgiver den igen, når de får sollys.

Hvis man tænker på mineralerne som et bæger, der kan indeholde energi, så tømmes bægeret altså, når de får lys. Stopuret nulstilles. Det smarte er så, at man kan måle, hvor meget radioaktivitet, der er i jorden på det givne sted, og dermed regne ud, hvor meget radioaktiv energi mineralerne modtager pr. år. Når geologerne har taget en prøve af sedimenterne fra for eksempel det indre i en hatbakke på Langeland, måler de, hvor meget energi, mineralerne indeholder og

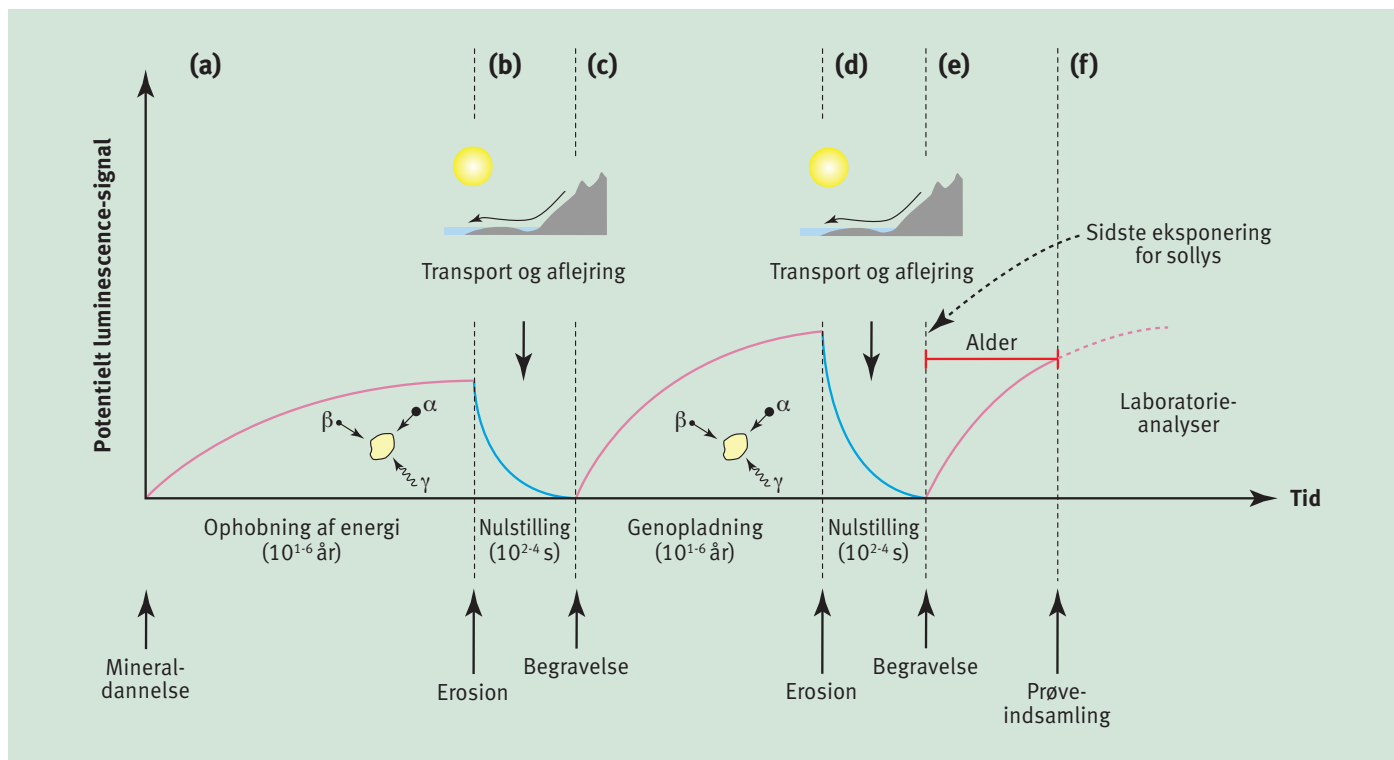
regner så baglæns. Altså med hvor mange år det må have taget for mineralet at optage den mængde energi på netop det sted. På den måde kan man altså finde ud af, hvor længe mineralerne har ligget uforstyrret på det givne sted. Princippet følger denne ligning:

$$\text{Alder (år)} = \frac{\text{Energi i mineralet}}{\text{Energi tilført mineralet pr. år}}$$

## Ufuldstændig nulstilling

Hvis man benytter kvarts, kan man datere sediment, der er op til 100.000 - 150.000 år gamle, mens feldspatkorn kan benyttes på sediment, der er op til 500.000 år gamle. Udfordringen med feldspatdateringer er, at de over tid mister en del af signalet, og derfor benytter man sig oftest af OSL-dateringer af kvartskorn.

Men selvom OSL-dateringer på mange måder har gjort livet lettere for geologerne, så er der visse usikkerheder og faldgruber i målingerne. Det kan for eksempel være vanskeligt at tolke alderen, hvis man har mistanke om, at der ikke er sket en fuldstændig nulstilling ved aflejringen, altså at mineralet ikke har fået sol nok. Det problem er ret udbredt i datering af gletsjerflejrede sediment, for her kan der være relativt stor usikkerhed omkring, om sedimenterne har været i kontakt med sollys i tilstrækkelig grad til, at der er sket en nulstilling. Ved sediment der er ført med vinden, er man derimod temmelig sikker på, at de har modtaget sollys, da de jo har bevæget sig gennem fri luft.



**Figur 1** Principperne i luminescensdatering. Mineralerne dannes, f.eks. i en ny bjergkæde og optager energi fra radioaktivt henfald i bjergarten (alfa-, beta- og gammastråling) (1a). Vind og vejr slider hele tiden bittesmå stykker af bjergene (erosion, 1b) og danner sediment, der transporteres ud i miljøet, hvor de bliver aflejret. Undervejs udsættes de for sollys, så de mister den ophobede energi. Med tiden begravnes sedimenterne under nyere lag (1c), og der ophobes igen energi fra Jordens radioaktive isotoper. Det fortætter, indtil sedimenterne eroderes på ny og igen udsættes for sollys (1d-e). På et tidspunkt efter begravelsen, udtager geologer nogle af sedimenterne (uden at de udsættes for sollys på noget tidspunkt), og dermed fikseres alderen, som så kan måles (1f). Ophobningen af energi tager væsentligt længere tid, end tabet af den (år vs. sekunder).