

I to artikler fortæller Karin Margarita Frei den spændende historie om, hvordan hun vha. strontiumisotop-analyser afdækkede Egtvedpigens overraskende liv. I artikel 1 skildres baggrunden for fundet og analysemetoden forklares, og i artikel 2 skildres brugen af metoden på Egtvedpigens. Her bringes artikel 2.

Afsløringen af Egtvedpigens dynamiske liv

Egtvedpigen – indbegrebet af dansk bronzealder – voksede op flere hundrede kilometer fra Egtved og kom til "Danmark" kort tid før sin død. De overraskende forskningsresultater bygger på tværfaglig forskning med udgangspunkt i strontiumisotopanalyser af pigen selv og flere fund fra hendes grav.



Figur 1. Egtvedpigen i kisten, set ovenfra, sådan som hun ligger i museets udstilling. Foto: Roberto Fortuna, Nationalmuseet.

Af Karin Margarita Frei, seniorforsker, ph.d.,
Nationalmuseet

Strontiumisotopanalyser af Egtvedpigens tandemalje fra en af kindtænderne (M1), som var færdigdannet, allerede da hun var ca. tre til fire år gammel [1], afslører, at hun blev født og levede sine første år i et område, som er geologisk ældre og anderledes end nutids Danmark (Bornholm undtaget).

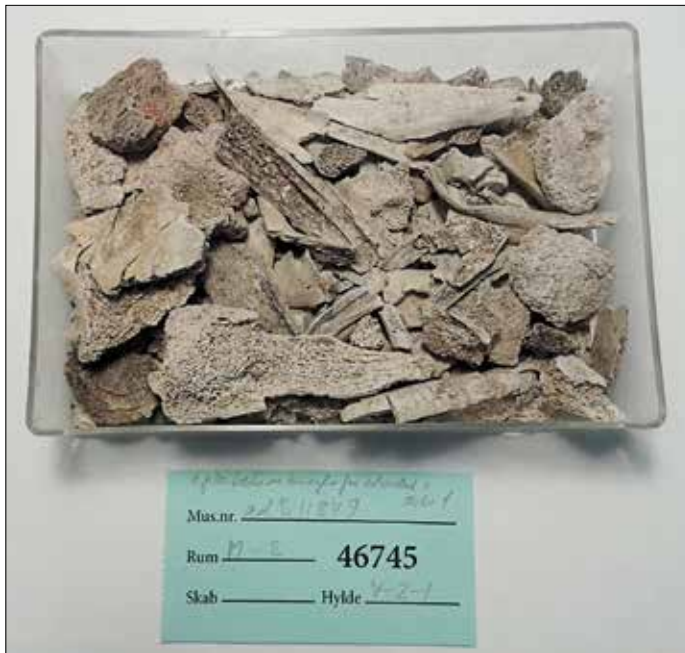
Yderligere strontiumisotopanalyser af barnets brændte knogler, figur 2, (*pars petrosa* delen), viser, at begge individer har statistik set ens strontiumisotopværdier, hvilket højst sandsynligt tyder på, at de er opvokset samme sted, dvs. udenfor Danmarks nuværende grænser. Dette overraskende resultat kan desværre ikke give os oplysninger om, hvorvidt disse to individer er i familie med hinanden. Omvendt peger strontiumisotop-analyserne på, at disse to individer har været tæt tilknyttet til hinanden i forhold til deres oprindelsessted.

Analyse af håret

Egtvedpigen havde skulderlangt blond til mørkeblond hår [2]. Det var 23 centimeter langt, der hvor det var længst, figur 3. I og med at håret vokser med ca. 1 centimeter pr. måned, kan man konkludere, at håret ca. afspejler hendes to sidste leveår.

Da strontiumisotopmetoden er destruktiv, blev det besluttet kun at udtage en lille hårtot-prøve for at undgå at destruere for meget af håret og dermed risikere at blotlægge det, der er bevaret af hjernemassen. Den 23 centimeter lange hårtot blev delt i fire dele af forskellige længder afhængig af hårets vægt, idet der kræves ca. 20 milligram hår for at opnå et højt troværdigt resultat. Resultaterne af disse fire dele viser et meget komplekst billede, fordi strontiumisotopværdier langs håret er meget forskellige og ændrer sig flere gange.

Den yderste del (hårspidsen) svarer til en periode på 13-23 måneder før hendes død. De to midterste hårdele svarer til en periode på i alt ca. 6-13 måneder før hendes død, mens den



Figur 2. Kisten med Egtvedpigens rummede også de forkullede rester af et barn på fem-seks år, der var delvist anbragt i en tøjbylt ved Egtvedpigens fødder og delvist ved barkæskens ved hendes hoved. Foto: Karin Margarita Frei, Nationalmuseet.

inderste og yngste del tættest på hovedbunden svarer til ca. det sidste halve år, figur 4. De to midterste hårdele har vist sig at have strontiumisotopværdier, som kan sammenlignes med det nuværende danske område (Bornholm undtaget), og de afspejler dermed en periode, hvor hun kan have opholdt sig nær ved eller i Egtved. Derimod viser de to ydre hårdele tættest på hovedbunden og hårspidsen, at hun i disse perioder har opholdt sig i et område, som geologisk adskiller sig markant fra det nuværende danske område, og da de to hårprøver har strontiumisotopværdier, som ligger meget tæt op ad hinanden, er der sandsynligvis tale om det samme område. I alt afspejler strontiumisotopværdierne af hendes hår, at hun har opholdt sig i geologisk meget forskellige områder de sidste to år af sit liv, og at hun har rejst frem og tilbage over meget store afstande - mange hundrede kilometer.

Analyse af tommelfingernegl

For yderligere at undersøge hendes færden i de sidste seks måneder af hendes liv, blev hendes tommelfingernegl analyseret.



Figur 3. Egtvedpigens hår. Foto: Karin Margarita Frei.

Tommelfingerneglen blev delt i tre ens stykker på langs af neglen, som afspejler ca. to måneder hver. På denne måde opnås en meget høj tidsopløsning i forhold til at kortlægge Egtvedpigens rejse.

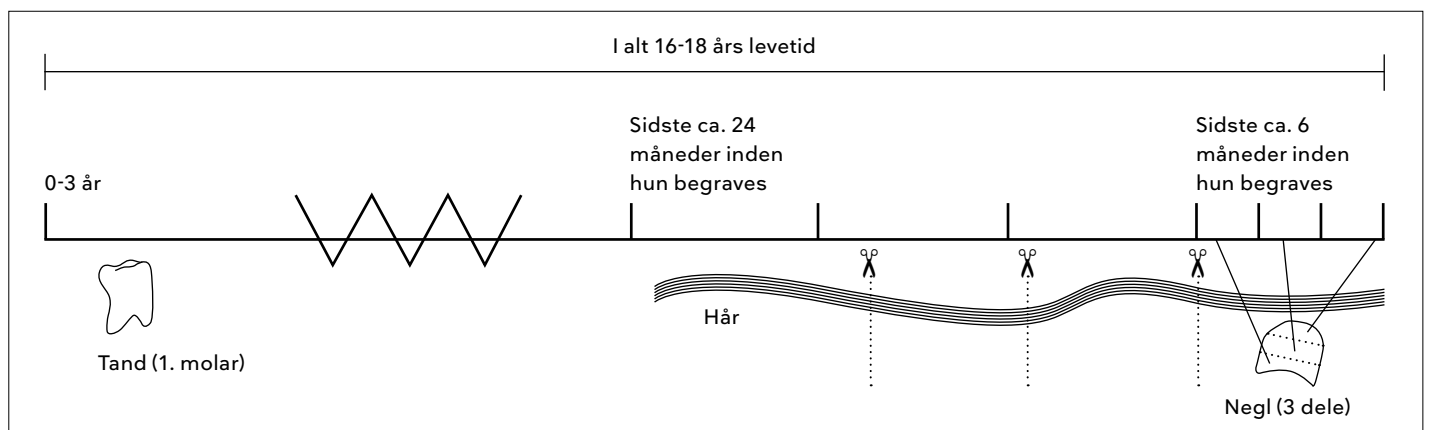
Resultaterne bekræftede, de resultater der blev opnået for håret. Hverken hår- eller negle-strontiumisotopanalyser antyder, at hun skulle være vendt tilbage til de nutidige danske områder førend umiddelbart før sin død.

Idet det tager knap en måned, inden man i et menneskes hår og negle kan se strontiumisotopsignaturen af opholdsstedet, må vi konkludere, at hun efter alt at dømme kom til "Danmark" og "Egtved" i løbet af den sidste måned, hun levede, figur 5.

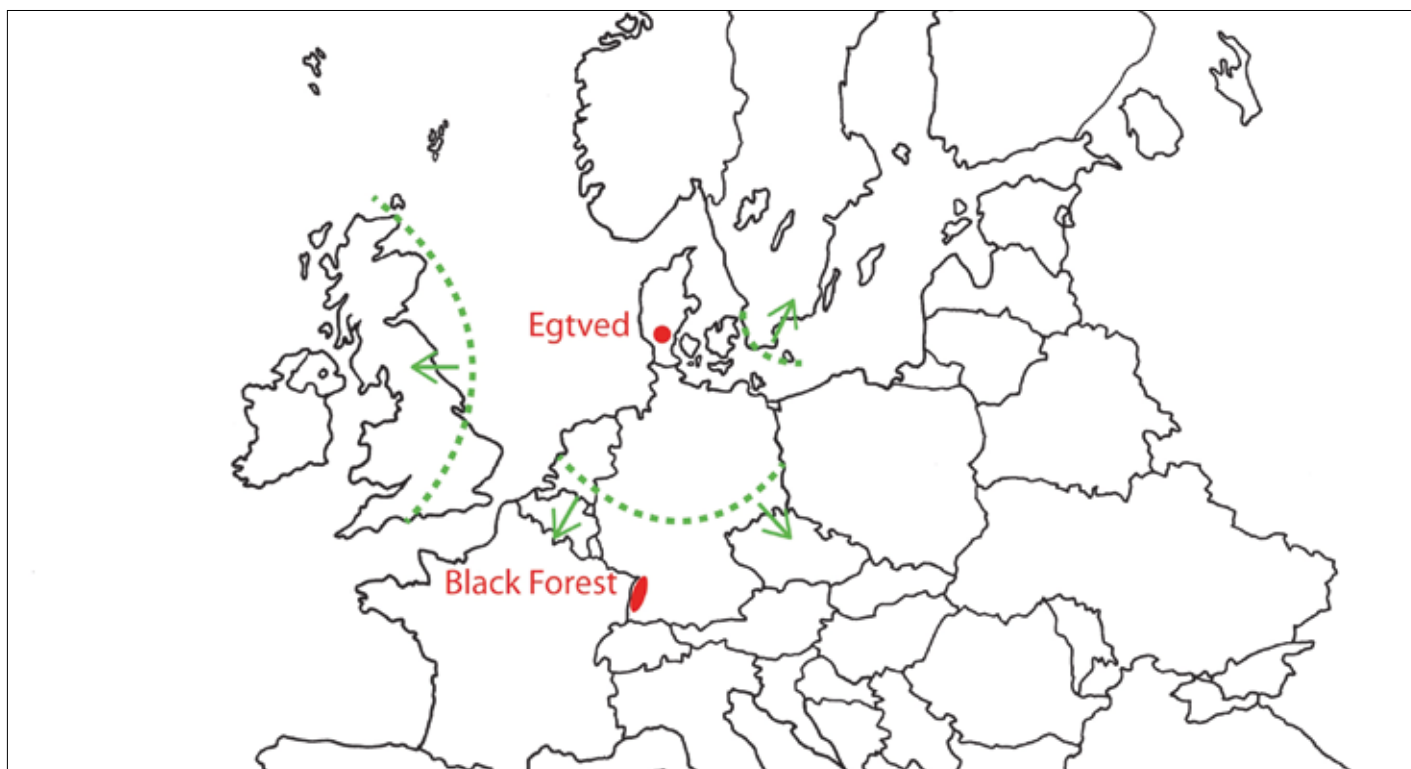
Yderligere retsmedicinske undersøgelser af håret baseret på stabile isotopanalyser af $\delta^{13}\text{C}$ og $\delta^{15}\text{N}$ viste, at i den periode hvor Egtvedpigens rejste, fik hun en proteinrig kost. Endvidere viste mikroskopiske undersøgelser af samme hårprøve, tegn på mindre perioder af enten sygdom eller hungersnød [2].

Egtvedpigens berømte dragt

Egtvedpigens internationalitet slutter dog ikke her, idet strontiumisotopanalyser af hendes klædedragt viser, at ulden,



Figur 4. Detaljeret skitse, som viser, hvilke livsperioder de forskellige humane prøver af Egtvedpigens dækker over. Tandmaljen dækker den tidligere barndom, mens håret og negl dækker henholdsvis de sidste to år og seks måneder af hendes liv. Bemærk forskel i tidsopløsning mellem tandmaljen (lav opløsning) og håret og negl (høj opløsning). Grafik af Stine Raun Nissen, designet af Karin M. Frei, Nationalmuseet.



Figur 5. Kort over Europa med Egtved. De stiplede linjer og pilene viser de områder, som har strontiumisotopværdier, der kunne svare til værdierne fra Egtvedpigens tandemalje og som viser de områder, hvor hun eventuelt er vokset op. Bemærk, at alle disse områder ligger mange hundrede kilometer væk fra Egtved. Tegning: Nationalmuseet.

som dragten er vævet af, stammer fra et område uden for det nuværende Danmark. Strontiumisotopværdierne i de enkelte uldråde varierer meget, hvilket viser, at de stammer fra får, der enten har græsset meget forskellige steder eller i et område med en meget kompleks geologi. En sådan kompleks geologi findes bl.a. i Schwarzwald i Sydvesttyskland, figur 5, hvor den

brede strontiumisotopsammensætning i undergrunden svarer til den, der dækker over alle uldrådene i Egtvedpigens forskellige beklædningsdele samt endda i hendes tandemalje ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 0.712-0.715).

På de eksisterende europæiske strontiumisotopkort (isoscapes) er der kun få områder med netop dette strontiumisotopinterval, og alle disse områder er mange hundrede kilometer væk fra Egtved. Hvis man yderligere inddrager kendskabet til den arkæologiske sammenhæng, tyder det på, at det mest sandsynlige er, at Egtvedpigens stammer fra området Schwarzwald ca. 800 kilometer fra Egtved.

Strontium hos mennesker

Mennesker, dyr og planter optager strontium på en kontinuerlig måde gennem vand og føde. På den måde virker strontium lidt som en slags geologisk GPS. Ved at analysere strontiumisotoperne i de arkæologiske rester kan man dermed bestemme, hvor i verden mennesker og dyr levede, fordi deres strontiumisotopsignatur vil afspejle den region, de levede i. Fordi knogler, tænder, negle og hår dannes på forskellige tidspunkter i livet, kan analyser af forskellige dele af kroppen påvise, hvor personen har levet gennem forskellige perioder af sit liv. Indtil Egtvedpigens nye studie har man typisk udført proveniensundersøgelser af forhistoriske mennesker via strontiumisotopanalyser af tænder og knogler.

Tandemaljen i tænderne dannes i barndommen og fungerer dermed som et *blue print* af det område, hvor personen voksede op. Omvendt omdannes knoglerne gennem hele livet og afslører dermed de sidste år af et individs liv. Dermed fungerer tandemalje og knogler som arkiver for et bestemt antal år af et individs opholdssted under henholdsvis begyndelsen og slutningen af et individs liv.

Men nu, ved hjælp af den nyudviklede metode på menneskehår og negle [2], hvor Egtvedpigens er det første forhistoriske menneske, som det blev udført på – kan man nu opnå en meget højere grad af præcision helt ned til enkelte måneder.

Egtvedpigens nye betydning

De nye analyseresultater af Egtvedpigens, holder på mange spændende hemmeligheder om bronzealder-samfundet selv efter, at det er næsten 100 år siden, hun blev fundet.

Egtvedpigens strontiumisotopanalyser viser for første gang, at bronzealder-mennesker kunne rejse over lange afstande, frem og tilbage, på relativ kort tid. Vi skal derfor forestille os, at bronzealderfolket levede i en kosmopolitisk og meget dynamisk verden.

Derudover er denne nye metode med til at udvide vores muligheder for i detaljer at kortlægge enkelte individers livslange mobilitet.

E-mail:

Karin Margarita Frei: Karin.M.Frei@natmus.dk

Litteratur

1. Montgomery, J. 2010. Passports from the past: Investigating human dispersals using strontiumisotope analysis of tooth enamel. *Annals of Human Biology*, 37, 325-346.
2. Frei, K.M., Mannering, U., Kristiansen, K., Allentoft, M.E., Wilson, A.S., Skals, I., Tridico, S., Louise Nosch, M., Willerslev, E., Clarke, L. & Frei, R. 2015. Tracing the dynamic life story of a Bronze Age Female. *Scientific Reports*, 5, 10431.