

## 19. VEDRØRENDE UDTAGNING AF FORKULLET PLANTEMATERIALE TIL 14C-BESTEMMELSE

*Peter Hambro Mikkelsen<sup>1</sup>*

### 19.1 INDLEDNING

Da muligheden for aldersbestemmelse af organisk, arkæologisk materiale ved hjælp af 14C-dateringsmetoden blev en realitet i slutningen af 1950'erne, fik man et helt nyt værktøj til at afgøre et af de helt centrale spørgsmål indenfor arkæologien, nemlig muligheden for via det organiske materiale at datere en genstand, den aktivitet, genstanden afspejler, eller det anlæg, hvor denne aktivitet er foregået.

I løbet af de efterhånden mange år, siden denne mulighed blev en realitet, er metoden blevet mere og mere udviklet. Hvor man i begyndelsen havde brug for mange gram organisk materiale til en konventionel datering, er man nu efter introduktionen af AMS-dateringerne nede på ganske få milligram, og med nye ekstraktionsmetoder er det også muligt at datere på brændte knoglestykker (Olsen et al. 2013).

14C-datering har sine indbyggede statistiske udfordringer, der betyder, at en datering i nogle tidsperioder er meget usikker med udgangspunkt i den C14-kurve, som fysikerne gennem årene har fået opbygget. Denne artikel vil ikke beskæftige sig yderligere med den fysiske dateringsmetode eller statistiske usikkerhed, men derimod med hvilket materiale, der bliver udtaget til dateringsformål, og hvordan det er muligt at optimere sine dateringer ved at hæve niveauet i udvælgelsesprocessen. Udgangspunktet er forkullet plantemateriale, det være sig træ eller plantedele, der hver især har sine muligheder og begrænsninger. Denne artikel tager i meget høj grad udgangspunkt i de erfaringer, der er genereret på Afdeling for Konservering og Naturvidenskab ved Moesgaard Museum med baggrund i norsk og dansk forkullet materiale, hvor der er udtaget organisk materiale til datering fra mange hundrede arkæologiske lokaliteter<sup>2</sup>.

### 19.2 FORKULNING AF ORGANISK MATERIALE

Hvis man betragter et stykke trækul i en udgravning som et selvstændigt fund på linje med et keramikskår, et tilvirket stenredskab eller en metalgenstand, så vil de forkullede træstykker udgøre langt størsteparten af de samlede fund. Det hænger sammen med, at trækul nok nedbrydes fra store fragmenter til små – og ofte meget små fragmenter, men efter omdannelsen til trækul bliver det stort set kun mekanisk påvirket (Kabukcu 2018:138). Trykpåvirkning, frost og tørke samt nedstrømmende vand gennem sedimenterne kan over århundrederne påvirke og fragmentere trækullet – men trækul bliver ikke påvirket af nedbrydning på grund af mikroorganismer, og der er ingen dyr, der lever af at fortære trækul. Det betyder, at orme, mider, mus, planterødder og andet nok kan bore sig igennem trækulsstykker og ved fragmentering reducere dem i størrelse, men dette sker kun, fordi trækullet er i vejen, ikke fordi det skal nedbrydes og omsættes til føde. Det samme gælder for andet forkullet plantemateriale som f.eks. forkullede kornkerner.

Ild og menneskelig aktivitet er tæt forbundne – men ikke altid. Der kan optræde spontant opståede ildsvåde i skovområder i forbindelse med lynnedslag, hvor større landområder bliver påvirket (Røstad et al. 2017). Der kan også være aktiviteter, der indbefatter en intentionel afbrænding af skov og mark, men hvor dette indgår enten som en rydningsfase eller f.eks. som et led i et kontinuert svedjebrug, hvor man med mellemrum afbrænder skoven for at udnytte et område i et par sæsoner til dyrkningsformål. Asken fra trækullet giver forhøjet næringsværdi til de nye planter, indtil det er udvasket. Udvaskning foregår hurtigt, derfor ”vandrer” svedjebrugsbøndernes marker hyppigt rundt i landskabet. Effekten med aske som gødning kan også gøre sig gældende for andet end i

<sup>1</sup> Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum.

<sup>2</sup> Vedbestemmelserne på rv. 3/25-projektet gennemført af Karen Salvig, Welmoed Out, Jannie Koster Larsen og Peter Hambro Mikkelsen.

skov. Afbrænding af lyngheder eller stubmarker har også foregået i stort omfang, hvor asken er et vigtigt bidrag til næringsindholdet. Med afbrænding af lyngheden vil man desuden sikre foryngelse og pleje af lyngen for at forhindre, at området igen springer i skov.

Alt organisk materiale gennemgår en nedbrydningsproces fra det øjeblik, det ikke længere er biologisk i live. Dette taphonomiske forløb er beskrevet som værende enten kulturbåret eller ikke-kulturbåret, dvs. som et resultat af enten en menneskelig handling eller ej (Schiffer, 1987). Denne taphonomiske proces er med til at afgøre, hvor egnet et organisk levn vil være til dateringsformål.

En skelnen mellem en intentionel og en "naturlig" afbrænding af et markområde kan desværre være vanskelig at stadfæste. Derimod er der en lang række aktiviteter, der vil efterlade spor efter en menneskelig proces, hvor dannelsen af trækul er et af de biprodukter, som følger handlingen. Det kan f.eks. være tilberedning af mad ved ildsteder, led i en rituel handling som en kremering, produktion som ved jernudvinding eller katastrofer eller uheld som en husbrand (Schneider 2007).

### 19.3 PROBLEMSTILLING

Et afgørende aspekt ved hele processen omkring udtagning af prøver til <sup>14</sup>C-datering drejer sig om prøvematerialets kvalitet; jo bedre udgangsmateriale, jo bedre datering. En <sup>14</sup>C-datering er ikke bedre end den prøve, som bliver udtaget, og en prøve kan sagtens være både korrekt og forkert på samme tid – dateringen af det givne stykke er korrekt, men på grund af indblanding af lagene dateres disse forkert (Loftsgarden et al. 2013). Spørgsmålet er, hvordan man kan optimere prøveudtagningen, hvilke fælder der kan være – og hvordan implementeringen af nye metoder som f.eks. wigglematching kan påvirke dateringsarbejdet i gunstig retning (Bronk Ramsey et al. 2001). Med andre ord: Hvordan får arkæologen en datering, som besvarer hendes eller hans spørgsmål?

I dette indlæg tages problemstillingerne vedr. korrekt udvælgelse op til overvejelse, og der afsluttes med et kig på den praksis, der har været anvendt på nærværende projekt.

### 19.4 DEN ARKÆOLOGISKE KONTEKST OG PROBLEMSTILLING

I forbindelse med udtagningen af materiale til dateringsformål er det vigtigt at overveje, hvilke oplysninger man kan få fra en datering i forhold til, hvilken anlægstyper der er tale om – og hvad man egentlig kan benytte dateringen til.

Først og fremmest bør man overveje, hvilken type arkæologisk kontekst der er tale om, hvor lang funktionstid man kan antage, anlægget har haft, samt ikke mindst muligheden for at der er indblanding fra ældre eller yngre aktiviteter i anlægget.

Funktionstiden kan være en eftermiddag, hvis der er tale om et ildsted anlagt i åben mark. Er ildstedet derimod fra en huskonstruktion, vil det med al sandsynlighed være fra afslutningen af husets levetid – som i øvrigt kan variere betydeligt.

Nedenfor vil problemstillingerne omkring en anlægstype som stolpehuller blive gennemgået mere detaljeret, men kan kort opsummeres som følgende: I et stolpehul kan der findes materiale, der kan dateres til FØR anlæggelsestidspunktet, der kan være materiale fra FUNKTIONSTIDEN, og hvis der er tale om en brandtomt, kan der være materiale fra AFSLUTNINGSTIDSPUNKTET for et givet anlæg – og her ses der bort fra muligheden for indblanding af materiale, hvis der er tale om en flerfaset bebyggelse.

Så spørgsmålet for arkæologen vil være: Hvad ønsker man at have som dateringsmateriale – skal der være materiale fra før eller under funktionstiden, eller kan man optimere sin prøveudtagning ved at datere på materiale fra f.eks. flerårige vækster som træ og fra etårige vækster som kornkerner.

Den arkæologiske problemstilling kan og vil variere fra udgravning til udgravning, men selve hovedspørgsmålet, nemlig hvad er det, man daterer på, og hvordan influerer valget af dateringsmateriale på det opnåede resultat, kan koges ned til tre scenarier: en datering, der falder FØR aktiviteten påbegyndes, en datering, der falder UNDER aktivitetens levetid og en datering, der falder enten ved AFSLUTNINGSTIDSPUNKTET eller derefter.

### 19.5 PRØVEUDTAGNINGEN I FELT OG LABORATORIE

Hvordan det er muligt for arkæologerne at optimere prøvetagningen afhænger af flere forhold. Hvordan samples et givet anlæg, hvordan er bevaringsgraden på materialet, hvordan udvælger man materialet, hvordan behandles prøven, og hvordan udtages det egnede stykke. Og ofte er man i den kedelige situation, at man som arkæolog er stærkt begrænset i sine valg, fordi der kun er en yderst begrænset mængde materiale til rådighed.

I prøvetagningsfasen er det vigtig at overveje, om det forkullede materiale er et resultat af en natur- eller kulturbaseret handling (Schiffer 1987). Dette kan være endog meget vanskeligt i forbindelse med f.eks. brandlag blandt rydningsrøser – som endda også kan være

gravrøser. Det samme gør sig gældende for afbrændingslag i markprofiler; vel kan der være tale om en dyrkningsmæssig begrundelse for afbrændingen – men det kan også være et udslag af anden aktivitet. Derfor er det vigtigt, hvis man udover en forkulningshorisont kan finde spor efter human aktivitet i eller under laget, f.eks. i form af keramikfragmenter, plovspor, stolpehuller eller andre anlægstyper og aktiviteter.

Forforståelsens tolkningsmodel af et givet anlæg kan i visse tilfælde betyde, at forkert eller mindre egnet materiale bliver udtaget, f.eks. i forbindelse med materiale fundet i et stolpehul. Et stolpehul repræsenterer mange forskellige handlinger; opgravning til stolpen, placering af stolpen, tildækning af stolpen – kombineret med mulighed for senere afbrænding, udskiftning, borttrådning eller optrækning, hvilket giver mange kombinationsmuligheder for at finde forkullede elementer i stolpehullets fyld. Og hvis der er tale om en flerfaset bebyggelse, så bliver problemstillingerne endnu mere uigennemskuelige.

Det forkullede materiale i stolpehuller har sin egen taphonomiske historik. Er der tale om trækul fra en bevidst afsvidning af stolpens overflade eller forkullet materiale fra andre aktiviteter, der har aflejret sig rundt om stolpen og efterfølgende er havnet nede i stolpehullet pga. borttrådning eller opfyldning? Hvordan skal forekomsten af forkullede kornkerner i et stolpehul egentlig tolkes – er det som resultat af en bevidst handling som f.eks. et husoffer, eller er det en ren tilfældighed.

Andre anlægstyper kan synes mere ukomplicerede. Men også trækulsmiler, jernudvindingsovne, brandgrave eller andre anlægstyper med kort levetid og hurtig omsætning har udfordringer i forhold til udtagning af dateringsmateriale, der bunder i et tilbagevendende problem vedr. egenalderen på dateringsmateriale.

I langt de fleste tilfælde er en floteringsproces en integreret del af fremskaffelsen af egnet materiale. Udgraveren udtager mellem 5 og 10 liter jord, hvor det er muligt, til en floteringsprøve. Herfra frembringes det forkullede materiale, som opsamles, og floteringsresten gemmes til mulig senere anvendelse. Den floterede prøve sendes til et laboratorium, der efter en screening vurderer, om der er egnet materiale til dateringsformål.

Det må frarådes, at arkæologen ”plukker” et par stykker trækul ud til dateringsformål i selve udgravningssituationen. Det er derimod meget vigtigt, at der – om muligt – kan undersøges flere stykker trækul fra samme lag. Herved er det muligt at undersøge det forkullede materiale og udtage det bedst egnede materiale. Samtidig vil man have mere tilgængeligt materiale til yderligere dateringer, hvis der er behov herfor.

Selve udtagningen af forkullet plantemateriale bør så vidt muligt foretages i samarbejde med et laboratorium, som beskæftiger sig med identifikation af træ og plantemateriale, fordi potentialet i en prøve ikke kan afgøres uden en omhyggelig analyse, hvor identifikation vha. stereolup og mikroskop er et meget vigtigt parameter. F.eks. er en observation af trækullets overflade vigtig i forhold til vurderingen af det taphonomiske forløb. Mange trækulstykker bliver fragmenteret fra udtagningstidspunktet via en eventuel floteringsproces, tørring og frem til at gennemsynet foretages. Ved at vurdere trækullets overflade afgøres det, om der er helt friske brud. Er dette tilfældet, betyder det, at noget af materialet er forsvundet. Dette kan have indflydelse på, hvordan dateringen skal fortolkes efterfølgende.

#### 19.6 VURDERING OG PRIORITERING AF FORKULLEDE PLANTEMATERIALE TIL DATERING

Det er af stor betydning for dateringslaboratoriet hvilket materiale, der skal ligge til grund for dateringen. Jo dårligere dokumenteret prøvemateriale på identifikationsniveau, jo vanskeligere at få en retvisende datering af anlægget. For forkullet plantemateriale kan der opstilles en prioriteret egnethedsliste. En generel tommelfingerregel er, at jo lavere egenalder, jo bedre egnet er prøven – men det holder ikke altid stik.

Egenalderen, dvs. den alder, et givet materiale har i sig selv, er en vigtig parameter i forhold til udtagning af en prøve. Ideelt set vil man forsøge at finde vækster, som kun bliver et enkelt år gamle. Det kan være hasselnødder, kornkerner, ukrudtsfrø eller kogleskæl – men også med disse vækster kan der være problemer. En årring i et stykke trækul har i princippet også en egenalder på et enkelt år – men her kan der være helt andre problemer med at finde det rigtige stykke. Hvis ikke der er bevaret bark, er det ikke muligt at vide, om og hvor mange årringe, der er forsvundet, så selvom der dateres på den yderste, bevarede årring i det konkrete stykke trækul, så daterer man måske i virkeligheden på en årring dannet 100 år før at træet blev fældet. Der kan også være tale om genbrugstræ, f.eks. i brøndanlæg, hvilket også vil give en langt ældre datering, eller der kan være en helt anden faktor, klimaet.

Det er nemlig ikke ligegyldigt hvilket tidsrum, prøven kommer fra i forhold til validiteten i dateringsresultatet. I nogle forhistoriske perioder med stabilt, køligt klima kan der opstå den situation, at træ kan blive meget gammelt – selv i ”død” tilstand (Bartholin et al. 2003, Mikkelsen & Bartholin 2016).

Tundrajægerne har mødt og med stor sandsynlighed anvendt selvdødt lyng, birk og pil, der i princippet kunne ligge eksponeret i årevis og muligvis i århundreder uden at blive nedbrudt, når det foregår i et køligt klima. I så fald får arkæologen en 14C-datering af, hvornår veddet anvendt i bålet stoppede sin vækst, og ikke en datering af, hvornår aktiviteten foregik.

Forkullede korn er, med forbehold for kildekritiske spørgsmål vedr. fyldet i f.eks. et stolpehul, ideelle til dateringsbrug med deres lave egenalder på kun et enkelt år. Kornets datering reflekterer en landbrugsproduktion, og når det er fundet i et stolpehul eller andet anlæg, kan det datere brugstidspunktet for anlægget, medens en datering af trækul fra en tagbærende stolpe vil datere tidspunktet før opførelsen af et givet husanlæg. Så dateringen af et korn og et stykke trækul fra samme stolpehul kan datere to forskellige tider; enten fra perioden huset blev benyttet eller perioden før huset blev opført. Antages det, at et hus står i en generation, kan det forkullede korn være 29 år yngre end opførelsestidspunktet – og hvis det dateres på ”gammelt” trækul, så kan forskellen i opnået datering være endnu større.

Forskellig udtagningspraksis kan derfor give anledning til systematiske forskelle i dateringerne. Hvis to museumsområder anvender forskelligt udtagningsmateriale – det ene område kornkerner, det andet trækul, så vil det, set i et ”helikopterperspektiv”, betyde, at hustyperne tenderer til at være yngst i området med kornkerner og ældst i området med trækul. Set i en sådan overordnet sammenhæng vil en given hustype blive vurderet ældre i det ene område end i det andet, hvilket i den sidste ende kan få konsekvenser for tolkning af byggeskikkens udvikling. Hvor opstod en nye byggeskik først?

En oplagt løsning på denne udfordring vil selvfølgelig være, at man udvælger daterende materiale fra begge materialegrupper; hvis der dateres på både trækul og kornkerner kan de sammenlignes med hinanden.

Der kan i øvrigt også forekomme andre fejlkilder. På en dansk jernalderlokalitet i Sønderjylland blev der fundet massive mængder af bøg, som kun sjældent optræder i stolpehuller. Der viste sig at være en uoverensstemmelse mellem en ældre 14C-datering set i forhold til den arkæologiske datering af bebyggelsen, som angav en flere hundrede år yngre aktivitet. Efter en nøjere undersøgelse blev de forholdsvis massive forekomster af bøg henført til en afbrænding af en skovfase i området, hvor der først mange år senere blev opført en landsby<sup>3</sup>.

## 19.7 VURDERING AF MATERIALEGRUPPERNE

### 19.7.1 Etårige vækster

Forkullet korn og halmstrå giver et velegnet dateringsgrundlag, dels på grund af egenalderen, men også fordi afgrøder som korn er en klar indikator for menneskelig aktivitet. Ukrudtsfrø er i princippet også etårige. Her er det tilknytningen til den menneskelige aktivitet, som bør vurderes, inden man anvender dem til datering. Selvom man i perioder har anvendt planter, man i dag betegner som ukrudt, til fødeformål, så kræver det en omhyggelig vurdering af fundets egnethed. Her kan der for uforkullede ukrudtsfrø gælde den omstændighed, at mus kan grave depoter ned af ukrudtsfrø og kornkerner.

Hasselnøddeskaller kan også være problematiske, idet skallerne er ganske tætte i deres opbygning og derfor modstår omgivelsernes påvirkning i en sådan grad, at de er vanskelige at nedbryde. Derfor kan man risikere, at en hasselnøddeskal kan være meget gammel og i virkeligheden være en ældre indblanding. Der har været eksempler på, at en enkelt hasselnøddeskal blev 14C-bestemt sammen med trækul fra samme kontekst – og dateringerne faldt meget forskelligt ud<sup>4</sup>. Igen, dateringen af hasselnøddeskallen til en stenalderaktivitet var rigtig – men udgravningen handlede om en jernalderlokalitet.

### 19.7.2 Træer og buske

Barken er det yderste lag på et træ eller en busk. Bark har eller kan have mange lag i sig, fra det yderste lag til det inderste, som ligger lige op ad, hvor nyt ved dannes. Det er ikke muligt at adskille disse lag, der i bark kan spænde over mange år. Derfor vil dateringen af bark stort set altid være behæftet med en usikkerhedsmargen (Mikkelsen & Bartholin 2016).

Kviste kan være meget velegnede, da de i princippet består af få årringe og lav alder, især hvis man mikroskopisk kan iagttage overfladen og udviklingen af en sådan kvist. Her er der f.eks. et potentielt problem med kviste fra fyrretræ, fordi det ses, at fyrretræ kan ”omvokse” en kvist og afsnære den fra træet. Herved kan man finde grenved, der ligger beskyttet inde i kerneveddet, og derfor give en ”gammel” datering. Derfor forsøger man at undgå disse stykker.

Gren- og stammeved kan være vanskeligt at skelne fra hinanden, her gælder det om først at afgøre, om der er bark til stede i trækulsstykket, eller om man kan se den sidst dannede årring. Til udtagning vil man forsøge at tage den yngste årring for at få dateringstidspunktet

3 HAM 4390, Wostoft. Upubliceret, mundtligt meddelt af museumsinspektør Per Ethelberg og dendrolog Thomas Seip Bartholin.

4 Mundtligt meddelt af museumsinspektør Per Ethelberg og fysiker J. Heinemeier.

for fældningen af træet. Dette er som oftest ikke muligt, og man bliver nødt til at vurdere hvert enkelt træstykke.

I mange tilfælde vil man få en portion forkullet træ, hvor man ikke kan afgøre, om der er tale om gren- eller stammeved, og det er ikke muligt at afgøre, om der er tale om træ dannet helt ude ved barkkanten. Hvis der er flere arter træ til stede i prøven, bør man udtage til datering med baggrund i en artsbestemmelse. Det skyldes, at træer ikke bliver lige gamle, og man derfor vil foretrække nogle arter frem for andre.

Hassel bliver ikke meget mere end omkring 60 år gammel, og både i forhistorisk og historisk kontekst har hassel fundet anvendelse til mange formål som f.eks. fletværk, brændsel eller hegn (Friis Møller & Staun 2015,151). Haslens evne til at skyde hurtigtvoksende og ranke grene fra roden har gjort den til et foretrukket træ til stævningsskov. Hassel er desværre en af de træarter, som sjældent forekommer i de gennemsete, norske prøver. Birk er et andet træ, som har en forholdsvist hurtig omsætning, medens elletræ, asketræ og ikke mindst eg kan blive meget gamle – især eg. Derfor forsøger man at undgå eg til 14C-datering, da der kan være flere hundrede årringe i f.eks. et stykke kraftigt hustømmer, hvis det er opvokset under skyggefulde forhold.

Fyrretræ kan også opnå en høj alder – og have en endog meget langsom vækst, især træer, der vokser oppe i fjeldene (Bartholin 2003). Der har i norsk materiale fra rv. 3/25-projektet, der er undersøgt på Moesgaard Museum, været flere eksempler på forkullet fyrretræ, hvor årringene i et enkelt tilfælde har været helt nede på 0,15 mm tykkelse, blandt andet fra Kroksti i Løten, jf. kapitel 7 i denne bogen (men se også Out m.fl. 2015). I forbindelse med undersøgelser foretaget i E6-projektet i Gudbrandsdalen er der blevet talt helt op til 55 årringe pr. cm i grenved (Mikkelsen & Bartholin 2016). Derfor er det vigtigt, hvis der kun er fyrretræ til rådighed, så vidt muligt at vælge den årring, som har størst diameter. Trækulsdateringer med tykkelser på to cm kan i teorien spænde over 130 år.

Det samme gør sig gældende for egetræ, som også kan opnå en meget høj alder, og som man derfor skal være varsom med at bruge til 14C-datering (Gjerpe 2008:89).

### 19.8 DATERINGSMÆSSIG INDBLANDING AF PRØVERNE

For både trækul og kornkerner vedkommende kan der være tale om en indblanding i et anlæg; hermed menes, at materiale, som er enten ældre eller yngre end den aktivitet, man ønsker at datere, er blandet ind i fyldet. Det kan være sket enten ved nedgravning

gennem ældre lag af forkullet materiale fra tidligere aktiviteter som skovrydning eller markafbrændinger, som beskrevet ovenfor, eller ved at der er kommet yngre materiale ned i et arkæologisk lag.

Med baggrund i denne mulighed er der individuel praksis for, hvad arkæologer ønsker udtaget; i nogle tilfælde afvises kornkerner helt, i andre tilfælde forlanges mindst 10 kornkerner fra et stolpehul, mens atter andre gerne gør brug af en enkelt kornkerne fundet i et stolpehul. Dette er endnu et eksempel på, hvordan der bliver arbejdet med forskellige metodiske tilgange indenfor C14-dateringen.

I forbindelse med undersøgelserne af E18-projektet i Vestfold antydes det med baggrund i et antal dobbeltdateringer af korn og trækul fra samme anlæg, at korn er det bedste materiale til datering af stolpehuller og væggrøfter (Gjerpe 2008:89). Dette er en slutning, som er helt i tråd med vores udtagningspraksis. Igen må det påpeges, at en datering baseret på korn vil give en datering af, hvornår et givet anlæg bliver anvendt og ikke nødvendigvis af, hvornår det bliver anlagt.

### 19.9 HVOR MANGE PRØVER FRA ET ANLÆG – OG FORVENTNINGER TIL PRØVENS RESULTAT

Når der arbejdes med udtagning af prøver til 14C-datering, kan det ofte være nødvendigt at udtage en sekundær prøve. Arkæologen kan så efterfølgende selv foretage en vurdering baseret på identifikation og beskrivelse af de to (eller flere) prøver og vælge mellem de udtagne prøver.

Der er flere overvejelser, hvor det endelige valg nok så meget skyldes personlig præference. Hvis man betragter indholdet i stolpehuller, kan man vælge, med de konsekvenser det medfører, mellem trækul og kornkerner, mellem en datering lig med eller ældre end opførelsestidspunktet eller fra brugstidspunktet. Derfor er der god fornuft i at udtage prøvemateriale fra begge materialetyper, når dette er muligt – og så håbe på, at arkæologerne i det mindste en gang imellem vil datere BEGGE prøver. Herved vil man gradvist få opbygget et erfaringsgrundlag, ift. trækul og kornkerner. Og som det fremgik af erfaringerne fra E18, kan det faktisk bruges som en rettesnor for hvilken udvælgelsespraksis, man skal anvende.

Spørgsmålet vedrørende hvor mange dateringer, der skal foretages af et anlæg, er også åbent. På grund af den statistiske usikkerhed kan en enkelt datering falde forkert ud; med to dateringer får man snævret usikkerheden ind – og i mange tilfælde foretages tre dateringer fra f.eks. et husanlæg.

Her er der et element ved 14C-dateringen, som sjældent omtales, nemlig hvilket resultat arkæologen forventer. Ganske ofte ligger der nemlig med baggrund i en traditionel typologisk datering en arkæologs forventning til den absolutte datering. Når man så IKKE får den forventede datering, skyldes det som før nævnt enten, at dateringen er rigtig, men på det forkerte materiale, eller at den arkæologiske forventning dermed er forkert – eller at dateringen pga. de statistiske udfordringer eller problemer med målingen er forkert. Her kan man vælge at få udført flere dateringer fra samme anlæg, hvis en mere nøjagtig datering er vigtig og ønskværdig.

I forhold til en arkæologisk kontrol med det daterede materiale er det en absolut fordel med datering på kornkerner eller den årring, der sidder lige under et barklag – fordi, selvom man får en forkert datering i forhold til det forventede, så er man ikke i tvivl om egenalderen – og der er i stedet tale om en indblanding af enten ældre eller yngre materiale.

### 19.10 WIGGLEMATCHING

Det er muligt at tilgå dateringsproblematikken ved anvendelse af en metode, der benævnes wigglematching (Bronk Ramsey et al. 2001, Galimberti et al. 2004, Friedrich et al. 2006). Herved udnyttes små variationer på 14C-kurven hæftet op på årringsdateringer, og hvor man ved at holde flere dateringer fra samme træstykke statistisk op mod hinanden kan opnå en meget større præcision end ved en enkelt datering. Hvis man antager, at man i en udgravning finder en forkullet pæl med bevaret bark, og at man vil forsøge sig med wigglematching, så skal der udtages flere (minimum tre) prøver bestående af enkelte årringe med en kendt afstand årringene imellem. Hvis der udtages tre årringe med fire årringes mellemrum, kan man begynde med at få den første prøve dateret for at få en idé om, hvor dateringen ligger på 14C-kalibreringskurven, og så efterfølgende datere de resterende årringe, hvis det fremgår, at dateringspændet ligger indenfor en egnet del af 14C-kurven.

Efterhånden som denne dateringsmetode, der bl.a. har været anvendt til at præcisere vulkanudbruddet på Santorini (Friedrich et al. 2006), vinder frem, vil man givetvis kunne indsnævre resultaterne således, at man vil kunne findatere på en helt anden måde, end det tidligere har været muligt. Metoden har været anvendt i rv. 3/25-projektet, men i dette tilfælde kunne den pågældende datering ikke snævres nærmere ind end til 120 år.

### 19.11 PRØVERNE FRA RV. 3/25-PROSJEKTET

I forbindelse med dateringsarbejdet foretaget på forkullet materiale ved rv. 3/25 kan det ud fra et udtagningsmæssigt synspunkt konstateres, at det alt-overvejende er lykkedes at udtage velegnet materiale, der har kunnet benyttes i den arkæologiske tolkning. Dette skyldes ikke mindst en god kommunikation mellem udgraverne og udtagningslaboratoriet, som har sikret dels en hurtig udtagningsproces med deraf følgende hurtigere datering, dels givet mulighed for hurtig besvarelse af opklarende spørgsmål vedr. konteksterne.

Det kan også ses i rapporterne, at udgraverne har anvendt det dateringsmæssige grundlag til at udvikle tolkningerne i forbindelse med de forskellige udgravningsprojekter. Der ses også et aktivt valg fra udgravernes side i forhold til hvilket materiale, man har foretrukket til dateringsformål. I forbindelse med undersøgelsen af kul- og fangstgroper blev der f.eks. udtaget 30 dateringsprøver. Der blev udelukkende fundet fyrretræ i prøverne, desuden var der kongleskaller til stede i de 10 udtagne prøver. Fyr er pga. en mulig høj egenalder ikke det mest velegnede materiale, og i flere tilfælde er der taget beslutning om at datere kongleskaller, da der ikke er egentligt konstruktionstræ i fangstanlæggene. Der viste sig f.eks. et godt samsvar mellem fem dateringer og stratigrafien i fangstgrop A1442 ved Grundsetsbogen 4 (kapitel 17 i denne bogen). I denne fundsituation med en god stratigrafi er der ingen grund til at betvivle resultatet. Og det viser også hvor detaljeret en tidsmæssig opløsning, det er muligt at komme ned på, i forhold til hvordan groperne langsomt tildækkes. Resultaterne af især fangstgropdateringerne er interessant i forhold til antagelsen, at der er naturligt forekommende skovbrande med ca. 75 års mellemrum (Rolstad et al. 2017). Hvis denne antagelse er rigtig, bør de langsomt opfyldte lag i fangstgroperne reflektere de regelmæssige skovbrande, samtidig med at den mulige forekomst af naturligt forekommende skovbrande vil efterlade sig spor af forkullet materiale, som ikke er et resultat af en menneskelig aktivitet.

I et andet tilfælde blev der mulighed for at anvende wigglematching metoden (se ovenfor), hvor man ved hjælp af dateringer af enkelte årringe fra samme træstykke, med f.eks. fem årringes mellemrum, kan indsnævre den dateringsmæssige usikkerhed. I en grube beregnet til kulbrænding blev der fundet stort set helt tømmer, hvor kun overfladen var brændt væk (se kapitel 15 i denne bogen). Det interessante i forhold til dateringsarbejdet er det store antal årringe, der var i stykkerne, med henholdsvis 120 til 235 årringe. Der

blev forsøgt med en dendrodatering, men dette var desværre ikke muligt at gennemføre. Der blev her anvendt wigglematching, som gav et dateringsspannd på 120 år. I tillæg viser tilstedeværelsen af ikke mindre end 235 årringe, hvor gammelt træ kan forventes at blive under de rigtige forudsætninger. Dette har igen indflydelse på hvor rigtig en datering man kan forvente, når de yderste årringe er brændt væk – der kan mangle mange år.

Jernudvindingsanlæggene ved Ånestad (kapitel 10 i denne bogen) er et eksempel på en vellykket kombination mellem udgravning, stratigrafiske iagttagelser samt prøvetagninger. Selvom der er udtaget prøvemateriale fra flere forskellige træarter, så er det alligevel lykkedes at holde en tæt samling på dateringerne. Her har udgraveren aktivt arbejdet med begrebet LER (lav egenalderrisiko) og HER (høj egenalderrisiko) og har kunnet påvise, at HER-dateringerne kun er 12 år ældre end det øvrige materiale.

At inddele dateringsmaterialet i disse to kategorier med henblik på senere sammenligning er en interessant og perspektivrig måde at forholde sig til daterings-spørgsmålet på, som der bør følges op på fremover.

## 19.12 AFSLUTNING

Hensigten med denne artikel har været at præsentere i det mindste nogle af de overvejelser man kan gøre i forbindelse med udtagning af forkullet materiale til 14C-datering. Som det fremgår, er der mange variabler allerede inden den fysiske datering, som i øvrigt har sine egne problemstillinger. Kendskabet til, hvordan man arbejder med det forkullede materiale, er vigtigt i forhold til de gravende arkæologer, som i sidste ende skal evaluere resultaterne fra 14C-laboratoriet.

Vigtigheden af et godt samarbejde mellem udgraver, udtagningslaboratoriet og dateringslaboratoriet kan ikke understreges nok. Der er mange tolkningsmuligheder indenfor hvert område, både arkæologiske og naturvidenskabelige, og ved et godt samarbejde optimeres det endelige resultat bedst muligt.

En C14-datering vil, når det kommer til stykket, være et resultat af en lang række overvejelser vedr. de arkæologiske spørgsmål kombineret med karakteren af de berørte anlæg og deponeringsforhold for organisk materiale tilføjet de usikkerheder, der vedrører selve dateringsarbejdet i acceleratoren. Om der skal udtages flere prøver fra samme anlæg, om man skal gå efter trækul eller korn eller anvende wigglematch, hører hjemme i den faglige diskussion, der er ønskværdig mellem udgraver, udtagningslaboratorium og dateringslaboratorium.

## 19.13 ABSTRACT: CONCERNING SAMPLING OF CHARRED PLANT MATERIAL FOR C14-DATES

In order to facilitate the process of selecting charred plant material suitable for 14C dating a number of choices have to be addressed by both the excavator and the analyst taking the sample such as: which context should be dated, for how long was the context in use, how was the material deposited and which taphonomic processes were instrumental in preserving the sampling material.

There are many pitfalls in selecting charred material. There is the possibility of material from a posthole being much older than the actual time when the house was constructed; short-lived material like grains can easily be moved around in the soil; and charred material from naturally caused fires in woodlands can give a false impression of human activity.

It is important to differentiate between the actual dating and what it represents in the feature. The dating can be spot on – but the material being dated could stem from older or younger activities.

Certain types of wood are preferable for dating purposes together with cereals. Close cooperation between excavator, sampling analyst and the dating laboratory is recommended in order to ensure that dating analysis casts light on the event which the excavator is primarily interested in.

## 19.14 REFERENCER

- Bartholin, T.S., A. Delin, Å. Englund & L.-O. Wikars  
2003 Hurlänge star död tallved I skogen? *Växter I Hälsingland och Gästrikland* 1/2003, s. 26-31
- Bronk Ramsey, C., J. van der Plicht & B. Weninger  
2001 "Wiggle Matching" radiocarbon dates. *Radiocarbon*, vol 43, issue 2 (Proceedings of the 17<sup>th</sup> International C14 Conference (part 1 of 2)): 381-389.
- Friedrich, W.L., B. Kromer, M. Friedrich, J. Heinemeier, T. Pfeiffer & S. Talamo  
2006 Santorini Eruption Radiocarbon Dated to 1627-1600 B.C. *Science* 28 Apr 2006, Vol 312, Issue 5: 773:548.
- Friis Møller, P. Staun, H.  
2015 *Danmarks træer og buske*. Koustrup Co. Odder
- Galimberti, M., C.B. Ramsey & S.W. Manning  
2004 Wiggle-match Dating of Tree-Ring Sequences I: *Radiocarbon*, vol 46 Issue 2 (Proceedings of the 18th International Radiocarbon Conference (Part 2 of 2)), s 917-924.

- Gjerpe, L.E.  
2008 Radiokarbondateringer – kulturhistoriske og kildekritiske erfaringer, I: *E18-prosjektet Vestfold, Kulturhistoriske, metodiske og administrative erfaringer*, bind 4, redigert av L.E. Gjerpe, s. 85-94. Varia 74. Fornminneseksjonen. Oslo
- Kabukcu, C.  
2018 Wood Charcoal Analysis in Archaeology. I: *Environmental Archaeology. Current Theoretical and Methodological Approaches*, redigert av Pishkin E., A Marciniak & M. Bartkowiak, s. 133-154. Springer International Publishing. Cham.
- Loftsgarden, K., B. Rundberget, J.H. Larsen & P.H. Mikkelsen  
2013 Bruk og misbruk av C14- datering ved utmarksarkeologisk forskning og forvaltning. I: *Primitive Tider* 15: 53-64.
- Mikkelsen, P.H. & T.S. Bartholin  
2016 Vedanatomiske undersøgelser af forkullet materiale fra udgravningerne ved E6, I: *Gård og utmark i Gudbrandsdalen. Arkeologiske undersøkelser i Fron 2011-2012*, redigert av Ingar M. Gundersen, s. 270-279. Portal forlag. Kristiansand.
- Olsen, J., J. Heinemeier, K.M. Hornstrup, P. Bennike & H. Thrane  
2013 'Old wood' effect in radiocarbon dating of prehistoric cremated bones? *Journal of Archaeological Science* 40 (2013): 30-34.
- Out, W., K.V. Salvig og P.H. Mikkelsen  
2015 *Rapport vedr. detaljeret vedanatomisk analyse KHM 2011/12427, prosjektkode: 220244, Riksvei 3/25, Elverum og Løten kommuner, Hedmark fylke (FHM 4296/2012)*, Moesgård museum, Århus.
- Rolstad, J., Y-L. Blanck & K. O. Storaunet  
2017 Fire history in a western Fennoscandian boreal forest as influenced by human land use and climate. *Ecological Monographs* 87(2): 219-245.
- Schiffer, M.  
1987 *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque. University of Arizona Press.
- Schneider, S.A.  
2007 Ashes to Ashes: The Instrumental Use of Fire in West-Central European Early Iron Age Mortuary Ritual. I: *Fire as an Instrument: The Archaeology of Pyrotechnologies*, redigert av D. Gheorghiu *BAR International Series* 1619, 2007, s. 85-95. Archaeopress. Oxford.