

Naturvetenskap i *Fornvännen*

Av Kerstin Lidén

Lidén, K. 2006. Naturvetenskap i *Fornvännen*. (The natural sciences in *Fornvännen*). *Fornvännen* 101. Stockholm.

The use and discussion of natural sciences through the first 100 years of the journal *Fornvännen* is studied. Such methods and data make their debut already in the journal's first year, 1906, and have been present ever since. Many new methods, such as radiocarbon dating, appear remarkably early in *Fornvännen*. Interest in such approaches has waxed and waned, with peaks occurring regularly with 20-year intervals.

Kerstin Lidén, Arkeologiska forskningslaboratoriet, Stockholms universitet, SE-106 91 Stockholm
kerstin.liden@arklab.su.se

Inför seminariet vid *Fornvännens* hundraårsjubileum blev jag tillfrågad om jag kunde tala om naturvetenskap i tidskriftens första hundra årgångar. Min första tanke var, javisst! Det kan ju inte vara speciellt ansträngande. Naturvetenskap är ju inte det första man associerar *Fornvännen* med. Redaktionen har fastställt att tidskriftens huvudområden är förhistorisk arkeologi, medeltidsarkeologi och medeltidens konsthistoria, samt diverse kringvetenskaper. Området naturvetenskap och arkeologi nämns inte. Ambitiöst började jag därför lusläsa tidskriften från första numret för att verkligen vara säker på att få med minsta antydning till naturvetenskaplig forskning. När jag var färdig med nummer tre för år 2005 var jag verkligen förvånad.

Det ämne som jag företräder, laborativ arkeologi eller som det också benämns arkeologi med laborativ analys, brukar definieras som »det ämne där naturvetenskapliga metoder används tillsammans med traditionella arkeologiska metoder och modern teoribildning för att lösa arkeologiska problem», alternativt »det ämne som använder tekniskt avancerade metoder för att tillvarata, analysera och redovisa det arkeologiska källmaterialet». Det innebär

att jag i min genomgång av hundra årgångar *Fornvännen* faktiskt skulle kunna ta med all arkeologisk forskning där man använt någon naturvetenskaplig metod.

Nu är det så att användandet av naturvetenskapliga metoder inom arkeologisk forskning inte är något nytt påfund. Redan 1797 publicerade Peter Jacob Hjelm de första analyserna av ett arkeologiskt fynd. Hjelm analyserade en bit av ett bronssvärd som skickats till honom av professor Anders Johan Retzius i Lund. Analyserna avslöjade att svärdet bestod av 84 delar koppar och 16 delar tenn. Hjelm experimenterade också med olika legeringar för att få fram en optimal blandning. Även ute i Europa gjorde man nu analyser av metallföremål för att analysera deras metallsammansättning. Den analytiska kemins fader, Martin Heinrich Klaproth, publicerade 1807 en analys av bronsföremål funna i Brandenburg och fann dem bestå av 89 delar koppar och 11 delar tenn.

Den person som kallas för den första svenska laborativa arkeologen är annars Jöns Jacob Berzelius (1779–1848; Odelberg 1995). Han analyserade en okänd mörkfärgad substans man funnit bland ben och kol vid utgrävning

en av en gravhög. Berzelius konstaterade att den var hartsliknande, en aromatisk gummiblandning. Analysen publicerades av Jacob Adlerbeth 1812 i tidskriften *Iduna*. Berzelius var även inblandad i den hätska debatten kring den i Blekinge belägna Runamorstningen som han redan 1833 avfärdade som ett geologiskt fenomen trots Jens Jacob Worsaaes intygande om dess äkthet (Odelberg 1995). Det visade sig senare att Berzelius hade rätt. Berzelius (1837) publicerade även själv, i *Annaler for Nordisk Oldkyndighed*, analyser av arkeologiska metallartefakter som han fick sig tillskickade av Carl Christian Rafn.

När första numret av *Fornvännen* publiceras har det alltså gått mer än hundra år sedan den första naturvetenskapliga analysen av arkeologiska föremål publicerades.

Jag kommer här att göra nedslag i *Fornvännen* där man använder naturvetenskapliga metoder för att behandla arkeologiska problem. Men jag gör inte anspråk på att få med alla artiklar där man använt naturvetenskapliga metoder utan fokuserar på de där man introducerar någon ny metod eller applicerar en metod på något nytt sätt.

1906–21

De första naturvetenskapliga analyserna av arkeologiskt material i *Fornvännen* kommer redan i andra häftet, 1906:2, där T.J. Arne redovisar en analys där guldhalt i delar av Timboholmsskatten uppges vara 97%. Sedan dröjer det ett år till häfte 1907:2 då Emil Ekhoff publicerar en artikel om den snidade bänken från Kungsåra i Västmanland (se Welinders fig. 2 i detta häfte). Han diskuterar huruvida bänken skulle kunna ha varit bemålad och refererar till målade föremål från Gokstadskeppet i Norge och träskulpturer från Jellinge i Danmark. Gokstadskeppets träföremål skall ha varit bemålade med färg vars bindemedel bestod av tran, d.v.s. en oljefärg. Färgdiskussioner återkommer sedan i *Fornvännen* 1931, där Gustaf Hallström diskuterar huruvida runstenar och hållmålningar bör uppmålas. Vidare presenterar J. Tandberg en analys av färg från medeltidsmålningar i Dalby kyrka i *Fornvännen* 1937:2.

1908 presenteras de första analyserna av

textilier i *Fornvännen*. Det är Carl Wibling som skriver om en mikroskopisk analys av »ett mörkt fildartadt ämne» utförd av professorn vid Tekniska högskolan, G. Sellergren. Det enda som återstod av hårstråna var de s.k. parenchymcellerna som utgör märkekanalen. Det yttersta skiktet på håren, epidermis, hade försvunnit. Resterna undersöktes dock inte enbart mikroskopiskt utan förbrändes också varvid »de avgav en liknande lukt som när läder eller animaliska ämnen förbrännes». Av resultatet framgick att textilierna var »rester av ett stycke fäll af något pälsdjur: räf, hare eller möjligen bäfver».

Året därpå introducerar Gustaf Hallström en ny metod rörande hur man skulle kunna studera hållristningar. Han gör avgjutningar av hållristningar för att mäta djup, bredd och ristningarnas triangulära tvärsnitt. Han drar dock inga egentliga slutsatser av sina mätningar på norska hållristningar. Intresset för hållristningar och huggspår återkommer sedan i *Fornvännen* 1984, då Johan Pettersson diskuterar möjligheten att mäta djup, bredd och karaktär på ristningar för att avgöra vilka som är yngst respektive äldst och refererar till Göran Burenhults avhandling (1980) där denne identifierat åtta olika huggningskvaliteter. Mätningarna kritiseras för bristande objektivitet. Att mäta djup, bredd och huggvinkel i ristningar är något som återupptagits vid arkeologiska forskningslaboratoriet i Stockholm men nu med hjälp av laserscanning, där Laila Kitzler Åhfeldt (2002) kan studera enskilda ristares »handstil».

Kvartärgeologerna gör entré i *Fornvännen* 1910 då Lennart von Post konstaterar att Alvastra pålbyggnad inte legat i en öppen sjö utan i en källmosse där »den lösa gyttjan ej burit en gående person, men ej heller på grund af vattnets ringa djup (några få c.) kunnat trafikeras med båt». I samband med de kvartärgeologiska undersökningarna lät man även genom G. Lagerheim göra bestämningar av fnöskesvamp, omfattande osteologiska bestämningar av A. Pira, bestämningar av sädeskorn utförda av professor N. Jh. Nilsson, samt bestämningar av äpplen utförda av docent Th. Wulff som konstaterade att de undersökta äpplena torkats innan de förkolnade. Med andra ord en ordent-

lig naturvetenskaplig analys av fyndmaterialet, här representerat av både artefakter och ekofakter. Lennart von Post är även inblandad i följande häfte av *Fornvännen* där han utfört en kvartärgeologisk analys av Frösvimossen och dess kultplats åt Sune Lindquist (1910). Lindquist var intresserad av att veta huruvida den spång som återfunnits sträckt sig över hela mossen eller ej. Det troliga verkar ha varit att den sträckt sig de 80 m som återstod av spången fram till en öppen vattenyta. Spången och kultplatsen daterades till ca 500 e.Kr.

Det dröjer ytterligare ett år till innan vi ser de första analyserna av en ny spännande fyndkategori, nämligen bröd. Här analyseras det första brödet från fornborgen Boberget i Östergötland, som visade sig vara tillverkat av kornmjöl (Schnittger 1912). Analyserna utfördes av professorn i botanik H. Rosendahl vid Farmaceutiska institutet. Vidare omtalas i artikeln det så kallade Ljungabrödet från Östergötland som härrör från en vikingatida mansgrav. Brödet bedömdes vara bakat av åkerärter och tallbark. Dessa två var länge de äldsta beläggen för ärter i bröd i Sverige, men nya analyser visar att bl.a. bröden från Helgö också innehållit ärter. De ovannämnda bröden var dock inte de enda funna i Sverige, utan Schnittger omtalar även att Hjalmar Stolpe funnit bröd i ett tjugotal gravar på Björkö. Dessa är dock vid denna tid ännu inte botaniskt analyserade, men Schnittger förutspår att de kommer att bidra med mycket ny kunskap om brödets historia i vårt land. Ett av dessa Birkabröd från grav Bj 97 är uppträtt på en bronstråd (Arbman 1940). Det finns även andra bröd som har varit uppträdda på järntrådar och som påträffats *in situ* men där man konstaterat att järntråden korroderat bort. Det dröjer nästan 90 år innan bröd behandlas igen i *Fornvännen*, tills Hakon Hjelmqvist 1990 analyserar 30 förkolnade bröd från yngre järnåldern. Sådana brödanalyser har senare följts upp i Ann-Marie Hanssons avhandling (1997) och vidare genom Liselotte Bergströms pågående avhandlingsarbete vid Arkeologiska Forskningslaboratoriet.

Det är lite tunt med naturvetenskap i *Fornvännen* ett par år och vi får vänta till 1917 när Frans de Brun drar igång en diskussion med

T.J. Arne om hur man skall tolka enheterna bakom de vikter man funnit i vikingatida gravar. de Brun (1917) har med en matematisk ansats kommit fram till att enheten skall vara 4,25 g, d.v.s. samma som den sassanidiska drachmen. I en replik avfärdar Arne (1918) detta med samma argument som de Brun använt mot Arne, nämligen problemet med hur man skall behandla mätfel och uteslutande av avvikande värden i sin tolkning. Diskussionen böljar fram och tillbaka och avslutas med att Arne (1919) slår fast »Det skulle naturligtvis vara mycket glädjande, om en matematiker och en experimentalfysiker ville underkasta sig besväret att undersöka våra gamla vågar och vikter, men jag anser a priori deras resultat av omtvitat värde, om de glömma, att varje tid bör mätas med sitt mått och, så att säga, vägas med sin våg». Intressant här är att detta inträffar så småningom när naturvetaren och kemidoktorn Erik Sperber tar upp studier av bl.a. vikterna från Paviken, publicerade i *Fornvännen* 1988 och 1989 och senare 1996 i Sperbers andra doktorsavhandling.

1922–40

1922 är ett viktigt år för svensk arkeologi: då används för första gången utbredningen av en diatomé, *Campylodiscus clypeus*, för att identifiera littorinagränsen i Finland och därmed datera de äldsta finländska boplatserna av Suomusjärvityp (Ekholm 1922). I en uppföljning till den första artikeln poängterar Ekholm (1923) användningen av höjdkurvor generellt som dateringsindikator. Det dröjer dock till 1926 förrän metoden tas upp till diskussion igen varvid geologen Gerard de Geer avslutar med att konstatera »I varje fall är frågan om vårt lands senaste geografiska utveckling av så stort intresse att den synes påkalla en planmässig samverkan mellan representanter för skilda forskningsgrenar. Uppgifter av ifrågavarande slag, vare sig de publicerats eller ej, och vare sig de gälla fornminnen eller gamla till sin ålder bestämbara träd på låg nivå, torde benäget insändas till: Redaktionen av *Fornvännen*, Statens Historiska Museum, Stockholm 16». Det framgår dock inte om så skedde. 1927 drar sedan Birger Nerman igång den segdragna de-

batten om Säterboplatsernas och deras keramikstilars datering, baserad på bl.a. strandförskjutningen, som kanske inte avslutas förrän Ann Segerberg (Segerberg et al. 1991) publicerar ¹⁴C-dateringar av matskorpor i *Laborativ Arkeologi* (numera *Journal of Nordic Archaeological Science*).

Konservering av metallartefakter tas upp och beskrivs 1924 av Historiska museets konservator Erik Sörling. Han redogör för hur järnföremål skall läggas i destillerat vatten som kokas upp, varefter klorhalten skall mätas kontinuerligt till dess att den sjunkit tillräckligt och hur man efter torkning skall impregnera föremålen med paraffin. I artikeln beskrivs också elektrolytisk konservering.

Ett mer kuriosabetonat naturvetenskapligt nedslag i *Fornvännen* är väl T.J. Arnes (1926) publicering av fynden från gravfältet vid Hoting i Ångermanland. Där fann man, i en hög innehållande en man nedlagd i kista, bl.a. ett eldstål nedlagt i en pung. Denna pung visade sig vara tillverkat av ödleskinn från en varan, en art som vanligtvis återfinns i Indien. Skinnet bestämdes av professor E. Lönnberg vid Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm.

Naturvetenskapliga dateringsmetoder är viktiga för arkeologin och nya dateringsmetoder har varit snabba att komma in i *Fornvännen*. 1921 publicerades i tidskriften *Natural History* den första dendrokronologiska studien av Andrew Douglass, vari han daterade puebloboplatser i sydvästra USA. Redan 1927 diskuterar jägmästare Åke Berg i *Fornvännen* möjligheten att använda dendrokronologi för dateringar i Sverige. Samma år presenterar ingenjören och konservatorn vid historiska museet Gillis Olsson möjligheten att använda röntgenfotografering för att studera järnartefakter. Den praktiska delen av studien utfördes av dåvarande fil.lic. Rolf M. Sievert vid Radiumhemmet i Stockholm: samme Sievert vars arbete sedermera låg till grund för bildandet av Strålskyddsinstitutet och vars insatser inom radiologin ärats genom att man givit en fysikalisk enhet hans namn, sievert, som mäter strålningsdosekvivalent.

Några år senare återkommer debatten om strandlinjer och landhöjningsproblemet. Ivar

Schnell (1932) tar då upp möjligheten att använda markkemiska analyser, här fosfatanalyser, för att komma till rätta med problemet. Han refererar till de undersökningar som Olof Arrhenius utförde 1929–30. Som exempel anför Schnell bl.a. Arrhenius fosfatanalyser vid Korsnäsboplatzen i Sörmland där han konstaterat ett kraftigt fall i fosfatvärdena vid den förmodade strandlinjen. Tre år senare, 1935, publicerar Arrhenius själv sina tankar kring hur man skulle kunna använda fosfatanalyser i arkeologins tjänst och hur han själv har funderat över kopplingen mellan ortnamn och fosfatvärden (Arrhenius 1935). Samma år återkommer Gillis Olsson med en ny analysmetod för metallartefakter, spektralanalys. Särskilt framhålls att »En av spektralanalysens mest framträdande fördelar ligger i att ytterst små provmängder erfordras utan att noggrannheten per analys därför blir lidande». Här har Olsson, handledd av föreståndaren vid Centralanstalten för Försöksväsendet på Jordbruksområdet professor H. Lundegårdh, analyserat ett antal arkeologiska artefakter varav en var ett silvermynt från Sala silvergruva. Vidare undersöktes glasföremål från Birka i syfte att bestämma glasmassans sammansättning. Analyserna gick till på så sätt att de arma gamla glasen upphettades till mörk rödglödning varvid materialet blev elektriskt ledande, vilket möjliggjorde analysen. Glasanalyser återkommer därefter inte i *Fornvännen* förrän 1982 och sedan 2002. Artikeln från 1982 är en analys av glasfragment från Helgö och Spong Hill i England där man använt både röntgendiffraktometri och neutronaktivering och funnit signifikanta skillnader i förekomsten av spårämnen. Slutsatsen blev att glasen var tillverkade av olika slags sand (Hunter & Sanderson 1982). De glas man analyserade var av Snartemotyp och ett av Kempstontyp. Dessa typer har överlappande utbredningsområden på kontinenten men inte i England respektive Skandinavien. Författarna utgick från hypotesen att man skulle ha tillverkat en speciell tjockare glastyper för export till Skandinavien. Hypotesen förkastades och författarna hävdar i stället att de två glastyperna, fastän lika i utformning, snarare tillverkats i olika verkstäder än tillverkats för export till olika områ-

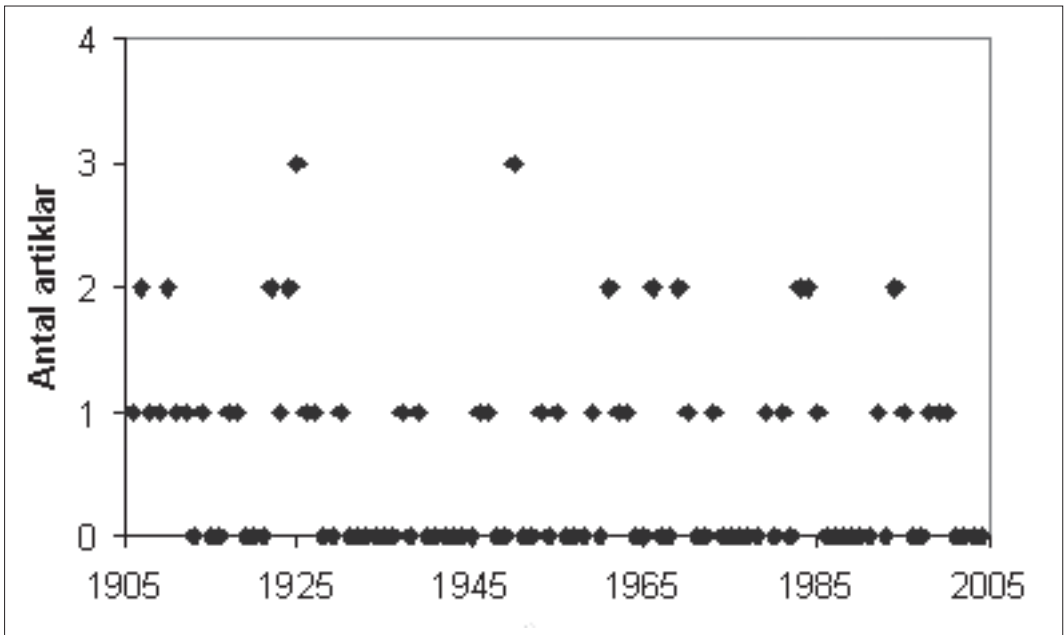


Fig. 1. Uppsatser som begagnar eller diskuterar osteologi, publicerade i *Fornvännen*. —Papers utilizing or discussing osteology, published in *Fornvännen*.

den. Artikeln från 2002 behandlar en neolitisk skrapa. Skrapan är typologiskt daterad till neolitikum och skall enligt den kemiska analysen med electron probe vara tillverkad av framställt icke-naturligt glas vilket är ett sensationellt resultat om dateringen är korrekt (Kresten 2002).

Analys av hartstätning uppträder första gången i John Granlunds artikel 1939. Här fick docent Gunnar Anderssons tidigare resultat av analyser av avtrycken på en hartstätning tjäna som argument för att hartstätningar suttit i träkärl och inte som tidigare föreslagits i läderkärl. Vidare utförs en bestämning av en ask av lindbark från Estland förvarad på Nordiska museet.

1941–74

Osteologiska bestämningar av olika slag förekommer ofta i *Fornvännen* (fig. 1), men den första artikeln där inomvetenskapliga frågor avhandlas dröjer till 1947 då Nils Gustaf Gejvall diskuterar »Bestämning av brända ben från forntida gravar». I alla tidigare artiklar har osteologi spelat rollen av hjälpvetenskap.

Jag nämnde tidigare att *Fornvännen* var snabb att ta upp nya dateringsmetoder. Det gäller även för den revolutionerande ^{14}C -metoden. Här är det Olof Arrhenius som 1949 presenterar metodens möjligheter för svenska arkeologer. Det är anmärkningsvärt tidigt då Ernest C. Anderson tillsammans med bland andra Willard Libby först 1947 beskrivit dateringsmöjligheterna i en artikel i *Physical Review*. Först 1951 testas metoden mot ett material med känd ålder av James A. Arnold och Willard Libby i en artikel i *Science*. Libby fick sedermera Nobelpriset 1960 för metoden. Vidare tar Olof Arrhenius redan 1951 upp diskussionen kring förhållandet mellan kalenderålder och ^{14}C -ålder. Carl-Axel Moberg ställer 1956 förhoppningar till metoden för att lösa problemet »om samhällsstrukturen i Norden under bronsåldern». Den första artikeln i *Fornvännen* som faktiskt använder ^{14}C som dateringsmetod är dock Björn Ambrosianis preliminära rapport från Darsgårde (1958).

Olof Arrhenius är iögonenfallande med sina många naturvetenskapliga bidrag till svensk ar-

keologi i *Fornvännen*. Förutom de ovannämnda artiklarna om datering återvände han 1950 till sina markkemiska analyser och deras möjligheter att identifiera förhistoriska boplatser, och 1955 skriver han vidare på sin hypotes om korrelationen mellan fostfathalten i marken och ortnamn.

Tidig är *Fornvännen* än en gång när genetikern Bertil Lundman 1957 diskuterar användningen av blodgruppsbestämningar inom arkeologin. Han diskuterar bl.a. att de nutida blodgruppsfrekvenserna på Island mer liknar de på Irland än de i Norge. Artikeln avslutas med förutsägelsen att »sålunda komma blodgruppsforskarna säkert att i framtiden ofta kunna hjälpa arkeologerna – liksom isotopkemisterna redan givit dem åtskilliga rätt säkra dateringar». Detta är en intressant förutsägelse om DNA-analysernas framtid inom arkeologin. Intressant här är också att Lundman var lärare till genetikern Lars Bäckman som just använt DNA-analyser inom arkeologi. DNA-analyser återkommer i *Fornvännen* 1995 när Torstein Sjøvold presenterar de senaste forskningsrönen kring ismannen Ötzi. De omfattar en rad olika naturvetenskapliga analyser av vilka DNA var en. Man konstaterade att Ötzi genetiskt sett är att betrakta som europé.

Nya analysmetoder introduceras hela tiden i *Fornvännen*. I en artikel 1963 om svärdsknappen från Västhögen i Gamla Uppsala refererar Birgit Arrhenius till sina egna tidigare röntgendiffraktionsanalyser av den kittmassa som använts för att stödja cellväggarna i cloisonnéarbeten. I svärdsknappen från Västhögen består kittet av kalcit med en inblandning av vax, något som inte förekommer hos engelska cloisonnéarbeten, varför slutsatsen blir att svärdsknappen kan knytas till inhemskt konsthantverk. Röntgendiffraktion används även i senare analyser av bl.a. Peter Kresten & Björn Ambrosiani (1991) där de undersökt det glasartade material som hittas i vissa fornborgsvallar. Deras tolkning av analyserna är att förglasningen uppkommit genom en planerad och konstruktiv handling i vissa fall medan det i andra fall var resultatet av en destruktiv handling.

Som ett kuriosum, men ändå väldigt framsynt, får man väl betrakta artikeln av Nils Gustaf

Gejvall (1966) där han tar upp och beskriver nyttan av att använda datorer när man skall behandla stora fyndmaterial, i det här fallet ben från undersökningarna i Lerna. Gejvall ser datorer som en universallösning i allt arkeologiskt och musealt arbete.

Matematik och statistik lyser annars i stort sett med sin frånvaro i *Fornvännen*, med undantag för den tidiga diskussionen om vikingatida viktsystem. Inte förrän 1966 appliceras statistik för att studera ett arkeologiskt material. Evert Baudou publicerar då det gropkeramiska boplatsmaterialet från Stora Vika i Södermanland. Där använder han Spearman's rangkorrelationsformel för att studera fördelningen av svallade krukskärvor. Analysen används sedan för att mera specifikt diskutera boplatstens strandbundenhet och den gropkeramiska kulturens kronologi. Alltså ytterligare ett inlägg i debatten om den gropkeramiska kulturens strandbundenhet och kronologi där tidigare inlägg gjorts av Nerman, Schnittger och Olof Arrhenius. 1966 är en god årgång ur ett naturvetenskapligt analysperspektiv. Då publicerades nämligen även en artikel av Astrid Linder där inte mindre än sju olika analysmetoder appliceras på en mängd material. Här har röntgenfluorescens, röntgendiffraktionsanalys, lipidextraktion, proteinalys, röntgen, ^{14}C och diatoméanalys använts för att studera norrländsk asbestkeramik. Med hjälp av röntgenfluorescensanalys kunde man konstatera att innehållet i keramiken bestod av »lätta» grundämnen d.v.s. kol och kväve. Röntgendiffraktionsanalysen visade att den ockrafärgade delen av själva keramiken bestod av kvarts, asbest, fältspat och glimmer. Man försökte även extrahera fett från det yttersta svarta lagret i keramiken men fick inte ut något, varvid man testade för proteiner med ninhydrin, med negativt resultat. Man drar slutsatsen att det varit något organiskt i krukorna, här »troligast renblod eller liknande som inträngt i keramiken och vid torrkokning eller annan oavsiktlig upphettning (brandgrav?) förkolat.» Diatoméanalysen visade att all leran var av sötvattensursprung samt att det var glacial lera. Man hade även för avsikt att analysera det kol som hittats på keramiken med ^{14}C men fann att det skulle bli svårt att skrapa ihop

de 5–10 gram kol som vid den här tiden behövdes för datering. Datering med ^{14}C hade dock tidigare gjorts på ett antal andra keramikskärvor där dessa antingen krossats eller renskrapats på kol. Analyser av keramik för att studera vad som funnits i kärlden återkommer 2005 i en artikel av Sven Isaksson et al. där de identifierar spår av vegetabilisk olja i keramik från yngre järnåldern med hjälp av gaskromatografi.

Nästan tio år efter att den första artikeln med ^{14}C -dateringar publicerats i *Fornvännen* diskuteras möjligheten att analysera en specifik fraktion av ben, proteinet kollagen, istället för att använda hela benet (Sellestedt et al. 1967). Ytterligare trettio år senare diskuterar Markus Hiekkanen (1998) problemen med att ^{14}C -datera murbruk utifrån dateringar av åländska kyrkor. Den senaste metodutvecklingen inom ^{14}C -dateringen i *Fornvännen* rör dateringar av kolet i kolstål, i det här fallet från en kniv funnen vid Öggestorp i Småland, daterad till yngre bronsåldern eller äldre förromerska järnåldern (Grundin & Haggström 2004).

1968 var revolutionernas år, och även året då begreppet laborativ arkeologi första gången förekommer i *Fornvännen*. I artikeln »Laborativ arkeologi» understryker Erik Nylén vikten av att använda nya metoder för frampreparering och tillvaratagande av fynd. Han framhåller grävningarna vid Valsgärde som ett gott exempel på utnyttjande av nya metoder. Grävningarna leddes av Sune Lindquist med hjälp av akademiskt utbildade grävare och tekniskt kunniga och skickliga konservatorer. Nylén nämner Greta Arwidsson, Allan Fridell, Hilmer Gelin, Pär Olsén och senare Bengt Schönbäck och Else Nordahl. Nylén framhåller även Olof Arrhenius som en av pionjärerna inom detta nya fält. Intressant är att Nylén föreslår att den laborativa arkeologin borde söka samarbete med kriminalteknisk forskning med tanke på de bägge vetenskapsgrenarnas likartade material och målsättning att så exakt som möjligt fastställa vissa händelseförlopp. Samarbete med kriminalteknisk forskning, idag ofta benämnd forensisk forskning, är numera allmänt förekommande inom arkeologin i Sverige och övriga världen. Nylén tycker vidare att det är märk-

ligt att det inte bedrivs undervisning och systematisk forskning i fältarbetets metodik eller i laborativ arkeologi. Det skulle dröja till 1976 innan Arkeologiska forskningslaboratoriet grundades av Birgit Arrhenius vid Stockholms universitet.

I samma nummer där Nylén skriver om laborativ arkeologi presenterar för övrigt Birgit Arrhenius (1968) för första gången en ny konserveringsmetod för metaller där man använder EDTA som komplexbindare till metalljoner i det första steget i konserveringen. Denna metod har blivit något av Arkeologiska forskningslaboratoriets adelsmärke. 1970 beskriver Birgit Arrhenius metoden mera utförligt och höjer samtidigt ett varningens finger mot användandet av elektrolys som konserveringsmetod.

1975–2005

Dubbelnumret *Fornvännen* 1975:3–4 är unikt som det enskilda häftet med flest artiklar som använder naturvetenskapliga metoder. För första gången i *Fornvännen* påvisas möjligheten att titta på slitspår i stenartefakter. Man har utfört experiment (12000 drag med skrapor!) för att jämföra med ett arkeologiskt material, i det här fallet kvartsskrapor från Lundfors (Broadbent & Knutsson 1975). Dendrokronologiska referenskurvor från södra Sverige presenteras (Bartholin & Berglund 1975). Vidare diskuterar Ola Kyhlberg vikten av att så snabbt som möjligt ta hand om grävningsfynd, helst redan i fält, d.v.s. fältkonservering. Erik Nylén och Carl-Olof Cederlund tar upp dokumentation och bevarande samt undervattensdokumentation och slutligen diskuterar Ingrid U. Olsson huruvida man kan lita de ^{14}C -dateringar som återges i den arkeologiska litteraturen. Här syns en tydlig återspeglning av tidens vetenskapliga anda.

Dendroekologi är ett nytt område där man bl.a. använder årsringar för att studera förändringar i klimat och resursutnyttjande. I en artikel av Olle Zachrisson (1979) visar han på möjligheten att använda skador på årsringar i träd för att studera t.ex. barktäkt och andra former av naturutnyttjande.

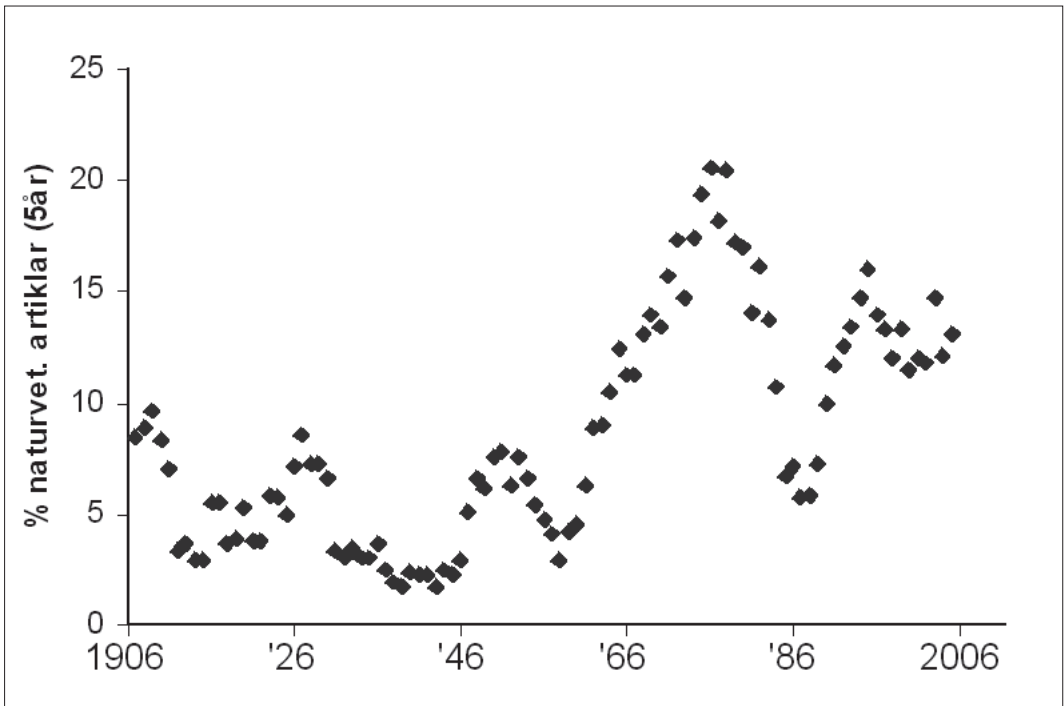


Fig. 2. Uppsatser som begagnar eller diskuterar naturvetenskapliga analyser, publicerade i *Fornvännen*. 5 års glidande medelvärde. —Papers utilizing or discussing natural sciences published in *Fornvännen*.

Geofysiska prospekteringsmetoder har fått stort genomslag under de senaste åren. I en artikel av Kaj Ahlbom från Statens Geologiska Undersökningar, Bengt Fridh från KTH och Agne Furingsten från Riksantikvarieämbetet introduceras redan 1982 resistivitmätningar och magnetometermätningar i *Fornvännen*. På några stenålderslokaler på Orust och Tjörn kunde man med hjälp av resistivitmätningar lokalisera härdar, men lyckades dock inte särskilja naturliga stenansamlingar av samma storlek som härdar. Dock lyckades man lokalisera alla härdar som fanns i undersökningsområdet. Magnetometermätningarna var dock inte lika lyckosamma. Nästa artikel om geofysisk prospektering eller geofysiska metoder kommer inte förrän 20 år senare när Kjell Persson (2002) från Arkeologiska forskningslaboratoriet med hjälp av GIS gör tredimensionella rekonstruktioner av förhistoriska landskap i Vendel och på Björkö.

Isotoper kommer tillbaka i *Fornvännen* 1984, nu i form av stabila isotoper som kan studeras för dietrekonstruktioner. Det är Stig Welinder som först tar upp ämnet och pekar på möjligheterna med metoden. Han varnar dock också för problemen med Östersjöns genom årtusendena varierande salthalt. Ingrid U. Olsson (1986) diskuterar de bakomliggande principerna. Stig Welinder & Inger Sælebakke (1988) analyserar sedan tre individer från Alvastra påbyggnad med avseende på $\delta^{13}\text{C}$. Kerstin Lidén & Erle Nelson (1994) applicerar metoden på ett material ifrån Östersjöområdet med en stor kronologisk spridning. Sælebakke & Welinder använde även kvoten mellan strontium och kalcium för att tolka dieten hos de tre individerna från Alvastra, som de fann hade varit dominerad av landlevande växter.

Den första systematiska analysen av ett växtmakrofossilmaterial, bröd undantaget, presenteras 1985 då Barbro Wennberg skriver om un-

dersökningen av jordprover från stolphålen i järnåldershuset i Trogsta. Man fick fram ca 1400 frön från det floterade materialet där svinmålla och starrväxter dominerade. Av odlade växter fanns sädeslag, där skalkorn dominerade, samt lin. Linet konstaterades vara spånadslin. Vidare kunde man göra en funktionsindelning av huset baserat på de botaniska fynden.

Sammanfattningsvis kan man säga att jag inte lyckades få mina fördomar om *Fornvännen* bekräftade. *Fornvännen* och naturvetenskap hänger ihop i allra högsta grad. Tittar man vidare på hur antalet artiklar med naturvetenskapliga artiklar fördelar sig över åren, här med ett glidande genomsnittsvärde i procent över fem år, så framgår det tydligt att vi finner toppar i 20-årscykler (fig. 2). Det framgår också att det skedde en klar ökning i början av 70-talet, framför allt beroende på användningen av ¹⁴C-dateringar, men även på New Archaeologys anda. Detta påverkar dock inte avståndet mellan topparna utan bara höjden. För att diskutera periodiciteten behövs dock en större analys av omvärldsprcesserna under *Fornvännens* första hundra år och en idéhistorisk analys av arkeologi och naturvetenskap.

Referenser

- Adlerbeth, J., 1812. Chemical examination of an object for Scandinavian antiquarian scholarship. *Iduna*. Stockholm.
- Ahlbom, K.; Fridh, B. & Furingsten, A., 1981. Archaeological prospecting with geophysical methods at Svanesund, Orust, Sweden. *Fornvännen* 76.
- Ambrosiani, B., 1958. Darsgårdekomplexet. En preliminär rapport. *Fornvännen* 53.
- Anderson, E.C.; Libby, W.F.; Weinhouse, S.; Reid, A.F.; Kirschenbaum, A. & Grosse, A.V., 1947. Natural radiocarbon from cosmic radiation. *Physical Review* 72. Lancaster, Pennsylvania.
- Arbman, H., 1940. *Birka. Untersuchungen und Studien I, Die Gräber*. KVHAA. Stockholm
- Arne, T.J., 1906. Det stora guldfyndet från Sköfde. *Fornvännen* 1.
- 1918. Viktsenheterna i Sverige under vikingatiden. *Fornvännen* 13.
 - 1919. Viktsenheterna i Sverige under vikingatiden. *Fornvännen* 14.
 - 1926. Ett gravfält från vikingatidens slut i norra Ångermanland. *Fornvännen* 21.
- Arnold, J.R. & Libby, W.F., 1951. Radiocarbon dates. *Science* 113. Washington D.C.
- Arrhenius, B., 1963. En nyfunnen svärdsknapp från Uppsala Västhog. *Fornvännen* 58.
- 1968. Ett tråddragningsinstrument från Birka. *Fornvännen* 63.
 - 1970. Knivar från Helgö och Birka. *Fornvännen* 65.
- Arrhenius, O., 1935. Markundersökning och arkeologi. *Fornvännen* 30.
- 1949. Åldersbestämning med radioaktivt kol (C14). *Fornvännen* 44.
 - 1950. Förhistoriska bygghetser antydda genom kemisk analys. *Fornvännen* 45.
 - 1951. Åldersbestämning med radioaktivt kol (C14). *Fornvännen* 46.
 - 1955. Åkermarkens urgamla hävd. *Fornvännen* 50.
- Bartholin, T.S. & Berglund, B.E., 1975. Dendrochronological dating on oak in Skåne and Blekinge, southern Sweden. *Fornvännen* 70.
- Baudou, E., 1966. Gropkeramisk boplats vid Stora Vika. *Fornvännen* 61.
- Berg, Å., 1927. Möjligheterna för en absolut postglacial kronologi. *Fornvännen* 22.
- Berzelius, J.J., 1837. Undersökningar af metallmassan i några fornlemningar. *Annaler for nordisk Oldkyndighed, Udgivne av det Kongelige Nordiske Oldskrift-Selskab* 1836-37. Köpenhamn.
- Broadbent, N.B.D. & Knutsson, K., 1975. An experimental analysis of quartz scrapers: results and applications. *Fornvännen* 70.
- Burenhult, G., 1980. *Götalands hällristningar I*. These and papers in North-European archaeology 10. Stockholm.
- Cederlund, C.-O., 1975. Dokumentation av arkeologiska lager under vatten. *Fornvännen* 70.
- de Brun, F., 1917. Viktsenheterna i Sverige under vikingatiden. *Fornvännen* 12.
- de Geer, G., 1926. Vikten av att tillgodogöra historiska vittnesbörd om landets sekulära höjning. *Fornvännen* 21.
- Douglass, A.E., 1921. Dating our prehistoric ruins: how growth rings in trees aid in the establishing the relative ages of the ruined pueblos of the south west. *Natural History* 21. New York.
- Ekhoff, E., 1907. Snidad bänk från Kungsåra kyrka i Västmanland. *Fornvännen* 2.
- Ekholm, G., 1922. Finländska stenåldersfrågor ur svensk synpunkt. *Fornvännen* 17.
- 1923. Det nyaste bidraget till vår fornhistoria. *Fornvännen* 18.
- Frödin, O., 1910. En svensk påbyggnad från stenåldern. *Fornvännen* 5.
- Gejvall, N.-G., 1947. Bestämning av brända ben från forntida gravar. *Fornvännen* 42.
- 1966. Datamaskinbehandling av skelettmateriel vid Stockholms universitets osteologiska forskargrupp. *Fornvännen* 61.

- Granlund, J., 1939. Hartstätningar under äldre järn-
åldern. *Fornvännen* 34.
- Grundin, L. & Häggström, L., 2004. Kol-14-analys av
stål från en småländsk kniv. *Fornvännen* 99.
- Hallström, G., 1909. Nordskandinaviska hållristningar
II. De norska ristningarna. *Fornvännen* 4.
- 1931. Böra runstenar och hållristningar uppmå-
las? *Fornvännen* 26.
- Hansson, A-M., 1997. *On plant food in the Scandina-
vian peninsula in Early Medieval times*. Theses and
Papers in Archaeology B5. Stockholm.
- Hiekkanen, M., 1998. Problemen med ¹⁴C-datering
av kalkbruk. *Fornvännen* 93.
- Hjelm, P.J., 1797. Om konsten att härda koppar.
KVA, nya handlingar T.18. Stockholm.
- Hjelmqvist, H., 1990. Über die Zusammensetzung
einiger prähistorischer Brote. *Fornvännen* 85.
- Hunter, J. & Sanderson, D., 1982. The Snartemo/
Kempston problem. *Fornvännen* 77.
- Isaksson, S.; Olsson, M. & Hjulström, B., 2005. De
smorde sina krås. Spår av vegetabilisk olja i kera-
mik från yngre järnålder. *Fornvännen* 100.
- Kitzler Åhfeldt, L., 2002. Work and worship. Laser
scanner analysis of Viking Age rune stones. The-
ses and papers in archaeology B9. Stockholm.
- Klaproth, M.H., 1807. Chemical investigations of
the material of bronze weapons and implements
from Antiquity. Contributions to the chemical
knowledge of mineral bodies. Prussian Academy
of Sciences.
- Kresten, P., 2002. A late Neolithic glass scraper from
Berthåga churchyard near Uppsala, Sweden.
Fornvännen 97.
- Kresten, P. & Ambrosiani, B., 1991. Swedish vitrified
forts – a reconnaissance study. *Fornvännen* 86.
- Kyhllberg, O., 1975. Försök till utvärdering av en fält-
konservering. *Fornvännen* 70.
- Libby, W.F.; Anderson, E.C. & Arnold, J.R., 1949.
Age determination by radiocarbon content: world-
wide assay of natural radiocarbon. *Science* 109.
Washington D.C.
- Lidén, K. & Nelson, E.D., 1994. Stable carbon isoto-
pes as dietary indicator, in the Baltic area. *Forn-
vännen* 89.
- Linder, A., 1966. C14-datering av norrländsk asbest-
keramik. *Fornvännen* 61.
- Lindquist, S., 1910. Ett »Frös-Vi» i Nerike. *Forn-
vännen* 5.
- Lundman, B., 1957. Blodgrupper och fornforskn-
ing. *Fornvännen* 52.
- Moberg, C-A., 1956. Till frågan om samhällsstruktu-
ren i Norden under bronsåldern. *Fornvännen* 51.
- Nerman, B., 1927. Ett bidrag till frågan om gånggrifts-
tidens havsnivå vid Östergötland. *Fornvännen* 22.
- Nylén, E., 1968. Laborativ arkeologi. *Fornvännen* 63.
- 1975. Documentation and preservation. *Forn-
vännen* 70.
- Odelberg, W., 1995. Jacob Berzelius and antiquari-
an research. *Journal of Nordic Archaeological Science*
8. Stockholm.
- Olsson, G., 1927. Röntgenfotografering av fornsa-
ker. *Fornvännen* 22.
- 1935. Kvantitativ spektralanalys som hjälpmedel
vid arkeologisk forskning. *Fornvännen* 30.
- Olsson, I.U., 1975. Kan man lita på C14-dateringar-
na återgivna i den arkeologiska litteraturen?
Fornvännen 70.
- 1986. C13-variationer: deras orsak, storlek och
användbarhet. *Fornvännen* 81.
- Persson, K., 2002. Digital terrain modelling in ar-
chaeology. *Fornvännen* 97.
- Pettersson, J., 1984. Mätvärden på hållristningen
Järestad, Skåne. Till frågan om hållristnings-
forskningens metodik. *Fornvännen* 79.
- Schnell, I., 1932. Strandlinjesbestämningar och mark-
analys. *Fornvännen* 27.
- Schnittger, B., 1912. Några förhistoriska brödfynd.
Fornvännen 7.
- Seegerberg, A.; Possnert, G.; Arrhenius, B. & Lidén,
K., 1991. Ceramic chronology in view of ¹⁴C da-
tings. *Laborativ Arkeologi* 5. Stockholm.
- Sellestedt, H.; Engstrand, L. & Gejvall, N-G., 1967.
Benvävd som analysmaterial vid kol-14-date-
ringar. *Fornvännen* 62.
- Sjøvold, T., 1995. Ismannen från alperna i Tyrolen –
forskningsstatus tre år efter upptäckten. *Forn-
vännen* 90.
- Sperber, E., 1988. How accurate was Viking Age
weighing in Sweden? *Fornvännen* 83.
- 1989. The weights found at the Viking Age site
of Paviken. A metrological study. *Fornvännen* 84.
- 1996. *Balances, weights and weighing in ancient and
Early Medieval Sweden*. Theses and papers in Scien-
tific archaeology 2. Stockholm.
- Sælebakke, I. & Welinder, S., 1988. The Alvastra di-
et from bone chemistry. *Fornvännen* 83.
- Sörling, E., 1924. Konservering av järn. *Fornvännen*
19.
- Tandberg, J., 1937. Smärre meddelande. *Fornvån-
nen* 32.
- Welinder, S., 1984. ¹³C-variationer i Östersjön. *Forn-
vännen* 79.
- Wennberg, B., 1985. Iron Age agriculture at Trogsta,
North Sweden. *Fornvännen* 80.
- Wibling, C., 1908. Gravundersökningar i nordvästra
Skåne 1906. II: Grafhögen i Riseberga. *Fornvån-
nen* 3.
- Zachrisson, O., 1979. Dendroekologiska metoder
att spåra tidigare kulturinflytande i den norr-
ländska barrskogen. *Fornvännen* 74.

Summary

The use and discussion of natural sciences through the first 100 years of the journal *Fornvännen* is studied. Such methods and data make their debut already in the journal's first year, 1906, and have been present ever since. Many new methods, such as radiocarbon dating, appear remarkably early in *Fornvännen*. Interest in such approaches has waxed and waned, with peaks occurring regularly with 20-year intervals.

In the period 1906–21, the following scientific methods and approaches appear for the first time in *Fornvännen*. Alloy composition, paint composition, textile fibre composition, rock art measurements, quaternary geology, palaeobotany and metrology.

From 1922 to 1940, newly introduced scien-

ce topics in *Fornvännen* are diatom analysis, metal finds conservation, leather analysis, dendrochronology, X-ray photography of metal finds, phosphate mapping and spectroscopy.

Between 1941 and 1974, new science topics are radiocarbon dating, blood typing and heredity, X-ray diffraction analysis, X-ray fluorescence, lipid extraction, protein analysis, computer supported statistics, on-site finds conservation and EDTA for metal finds conservation.

In the period 1975–2005, new science topics are experimental use-wear analysis of stone tools, underwater excavation and documentation, dendroecology, soil resistivity, magnetometry, ground-penetrating radar, stable isotope analysis, neutron activation, electron probe analysis and DNA analysis.