ARKÆOLOGISK FORUM

47 · 2023

INDHOLD · 47 · 2023

Vølvens nye klæder 4
Bo Jensen

Nyt netværk om "Den Løsfundne Kulturarv" 14
Line Bjerg & Kirstine Pommergaard

Autovektorisering af gamle feltplaner 22
Erfaringer fra digitaliseringen af Vorbasse-udgravningen
Esben Schlosser Mauritsen

Strategisk Forum 30
En ny tradition i dansk arkæologi
Jesper Hansen

Fremtidig arkæologi inspireret af Niels Bohr 36
– En diskussion af anvendt naturvidenskab i den arkæologiske praksis*
Pernille Pantmann

"Selv"-sving! 54
Metaldetektoren som en del af arkæologernes ekspertise
Severin Tobias Mortensen

*) Peer reviewed

Fremtidig arkæologi inspireret af Niels Bohr

– En diskussion af anvendt naturvidenskab i den arkæologiske praksis

Pernille Pantmann

Abstract

Future archaeology inspired by Niels Bohr
A discussion of the use of hard science in the archaeological practice

Almost a decade ago the physicist Niels Bohr launched the complementary theory. According to this, two apparently mutually exclusive elements can in fact be complementary.
Bohr's theory may inspire a more fruitful interrelation between archaeology and the hard sciences, where neither is more superior, as they are complementary. But the future of archaeology is dependent on its ability to stand on its own feet, to display more self-reliance. Archaeology needs to remain a discipline of its own if it is to engage in interdisciplinary coops. Furthermore, we must cease to force our agendas unto the hard science data to validate our own archaeological theses. The quality of archaeological research is not guaranteed just because it is based upon natural science, and not all questions can be answered through natural sciences.
Peer reviewed

I den arkæologiske verden er året 2022 næppe forbundet med fejringen af 100-året for Niels Bohr Instituttets indvielse og for Bohrs nobelpris i fysik, som var en anerkendelse af hans forståelse af atomar struktur og kvanteteori. Begge dele var en sejr for dansk naturvidenskab, men få tænker i den forbindelse over, at Bohrs arbejde med kvantemekanikken også blev startskuddet til en teori, der efter min mening burde appellere bredt til den arkæologiske forskning. En stor del af Bohrs arbejde med kvantemekanikken omfattede hans komplementærtanke, der udover at have væsentlig betydning for den atomare forståelse, samtidig er som skabt til humanistisk tankegang. For et fag som arkæologi burde denne teori være en inspirationskilde, ikke mindst fordi brugen af naturvidenskab fylder meget i det arkæologiske arbejde samtidig med, at omfanget af anvendt naturvidenskab i disse år er til debat. Bohr argumenterede selv for anvendelsen af komplementærtanken indenfor en lang række fag udenfor fysikken bl.a. i psykologi og andre samfundsvidenskabelige fag (Bohr 1939/2013:42ff). Det synes derfor oplagt også at anvende teorien indenfor arkæologien. Jeg skal senere vende tilbage til komplementærtanken og dens anvendelse i arkæologisk henseende, men allerførst bør det nævnes, hvad baggrunden i øvrigt er for denne artikel.

Hvor er arkæologien på vej hen – noter fra en konferencesession

En af de mange sessioner på årets EAA konference i Budapest gik under titlen: *"Science or Humanities – Whither Archaeology?"*

Denne session var optaget af, hvad arkæologiens anvendelse af naturvidenskaben betyder for fagets eksistens i fremtiden. Det underforståede i sessionen var, hvordan og hvor meget og ikke mindst i hvor høj grad, naturvidenskaben fremadrettet skal sætte dagsordenen for den arkæologiske forskning. Udgangspunktet for sessionen var Kristian Kristiansen artikel fra 2014: *Towards a new Paradigm? The third science revolution and its possible consequences in archaeology.* Heri redegør Kristiansen for sit syn på fremtidens arkæologi, hvor naturvidenskaben efter hans mening bibringer mange nye muligheder og dermed et paradigmeskifte i den arkæologiske forskning. Kristiansen giver med denne artikel klart udtryk for, at disse nye muligheder vil skabe helt nye perspektiver for arkæologien i fremtiden (Kristiansen 2014). Allerede da artiklen udkom, skabte den debat (Chilton 2014; González-Ruibal 2014; Huvila 2014; Larsson 2014; Niklasson 2014), som siden er fulgt op flere gange (Sørensen 2017; Ribeiro 2019). Siden da er brugen af naturvidenskaben imidlertid kun øget, som det bl.a. fremgår af stigningen i publiceringer med afsæt i arkæologisk anvendt naturvidenskab.

Blandt deltagerne i sessionen var der en generel oplevelse af, at arkæologiske projekter langt overvejende forventes at være funderet på naturvidenskabelige resultater for at opnå forskningsmidler og for at blive publiceret

Fig. 1. Et sjældent billede af Niels Bohr (med hvid kasket) på en arkæologisk udgravning. Her er det på udgravningen af oldtidsvejene ved Tibirke i 1940'erne. Foto: G. Kunwald.

i de højprofilerede tidsskrifter. Sidstnævnte blev fremlagt i tal og grafer af Anthony Sinclair fra University of Liverpool (Sinclair 2022). Artur Ribeiro, som i flere år har advaret mod netop disse problemstillinger (Ribeiro 2019:116), pointerede desuden, at den arkæologiske forskning med naturvidenskabelig tyngde præsenteres i stadig større hast, hvilket efter hans mening matcher den kapitalistisk-økonomiske virkelighed, som vi i disse år befinder os i. Ifølge ham vil denne udvikling, hvis den fortsættes, betyde, at den arkæologiske disciplin mister sine kvaliteter og sine evner til at fortælle historier, til at sætte sig ind i fortiden og til fulde forstå den arkæologiske fortid (Ribero 2022). Der var en udbredt opfattelse af, at naturvidenskaberne har opnået en forfordeling, og at vi i for høj grad undlader en grundig kildekritik af de naturvidenskabelige metoder. Bekymringen gik på, hvad denne vægtning af naturvidenskab betyder for fremtidens arkæologiske forskning.

Er naturvidenskaben per definition en integreret del af arkæologien?

Diskussionerne gik imidlertid ikke på, hvorvidt man helt bør undlade anvendelsen af naturvidenskaben, sådan som diskussionerne før har stået (Varberg 2018:39), ligesom de heller ikke satte spørgsmålstegn ved, om der er kvaliteter i spændingsfeltet mellem naturvidenskab og humaniora, som Jesper Hansen bl.a. har argumenteret for (Hansen 2018:34). Diskussionerne i Budapest handlede i højere grad om, hvordan, og hvor meget vi anvender naturvidenskaben og om, hvad det betyder for kvaliteten af den arkæologiske forskning. Med indlægget *"To ask a silly question – need all archaeological questions entail scientific methods in order to be proposed?"* ønske-

de jeg at sætte fokus på, at der ofte er for lidt arkæologisk kildekritik rettet mod de naturvidenskabelige metoder, måske som en følge af en manglende eller usikker faglig stolthed. Det er min opfattelse, at vi som fag i højere og højere grad sætter vores lid til andre discipliners faglighed ud fra en forventning om, at naturvidenskaberne, i modsætning til vores egen videnskab, er både eksakte og kvantificerbare.

Når man søger efter, hvordan arkæologi gennem tiden er defineret, står der imidlertid ingen steder skrevet, at faget skal styrke sin position gennem naturvidenskabelige metoder. Arkæologi er imidlertid et dynamisk fag, der jævnlig ændrer retning og teoretisk ståsted, og samtidig levner plads til fortolkning. Derfor har naturvidenskab også i flere perioder haft en væsentlig indflydelse på tilgangen til den arkæologiske disciplin. New archaeology, eller den processuelle arkæologi, var et eksempel herpå. Og senest er Kristiansens *3. scientific revolution* kommet til. Men skåret helt ind til benet beskrives arkæologi typisk som faget, der dels skal beskrive fortidens kulturforhold og dels at beskrive processerne i fortidens samfundsudvikling (Voss 1985:12f). Heri ligger implicit et forsøg på at forstå menneskets levevilkår, tilpasning til skiftende naturforhold, erhverv, samfundsliv, kunst og religion (Rathje et al. 2015). Og selvom naturvidenskab i nogle tilfælde kan hjælpe os til at nå dette mål, bør vi huske, at arkæologi er en videnskab, der i sin grundessens ikke bygger på kvantificerbare metoder, som kan repliceres, som vi kender det fra naturvidenskabelige discipliner, også selvom arkæologisk viden i disse år netop synes at blive vurderet på et sådant grundlag (Sørensen 2017:101ff). I stedet arbejder arkæologer med hypoteser og sandsynlighedsvurderinger, og med at flere forklaringsmodeller kan være en mulighed. Arkæologi er således baseret på abduktion, det videnskabsteoretiske begreb for at finde "den bedste forklaring", hvilket typisk er baseret på erfaring og forhåndsviden. Det faktum, at vi i arkæologien ofte udtrykker os med en forsigtighed i form af "muligvis" eller "antageligt", er formentlig en af grundene til, at arkæologi anses for ikke at være eksakt. Det fører ind imellem til forestillinger om, at flere data eller mere naturvidenskab kan rette op på disse vage formuleringer, som ligger indlejret i arkæologien (Ribeiro 2019:122). Men er det ikke netop signaturen for humaniora og dermed arkæologien?

At arkæologi og naturvidenskab siden arkæologiens barndom har været tæt forbundne er imidlertid uomtvisteligt. Det vel nok hyppigst refererede eksempel er køkkenmøddingkommissionerne fra anden halvdel af det 19. århundrede, der i sin sammensætning af videnskabsfolk fra forskellige discipliner i dag står som et skoleeksempel på tværvidenskabeligt samarbejde. Det faktum, at naturvidenskab og interdisciplinært samarbejde siden arkæologiens spæde start har været et grundvilkår, gør det formålsløst at diskutere, hvorvidt naturvidenskaben er en del af arkæologien. Spørgsmålet er

mere, hvordan og hvor meget vi tillader at lade naturvidenskaben *definere* arkæologien. Dertil kommer, at der implicit i udtrykket tvær- og multidisciplinær forskning ligger en forståelse af, at der er tale om mere end én disciplin. Dermed bør arkæologien vedblive at være en selvstændig disciplin i sin egen ret for at kunne indgå i tværdisciplinære fællesskaber. Min egen oplevelse af den nutidige brug af naturvidenskaben i arkæologien er, at vi typisk forventer facit, og enkle svar for derved at øge og udvide den arkæologiske indsigt. Men er det ikke et paradoks? Hvad gør det ved vores forståelse af komplekse størrelser, hvis vi forventer enkle svar?

Anvendt naturvidenskab i arkæologien

Vi forventer typisk af naturvidenskaben, at den skal kunne give de eksplicitte svar, som vi ikke selv kan give, og derfor forventer vi også, at de naturvidenskabelige data er eksakte og gentagelige. Men faren er, at kombinationen af enkle svar og statistiske metoder kan resultere i simplificeringer. Allerede i forbindelse med de naturvidenskabelige analyser, som vi iværksætter i forlængelse af udgravningerne, kommer udfordringer i de forskellige opfattelser af metodevalg og fortolkninger. I det følgende giver jeg nogle eksempler på nogle naturvidenskabelige rapporter, og jeg vil gerne understrege, at jeg ikke har til hensigt at kritisere specifikke analytikere eller fag. De nævnes blot som eksempler til at illustrere, hvilke udfordringer, jeg mener er indlejret i rapporterne, og hvorfor jeg efterlyser mere arkæologisk kildekritik og bedre løbende dialog med analytikerne. Formålet må ideelt set være, at arkæologi og de enkelte naturvidenskaber i fællesskab enes om nogle metoder, som fungerer bedst for den arkæologiske problemstilling.

Første eksempel stammer fra kursoriske rapporter fra Moesgård Museum, men her refereres specifikt til rapporten for MNS50334 Skibstrup (FHM 4296/2866). I denne, og andre rapporter, lader det til at være almindelig praksis, at 50 ml udtages af en vådprøve til vurdering af potentialet for yderligere arkæobotaniske analyser, som dermed får væsentlig indflydelse på fortolkningen af jordprøvens videre potentiale. Men er 50 ml virkelig repræsentativt for hele anlægget eller laget? Antageligvis er denne mængde baseret på statisk sandsynlighed eller på erfaring, eller noget helt tredje, men jeg savner en reference og evt. en diskussion af, om det virkelig er den bedste metode set fra et arkæologisk synspunkt? Og det kræver som minimum, at vi som arkæologer reflekterer over betydningen af, at en vurdering er baseret på en forholdsvis lille prøve. Men betydningen er kolossal, for indlejret i den kursoriske rapport ligger jo anbefalinger om, hvorvidt der er grundlag for videre analyser af anlæggene. I kommentarfelterne til de enkelte prøver står der ind imellem, at vurderingen for eksempel er foretaget på baggrund af 1/3 af prøven. Her er optællingen af korn opgjort til 5-15 korn. Jeg formoder, at det betyder, at der var 5 korn i den undersøgte tredjedel, hvilket

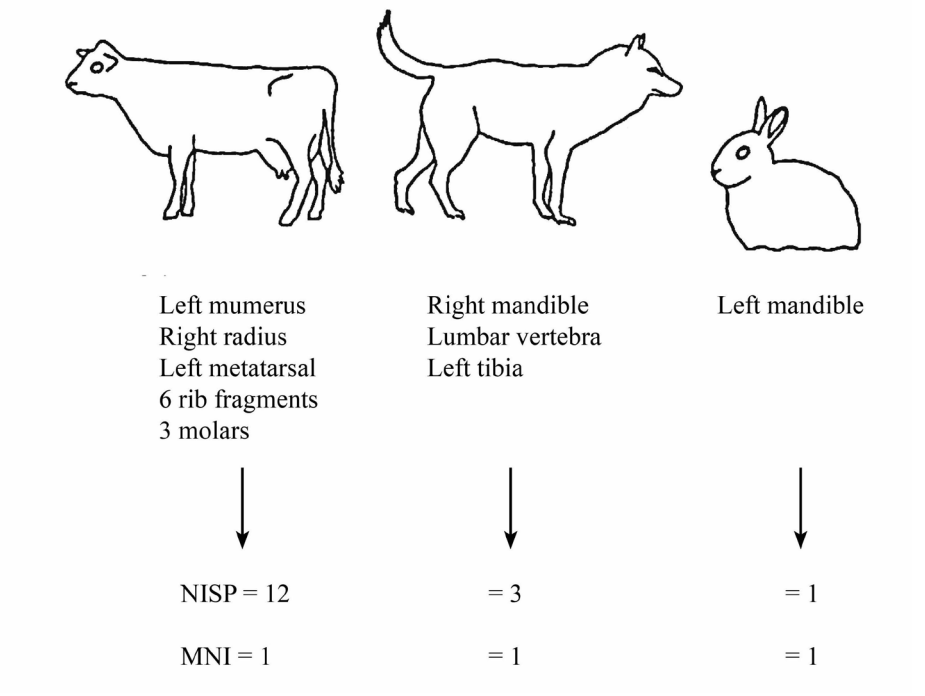

Fig. 2. Principtegning af de to metoder NISP og MNI. Efter O'Connor 2000/2004 fig. 6.1.

er ganget med 3 for at få et estimat for hele prøven. Problemet er, at jeg ikke i rapporten bliver oplyst om, hvorvidt dette er tilfældet, eller om det er en gængs og valid metode. Endelig er det værd at bemærke, at der i en kursorisk rapport er en kolonne, hvor der skrives om en makrofossil analyse anbefales. Intet sted fremgår det, hvorfor den ikke anbefales, men jeg har efterhånden erfaret, at der skal være minimum 100 korn for, at en prøve vurderes egnet til videre makroanalyse. Jeg formoder, at baggrunden herfor er, at 100 er den magiske grænse for statistisk egnethed, men igen ville jeg ønske, at denne præmis fremgik, og at der var en reference til validiteten af sådan en statistisk vurdering. Det skal indskydes, at rapporten altid understreger, at en prøve stadig kan være vigtig, selvom den ikke er vurderet egnet. Og det er vigtigt, for så kan jeg jo selv beslutte, om jeg alligevel finder prøven vigtig nok til analyse.

Indenfor zooarkæologi er der flere metoder til kvantificering af antal dyr i et fundmateriale. Den mest udbredte har været NISP (Number of Identified SPecimens), dvs. zooarkæologen tæller antallet af identificerede fragmenter og fordeler dem på dyrearter, men validiteten af optællingen er stærkt afhængig af analytikeren (O'Connor 2000/2004:55). Men det betyder ikke, at 100 identificerede fragmenter = 100 individer, idet flere fragmenter kan

stamme fra samme individ.

Andre metoder er MNI (Minimum Number of Individuals), eller MNE (Minimum Number of Elements). Indlejret i disse analysemetoder ligger nogle beregninger over antal af individer eller antal elementer af dyr – og det er jo i virkeligheden *de* oplysninger, som vi er på jagt efter. Men også disse metoder har nogle indlejrede udfordringer, som man som arkæolog også må forholde sig til (O'Connor 2000/2004:67; Lyman 2018:44). På lokaliteten Salpetermosen Syd 10 (MNS50010 – ZMK5/2013) blev begge metoder anvendt på en større samling af vådbundsdeponerede dyr, som lå i sluttede kontekster. Det interessante var, at de forskellige metoder resulterede i forskellige resultater. Målt på NISP var får/ged stærkest repræsenteret, mens kvæg dominerede, når der måltes på MNI. Årsagen var, at får/ged typisk var deponeret som komplet eller nærkomplet, mens kvæg måske nok indgik i flere kontekster, men typisk var de repræsenteret af færre dele (Bangsgaard 2019:32). Det betyder, at man som arkæolog skal være utrolig bevidst om hvilken metode, der er anvendt, og vi skal diskutere med zooarkæologen, hvilken metode, der er den bedste i den givne situation. I den samlede redegørelse for denne plads fremgik det, at 42% af de identificerede fragmenter var kvæg, og her er det så vigtigt, at man som arkæolog holder sig for øje, at det for det første er 42% af de identificerede fragmenter, og der er jo faktisk ofte en del, der slet ikke kan identificeres. Dernæst betyder det jo ikke, at artsfordelingen oprindelig har været sådan, at kvæget dominerede med 42%.

Fælles for disse eksempler er, at i jagten på at give arkæologien svar, præsenteres vi for nogle data, som er baseret på tal eller estimater, som ikke nødvendigvis giver klare svar, og derfor bliver data ind imellem simplificerede, eller vi forsimpler dem selv for bedre at forstå dem eller bruge dem. Samtidig er vi arkæologer ikke grundige eller kritiske nok, når vi læser rapporterne og efterfølgende anvender disse data. Det, vi måske glemmer er, at naturvidenskaberne ikke leverer arkæologiske svar, de leverer data. Det er os, som arkæologer, der skal anvende data til at give det mest sandsynlige arkæologiske svar.

Bohrs komplementærteori

I overvejelserne om i hvilken grad arkæologi og naturvidenskab er forbundet, er Niels Bohrs komplementærteori særligt spændende. Bohr mente, at alting er komplekst, og derfor anså han komplementaritet som "en ramme der er vid nok til at rumme redegørelsen for fundamentale lovmæssigheder i naturen, som ikke kan sammenfattes i noget enkelt billede" (Bohr 1960). Som en del af diskussionen om kvantemekanikken, som Bohr ivrigt diskuterede med bl.a. Albert Einstein, udviklede de den såkaldte Københavnerfortolkning iflg. hvilken et fysisk fænomen kan vise sig på forskellig vis afhængig

af undersøgelsesmetoden. Bohr publicerede i 1927 sine tanker om lysets bevægelighed. Dobbeltheden og den tilsyneladende selvmodsigelse i at kunne se lysets bevægelighed på to forskellige måder, der ikke kunne observeres samtidigt, blev af ham set som udtryk for en komplementær virkelighed (1927/2013). Iflg. Finn Aaserud kombinerede Bohr ideer og iagttagelser, som andre anså for håbløst selvmodsigende og usammenlignelige (Aaserud 2013:41). Bohr mente endvidere, at et alt for tydeligt udsagn også altid indeholder noget forkert (Nyborg 2000). Komplementariteten overførte Bohr til en lang række andre aspekter af livet, bl.a. sit eget liv. For ham var der ingen modsætning i på den ene side at være uafhængig og på den anden side dybt afhængig af andre. Han argumenterede flere steder for, at tanker og følelser er komplementære (Bohr 1949/2013). Og samtidig hermed argumenterede han for, at naturvidenskab ikke er eksakt (1939/2013:36), han anerkendte nødvendigheden af, at spørgsmål og svar kan være komplekse, og dermed blev hans tilgang til fysik nærmest filosofisk. Da Bohr i 1947 blev slået til ridder af Elefantordenen indebar det, at han også skulle have et våbenskjold. Dette indeholder to iøjnefaldende elementer, der illustrerer hvilken betydning Bohr tillagde kompleksitet, komplementaritet og filosofi.

Den første er valgsproget *Contraria sunt complementa*, som oversat betyder: *Modsætninger er komplementære*. Som forlængelse heraf får våbenskjoldets centrale element, en særlig betydning. Bohr så en sammenhæng imellem gammel kinesisk visdom og hans eget videnskabelige arbejde, hvilket kom til udtryk i det kinesiske symbol Yin og Yang på våbenskjoldet. Fordi tegnet er et symbol på at balancere de komplementære modsætninger for derigennem at skabe harmoni, anså Bohr det for en tydelig illustration af hans idé. Og det er netop her, at det bliver relevant for den arkæologiske videnskab. For når en mand som Niels Bohr, der om nogen var indbegrebet af naturvidenskab, mente, at virkeligheden er kompleks og modsætningsfyldt, bestyrker det mig i, at vi i arkæologien med sindsro kan sige det samme og lade dette forhold indgå i vores faglige stolthed. Bohr mente, at netop det komplekse og det modsætningsfyldte tilsammen udgør helheden, og at naturvidenskaben derfor heller ikke kan siges at være eksakt. Således inspireret, behøver vi i arkæologien ikke at læne os tungt op ad naturvidenskabelige discipliner med argumenter om, at vi derigennem anvender eksakt videnskab. Dermed kan vi fastholde en faglig stolthed, der ikke pr. definition behøver naturvidenskab for derigennem at stå stærkere. I stedet bør vi anvende naturvidenskab, fordi den kan komplementere vores egen viden. Da jeg er overbevist om, at naturvidenskab og arkæologi i mange, men ikke alle henseender, er uløseligt forbundet, eller for at citere Bohr, "komplementerer" hinanden, er spørgsmålet blot, hvordan anvender vi naturvidenskaben bedre?

Fig. 3. Niels Bohrs våbenskjold, som hænger på Det Nationalhistoriske Museum, Frederiksborg Slot. Foto: P. Pantmann.

Et personligt indspark til spørgsmålet om naturvidenskab og arkæologi
En bedre anvendelse af naturvidenskab er, som jeg allerede har været inde på, afhængig af, at vi i analysefaserne ved efterbearbejdningerne af udgravningsresultaterne bliver mere kildekritiske og indgår i bedre dialoger med de respektive, anvendte naturvidenskaber og analytikere.

Også i forbindelse med interdisciplinære forskningsprojekter er det væsentligt at kombinere kildekritik af arkæologiske såvel som naturvidenskabelige data med en arkæologisk faglig stolthed. Dette indebærer bl.a., at man ikke fortolker de naturvidenskabelige resultater mere, end de reelt kan bære. Indenfor mit forskningsområde, som indbefatter vådområder og moselig, er der mange eksempler på anvendt naturvidenskab. Ved fundet af Tollund-

manden og Grauballemanden var det ikke mindst analyserne af maveindholdet, der fik stor opmærksomhed både dengang og nu (Helbæk 1950; 1959; Harild et al. 2009; Nielsen et al. 2021). Siden da har denne viden dannet grundlag for vores forståelse af jernalderens måltider. Og der refereres netop ofte til moseligenes maveindhold (Museum Silkeborg 2022).

Senest er Tollundmandens maveindhold endnu engang blevet analyseret for at indhente nye og supplerende informationer om hans sidste måltid. Selvom det understreges, at det er hans sidste måltid, bliver der stadig konkluderet en del ud fra dette ene indblik i et enkelt måltid. Eksempelvis bliver der sammenlignet mellem mængden af ukrudtsfrø i hans kost og mængden af ukrudtsfrø fra en række bopladsfund (Nielsen et al. 2021:1207). Men det er to usammenlignelige størrelser, da maveindholdet må formodes at afspejle et tilberedt måltid, mens bopladsfundet formodentlig afspejler et fødevarelager. Dermed bliver en sådan sammenligning vel skæv eller forsimplet, hvorimod det synes langt mere relevant at sammenligne med andre moseligs maverester, som det også til en vis grad er gjort (Nielsen et al. 2021), uden det dog står helt klart, om de er sammenlignelige. Men de lovede konklusioner, om hvorvidt ingredienser kan tolkes rituelt, eller om nogle frøsorter kan indikere fødevaremangel, bliver ikke helt indfriet. Og dermed må vi overveje, om vi indimellem har for høje forventninger til, hvad naturvidenskaben kan afklare, og om vi i sådanne tilfælde baserer arkæologiske tolkninger på et for spinkelt grundlag?

Tilsvarende har Haraldskærkvinden også været genstand for flere nye og udvidede naturvidenskabelige metoder, men konklusionerne er unuancerede, idet man konkluderer, at kvaliteten af hendes tekstiler udtrykte højstatus, fordi strontiumisotopanalyserne viste, at råvarerne til disse højkvalitetstekstiler kom flere steder fra (Frei et al. 2015:99). Den arkæologiske kildekritik vil indvende: hvor mange tekstiler har man sammenlignet med for at kunne drage en konklusion om højstatus? I artiklen antydes det, at denne højstatus skulle være årsagen til placeringen i en mose, der derved blev en højstatusbegivenhed (Frei et al. 2015) – men er det ikke at udlede for meget af disse resultater? Da dateringen af kvinden ligger i førromersk jernalder, hvor kremeringsskikken var enerådende, er sandsynligheden for at teste denne påstand på et samtidigt gravmateriale meget lille, fordi alle spor efter tekstiler typisk vil være væk. Artiklen konkluderer, at vi gennem strontiumisotopanalyser får ny viden om social status. Men er det strengt taget en korrekt konklusion – giver analyserne i virkeligheden ikke blot et indblik i, at tekstiler kan være skabt af materiale flere forskellige steder fra?

Et andet eksempel er et moseligsprojekt fra Nordvestjylland. Her bruges resultaterne af strontiumisotopanalyserne bl.a. til at afklare, hvorvidt det var

lokale eller ikke-lokale personer, der blev deponeret i vådområderne: "*... and their Sr isotopic values fall within the 'local' baseline range for present-day Denmark, thus giving no indication as to why these two individuals were deposited in a bog*" (Nielsen et al. 2020:8). For en af de andre individer fremgår det: "*Nevertheless, her pathologies, together with her non-local provenance, could indicate that she had a special social position in the society which led to the unusual burial in a bog*" (Nielsen et al. 2020:8). Efter min mening ligger der i disse udsagn en tese om, at det var fremmede eller anderledes personer, der endte i vådområderne. Men spørgsmålet er, om teser af den art ikke ville have mere tyngde, hvis de var fremsat indledningsvist og efterfølgende også nærmere belyst. Lokalt gravmateriale kunne eksempelvis suppleres med lignende analyser med henblik på at udlede, om befolkningen i øvrigt havde den samme strontiumisotopværdi. Dette ville i højere grad give mulighed for at konkludere, om moseligene var repræsentative eller det modsatte for den lokale befolkningssammensætning. Altså havde en opkvalificering af de arkæologiske spørgsmål og en skarpere arkæologisk kildekritik nok styrket den arkæologiske fortolkning af de naturvidenskabelige data.

Mit sigte med denne artikel er ikke at gå ind i den verserende strontiumdebat (eksempelvis Frei et al. 2019; Thomsen & Andreasen 2019; Price 2021). Min pointe her er, at jeg finder det symptomatisk, både for moseligsforskningen såvel som de fleste andre forskningsområder, at vi forsøger at udfylde et eller flere huller i vores arkæologiske viden ved hjælp af naturvidenskabelige metoder. Indenfor moseligsforskningen er et af de største ønsker at opklare, hvorfor nogle mennesker blev behandlet anderledes end det store flertal. Men hvorfor bilder vi os ind, at det er gennem naturvidenskaben, at sådanne spørgsmål kan besvares? Måske bør vi overveje, om det ikke i nogle situationer kunne være lige så givtigt at finde andre indgangsvinkler til at stille nye spørgsmål fremfor at sætte vores lid til andre videnskaber? Spørgsmål om personhood er eksempelvis til diskussion i et norsk studie (Moen & Walsh 2022). Her beskæftiger forfatterne sig især med, om disse moselig ved deres deponering i vådområder, som er en ganske anden dødebehandling end vanligt, reelt blev opfattet som personer. Vel at mærke personer i den forstand, som vi nutidsmennesker ville opfatte dem, eller om der kunne ligge andre opfattelser bag. I forlængelse af disse overvejelser er dermed også spørgsmål om værdisætning af menneskeliv (Moen & Walsh 2022:499). Hvis vi ønsker at forstå baggrunden for, hvorfor nogle mennesker i løbet af oldtiden, men også senere, blev deponeret i vådområder, kan dette næppe afgøres eller besvares alene gennem naturvidenskabelige metoder. Denne tilgang ligger således til grund for et kommende forskningsprojekt med titlen "De Glemte", der tager udgangspunkt i de nordsjællandske moselig (Museum Nordsjælland 2022).

Fig. 4. Gadevang moselig, som indgår i forskningsprojektet De Glemte, der især har fokus på at forstå praksissen bag deponeringen af mennesker i vådområder. Foto: P. Nørgaard.

I et stort interdisciplinært hollandsk studie blev fundstedet for Ydepigen underkastet en undersøgelse for at forstå deponeringen af hende. Det var altså i høj grad et tværvidenskabeligt studie af landskabet, men alligevel var det nogle ikke-landskabelige præmisser i studiet, som blev væsentlige for konklusionerne. Eksempelvis hævdedes det uden videre, at vådområder (moser i dette studie) er rituelle steder (van Beek et al. 2019:1218), hvorved det rituelle aspekt i den endelige fortolkning blev fastholdt, og alle nye naturvidenskabelige resultater blev set i lyset heraf (van Beek et al. 2019:1219). Det nye studie skabte klarhed over, hvordan landskabet så ud på deponeringstidspunktet, men det ændrede ikke på den grundlæggende og traditionelle opfattelse af, at vådområder er rituelle landskabselementer. Og det er ærgerligt, når der i de senere år ved flere lejligheder er sat spørgsmålstegn ved denne opfattelse af vådområder (Pauli Jensen 2009; Johannesen 2016; Pantmann 2017; 2020; in prep.).

Mine pointer er: For det første mener jeg, at det er en falsk præmis, at blot fordi et resultat er baseret på naturvidenskab har det generet ny viden og høj kvalitet for den arkæologiske forskning. Dette er kun tilfældet, hvis der ligger gennemtænkte arkæologiske spørgsmål til grund, og hvis de naturvidenskabelige data ikke anses og forstås som eksakte, men som datasæt, der er fortolket, og som fortsat skal fortolkes. Der kræves samtidig en god mængde kildekritik af metoderne og af resultaterne for at kunne forstå og anvende dem i den arkæologiske tolkning. For at kunne stille gode, velovervejede

og målrettede spørgsmål til de forskellige naturvidenskabelige discipliner, kræver det, at vi hviler i vores egen disciplin og arbejder mere målrettet med vores arkæologiske selvtillid. Dette indbefatter en bevidsthed om, at vores fag har en betydning og relevans i sin egen ret. Det betyder også, at for at kunne indgå i tvær- eller multidisciplinære fællesskaber, må vi nødvendigvis fastholde en selvstændig arkæologisk forskningsdisciplin.

For det andet bør vi i arkæologien acceptere og omfavne, at der er spørgsmål, der hverken kan eller skal besvares gennem naturvidenskaben, og da slet ikke igennem kvantificerbare metoder. Hvis vi undlader at stille sådanne spørgsmål af frygt for, at vi ikke kan få eksplicitte svar, gør vi den arkæologiske disciplin fattigere. Det ville betyde, at vi får vanskeligt ved at beskæftige os med emner som religion, verdenssyn, etik, værdi etc. Hvis vi baserer arkæologiske landvindinger på naturvidenskaben og dermed alene stiller spørgsmål, som kan besvares ad den vej, eller forholder os ukritisk til de naturvidenskabelige resultater og konklusioner, risikerer vi, at vores spørgsmål bliver smallere og mere ensrettede, hvorved vi overser de komplekse sider af fortiden. Eller der sker det modsatte, nemlig at vi overvurderer betydningen af et naturvidenskabeligt baseret resultat, og pumper det op til at sige mere, end det rent faktisk kan.

Den naturvidenskabelige Bohr som inspirator for arkæologisk anvendt naturvidenskab

I studiet af vådområder anvendes ofte en lang række naturvidenskabelige discipliner i forståelsen af naturen og landskabet, vandmængden, geologien osv. Men indsigten i den forhistoriske anvendelse og tilgang til vådområderne er i høj grad også et arkæologisk område. Og måden, vi anvender de relevante naturvidenskabelige metoder på, er afgørende. For hvad hjælper det, at vi forstår den geologiske, biologiske eller hydrologiske opbygning af vådområdet, hvis vi ikke også forholder os til den fortidige opfattelse af stedet? Det er vel ikke naturvidenskabelige metoder, der kan afklare, hvorvidt vådområderne i forhistorien blev opfattet som hellige steder, som ressourceområder eller som begge dele? Spørgsmål som i disse år igen er oppe til diskussion (bl.a. Johannesen 2016; Pantmann 2020; in prep.). Det er altså ikke sådan, at de forskellige discipliner udelukker hinanden, eller er vigtigere end hinanden – nej de komplementerer hinanden.

Som allerede nævnt er det afgørende, hvordan vi anvender naturvidenskaberne, og her mener jeg ikke kun, hvordan vi kan bruge metoderne og data, men også hvordan vi kan lære af hinandens tankesæt. Indtil for relativt nyligt forestillede jeg mig f.eks. ikke, at det var en naturvidenskabsmand par excellence, der kunne bidrage til, hvordan jeg kan forklare min opfattelse af kompleksiteten imellem det sakrale og profane. Men Bohrs komplementærtanke

har vist det modsatte. I årevis er den arkæologiske diskussion om relationen mellem sakral og profan foregået på et teoretisk plan. Den typiske tilgang er, at de to fænomener skal forstås som hinandens modsætninger (Hubert & Maus 1964), og en anvendelse af disse termer bør undgås, da vi i arkæologiske sammenhænge må forstå, at der er en dyb interaktion imellem det verdslige og det religiøse (bl.a. Brück 1999; 2007). Jeg er meget enig, og jeg har tidligere argumenteret for, at termerne sakral og profan i min optik var umådelige anvendelige, fordi de sprogligt anvendes i forbindelse med hinanden. Og i modsætning til andre, anså jeg ikke disse termer som hinandens modsætninger, jeg anså dem for at ligge i forlængelse af hinanden (Pantmann 2020:44). På det tidspunkt var jeg imidlertid håbløst uvidende om Bohrs komplementaritetsprincip, men anskuer vi spørgsmålet herudfra, kan sakral-profan-begreberne udmærket anvendes, trods deres indlejrede element af modsætning. For ifølge Bohr ligger heri netop selve forbindelsen, idet begreber netop kan være komplementære "*...om end deres beskrivelse vha. dagligdags begreber ikke lader sig sammenfatte til et hele*" (Bohr 1939/2013:37). Tænk, at det skulle være en atomfysiker, der fremsatte en så diffus og dog så anvendelig teori, som kan bidrage til en humanistisk, arkæologisk indsigt, samtidig med, at han argumenterede for, at naturvidenskaben er kompleks og ikke eksakt.

Efter min vurdering har Bohrs indsigt stor betydning for fremtidig anvendt naturvidenskab i den arkæologiske praksis. Der er ingen tvivl om, at vi selvfølgelig fortsat skal anvende naturvidenskaben i arkæologien. Men set fra mit arkæologiske synspunkt, skal naturvidenskaberne først i spil, når vi har etableret gode arkæologisk funderede spørgsmål, baseret på iagttagelser, empiri, teori og erfaring. Herefter indleder vi dialogen og stiller de velovervejede og intelligente spørgsmål til naturvidenskaben. Efterfølgende skal alle naturvidenskabelige resultater mødes med sund og konstruktiv kildekritik, allerhelst i fortsat god dialog med den pågældende videnskabsmand m/k. Netop dialog imellem disciplinerne har tidligere været foreslået som væsentligt, hvis tværdisciplinært samarbejde skal lykkes (Lidén & Eriksson 2013), og deri er jeg helt enig. Endelig er det min klare overbevisning, at naturvidenskabelige resultater i arkæologiske sammenhænge ikke skal træde i stedet for de arkæologiske resultater. De skal ses som et supplement, eller udtrykt i Bohrs terminologi; ikke som kontraster til de arkæologiske men som komplementære. Sidst, men ikke mindst, er det afgørende vigtigt, at vi fastholder retten til at stille arkæologiske spørgsmål, der ikke nødvendigvis hverken kan eller bør kunne besvares ad naturvidenskabelig vej. Altså er spørgsmål om religion, verdenssyn, etik, værdier etc. lige så væsentlige som spørgsmål om den kemiske sammensætning af metaller, strontiumisotopværdier og pollenanalyser.

Som jeg afsluttede med i Budapest, efterlyser jeg hermed mere arkæologisk selvtillid og mod til at fastholde og udvikle den arkæologiske disciplin i fremtiden. Dette udelukker ikke at lade sig inspirere af naturvidenskabsmænd som eksempelvis Niels Bohr. Det vigtige er imidlertid, at den arkæologiske disciplin fastholder sin egen identitet fremfor at udvikle sig til en halvhjertet version af naturvidenskaberne.

Referencer

Aaserud, F. 2013: Niels Bohr – i tanke og handling. *Carlsbergfondets Årsskrift* 2013. 40-43.

Bangsgaard, P. 2019: *Salpetermosen Syd 10-1/2, MNS50010. Den Samlede zooarkæologiske gennemgang af et stort knoglemateriale fra Yngre Romersk Jernalder*. Statens Naturhistoriske Museer, Københavns Universitet.

van Beek, R., J.H.J. Candel, C. Quik, J.A.A. Bos, M.T.I. J Gouw-Bouman, B.Makaske & G.J. Maas 2019: The Landscape setting and bog bodies: Interdisciplinary research into the site location of Yde Girl, the Netherlands. *The Holoscene* vol 29 (7). 1206-1222.

Bohr, N. 1927/ (2013): Kvantepostulatet og atomteoriens seneste Udvikling. Genoptrykt i: *Niels Bohr Filosofiske Skrifter Bind I, Atomteori og naturbeskrivelse*. Philosophia. 47-74.
- 1939/ (2013): Fysikkens erkendelseslære og menneskekulturerne. Foredrag ved sammenkomst på Kronborg under Den internationale kongres for antropologi og etnografi i København, august 1938. *Tilskueren* 56, I. Genoptrykt i: *Niels Bohr Filosofiske Skrifter Bind II, Atomfysik og menneskelig erkendelse.* Philosophia. 34-44.
- 1949/ (2013): Atomerne og vor erkendelse. Foredrag holdt i skoleradioen 1. april for danske og norske gymnasieelever. Trykt i *Berlingske Tidende*, 2. april 1949. Genoptrykt i: *Niels Bohr Filosofiske Skrifter Bind IV, Udvalgte tekster 1927-1957*. Philosophia. 193-201.
- 1960/ (2013): Den menneskelige erkendelses enhed. Foredrag ved den Europæiske Kulturfonds Kongres i København, august 1960. Genoptrykt i: *Niels Bohr Filosofiske Skrifter Bind III, Atomfysik og menneskelig erkendelse II*. Philosophia. 19-28.

Chapman, H., R. van Beek, B. Geary, B. Jennings, S. Smith, N. Helt Nielsen & Z. Zein Elabdin 2019: Bog Bodies in Contexts: Developing a Best Practice Approach. *European Journal of Archaeology* 2019. 1-23.

Chilton, E. S. 2014: Plus ca change. From Postprocessualism to "Big Data". *Current Swedish Archaeology* vol 22, 2014. 35-40.

Frei, K.M., U. Mannering, T. Douglas Price & R. Birch Iversen 2015: Strontium Isotope Investigations of the Haraldskjær Woman – A complex Record of Various Tissues. *Archaeoscience* 39, 2015. 93-101.

Frei, K.M., S. Bergerbrant, K.-G. Sjøgren, M.L. Jørkov, N. Lynnerup, L. Harvig, M.E. Allentoft, M. Sikora, T.D. Price, R. Frei & K. Kristiansen 2019: Mapping human mobility in Third and Second millennium BC Denmark. *PlosONE* 14(8): e0219850. doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219850

González-Ruibal, A. 2014: Archaeological Revolution(s). *Current Swedish Archaeology* vol 22, 2014. 41-45.

Hansen, J. 2018: Arkæologi og naturvidenskab – fremmede, bekendte, flirtende, ægtefæller, skilt... eller lidt af det hele. *Arkæologisk Forum* nr. 39. 33-37.

Harild, J.A., D. Robinson & J. Hudlebusch. 2007: New analyses of Grauballe Man's gut contents. In P. Asingh & N. Lynnerup (ed.): *Grauballe Man: an Iron Age bog body revisited*. Aarhus. Aarhus University Press. .155-187

Helbæk, H. 1950: Tollund Mandens sidste Maaltid: et botanisk Bidrag til Belysning af Oldtidens Kost. *Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie* 1950. 311-341.

– 1959. Grauballemandens sidste måltid. *Kuml* 1958. 83-116.

Hubert, H. & M. Mauss 1899/ (1964): *Sacrifice: its Nature and Function*. University of Chicago Press.

Huvila, I. 2014: Be Informed of your information. *Current Swedish Archaeology* vol 22, 2014. 47-51.

Johannesen, K. 2016: *Rituals of Common Things. The ritual and religion of the mixed wetland deposits in the early Iron Age of Southern Scandinavia*. Upubliceret Ph.d. afhandling. Moesgård Museum.

Kristiansen, K. 2014: Towards a new Paradigm? The third science revolution and its possible consequences in archaeology. *Current Swedish Archaeology* vol 22, 2014. 11-34.

Larsson, S. 2014: The third scientific revolution and its possible consequences in archaeology. A personal reflection. *Current Swedish Archaeology* vol 22, 2014. 53- 56.

Lidén, K. & G. Eriksson 2013: Archaeology vs. Archaeological Science: Do we have a case? *Current Swedish Archaeology* vol 21. 11-20.

Lyman, R. L. 2018: Observations on the history of zooarchaeological quantitative units: why NISP, then MNI, then NISP again? *Journal of Archaeological Science* Reports 18 (2018). 43-50.

Moen, M. & M. J. Walsh 2022: Under the Skin: Norwegian Bog Skeletons and Perceptions of Personhood, Value and Sacrifice. *European Journal of Archaeology* 2022. 1-21.

Museum Nordsjælland 2022: https://museumns.dk/arkaeologi/forskning/de-glemte-er-ikke-laengere-glemt/ Tilgået 16.12.2022.

Museum Silkeborg 2022: https://www.museumsilkeborg.dk/det-spiste-man Tilgået 24.11.2022.

Nielsen, N.H., P.S. Henriksen, M. Fischer Mortensen, R. Enevold, M.N. Mortensen, C. Scavenius & J.J. Enghild 2021: The meal of Tollund Man: new analyses of his gut content. *Antiquity* 2021, vol 95 (383). 1195-1212.

Niklasson, E. 2014: Shutting the stable door after the horse has bolted. Critical thinking and the third scientific revolution. *Current Swedish Archaeology* vol 22, 2014. 57-63.

Nyborg, E. 2000: To sider af samme sag. Debatindlæg i Information. https://www.information.dk/debat/2000/03/to-sider-samme-sag Tilgået 18.11. 2022.

O'Connor, T. 2000/2004: *The archaeology of animal bones*. Sutton Publishing.

Pantmann, P. 2017: Vådbundsudgravninger i Danmark. Integrér nu vådbundsområderne i den almene arkæologiske praksis! *Arkæologisk Forum* nr. 37. 35-44.
- 2020: *Defining Wetlands. New perspectives on wetland living with case studies from early Iron Age in North Zealand, Denmark*. Upubliceret ph.d. afhandling. Københavns Universitet.

- in prep.: Orden i kaos – et nordsjællandsk perspektiv på jernalderens sakrale univers.

Pauli Jensen, X. 2009: From fertility rituals to weapon sacrifices. The case of the South Scandinavian bog finds. I: von Freeden, Fiesinger & Warmers (red.) *Glaube, Kult und Herrschaft Phänomene des Religiösen im 1. Jahrtausend n. Chr. in Mittel- und Nordeuropa*. Akten des 59. Internationalen Sachsensymposions und der Grundprobleme der frühgeschichtlichen Entwicklung im Mitteldonauraum. Bonn. 53-64.

Price, D. 2021: Problems with Strontium Isotopic Proviencing in Denmark. *Journal of Danish Archaeology* vol 10, 1-12, https://doi.org/10.7146/dja.v10i0.121659

Rathje, A., I. Thuesen, J. Strange & P.O. Nielsen 2015: "Arkæologi". *Den Store Danske. Lex.dk* https://denstoredanske.lex.dk/ark%C3%A6ologi. Tilgået 8. november 2022.

Ribeiro, A. 2019: Science, data, and case-studies under the Third Scientific Revolution. Some theoretical considerations. *Current Swedish Archaeology* vol. 27, 2019. 115-132.

Ribeiro, R. 2022: Archaeology as a factory – The allure of mass production, standardization, and streamlining research in archaeology. *28th EAA Annual Meeting (Budapest, Hungary, 2022) – Abstract Book*. European Association of Archaeologists, 2022.

https://www.e-a-a.org/EAA2022/Programme.aspx?WebsiteKey=13a70299-9cf2-4cc8-98c2-2862c5c6a8dd&hkey=01dc47f6-68bd-4d87-bcdf-183a7eb484d2&Program=3#Program Tilgået 24.11.2022.

Sinclair, A. 2022: The growth and impact of science upon the discipline of Archaeology 1960-2021: A visualization and exploration through bibliometric data mapping. *28th EAA Annual Meeting (Budapest, Hungary, 2022) – Abstract Book*. European Association of Archaeologists, 2022. https://www.e-a-a.org/EAA2022/Programme.aspx?WebsiteKey=13a70299-9cf2-4cc8-98c2-2862c5c6a8dd&hkey=01dc47f6-68bd-4d87-bcdf-183a7eb484d2&Program=3#Program Tilgået 24.11.2022.

Sørensen, T. F. 2017: The two cultures and a world apart; Archaeology and Science at a new crossroads. *Norwegian Archaeological Review* vol. 50, No 2, 2017. 101-115.

Thomsen, E., and R. Andreasen. 2019. Agricultural lime disturbs natural strontium isotope variations: Implications for provenance and migration studies. *Science Advances 5*: eaav8083. doi: https://doi.org/10.1126/sciadv.aav8083

Varberg, J. 2018: Står arkæologien i skyggen af naturvidenskaben? *Arkæologisk Forum* nr. 39. 38-40.

Voss, O. 1985: "Antropologi", "Arkæologi". *Arkæologi Leksikon*. Politikens Forlag. 13-15.

Forfatteroplysninger:
Pernille Pantmann, post. doc., Museum Nordsjælland
Forfatteren kan kontaktes på:
ppa@museumns.dk

ARKÆOLOGISK FORUM

Redaktion
Anna Beck (ansvarshavende redaktør)
Jette Rostock
Kamilla Ramsøe Majland
Mette Palm
Ole Thirup Kastholm
Signe Lützau Pedersen
Susanne Klausholm Dolleris

© Forfatterne og Arkæologisk Forum
Artikler, indlæg og billeder må ikke gengives i nogen form uden skriftlig tilladelse fra redaktionen eller forfatterne.

Skriv til Arkæologisk Forum
Arkæologisk Forum modtager gerne bidrag. Kontakt redaktion@archaeology.dk

Peer review
Artikler, som indeholder forskningsbidrag, bliver som udgangspunkt peer reviewed.

Abonnement
Oplysninger om abonnement eller medlemskab af FaF findes på www.archaeology.dk

Forsideillustration
Billederne stammer fra dette nummer side 6, 28 og 38.

Udgiver
Arkæologisk Forum udgives af FaF – Foreningen af Fagarkæologer

Grafisk tilrettelægning
Bente Stensen Christensen, girafisk.dk

Tryk
Stibo Complete
Oplag 210 stk.

ISSN 1399-5545

FSC
www.fsc.org
MIX
Papir | Støtter ansvarligt skovbrug
FSC® C012075

SVANEMÆRKET
Tryksag
5041 0004

Foreningen af
Fagarkæologer
faf@archeology.dk
www.archeology.dk

Arkæologisk Forum er et fagligt tidsskrift, der har til formål at bidrage aktivt til fagets udvikling og fremtid ved at sætte det arkæologiske fag ind i en større sammenhæng – både videnskabeligt og samfundsmæssigt.

Arkæologisk Forum ønsker at etablere et sted og en kontekst, hvor faglige såvel som fagpolitiske diskussioner kan finde sted.

I hvert nummer vil læseren blive mødt af en bred vifte af artikler – en mosaik, hvor delene tilsammen danner et aktuelt og mangfoldigt billede af videnskaben arkæologi, og hvor fagets dynamiske samspil med andre videnskaber, det politiske rum og det omgivende samfund træder klart frem.

Arkæologisk Forum udgives af Foreningen af Fag-arkæologer, og henvender sig naturligvis til foreningens medlemmer, men også enhver anden, der interesserer sig for arkæologien samt dens rolle og vilkår i verden i dag.