FAGFELLEVURDERT
ARTIKKEL
VIKING, Norsk Arkeologisk Årbok, Vol: LXXX (2017), 181–202
ISSN 0332-608x – DOI: http://dx.doi.org/10.5617/viking.5478

Wenche Brun
Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger

Når materiell kultur blir digital – ei viktig vending i norsk arkeologi

Innledning

Arkeologifaget og studier av materiell kultur har vokst fram og blitt formet gjennom flere hundre år, og har hverken vært skjermet mot eller upåvirket av impulser utenfra i løpet av denne perioden. Derimot har faget kontinuerlig nytt godt av ulike nyvinninger innenfor både teknologier, metoder, verktøy og utstyr. Allerede på 1960-tallet ble datamaskiner anvendt for å utarbeide kvantitative analyser, men det er først fra 1990-tallet at arkeologien for alvor har tatt til seg digitale metoder og systemer. I dag er ikke lenger digital arkeologi noe nytt fenomen, heller ikke en sjanger forbeholdt spesialister. Flere tiår med intensiv teknologisk innovasjon har ledet oss fra en introduksjonsfase til en mer etablert og tilpasset praksis, og nå er kanskje tiden inne for å reflektere over hvorvidt digital arkeologi har påvirket vår praksis og kunnskapsproduksjon, og ikke minst vårt faglige ansvar. Har introduksjonen av det digitale i arkeologien endret måten vi arbeider på, tenker på eller produserer kunnskap på? Som Adam Rabinowitz (2016) påpeker, bør det åpnes for en mer kritisk refleksjon rundt dette:

> We need to think, […], about what we are sacrificing along with what we are gaining from digital methods. We need to think about who is included and who is excluded by this changing practice. We need to think about why we do archaeology, and how our dependence on tools that are not necessarily made for our benefit constrains, as well as expands, our ability to look at the past. We need to think about the role that money and power play in shaping our relationship with digital approaches. In short, we need a Critical Digital Archaeology. (Rabinowitz 2016:498)

Begrepet digital arkeologi innebærer bruken av teknologi og datamaskiner, internett og bærbare verktøy og systemer i arbeidet med materiell kultur, og i det følgende vil jeg ut fra et museumsfaglig perspektiv reflektere rundt hvorvidt den digitale arkeologien har tilført faget noen nye aspekter, og eventuelt hvorvidt vi også er stilt overfor nye utfordringer.

I publikasjonen *Mobilizing the Past for a Digital Future – the Potential of Digital Archaeology* (Averett mfl. 2016) rettes søkelyset mot digitale tilnærminger i arkeologien, hovedsakelig innenfor den delen som foregår utenfor kontoret, nemlig feltarkeologien. Det å anvende begrepet digitalitet innenfor et fagområde som arkeologi, hvor våre forskningsobjekters materialitet er så grunnleggende, kan virke noe motsetningsfylt. Vårt arbeid fører

Kontakt: Wenche Brun, E-post: wenche.brun@uis.no

dessuten som regel til en total dekonstruksjon av undersøkelsesobjekter og kontekster, dermed blir dokumentasjonen av det tapte et stort ansvar. Men hvordan omsetter vi den materielle kulturen til digital mening?

I Norge utføres den største utgravingsvirksomheten ved de fem arkeologiske landsdelsmuseene, samtidig som disse universitetsmuseene er pålagt et større samfunnsansvar med hensyn til sikring og tilgjengeliggjøring av de arkeologiske samlingene. Alle sider ved museenes virksomhet, både forskningen, forvaltningen og formidlingen, er i de siste ti år stilt overfor en intensivering i bruken av digitale metoder og verktøy, og i dag er vi alle digitale arkeologer. Vi anvender digitale verktøy gjennom hele den arkeologiske prosessen: i korrespondanse, saksbehandling, når vi dokumenterer i felt, samler inn og analyserer materiale, katalogiserer gjenstander og skriver rapporter og artikler. I det følgende vil jeg avgrense fokus til to områder ved museenes virksomhet, nemlig feltarkeologien og samlingsforvaltningen.

Både ute i felt og inne på museene har vi i dag landet på en mer etablert digital praksis. En slik etablert praksis må etter min mening forutsette bevissthet rundt verktøyene, metodene og systemene vi anvender: refleksjon over hvorvidt den digitale tilnærmingen har ført til en *annen* arkeologi, endret vår praksis eller vår kunnskapsproduksjon (Huggett 2015:87).

Internasjonalt er dette også aktuelle problemstillinger. Blant en rekke årlige arkeologifaglige konferanser representerer tradisjonelt CAA (Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology) og TAG (Theoretical Archaeological Group) to ytterpunkter. Mens CAA fokuserer på metoder og nye teknologier, har TAG hatt en grunnleggende teoretisk vinkling. Da den internasjonale CAA-konferansen ble arrangert i Norge for første gang i april 2016, ble også CAA og TAG forenet i en egen *DigiTag*-sesjon. Ansvarlige for sesjonen var James Stuart Taylor, Sara Perry, Nicolò Dell'Unto og Åsa Berggren. Samtlige har vært opptatt av kunnskapsteoretiske konsekvenser av den digitale vendingen i arkeologien, og representerer institusjoner som University of York i Storbritannia og Lunds universitet i Sverige. CAA-konferansens hovedtema var «Exploring Oceans of Data», og denne nyetablerte DigiTag-sesjonen rettet et kritisk søkelys mot en generell trend som setter teknologien foran det teoretiske. Sesjonens budskap var at vi i arkeologien *behøver* et kritisk teoretisk rammeverk som kan rettlede oss i vår praksis.

Selv om det særlig i den siste tiden har vokst fram en oppmerksomhet rundt konsekvensene av å ta i bruk *digitale* teknologier og verktøy, er arkeologifaget stadig, og helt siden dets spede begynnelse, blitt utfordret av nye metoder og teknikker. Det meste vi i dag betrakter som rutiner og etablert praksis, har tidligere framkalt både skepsis og motstand. Fotografiet er et tidlig eksempel på nettopp det.

Fotografiet – en tidlig teknologisk nyvinning

At innføringen av fotografering på arkeologiske lokaliteter førte til frustrasjon og irritasjon, kan vi lese oss til i Heinrich Schliemanns brevkorrespondanse. På slutten av 1800-tallet sender Schliemann et brev til rikskansler von Bismarcks familie hvor han uttrykker stor misnøye over forsinkelser i sitt arbeid med Troja. Schliemann arbeidet sammen med den tyske arkeologen Wilhelm Dörpfeld, som var opptatt av å innføre fotodokumentasjon i felt, og det var dette elementet som ifølge Schliemann var årsaken til forsinkelsene. Fotodokumentasjonen var nok et nytt, tidkrevende element i utgravingsprosessen. Tid som for

Schliemann ble ansett som tapt, men som for Dörpfeld var vel anvendt med tanke på rensing av strukturer, en investering i best mulig resultat for dokumentasjonen (Witmore 2009:512).

Implementeringen av foto som dokumentasjonsverktøy og den videre etableringen av rutiner i forbindelse med dette må ha påvirket utgravingshverdagen. I tillegg til å fokusere på selve utgravingsaktiviteten ble det nå innført et element som forutsatte bevissthet om estetikk og kosmetikk på utgravingsområdet. Å ta foto krevde ressurser, og for å optimalisere det ferdige fotoet måtte jordmassene flyttes ut av feltet, strukturer kostes og renses fram, og profilkantene måtte være knivskarpe.

Da Flinders Petrie tidlig på 1900-tallet publiserte *Methods and Aims in Archaeology*, var fotografering i felt ytterligere etablert, og denne aktiviteten fikk her et eget kapittel:

> Photographs are essential for all objects of artistic interest, and for expressing rounded forms for which elaborate shading would otherwise be needed. Views of the excavations and buildings are also wanted. And it is desirable to publish photographs as well as drawings of very important carvings, in order to guarantee the accuracy of the drawing, which is the more useful edition for most purposes. (Petrie 1904:73)

Foreløpig blir fotografiet kun anvendt som et *tillegg* til tegningen, hovedsakelig for å illustrere generelle inntrykk av stående kulturminner, arkeologisk gjenstandsmateriale og arkeologer i arbeid. Det er på dette tidspunkt fortsatt tegningen som dominerer; tegningen har forrang foran fotoet i dokumentasjonshierarkiet. Etterhvert blir målestokken inkludert, og feltfoto med målestokk blir en del av strenge, standardiserte rutiner for feltfotografering. Flere manualer for utgravingsmetodikk framhever kamera som del av den arkeologiske verktøykassen (Barker 1977; Wheeler 1954). Utover på 1970-tallet øker kompleksiteten ytterligere når det gjelder fotografering i arkeologien, virkefeltet utvides med blant annet luft-foto, undervannsfoto, og etterhvert også med infrarød- og ultrafiolett fotografering. På 1980-tallet er fotografering som dokumentasjonsmetode mer eller mindre standardisert, og nå blir også målestokken fulgt av nordpil samt skilt med fotoinformasjon (Morgan 2016:4).

1980-tallets postprosessualister reagerte på nyarkeologiens metodefokus, og det fulgte en kritikk mot bruken av fotografi og øvrige visuelle medier. Videre ble det stilt spørsmål ved den antatte objektiviteten i løpet av et arkeologisk prosjekt (Shanks 1997). Både fotografens rolle og fotografiapparatets «nøytrale» funksjon og autoritære makt til å beskrive objektive observasjoner ble av postprosessualistene oppfattet som kritikkverdig.

Overgangen fra analog til digital fotografering er vanskelig å tidfeste, men store internasjonale prosjekter tok gradvis i bruk digitale kamera mot siste halvdel av 1990-tallet. Ved Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger (Am, UiS) ble det første digitale fotografiapparatet kjøpt inn så sent som i 2005. Bruken av digitalkamera reduserte avstanden mellom objekt og fotograf, mellom det fotograferte og fotografen, og dette skiftet må ha påvirket feltarkeologien. Mens man tidligere ofte måtte vente på resultatet i form av ferdig framkalte bilder kanskje så lenge som til etterarbeidet, får man nå feedback umiddelbart, og resultatet kan deles og diskuteres allerede i feltsituasjonen. En utvikling som kanskje kan sies å ha demokratisert fotografiets rolle og dermed også redusert fotografiets tradisjonelle autoritære og endelige utsagnsverdi (Tringham 2010:102).

Det er en del åpenbare kontraster mellom digitalitet og materialitet: I den materielle verden kan vi måle det meste, og materialitet assosieres tradisjonelt med tyngde, aura, bevis, tidens tann, autoritet og kunnskap. Digitalitet derimot oppfattes typisk som abstrakt, flyktig og overfladisk, men samtidig også i en positiv retning som mer moderne, populær og demokratisk. Digitale bilder forutsetter dessuten en annen arbeidsflyt og håndtering enn

analoge fotografier. Mens man kan ta nærmest ubegrensede mengder av digitale bilder uten ressursmessige konsekvenser, var ofte de analoge bildene mer gjennomtenkte; en filmrull var kostbar og ikke noe man sløste med. Gjenbruk og kopiering av digitale bilder krever videre helt andre ressurser enn analoge negativer.

Introduksjonen av fotografiapparatet på slutten av 1800-tallet er altså eksempel på teknologiske nyvinninger som har påvirket den arkeologiske praksis, og den senere overgangen fra analog til digital fotografering har bidratt til ytterligere endringer både med hensyn til praksis og materialitet. Det å håndtegne strukturer involverer andre elementer og er en helt annen prosess enn det å knipse et digitalt foto. Lagbeskrivelsene på en tegning krever en annen type kunnskap enn kjennskap til funksjonene på et digitalkamera og tilhørende ferdigheter med programvare som f.eks. Photoshop. Arkivering av analoge dokumenter følger også andre strategier enn forvaltningen av digitale medier.

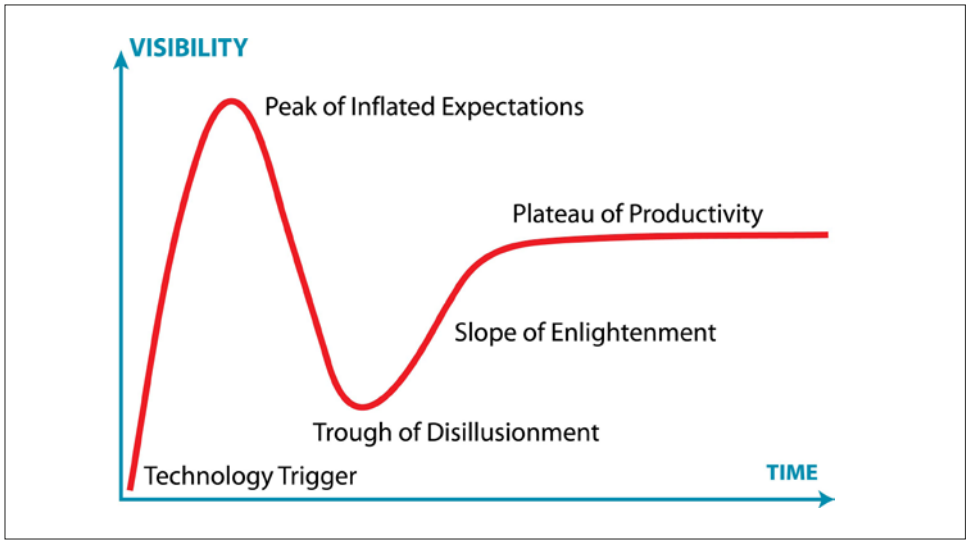
I dag tar vi kameraet for gitt, men introduksjonen av fotografiapparatet og etterhvert overgangen til digital fotografering er eksempler på hvordan ny teknologi kan utfordre tradisjonell metodikk og endre arkeologisk praksis. I det følgende vil jeg gå over til dagens praksis innenfor *feltarkeologien*, med tanke på hvorvidt denne delen av arkeologien er påvirket av den digitale vendinga.

Feltperspektiv

Metodiske nyvinninger er et element som påvirker utformingen av faget vårt – eksemplifisert ovenfor ved fotografiet som et verktøy som har endret rutiner og praksis innenfor feltarkeologien. C14-metoden, bruk av GIS (geografiske informasjonssystemer), metalldetektor samt Lidardata som verktøy i registreringsarbeidet er andre eksempler.

Nye metoder og teknologier blir ofte først tatt i bruk av et fåtall personer, og møtes gjerne av dette fåtallet med en viss grad av entusiasme og ofte høye forventninger. Modellen Gartners Hype-cycle (Fenn og Roskins 2008) er en grafisk og konseptuell illustrasjon over hvordan kommende teknologier ligger an til å nå ut i markedet over tid (figur 1). Modellen ble opprinnelig anvendt i IT-verdenen for å beskrive en forhåndsdefinert syklus som teknologiske nyvinninger beveger seg gjennom i modningsprosessen fra introduksjon, modning og tilpasning til etablert bruk til slutt.

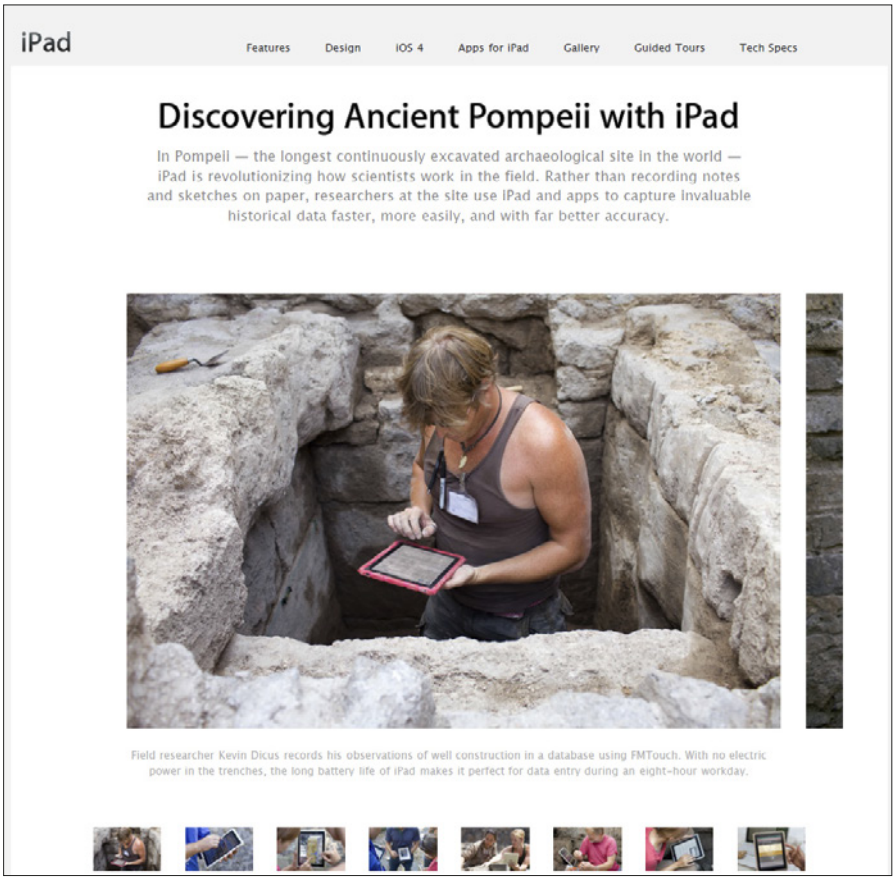
En forutsigbar prosess fra entusiasme til skuffelse og til stabilisering presenteres gjennom en fem-fasers kurve: I den tidligste introduksjonsfasen vekkes interessen hos et fåtall entusiastiske og optimistiske brukere. De anvender gjerne nyvinningen hyppig, inntil fasen gjerne etterfølges av en periode med skuffelse og kritikk siden den aktuelle teknologien ikke lever opp til forventningene. Nyhetens interesse avtar, og denne kritiske fasen ender enten med at bruken avtar dramatisk, eller ved at metoden etablerer seg og stabiliseres. Hype-cycle-konseptet kan overføres på flere nyvinninger innenfor arkeologifaget. Det tar som regel tid fra en teknologi eller metode lovprises, fram til den modnes og etterhvert blir masseutbredt. Vi stilles med jevne mellomrom overfor nye metoder og verktøy, hvor noen aksepteres og implementeres, mens andre faller igjennom. Ofte har disse nye metodene og verktøyene en periode hvor de ritualiseres og mystifiseres før metodene enten faller igjennom og ikke lenger blir brukt, eller eventuelt tas i bruk for alvor og etterhvert demokratiseres (Brun og Sørgaard 2010:109). Enkelte verktøy eller metoder er kanskje blitt tatt i bruk



Figur 1. Hype-syklusens fem faser:
1. Technology Trigger: Interessen utløses, men bruken begrenses til entusiaster.
2. Peak of Inflated Expectations: Potensialet «hypes» opp, gjerne euforisk og urealistisk.
3. Trough of Disillusionment: Meningene stuper fra overdreven entusiasme til slakt.
4. Slope of Enlightenment: En bredere forståelse av mulighetene og begrensningene.
5. Plateau of Productivity: Allmenn anerkjennelse etter helhetsvurdering
(fra Fenn og Roskins 2008).

litt for kjapt, og blir anvendt intensivt over en kort periode før de av ulike årsaker avtar, stagnerer eller utkonkurreres av mer anvendelige alternativ.

Ved Am, UiS ble verktøyet PENMAP (PENMAP 2017) anvendt intensivt ved arkeologiske utgravinger over en periode fra slutten av 1990-tallet. PENMAP er et GIS-system, i dette tilfellet anvendt for å samle inn geo-data om arkeologiske strukturer. Det ble i denne perioden produsert en mengde data gjennom programmet PENMAP, data som i dag fortsatt må kurateres, men PENMAP som dokumentasjonsverktøy ved arkeologiske utgravinger nådde aldri *Plateau of Productivity* i Hype-syklusen. Systemet ble anvendt intensivt over en 5-årsperiode men bruken ble aldri stabil og heller ikke implementert i bredden på alle utgravinger ved museet. Det kan være flere årsaker til at PENMAP-systemet ble forlatt, sannsynligvis både tekniske, strukturelle og organisatoriske. I et arkeologisk GIS-system ville det vært av stor betydning å få koblet en database med strukturinformasjon opp mot de arkeologiske geo-objektene (strukturene), men en slik database-del eksisterte ikke i PENMAP. Dermed forutsatte systemet i tillegg en ekstern database med beskrivelse av attributter og egenskaper til geo-objektene. På dette fortsatt tidlige stadiet av norsk *digital* arkeologi var dessuten utgravingsvirksomheten drevet fram av et høyt antall midlertidig prosjektansatte, og uten en intern forankring ble det vanskelig å implementere feltverktøy i organisasjonen. Dette var dessuten i en periode da arbeid med GIS-systemer og digitale metoder hovedsakelig ble utført av spesialister, og dermed ikke oppfattet som en del av den generelle arkeologiske verktøykassen.



Figur 2. Bruken av iPad revolusjonerte undersøkelsene i Pompeii (fra Apple 2016).

På DigiTag-sesjonen under CAA-konferansen i 2016 i Oslo ble Pompeii-prosjektet Porta Stabia presentert som et vellykket eksempel på en gjennomført digital arbeidsflyt (Lieberman og Tucker 2016). Anvendelsen av nettbrett medvirket til at data ble innsamlet, dokumentert og anvendt på nye måter (figur 2). Det førte ifølge prosjektledelsen til nye former for samhandling og kommunikasjon mellom feltmannskapet.

Resultatene ble diskutert på andre måter enn tidligere, og umiddelbart tilgjengelige data åpnet opp for flere muligheter i felt. Deling av spesifikke detaljer, syntese-ideer og samarbeid foregikk mer effektivt på grunn av den digitale tilnærmingen, og skapte et miljø som tilrettela for en mer åpen dialog mellom prosjektmedlemmene. Nettbrettbruken, i dette tilfellet iPad-er, revolusjonerte utgravingen, ettarbeidet og publikasjonsprosessen samt kommunikasjonen i prosjektet. Det påvirket altså den arkeologiske dialogen, ifølge prosjektlederne (Wallrodt 2016). Liknende erfaringer er trukket fra Çatalhöyük-prosjektet hvor en refleksiv arkeologi har vært en sentral metodisk tilnærming (Berggren mfl. 2015). Begrepet refleksiv metodikk og arkeologi ble definert av Ian Hodder på slutten av 1990-tallet (Hodder

1997), men begrepsinnholdet er blitt justert i løpet av erfaringene fra Çatalhöyük-undersøkelsene. Også her ble introduksjonen av nettbrett i felt et sentralt element, og effekten av denne bruken blir framhevet som demokratiserende, siden tradisjonelle barrierer og etablerte hierarkier mellom feltmannskap ble brutt ned (Berggren mfl. 2015:446).

Både fotografering i felt og innføring av nettbrett som dokumentasjonsverktøy er eksempler på at teknologiske nyvinninger påvirker feltpraksis. Feltfotografering krevde nye «rydderutiner» og fokus på en presentabel lokalitet. Det å ta i bruk en ny type teknologi, enten det er digitalkamera i stedet for analogt kamera, iPad-er eller droneteknologi, krever dessuten ferdigheter ut over de mest grunnleggende faglig sett (Berggren mfl. 2015:444), og i de tidligste fasene forbeholdes dette egne spesialister i feltmannskapet. Det bør også nevnes at selv om bruken av nettbrett i felt hevdes å åpne opp kommunikasjonen mellom feltmannskap og gi bedre innsikt i den arkeologiske prosessen underveis, kan det knyttes en del kritiske kommentarer til denne bruken. Det foreligger få diskusjoner eller presentasjoner av hvordan nettbrettbruken strukturerer de arkeologiske data, heller ikke diskusjoner om hvordan disse dataene blir forvaltet og brukt etter undersøkelsene.

Det er også flere rammebetingelser som må være til stede for å implementere mer digitale løsninger i feltarkeologien, blant annet forutsetninger som robust bærbar teknologi, større maskinkraft og ytelse, og bedre nettverkstilgang. Her til lands har betingelsene for teknologisk og digital utvikling vært mest fordelaktige på de store, langvarige prosjektene med tilgjengelige ressurser. Teknologisk utstyr har hatt høye kostnader, samtidig som bruk og drift har krevd spesialkompetanse. Dermed har det ofte kun vært aktuelt for prosjekter med høye budsjetter og egne spesialister. I dag er det slik at kostnadene til mobile enheter og teknisk utstyr stadig reduseres, samtidig som brukervennligheten øker. Det er demokratiserende elementer som åpner for en annen type bruk, men dagens digitale praksis bygger fortsatt på erfaringer fra de store prosjektene som ble gjennomført rundt millenniumskiftet: Gausel-gravingene (Børsheim mfl. 2002), Melkøya-prosjektet (Hesjedal mfl. 2009) og Ormen Lange-undersøkelsene (Bjerck 2008). Disse utgravingene har, sammen med store prosjekter på Østlandet som Svinesund- og Kaupang-gravingene, skapt et viktig grunnlag, selv om det nok er i løpet av det siste tiåret, og da særlig i løpet av de siste fem årene, at de arkeologiske landsdelsmuseene har implementert digitale verktøy i felt. I dag utføres det stort sett en hybrid-praksis mellom det analoge og det digitale; felles rutiner og systemer suppleres av lokaltilpassede apper for å bedre arbeidsflyten, eksempelvis FileMaker Go (FileMaker 2017), ArcPad (ESRI 2017) eller SketchBook (SketchBook 2017).

Museene er store og tungrodde organisasjoner, og vi er fortsatt i en prosess hvor vi tar til oss digital teknologi *i tillegg til* tradisjonell praksis. Papir-basert og analog dokumentasjon komplementerer det som produseres med digitale metoder, og en slik *hybridpraksis* med elementer av både det digitale og det analoge illustrerer sannsynligvis den prosessen vi er i for å tilpasse nye verktøy og praksiser til eksisterende feltrutiner. Det er fortsatt en vei å gå i profesjonaliseringen, uavhengig av om målet skal være heldigitale systemer eller en bedre tilpasning og standardisering av hybridvarianten.

Teknologien i dag kombinert med kompetansen til feltarkeologene tilsier at det meste kan gjøres heldigitalt, men det er ikke nødvendigvis det som er mest forsvarlig faglig sett. Et eksempel på en hybridvariant oppstod feltsesongen i 2016 da Am, UiS avdekket et røysfelt bestående av et hundretalls røyser tolket som sannsynlige graver. De fleste av røysprofilene ble dokumentert på samme måte: Fotogrammetriproduserte ortofoto ble skrevet ut i

A3-format og laminert, og denne utskriften ble videre anvendt som grunnlag for en profiltegning med jord- og lagbeskrivelser samt øvrige tolkninger. En slik løsning er et eksempel på hvordan man utnytter potensialet i teknologien samtidig som etablerte og velfungerende tolknings- og dokumentasjonselementer føres videre.

Den digitale teknologiske utviklingen har nok ikke *fundamentalt* endret innholdet i feltarbeidet eller etablerte felt-rutiner. Forklarende teorier og overordnede metoder er stort sett uendret. Å hevde at den digitale arkeologien har revolusjonert faget vårt, vil være en overdrivelse. Det er nok heller snakk om å tilpasse nye verktøy og systemer til eksisterende feltrutiner og prinsipper som er utviklet i løpet av fagets lange historie. Vi anvender fortsatt stratigrafiske prinsipper og Harris-matriser. Men vi har kanskje etablert et digitalt filter, et forbedret sett med verktøy som kan tillate et raskere eller mer informert grunnlag å ta avgjørelser på (Averett mfl. 2016:6). Målefiler kan valideres direkte i felt, og filer blir umiddelbart tilgjengelige i utgravingssituasjonen. 3D-modellene gir oss nye holdepunkt for å tenke volumetrisk rundt kontekstuelle forhold, og de stratigrafiske relasjonene kan illustreres direkte i databaser og grafer som Intrasis Graph View (INTRASIS 2017) og Harris Matrix Composer (Harris Matrix Composer 2017). Men som i eksemplet fra Pompeii-prosjektet har vi også her til lands sett en demokratisering av dokumentasjonen i felt (Brun og Sørgaard 2010), en åpnere kommunikasjon mellom feltmannskapet, en større refleksivitet og tidlig deling og tilgjengeliggjøring av data og tolkninger. En sentral oppgave for oss som arkeologer, både ute i felt og inne ved museene, blir å ikke la oss blende av mulighetene. Vi må selvsagt være bevisste på hvilke digitale metoder som forbedrer arbeidsflyten og kunnskapsproduksjonen, og hvilke som ikke gjør det. «Hvor mye informasjon, i form av forstyrrelser og kildekritiske vanskeligheter, blir borte i det fargerike og digitaliserte bildet av et funnsted? Glossy tegninger, hvis digitale grafikk virker svært overbevisende, er jo både fortolkninger og forenklinger, ikke en objektiv visuell fasit» (Solli 2008:162).

Det er mye positivt med det digitale, men bruken av digitale verktøy *kan* også distansere oss fra arkeologiske strukturer og objekter. Er det slik at bruken av teknologier som droner og fotogrammetri øker avstanden til de arkeologiske objektene vi undersøker? Ulike typer verktøy, som penn og papir på den ene siden eller en iPad og en GPS på den andre, kan ha ulik effekt på kognitive prosesser i arbeidet med å forstå eller forestille oss fortidig aktivitet. Fører blyant og målebånd til en annen intimitet med den materielle kulturen? Er det slik at vi *tenker* annerledes gjennom analoge medier enn digitale? Digital teknologi tilbyr oss kanskje bedre metoder for dokumentasjon, men kanskje også hjelp til å huske hva vi gjorde (Tringham 2010). Vi produserer ulike typer dokumentasjon som hjelp til å huske, forstå og tolke arkeologien: 3-D visualisering, GIS-modellering, RTI (Reflectance Transformation Imaging), Lidar-skanninger og drone-dokumentasjon. Det å utarbeide manualer og retningslinjer for ulike typer prosesser er et viktig steg i bevisstgjøringen av metodenes muligheter til å fremme eller hemme kunnskapsproduksjonen. Det samme gjelder diskusjoner rundt hva som til enhver tid er den beste praksis. Og kanskje er det slik at den arkeologiske kunnskapsproduksjonen tillegger seg nye kvaliteter etterhvert som digitale nettverk og infrastrukturer stabiliserer seg? Gjennom digitale plattformer åpnes det for større mengder data, andre typer data enn tidligere og mer tilgjengelige data. Og kanskje bidrar disse digitale mediene med nye koblinger og nye typer nettverk?

Gjennom teknologiske nyvinninger stilles også kulturminneforvaltningen overfor nye uttalte og uuttalte institusjonelle krav: krav om å samle mer data mer effektivt og om å

publisere mer og oftere. Som forsknings- og forvaltningsmyndighet påvirkes vi av en rekke eksterne faktorer, eksempelvis økende utbygging både når det gjelder vei, boliger og energi, og bruk av metallsøking. Tellekantsystemet i akademia pålegger oss publiseringskrav, mens vi også er pålagt et ansvar for å tilgjengeliggjøre mer, bedre og for flere.

Inspirert av typiske «slow movement»-bevegelser som har oppstått som en reaksjon mot det moderne samfunnets økende fokus på tempo og effektivitet, og som et alternativ for å tilnærme oss en mer reflektert digital praksis, lanserer William Caraher «Slow Archaeology» (Caraher 2015, 2016). Hans tilnærming innebærer det motsatte av å «hoppe» ukritisk på nye verktøy og metoder, og er en motvekt til en digital arkeologi hvor formålet kun er å effektivisere og akselerere tempoet i feltarkeologien. Digitale verktøy kan i verste fall fungere som teknologiske avsporinger, og derfor mener Caraher (2015) vi må fokusere på *tid* og ikke *tempo*, tid til refleksjon underveis i prosessen, med gjennomtenkte betraktninger rundt implementering og anvendelse av digitale metoder og hvordan det i neste ledd, og på sikt, påvirker våre tolkninger og vår forestillingsevne.

I løpet av en utgravingsprosess er det mange faser og avgjørelser som legger føringer for videre prioriteringer og tolkninger. Dokumentasjon av en lokalitet ved hjelp av en totalstasjon krever f.eks. fastpunkter for innmålingene. Fastpunktene er avgjørende i utgravingshverdagens oppsett av totalstasjonen og stasjonsetableringen. Disse fastpunktene er i neste omgang med på å strukturere lokalitetens rom og feltmannskapets handlingsrom, og vil kunne påvirke landskapstolkninger og analyser. Datainnsamlingen utføres ikke isolert fra den arkeologiske kunnskapsproduksjonen, og vi må derfor være bevisste på hvorfor ulike typer verktøy tas i bruk, og i neste omgang hvordan de kan påvirke våre tolkninger.

Den arkeologiske prosessen – refleksjoner bak verktøyene og systemene

Det arkeologiske materialet er til syvende og sist resultat av arkeologisk praksis. Dersom bruken av digitale verktøy og systemer påvirker den arkeologiske prosessen, endrer da arkeologisk praksis seg? Endrer det digitale hvordan vi tenker og arbeider med tingene? Fortiden er et resultat av vår praksis: «The what and the how are never separate» (Olsen mfl. 2012:15).

Det blir sjelden stilt grunnleggende spørsmål ved feltpraksis. I fagrapporter og vitenskapelige publikasjoner *presenteres* ofte valg av metode og verktøy, men det blir sjelden *diskutert*. Feltpraksis er en sentral aktivitet i arkeologien, men på tross av at arbeidet i felt ikke kan skilles fra kunnskapsproduksjonen, blir dette arbeidet som regel betraktet som «common sense» og for fundamentalt grunnleggende til å bli diskutert. Som blant andre Gavin Lucas påpeker med Latour-begrepet «black-boxing», blir denne delen av arkeologifaget maskert (Lucas 2012:16, 239). Vi fokuserer på resultatet og underkommuniserer effekten av våre valg av verktøy og metode, betydningen av prosessene og arbeidet som har ledet oss fram til resultatet. «Archaeologists often get one shot at translating the things and their relations that are displayed by excavation» (Olsen mfl. 2012:95). Med tanke på at vi kun har denne ene muligheten til å dokumentere det vi undersøker, blir dokumentasjonen vitnemålet på hva som er gjort, og hva som har gått tapt. Tolkningsarbeidet er en dynamisk prosess, en prosess som er uløselig knyttet sammen med feltmetodikken. Mens de detaljerte prosedyrene varierer fra utgraving til utgraving, er prinsippene ofte felles og målet det samme: Vi arbeider for å øke forståelsen av fortidige handlinger og kulturer. En større

kritisk bevissthet om prosedyrene og oppmerksomhet rundt datainnsamlingen hører dermed med i de videre teoretiske diskusjonene (Olsen mfl. 2012:53).

Feltarbeidet er et element som skiller arkeologifaget fra de fleste øvrige akademiske disipliner, og arkeologisk feltpraksis har tradisjonelt vært en kombinasjon av fysisk arbeid og vitenskap. I en tidlig fase ble faget formet av personer med militær og industriell bakgrunn som Pitt Rivers og Mortimer Wheeler (Lucas 2001:36), og fortsatt skilles det mellom datainnsamlingsaktiviteten i felt og det vitenskapelige tolkningsarbeidet, et skille mellom det såkalt manuelle utgravingsarbeidet og det intellektuelle akademiske arbeidet – skrivebordsarkeologien (Caraher 2016:425; Lucas 2001:5). Feltarbeidet er et middel, en aktivitet hvor forskningsmateriale og informasjon om kontekster hentes hjem til skrivebordet og laboratoriet.

Det er på tide med en anerkjennelse av det arkeologiske håndverket, en erkjennelse av at feltpraksis, dvs. tolkning av strukturer, profiler og lesing av landskap, er en innsikt som vanskelig kun kan oppnås ved intellektuell tilnærming gjennom en akademisk tekst. Det håndverket det er å være i felt kan man ikke kvalifisere seg til kun gjennom fagbøker eller en universitetsutdannelse, men derimot gjennom erfaring og deltakelse. Vår materielle opplevelse av ting og steder manifesterer seg i oss gjennom praksis, og arkeologien er slik sett en hybrid-disiplin hvor vi må sertifisere oss gjennom både akademisk lesing og praktisk erfaring. Det er i overgangen mellom det empiriske arbeidet i felt og etterarbeidet at tolkningene av rådata virkeliggjøres, notatene fra felt transformeres til publikasjoner, og fragmentene syntetiseres til et hele. Samlingene inne på museet er et produkt av den arkeologiske praksis i felt, og her må den digitale arkeologien ha vært en påvirkende faktor de siste ti årene. Kan det være slik at avstanden mellom feltarbeid og etterarbeid er redusert som følge av digital arkeologi?

Det strukturelle i organiseringen av feltarbeidet har nok gjenspeilet og opprettholdt skillet mellom det «manuelle innsamlingsarbeidet» i felt og det «intellektuelle etterarbeidet». Det samme gjelder organiseringen og oppbyggingen av arkeologistudiene ved de norske universitetene. Har så bruken av nettbrett og digitale verktøy i felt vært en medvirkende faktor til at denne avstanden er redusert gjennom praksis? Har vi løst opp disse strukturene ved at feltarbeid og etterarbeid er tettere sammenvevd gjennom digital arkeologi, og får vi derfor en mer sømløs integrering mot samlingsforvaltningen?

Feltpraksis er altså et sentralt element i den arkeologiske prosessen, det er her rådata samles inn. Men hva skjer med disse dataene etter at de er produsert? Hvor havner de, hvordan blir de forvaltet, og hvem får tilgang til dem?

Samlingsperspektiv

Feltarkeologien genererer etterhvert «big data» gjennom bruken av en rekke digitale verktøy og metoder, men disse data skal i neste ledd *håndteres* ut fra et samlingsperspektiv; «big data» må bli «long data»! Det er tross alt snakk om betydelige datamengder som skal forvaltes for framtiden, i en tidsramme som favner videre enn dagens generasjoner.

De store mengdene data som produseres i felt, skal på ett tidspunkt samles, kategoriseres og tas hånd om, og idealet er solide digitale infrastrukturer som tilrettelegger for samling, bevaring, tilgjengeliggjøring og deling av data. Det krever gjennomtenkte strategier og ikke minst bevissthet rundt de data som produseres, særlig med tanke på utfordringer forbundet

med dataskred og dataoverflod, dvs. produksjonen av massive eller uhåndterlige datasett som rett og slett er for tunge til å analyseres, tolkes og deles fortløpende.

Det er dessuten et tankekors at infrastrukturer skal presentere materialet mest mulig sømløst, mens den digitale arbeidsflyten fra innsamling, analyser og tolkninger til bevaring og tilgjengeliggjøring av data innebærer et element av fragmentering. Vi produserer et større antall filer og formater, og det kreves en betydelig bearbeiding og kontinuerlig «skjøtsel» for at data i ettertid fortsatt skal gi mening. Ikke bare er det behov for langtidslagring og langtidstilgang. Disse dataene må forvaltes i et langtidsperspektiv, kontinuerlig og ved behov føres over og konverteres til oppdaterte medier og siste versjon av programvare og hardware.

Det å håndtere digitale arkeologiske data er utfordrende, men dette ansvaret er en samfunnsmessig forpliktelse som ligger hos universitetsmuseene. Denne dataforvaltningen henger dessuten sammen med arkeologisk praksis i et bredere perspektiv: arbeidsflyten ute i felt og inne på museene, sammenhengen mellom systemer og funksjoner og eventuelt etablert felles praksis, rutiner og retningslinjer. Tidligere har nok dette vært mer et resultat av enkeltpersoners vilje og påvirkning enn av institusjonelle og organisatoriske valg, men i dag legger MUSIT-samarbeidet ved universitetsmuseene et viktig grunnlag for framtidige digitale infrastrukturer. MUSIT er universitetsmuseenes IT-organisasjon, og har som formål å «sikre drift, vedlikehold og utvikling av museenes felles samlingsdatabaser, og å legge til rette for deling av data for forskning, utdanning, forvaltning og allmennhet» (UNIMUS 2017). Det å samle og tilgjengeliggjøre data i en felles infrastruktur forutsetter et etablert og aktivt samarbeid mellom universitetsmuseene. Framtidens datastrukturer og infrastrukturer får stor betydning for forskning, formidling og forvaltning. «Digital infrastructures circumscribe the conditions of possibility for how data are co-realized, for how pasts are remembered, through acts of re-collection of past in the present» (Shanks og Witmore 2012). Gjennom Forskningsrådets *nasjonale satsing på forskningsinfrastruktur* ble universitetsmuseene sammen med Riksantikvaren høsten 2017 tildelt midler til utviklingen av den digitale infrastrukturen ADED (Archaelogical Digital Excavation Documentation). Det etablerte MUSIT-samarbeidet er i denne sammenheng et viktig utgangspunkt.

> How we remember the pasts we generate as archaeologists is inevitably enmeshed with information design and infrastructure (Lampland and Star 2009). Both information design and the associated infrastructures of explication require data, metadata and archival classifications and standards, and all of these rest upon shared commitments. (Olsen mfl. 2012:90)

Den arkeologiske virkeligheten formes av en rekke interne og eksterne interesser. Oppdragsvirksomheten, forvaltningen generelt samt akademia utgjør et utfordrende utgangspunkt med tanke på å standardisere dataforvaltningen. I tillegg ligger det elementer av uforutsigbarhet i forbindelse med framtidig organisering av kulturminneforvaltningen. Også de maritime museene og Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) produserer arkeologisk kunnskap, så etablerte mellominstitusjonelle standarder og retningslinjer i arbeidsflyten kreves også for å oppfylle våre samfunnsforpliktelser. Det er generelt utfordrende å sikre institusjonelle forpliktelser med hensyn til standardiseringer (Shanks og Witmore 2012), men her til lands stiller vi i en særstilling.

Organiseringen av kulturminneforvaltningen, sammen med MUSIT-samarbeidet gir oss en fordel sammenliknet med land som Sverige og Storbritannia. Gjennom det lovpålagte ansvaret for arkeologiske kulturminner og tilhørende dokumentasjon har vi allerede etablert

felles databaser for arkeologisk gjenstandsmateriale samt fotodokumentasjon. Også for feltarkeologien er det etablert felles retningslinjer som bedrer dataflyt og sikrer dokumentasjonsmaterialet. Det tidligere nevnte PENMAP-systemet nådde ikke *Plateau of Productivity* i feltarkeologien ut fra et «Hype-Cycle»-perspektiv. Det at de produserte datasettene forble ukuraterte, skapte bekymring ved Am, UiO, og i 2006 vedtok å museet å kanalisere produksjonen av digitale data i felt gjennom ett system, nemlig INTRASIS. Både for å sikre at datasett skulle ha en verdi også etter avsluttet feltarbeid, og for å forenkle opplæringen og dokumentasjonsrutinene i felt. INTRASIS-systemet ble i 2010 gjennom MUSIT-organisasjonen tatt i bruk av de øvrige arkeologiske landsdelsmuseene, og en slik felles standardisering av system, rutiner og formater er felles forpliktelser som samler dataforvaltningen og tilrettelegger for framtidig langtidslagring, deling og tilgjengeliggjøring.

Sentralt for universitetsmuseenes virksomhet er altså et grunnleggende samfunnsansvar for å sørge for at samlingene er tilgjengelig. Både offentligheten, forvaltningen og forskningen bør alle ha tilgang til informasjon om tidligere undersøkelser av arkeologiske kulturminner, og aller tydeligst blir denne nødvendigheten når vi selv har behov for denne informasjonen. Arkeologisk praksis bygger ofte på akkumulert kunnskap, og tilgang til dokumentasjonen fra tidligere prosjekter er essensielt for vårt arbeid. Noen ganger har vi behov for å gå grundigere inn i allerede gjennomførte undersøkelser.

Steinhaug på Særheim – en metaundersøkelse

Et slikt tidligere prosjekt er undersøkelsene av Steinhaug, Særheim i Klepp, Rogaland som ble gjennomført i tidsrommet 1968–1970 (figur 3). Steinhaug-anlegget er et monumentalt kulturminne, og størrelsen kombinert med en beliggenhet ikke langt fra kulturminner som Tinghaug, Dysjane og Krosshaug understreker en viss betydning i fortiden, her formulert av Lillehammer:

> Beliggenheten og forekomsten av ristninger sammen med ringmurer, flere eldre og yngre graver og den runde formen tyder på kontinuitet i gravskikk og dødekult. Arkaiske minnestradisjoner kan ha blitt forent med nye politiske og ideologiske endringer over lang tid. Stedet midt inne på høyderyggen kan ha vært hellig på Midt-Jæren, kanskje et av de eldste samlingsstedene for dyrking av himmelrommets krefter så vel som for markering av ættesamfunnets livssyklus og stadfesting av eiendomsrett til jord i tidsrom før og under jernalderen. (Lillehammer 2014:22)

Kulturminnet Steinhaug ble i utgangspunktet vedtatt frigitt på grunn av vannforsyningsproblemer i kommunen. En allerede etablert vanntank på toppen av haugen skulle erstattes av en større vanntank på samme sted etter arkeologiske undersøkelser. Frigivningsvedtaket ble basert på antakelsen om at betydelige inngrep etter byggeaktiviteten hadde redusert kulturminnets verdi.

Det skulle imidlertid vise seg at de arkeologiske undersøkelsene mellom 1968 og 1970 avdekket en kompleks struktur med ringmurer og hellekister, og i dagboksnotatene fra utgravingen kan vi lese oss til litt av forundringen underveis: «Kva er så dette for anlegg? Alle desse murane, hellekista og steinane med skålgroper og fotsålar, høyrer dei til i røysa og såleis har vore meint som skjulte element i gravminnet frå først av?» (Bertelsen 1975).

Begge de påviste kistene var funntomme, men fosfatanalyser indikerte ubrente begravelser. Flere av murene var delvis overlappende, og antydet mer enn én konstruksjonsfase. Rundt i ringmurene ble det påvist en rekke løse steinheller med skålgroper, mange av dem



Figur 3. Anlegget Steinhaug – et monumentalt kulturminne. Foto: Ragnar Utne, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.

var plassert med skålgropene ned mot haugen. Utgravingene påviste dessuten større, jordfaste steiner med skålgroper, to steinblokker med innhogde fotsåler i utkanten av strukturen, samt stolpehull relatert til en av steinblokkene. Haugen, som var blitt etablert i løpet av eldre bronsealder og gjenbrukt i jernalderen, framsto som mer innholdsrik enn forventet, og etter utgravingene var det ingen tvil om kulturminnets bevaringsverdi. Det ble dermed vedtatt å beholde de avdekkede murene og strukturene åpne i den undersøkte halvdelen, mens den ikke-utgravde delen skulle få ligger urørt, og den planlagte større vanntanken ble etablert lenger bort i området.

Etter undersøkelsene ble dessverre skjøtselsarbeidet i området nedprioritert over en lengre periode, og 50 år uten større skjøtselstiltak resulterte selvsagt i et større forfall. Det var gjennomført mindre tiltak som å holde vegetasjonen nede ved hjelp av beitedyr, og sauer har

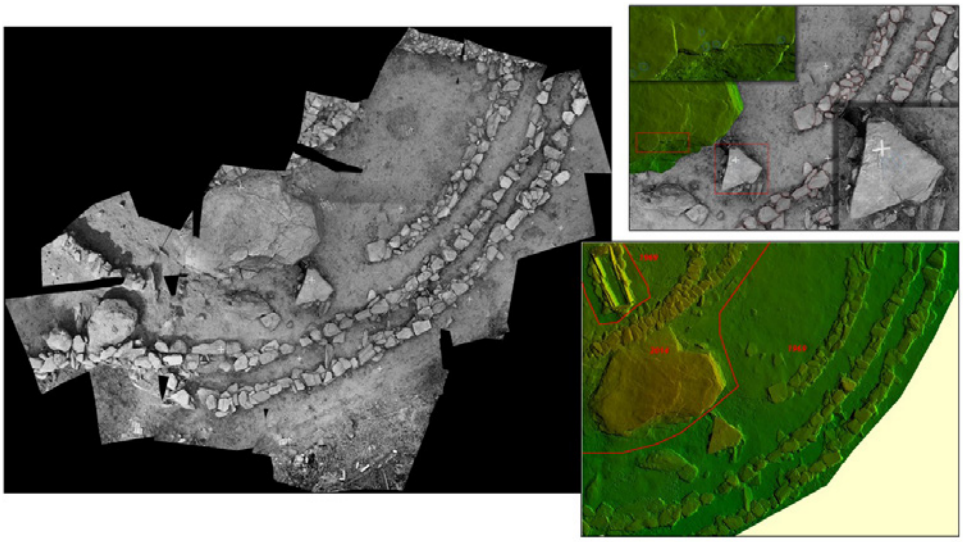
riktignok dempet vegetasjonsveksten, men nedraste ringmurer, kollapsede gravkammer og utrast hovedprofil skyldes nok beitedyrenes klatrevirksomhet. Ut på 2000-tallet framstod Steinhaug som svært dårlig vedlikeholdt, og i 2014 bevilget Riksantikvaren sikringsmidler til Am, UiS for å istandsette anlegget slik det var etter utgravingene på slutten av 1960-tallet. En gjennomføring av restaureringsprosjektet, under ledelse av Theo Gil (2017) ved Am, UiS, forutsatte detaljert informasjon rundt de utgravde objektene, og et viktig ledd i arbeidet ble dermed å orientere seg i de tidligere undersøkelsene. Utgravingene fra 1968 til 1970 skulle vise seg å være svært veldokumenterte, og dokumentasjonsmaterialet var lett tilgjengelig i analog form ved museets topografiske arkiv. Rapporter og dagboksobservasjoner sammen med fotodokumentasjonen (Bertelsen 1975) ble avgjørende i den videre prosessen.

De tidligere undersøkelsene var blitt ledet av Reidar Bertelsen, som på det tidspunkt var engasjert som sivilarbeider ved museet. Bertelsen hadde deltatt i undersøkelsene på Ullandhaug, hvor fototårn ble anvendt i dokumentasjonen. Det samme fototårnet ble tatt i bruk på Særheim (Bertelsen 1970:13), og det ble produsert en rekke fotomosaikker (figur 4).

Mosaikkene skulle vise seg som et verdifullt tilskudd til Gils undersøkelser, og på bakgrunn av digitaliserte fotomosaikker, bearbeidet i programvaren PhotoScan (AGISOFT 2017) ble det produsert en 3D-modell som tillot et fleksibelt utgangspunkt for det videre arbeidet. Denne tilretteleggingen av fototårndokumentasjonen, sammen med gjenkjennelsen og nye innmålinger av elementer som fortsatt var gjenkjennbare på mosaikken, muliggjorde en georeferering av den analoge fotomosaikken som fungerte som grunnlag for en oppdatert 3D-modell (figur 5).



Figur 4. Arbeidsbilde, Reidar Bertelsen setter sammen mosaikken. Foto: Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.



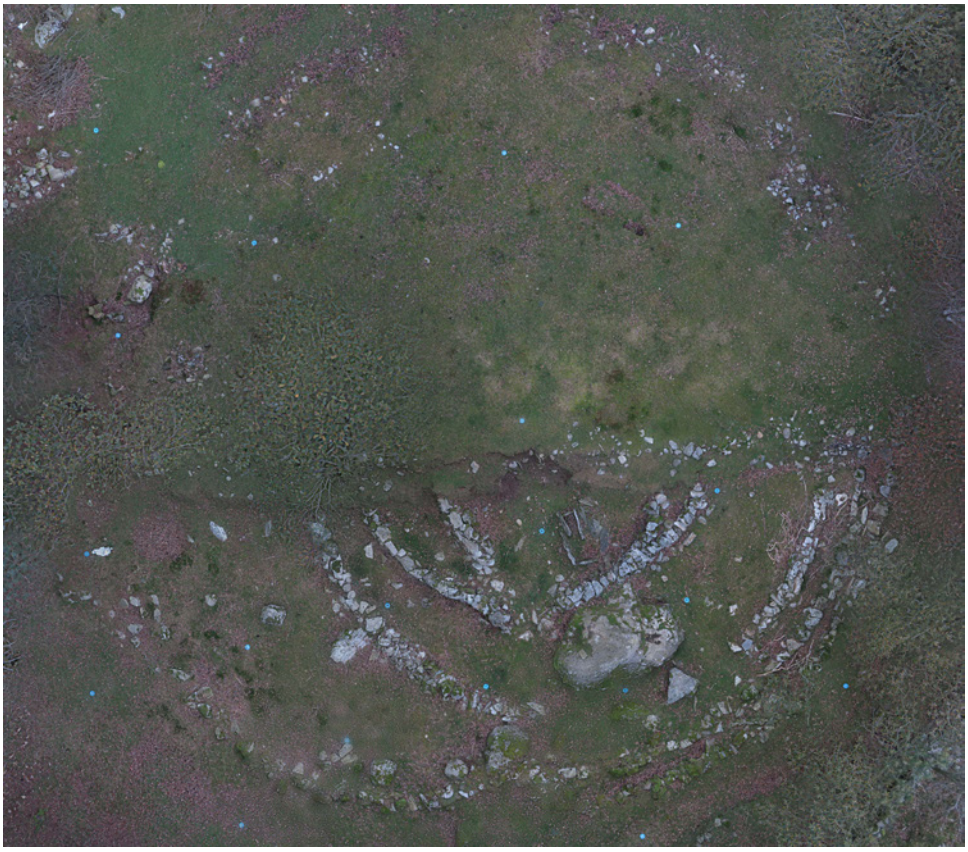
Figur 5. 1969-mosaikken, fastpunkt og ny modell. Illustrasjon: Theo Gil. Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.

I praksis var denne gunstigere for feltbruk enn alternativet – en rekke kopier fra de tidligere undersøkelsene – og i tillegg mer fleksibel og brukervennlig. Med utgangspunkt i den nyproduserte 3D-modellen fikk vi etterhvert gjenoppbygget murene samt tilbakeført hellens plassering i kammeret med en akseptabel grad av nøyaktighet. Sikringsundersøkelsen ble også dokumentert, både med manuell digital fotografering, fotogrammetri og oversiktsdokumentasjon med drone (figur 6).

For oss var denne prosessen en nyttig erfaring med tanke på å transformere analog papirbasert dokumentasjon til 3-dimensjonale data. Forutsetningen er selvsagt at dokumentasjonen er utført tilfredsstillende; kvaliteten på det arkeologiske håndverket er avgjørende. I dette tilfellet tilbød digital arkeologi oss muligheten til å revitalisere tidligere undersøkelser. Digitaliseringen av den opprinnelige dokumentasjonen som var relevant for vårt arbeid, gjorde den mer egnet for feltbruk. Selv om dette ikke kan hevdes å være et «high tech»-eksempel, illustrerer det hvordan vi ved hjelp av digitale teknologier kan revitalisere tidligere arkeologiske undersøkelser.

En reflektert arkeologisk praksis

Det eksisterer flere mer sofistikerte eksempler på gevinsten av å ta i bruk nyere verktøy og metodikk basert på digitale nyvinninger. Ved hjelp av drone-basert teknologi ble et større område på over 3000 km^2 kartlagt, og lokaliteter og kulturlandskap ble registrert langs et veisystem i Inkariket i Peru. Dette ville tidligere vært komplisert å gjennomføre ut fra en rekke faktorer: framkommelighet i terrenget, ressursbegrensninger med hensyn til midler og arbeidskraft (Wernke mfl. 2016). Også ved Am, UiS har drone-dokumentasjonen i 2016 av et større røysfelt (ca. 5000 m^2) på Øksnevad, Klepp, Rogaland vært fordelaktig sammen-



Figur 6. Dronefoto 2014. Foto: Theo Gil, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.

liknet med produksjonen av mer tradisjonelle oversiktsfoto med fototårn eller plantegninger av et område av denne størrelsen. Dronedokumentasjonen bør oppfattes som et supplement, en ny dimensjon i dokumentasjonen. Eksempelvis ble hver røys på Øksnevad dokumentert manuelt for å få med alle detaljer, men det større oversiktsbildet som tidligere har vært vanskelig å utarbeide, vil kunne gi uvurderlig informasjon om røysenes relasjoner seg imellom, samt beliggenheten i landskapet på både mikro- og makronivå.

I «Digital Dirt Virtual past | Blogging the Tears and Triumphs of an Archaeological Illustrator» (Watterson 2016) beskriver Alice Watterson et eksempel på 3D-replika anvendt på et arkeologisk gjenstandsmateriale. 3D-kopier av arkeologiske gjenstander er omdiskutert, og det bør ligge en begrunnet motivasjon til grunn for å gjennomføre et slikt prosjekt. En 3D-utskrift i et syntetisk materiale vil blant annet kun være en begrenset representasjon av originalobjektet med tanke på både vekt, tekstur, materiale og håndverk.

I dette tilfellet presenterer Watterson et eksempel med utgangspunkt i gjenstandskategorien kanopiske krukker – begravelsesurner for oppbevaring av den dødes innvoller. Nylige utgravinger av plyndrede gravkammer i Luxor-området resulterte i en rekke funn av fragmenter av denne type urner, samme type fragmenter som også lot seg påvise gjennom



Figur 7. Menkheperre-krukken: «I mean, just look at this image! How wonderful is it that these two fragments from different collections being studied thousands of miles apart were able to be reunited through this technology? What I love about this particular case as well is that we made a conscious decision not to texture the 3D print, so it was very clear to the viewer that they were looking at a replica. I think the reason I love this is because the 3D print isn't trying to fool anyone, it's serving a very specific purpose and it is what it is. The image itself is very upfront and I think that's really important particularly in the field of «virtual heritage» which often comes under fire for the illusion of realism in interpretive imagery» (Watterson 2016). Foto: © Cassandre Hartenstein, Institut d'égyptologie de l'Université de Strasbourg.

detaljerte studier i større samlinger ved museer i henholdsvis Kairo, Strasbourg og London. Ut fra gjenstadsbeskrivelser, materialtyper og kataloger ble enkelte skår identifisert som mulig matchende og antatt å være fra samme lokalitet, men denne antagelsen var vanskelig å teste grunnet store avstander samt museumspolitiske føringer. Den videre prosessen med å få testet fysisk om skårene passet sammen, ble realisert gjennom fotogrammetrisk dokumentasjon, som resulterte i 3D-replika av fragmentene. Den fotogrammetriske dokumentasjonen ble utført i felt i Egypt, 3D-kopien av skåret ble produsert i Storbritannia, mens selve sammensettingen av skårene foregikk i Strasbourg i Frankrike (figur 7). Dette eksemplet med den aktuelle Menkheperre-urnen vitner om et bærekraftig potensial for kunnskapsproduksjonen ved rett bruk, både innen forskning og formidling.

Kunnskapsteoretiske diskusjoner i arkeologien trekker sjelden fram «det arkeologiske håndverket». Til grunn for arkeologisk praksis ligger nettopp dette – og viktigheten av det arkeologiske håndverket, nødvendigheten av den faglærte arkeologen som *både* gjennom akademia og praktisk erfaring har utviklet «arkeologiske ferdigheter» blir ofte underkommunisert. Til tross for at våre metoder og verktøy endres og ofte forbedres, er det stadig det samme materialet som samles inn. Og de forskningsrelaterte problemstillingene styres mer av overordnede strukturelle og faglige prinsipper enn av metodene og verktøyene som anvendes. Likevel er det essensielt med et kildekritisk blikk også innenfor dette feltet. Det må ikke være slik at bruken av antatte innovative digitale teknikker overdriver potensialet i digitale data. Den digitale vendingen i arkeologien *har* påvirket arbeidsflyten og de fleste fasene i den arkeologiske prosessen: innsamling og tolkning av data, forvaltning av data, analyser og tilgjengeliggjøring av data. Vi kan kanskje ikke definere et paradigmeskifte eller en digital revolusjon i arkeologifaget, men det er mulig at vi etter hvert blir bedre i

stand til å vurdere hva som forbedrer og styrker arbeidet vårt, og hva som er irrelevant for vår bruk.

Digitale verktøy kan nok i tilfeller produsere mer robuste datasett som kanskje styrker potensialet i arkeologien. Ruth Tringham hevder at selv om det ikke direkte er snakk om en digital revolusjon, bør vi kunne diskutere det revolusjonerende som ligger potensielt i anvendelsen av digitale teknologier. I dag får vi mer ut av lavere budsjetter enn tidligere, og muligheten for kommunikasjon og deling av kunnskap har fått en ny dimensjon gjennom internett samt produksjonen av digitale audio-visuelle representasjoner (Tringham 2010:88). Tringham (2010:88) understreker også betydningen av demokratiseringen av teknologier i kjølvannet av dette. Øvrige digitale media og andre nyvinninger endrer kontinuerlig rutinene. Blant annet har anvendelsen av nettbrett ført til en utjevning av etablerte autoritære mønstre som kanskje tidligere har satt grenser for en mer demokratisk kunnskapsproduksjon. En positiv ringvirkning kan være demokratisering av kunnskapsproduksjonen og en dypere forståelse av prosjektenes digitale datastrukturer.

Digitale verktøy, systemer og digital praksis former i stor grad arkeologien. Likevel er vi sjelden innovative når det gjelder digital teknologi. Vi følger derimot andre fag, og henter metoder og teknologier som tilpasses vårt fagområde. Det meste av utviklingen innenfor metodikk og tilpasningen av verktøy springer ut av behovet for å løse praktiske problemer i felt, relatert til effektivitet og nøyaktighet, og de fleste digitale nyvinningene er fordelaktige sammenliknet med tidligere bruk av ikke-digitale verktøy. Digitale enheter kan tilby mer effektive og datarikere måter å løse tidligere papirbaserte oppgaver på. Tid og penger kan spares, og det kan produseres større datamengder og mer detaljerte og konsise data.

Teknologiske framskritt *har* gjort det enklere og raskere å registrere og dokumentere strukturer fra luften, fra havbunnen og i feltsituasjonen. Sånn sett skulle vi teoretisk sett kunne avsette mer tid til analyser og etterarbeide, men blir det kanskje heller fristende å undersøke litt mer, grave litt mer eller teste ut teknologiene og metodene litt mer?

Vi *ha*r latt oss begeistre over mengden data det har vært mulig å ta vare på. Som i eksemplet med implementering av digitale kamera har vi muligheten til å produsere mengder av fotografier og kontrollere dem. Kan det være slik at vi også blir fanget av mulighetene. Når lagringskapasitet ikke lenger setter begrensningene, tar vi kanskje vare på litt for mye, for sikkerhets skyld, og fordi vi kan?

I tillegg er det noen strukturelle forutsetninger for vår praksis i dag som er utenfor vår kontroll. Samspillet mellom produsenteid programvare og hardware konstruerer en kjede av betingelser, som satt på spissen skaper basis-strukturen for vårt arbeid. Spørsmålet er om dette begrenser oss med hensyn til bevaring, sikring og gjenbruk av data? Vår tilgang til disse digitale basis-strukturene, teknologiene, kodene og systemene bak er begrenset; vi blir avhengige av teknologien for å rekonstruere arkeologiske kontekster. Når det gjelder 3D-dokumentasjon og tredimensjonale kopier kan det – som vi har sett – gi meningsfulle resultater ut over metodens umiddelbare «wow-faktor», men vi må også integrere 3D-formatet i samlingsforvaltningen. I dag arkiveres fotoene, punktskyene og polygonene bak en 3D-modell i databaser, *men* prosessen med å *produsere* en 3D-modell og 3D-modellen i seg selv er et typisk produkt av en programvare som er produsenteid, med lukket kildekode og beskyttet av opphavsretten. Gjennom MUSIT skal universitetsmuseene sørge for at data lagres og overføres til felles plattformer, databaser og infrastrukturer. Men det at data er tilgjengelig, betyr ikke at de automatisk blir anvendt i forskning, formidling eller forvalt-

ning. Arkeologiske data må være anvendelige, det må være entusiasme for å bruke disse dataene, og dataene må være rekontekstualiserbare og meningsfulle for å bli brukt og ikke glemt.

> At Çatalhöyük, the database is still not fully accessible and usable (or re-usable), not because we lack the technology to access it, but the process by which you would use it is mystified and the data themselves are not made meaningful to other than a few. This is the challenge, then, to retain integrity and complexity, while ensuring that sharing is enabled over a broad spectrum of humanity (Tringham 2004:in press b; Wittman *et al*.2007). (Tringham 2010:96)

Som akademiske organisasjoner må vi ved universitetsmuseene være bevisste på nødvendigheten av å tilgjengeliggjøre forskningen, og målet må være å få den presentert gjennom solide og robuste infrastrukturer. Tilgjengeliggjøring og kuratering av infrastrukturer fordrer etablering av standarder og retningslinjer, samtidig som det må være rom for det som ikke passer inn med det etablerte, nye oppdagelser og teorier. Innsamling av materiale, tolkning og analyse, tilgjengeliggjøring og bevaring av data tilhører alle den arkeologiske prosessen, og i dag er det slik at vi bryter alt dette ned i «del-prosesser», selv om dataene opprinnelig hører sammen, enten det er fra en arkeologisk undersøkelse, arkeologisk struktur eller arkeologisk kontekst. Samlingsforvaltningen må erkjenne at det foreligger en bieffekt ved å fragmentere arkeologiske data. Data fungerer sammen i et større digitalt økosystem, men ved å lagre data på ulike steder er vi da i ferd med å dekontekstualisere den arkeologiske prosessen? Dekontekstualiserer vi den arkeologiske virkeligheten vi avdekker i feltsituasjonen? «Compared to the relatively simplicity of an excavation notebook, which requires almost no particular technology to read and understand, the modern excavation or survey dataset is a meaningless mass of encoded data.» (Caraher 2016:433)

Den digitale arkeologien må inkludere en åpen og pågående diskusjon hvor vi reflekterer over verktøyenes, metodenes og systemenes kunnskapsteoretiske konsekvenser for den arkeologiske praksis. La oss i arkeologien fortsatt være åpne for digitale løsninger som kan forbedre arbeidsverktøyene og analysemulighetene, samtidig som vi er bevisste og kritiske til potensial og hva vi vinner i forhold til hva vi eventuelt mister: «we should be aware not only of the doors digital technology can open, but of the other doors it closes» (Caraher 2016:505).

Som universitetsmuseum er vårt ansvar og våre forpliktelser overfor forskningen, offentligheten, stedene vi undersøker og objektene vi finner, fortsatt de samme, uavhengig av hvorvidt dokumentasjonen ligger i arkivskuffer og gårdsmapper i topografiske arkiv eller i en digital infrastruktur. Et sentralt spørsmål etter hvert som teknologi, dataformat og strukturer endres, er hvorvidt framtidige arkeologer vil være i stand til å vinne samme innsikt fra vårt arbeid som vi kan fra tidligere analoge og papirbaserte strukturskjema og feltdagbøker? «There is absolutely no excuse for not considering how archaeologists, or myriad other interested groups, will engage the material past 10, 50, 100 or more years from now.» (Witmore 2009:517).

Takk

Dr. Alice Watterson, Cassandre Hartenstein, Institut d'égyptologie de l'Université de Strasbourg og Piers Litherland fra New Kingdom Research Foundation Western Wadis Mission har velvillig delt erfaringer fra arbeidet med de kanopiske krukkene og særlig Menkheperre-urnen. Theo Gil, Am, UiS inkluderte meg i arbeidet på Særheim. Takk til *Viking*-redaksjonen og fagfelle.

Summary

Norwegian archaeology and the digital turn

The discipline of archaeology has always tended to react quickly to emerging technologies. The introduction of cameras in the field affected archaeological methods, the spread of computers and the development of GIS systems changed how archaeological data is recorded. Although the production of archaeological knowledge indisputably starts in the field, the practical aspects of field archaeology are black-boxed, described generally and rarely scrutinized. The traditional and widely accepted division between data collection in the field and the post-excavation process of interpretation appears to have weakened with the introduction of digital archaeology. Recently there has been a call for reflection on the consequences of replacing earlier analog tools such as pencil and measuring tape with digital tools such as iPads and drones. Do these technologies lead to results different from those that would have been obtained via analog methods, and thus a different archaeology? The examples presented in this article demonstrate clearly the advantage of these new digital tools, while also highlighting the continued relevance of traditional archaeological methods to knowledge production. Digital archaeology produces new and different datasets that require curation. The current MUSIT cooperation will eventually be advantageous for the Norwegian University Museums in managing expanding digital collections, but the work of establishing solid digital infrastructures demands an awareness of both the benefits and the possible drawbacks.

Litteratur

AGISOFT

2017 *Agisoft Photoscan*. Elektronisk dokument, http://www.agisoft.com/, besøkt 10. februar 2017.

Apple

2016 *Discovering Ancient Pompeii with iPad*. Elektronisk dokument, http://www.apple.com/ipad/pompeii/, besøkt 5. november 2016.

Averett, Erin Walcek, Jody Michael Gordon og Derek B. Count (red.)

2016 *Mobilizing the Past for a Digital Future: The Potential of Digital Archaeology*. The Digital Press, University of North Dakota, Grand Forks, North Dakota.

Barker, Philip

1977 *Techniques of archaeological excavation*. B.T.Batsford, London.

Berggren, Åsa., Niccolo Dell'Unto, Maurizio Forte, Scott Haddow, Ian Hodder, Justine Issavi, Nicola Lercari, Camilla Mazzucato, Allison Mickel og James S. Taylor

2015 Revisiting reflexive archaeology at Çatalhöyük: integrating digital and 3D technologies at the trowel's edge. *Antiquity* 89(344):433–448.

Bertelsen, Reidar

1970 Problemer ved bruk av tårnfotografier som dokumentasjon ved arkeologiske undersøkelser. *Fra haug ok heiðni* 1970(1):12–21.

1975 Undersøkelsene på Særheim. Innberetning til Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.

Bjerck, Hein B. (red.)

2008 *Ormen Lange Nyhamna: NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser*. Tapir, Trondheim.

Brun, Wenche og Kristine Orestad Sørgaard

2010 DIGitizing? Refleksjoner rundt bruken av digital teknologi. *In Situ. Västsvensk arkeologisk tidskrift* 208:109–141.

Børsheim, Ragnar L., Eli-Christine Soltvedt, Gro Anita Bårdseth og Catinka Borgarp
2002 *Gausel: utgravingene 1997–2000*. AmS-Varia, vol. 39. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.
Caraher, William
2015 Slow Archaeology. *North Dakota Quarterly* 80(2):43–52.
2016 Slow Archaeology: Technology, Efficiency, and Archaeological Work. I *Mobilizing the Past for a Digital Future: The Potential of Digital Archaeology,* redigert av Erin Walcek Averett, Jody Michael Gordon og Derek B. Counts, s. 421–442. The Digital Press, University of North Dakota, Grand Forks, North Dakota.
ESRI
2017 *What can you do with ArcPad?* Elektronisk dokument, http://www.esri.com/software/arcgis/arcpad, besøkt 10. februar 2017.
Fenn, Jackie og Mark Roskino
2008 *Mastering the Hype Cycle: How to choose the right innovation at the right time.* Harward Business Press, Boston.
FileMaker
2017 *FileMaker*. Elektronisk dokument, http://www.filemaker.com/, besøkt 10. februar 2017.
Gil, Theo
2017 Sikringsundersøkelse av Steinhaug på Særheim gnr. 16, bnr. 1, Klepp k., Rogaland. Oppdragsrapport 2017/13. Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.
Harris Matrix Composer
2017 *Harris Matrix Composer.* Elekronisk dokument, http://www.harrismatrixcomposer.com/, besøkt 10. februar 2017.
Hesjedal, Anders, Camilla Celine Nordby, Anja Roth Niemi og Morten Ramstad
2009 *Undersøkelsene på Melkøya. Melkøyaprosjektet: kulturhistoriske registreringer og utgravninger 2001 og 2002*. Tromura kulturhistorie, vol. 36. Tromsø museum, Tromsø.
Hodder, Ian
1997 «Always momentary, fluid and flexible»: towards a reflexive excavation methodology. *Antiquity* 71(273):691–700.
Huggett, Jeremy
2015 A manifesto for an Introspective Digital Archaeology. *Open Archaeology* 2015(1):86–95, http://dx.doi.org/10.1515/opar-2015-0002.
INTRASIS
2017 *Intrasite information system*. Elektronisk dokument. http://intrasis.com/, besøkt 10. februar 2017.
Lieberman, Anne Leigh og Gregory Tucker
2016 *Communication in archaeological fieldwork: Responses to a digital workflow.* Presentasjon på CAA 2016, Oslo, Norge. Elektronisk dokument, http://ocs.caaconference.org/index.php?conference=caa&schedConf=caa2016&page=paper&op=view&path%5B%5D=2094, besøkt 10. februar 2017.
Lillehammer, Grete
2014 Jærens Akropolis. Landskap og fornminner på Anda-/Tuhøyden. I *Et Akropolis på Jæren. Tinghaugplatået gjennom jernalderen*, redigert av Siv Kristoffersen, Einar Solheim Pedersen og Marianne Nitter, s. 13–36. AmS-Varia, vol. 55. Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, Stavanger.
Lucas, Gavin
2001 *Critical approaches to fieldwork. Contemporary and historical archaeological practice.* Routledge, London.
2012 *Understanding the archaeological record*. Cambridge University Press, Cambridge.
Morgan, Colleen
2016 Analog to Digital: Transitions in Theory and Practice in Archaeological Photography at Çatalhöyük. *Internet Archaeology* 2016(42), http://dx.doi.org/10.11141/ia.42.7.

Olsen, Bjørnar, Michael Shanks, Timothy Webmoor og Christopher Witmore
2012 *Archaeology: the discipline of things*. University of California Press, Berkeley.
PENMAP
2017 *Penmap*. Elektronisk dokument, http://www.penmap.com/, besøkt 10. februar 2017.
Petrie, Flinders
1904 *Methods and Aims in Archaeology*. Macmillan, New York.
Rabinowitz, Adam
2016 Response: Mobilizing (Ourselves) for a Critical Digital Archaeology. I *Mobilizing the Past for a Digital Future: The Potential of Digital Archaeology,* redigert av Erin Walcek Averett, Jody Michael Gordon og Derek B. Counts, s. 493–520. The Digital Press, University of North Dakota, Grand Forks, North Dakota.
Shanks, Michael
1997 Photography and Archaeology. I *The cultural life of images: visual representation in archaeology*, redigert av Brian Molyneaux, s. 73–107. Routledge, London and New York.
Shanks, Michael og Christopher Witmore
2012 Archaeology 2.0? Review of Archaeology 2.0: New Approaches to Communication and Collaboration [Web Book]. *Internet Archaeology* 2016(32), http://dx.doi.org/10.11141/ia.32.7.
SketchBook
2017 *Sketchbook*. Elektronisk dokument, https://www.sketchbook.com/, besøkt 10. februar 2017.
Solli, Brit
2008 Fra test via tegn og tekst til ting? Eller: Pimp my site? *Primitive tider* 10:155–164.
Tringham, Ruth
2010 Forgetting and remembering the digital experience and digital data. I *Archaeology and Memory*, redigert av Dusan Boric, s. 68–104. Oxbow Books, Oxford.
UNIMUS
2017 *Om Musit.* Elektronisk dokument, http://unimus.no/musit.html, besøkt 20. juni 2017.
Wallrodt, John
2016 Why Paperless: Technology and Changes in Archaeological Practice, 1996–2016. I *Mobilizing the Past for a Digital Future: The Potential of Digital Archaeology,* redigert av Erin Walcek Averett, Jody Michael Gordon og Derek B. Counts, s. 33–50. The Digital Press, University of North Dakota, Grand Forks, North Dakota.
Watterson, Alice
2016 *A fortray into 3D-printing.* Elektronisk dokument, https://digitaldirtvirtualpasts.wordpress.com/2016/10/18/a-foray-into-3d-printing/, besøkt 5. januar 2017.
Wernke, Steven A, Carla Hernández, Giancarlo Marcone, Gabriela Ore, Rodriguez Aurelio og Abel Traslaviña
2016 Beyond the Basemap: Multiscalar Survey through Aerial Photogrammetry in the Andes. I *Mobilizing the Past for a Digital Future: The Potential of Digital Archaeology,* redigert av Erin Walcek Averett, Jody Michael Gordon og Derek B. Counts, s. 251–278. The Digital Press, University of North Dakota, Grand Forks, North Dakota.
Wheeler, Mortimer
1954 *Archaeology from the earth*. Pelican books, vol. 4/6. Penguin Books, Harmondsworth.
Witmore, Christopher
2009 Prolegomena to Open Pasts: On Archaeological Memory Practices. *Journal of the World Archaeological Congress* 5(3):511–545.