

DIGITALA MODELLER

Teknikhistoria och digitaliseringens specificitet • RED. JENNY ATTEMARK-GILLGREN & PELLE SNICKARS

MEDIEHISTORISKT ARKIV
NR 41

MEDIEHISTORISKT ARKIV publicerar antologier, monografier – inklusive avhandlingar – och källsamlingar på både svenska och engelska. För att säkerställa seriens vetenskapliga kvalitet underkastas insända manus som regel dubbelblind granskning av oberoende sakkunniga.

Redaktionskommittén består av Marie Cronqvist (Lunds universitet), Anna Dahlgren (Stockholms universitet), Johan Jarlbrink (Umeå universitet), Solveig Jülich (Uppsala universitet), Mats Jönsson (Göteborgs universitet) och Pelle Snickars (Umeå universitet).

Redaktör: Patrik Lundell (Örebro universitet)

I digital form är Mediehistoriskt arkiv en CC-licensierad bokserie – erkännande, icke-kommersiell, inga bearbetningar 3.0. Böckerna kan fritt laddas ned i PDF-format från www.mediehistorisktarkiv.se. Vi ser gärna att de används och sprids.

Fysiska böcker kan beställas via nätbokhandlare eller Lunds universitet: www.ht.lu.se/serie/mediehistorisktarkiv/.

E-post: skriftserier@ht.lu.se

Utgivare: Mediehistoria, Lunds universitet

MEDIEHISTORISKT ARKIV NR 41

TEKNIKA MUSEET

Ansvarig utgivare för denna bok är museidirektör Peter Skogh

Grafisk form & omslag: Johan Laserna

Bildbearbetning: David Laserna

Tryck: Bulls Graphics, Halmstad 2019

ISSN 1654-6601

978-91-985045-2-1 (tryck)

978-91-985045-3-8 (pdf)

Innehållsförteckning

Förord	7
--------	---

INTRODUKTION

Teknikhistoria och digitaliseringens specificitet. En inledning	11
--	----

Jenny Attemark-Gillgren & Pelle Snickars

Digitalisering av kulturarv. Hur går det till egentligen?	43
--	----

Anna-Karin Nilsson Stål

I. SAHLIN I ARKIVET

Carl Sahlin. Teknikhistoriens Carl von Linné	79
---	----

Lotta Oudhuis

Women's (in)visibility. In the Carl Sahlin Archive	95
---	----

Anna Foka

Following the people, things, and places of industrial heritage across the digitization threshold	107
--	-----

Finn Arne Jørgensen

II. DAEDALUS SOM DATA

Från *Daedalus Hyperboreus*
till den digitaliserade *Daedalus* 131
Jenny Attemark-Gillgren

Från masugn till mikrovågsugn.
Historiografisk topic-modellering av
årsboken *Daedalus* (1931–2017) 153
Johan Jarlbrink

III. MODELLER AV POLHEM

Modellers biografiska liv.
Om Tekniska museet och det mekaniska alfabetet 191
Anders Houltz & Pelle Snickars

Litteratur (i urval) 257
Medverkande 261
Faksimiler av *Daedalus Hyperboreus* 262

I forskningsprojektet *Digitala modeller* har tre centrala, men mycket olika – för att inte säga helt disparata – delar av Tekniska museets samlingar digitaliserats. Med tre olika metoder. Jag minns att jag inte helt förstod nyttan i att göra just så inom ramen för den ansökan som beviljades av Riksbankens jubileumsfond och Kungliga Vitterhetsakademien. För mig har det dock kommit att bli ett av de allra mest spännande projekten att följa eftersom den digitala teknikens möjligheter står i fokus. Jag vill därför speciellt tacka de två finansörerna som såg potentialen i detta projekt, liksom naturligtvis professor Pelle Snickars, docent Anders Houltz och fil dr Sofia Seifarth som tillsammans formulerade ansökan.

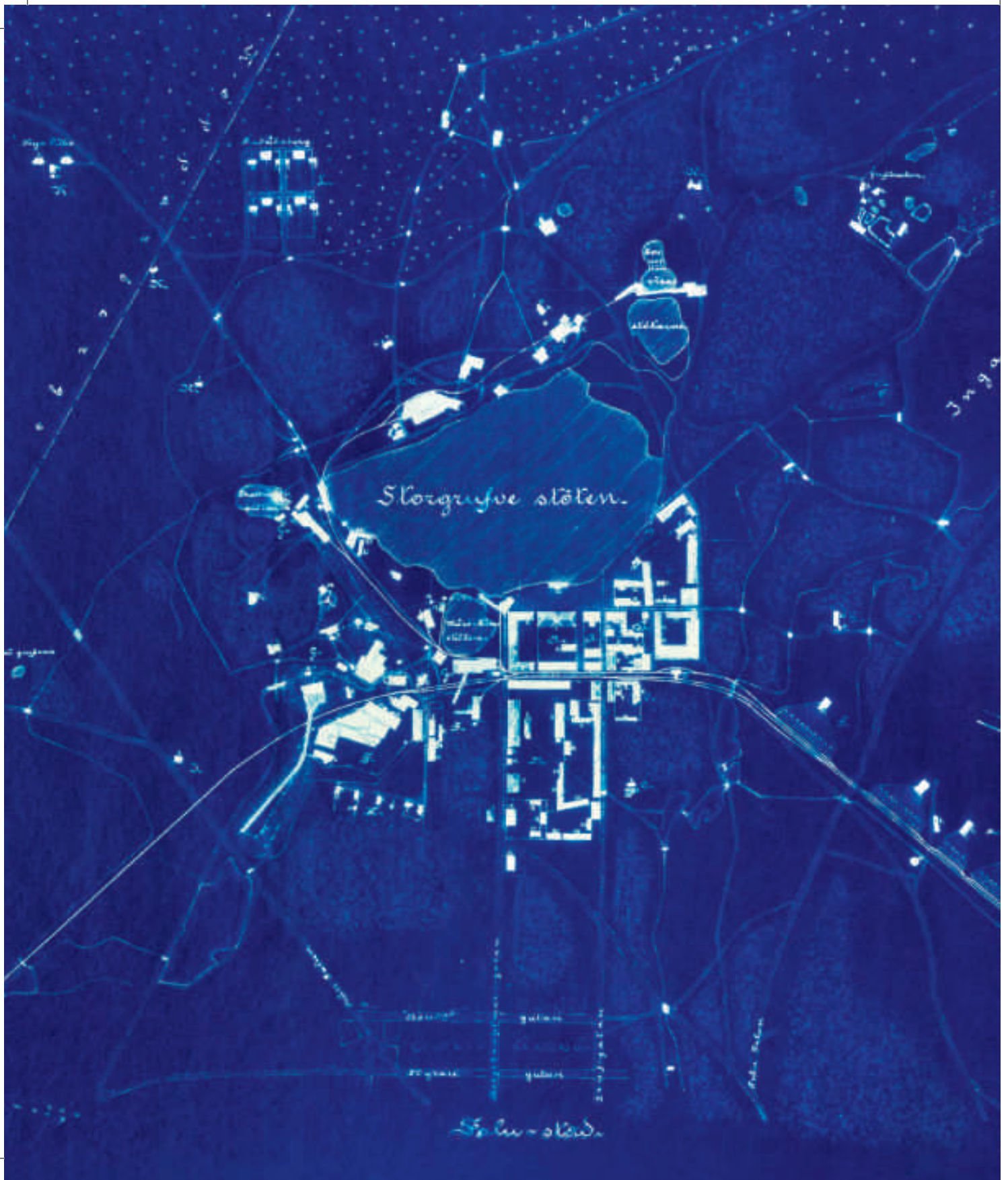
Med syftet att utforska digitaliseringens möjligheter och effekter för forskning och praktiskt arbete vid svenska minnesinstitutioner bjuder den här boken på viktiga insikter om olika metoders betydelse. Modeller är ofta förenklingar, som kartan över terrängen. De ger överblick, men betonar också enskildheter för att skapa helhet och överblick. Med digital teknik ges nya möjligheter att arbeta med museets insamlade material, där modeller kan göras mer flexibla och dynamiska. Boken visar hur nya frågor kan ställas, som i sin tur ger upphov till ytterligare sätt att utforska museets rika samlingar. Jag upplever det som en mycket intressant början.

Den här boken kan ses som ett slags delrapport kring projekt Digitala modeller, liksom det fortsatt pågående forskningssamarbetet mellan Tekniska museet och Umeå universitet. Boken ligger även delvis till grund för en utställning på Tekniska museet kring projektet. Slutligen vill jag rikta ett varmt tack till Pelle Snickars, projektets forskningsledare och Jenny Attemark-Gillgren som samordnat arbetet med denna bok, liksom naturligtvis övriga skribenter och forskare som medverkat.

Peter Skogh
Museidirektör

INTROD

UKTION



Teknikhistoria och digitaliseringens specificitet

En inledning

JENNY ATTEMARK-GILLGREN & PELLE SNICKARS

Vad är en modell? En Google-sökning ger träffar som ”modelljobb” och ”modelljärnväg”, men också synonymer som mönster, mall eller prototyp. Konsulterar man en ordbok påpekas att substantivet ”modell” har en rad andra betydelser. En modell kan utgöra en förebild för en framställning, detta med utgångspunkt i latinets *modulus* som betyder ”mått” eller ”måttstock”.¹ Det kan då handla om en årsmodell av en produkt, men också om en sorts förlaga till ett visst förhållnings sätt: ”en viktig del i den svenska modellen är att löner och trygghet på arbetsmarknaden sköts genom förhandlingar mellan fackföreningar och arbetsgivare”, kan man exempelvis läsa på LO:s hemsida.² En modell kan enligt ordboken också utgöras av ett ”åskådligt tankeschema” som beskriver en komplicerad och abstrakt företeelse, till exempel den danske fysikern Niels Bohrs ”idealiserade modell för atomens uppbyggnad.” Vidare upplyser ordboken att en modell kan vara en ”person som avbildas konstnärligt” eller en ”person som fotograferas poserande med (mode) kläder.” Den brasilianska mannekängen Gisele Bündchen lär exempelvis 2018 vara världens bäst betalda fotomodell. Till sist kan en modell också förstås som ett föremål som efterbildar något annat i förminskad skala: en modell av en stad i skala 1:100, ett modellflygplan – eller varför inte en modell av helvetet.³

Boken *Digitala modeller. Teknikhistoria och digitaliseringens specificitet* är ett delresultat av det mångåriga forskningsprojektet Digitala modeller.⁴

▶
”Karta öfver Åbyggnaderna vid Falu Grufva” (1888) i negativ (med vit text på blå botten, en ”blåkopiering”) utförd med ljuskopieringsteknik. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-346).

▶▶
Helvetet – som modell. En av Tekniska museets mest fascinerande mekaniska modeller är en framställning av helvetet, troligen från omkring 1800. Modellen är gjord av trä med rörliga målade figurer av plåt, och användes av regissören Benjamin Christensen i filmen *Häxan* (1922). Modellen, som har danskt ursprung, är utställd i museet och inlämnades som deposition från Svenska Filmsamfundet 1939. Fotograf: Anna Gerdén, Tekniska museet.





I detta projekt har modellbegreppet använts i flera betydelser: som ett framställningssätt, som avbildning, som förenkling och som vetenskaplig metod. Med utgångspunkt i olika angreppssätt och material – vilka tagits i anspråk som ett slags *arbetsmodeller* (för att använda projektets terminologi) – har syftet med forskningsprojektet Digitala modeller varit att undersöka digitaliseringens möjligheter och effekter för både akademisk forskning och mer praktiskt arbete vid svenska minnesinstitutioner. Denna bok utgör en delrapport från detta projekt, och den publiceras i bokserien Mediehistoriskt arkiv. Det ligger därför nära till hands att betrakta även modeller som medier. En poäng med denna bokserie har varit att bredda förståelsen av mediebegreppet; serien inleddes exempelvis med en bok som handlade om Stockholmsutställningen 1897 som en medieform.⁵ Om museiutställningar kan ses som medier, ja då kan modeller det naturligtvis också. Digitalisering brukar dessutom i regel beskrivas som en sorts *medietransfer*, och även insamlade och utställda modeller på museer är förstås en sorts publika kommunikationsformer vilka åskådliggör förflutna föreställningar om teknik. I så måtto behandlar den här boken (och vårt projekt) både modeller i teknik och vetenskap (som medier), samt teknik och vetenskap i medier (genom bland annat digitalisering av olika slags trämodeller och analys av Tekniska museets årsbok).⁶

Som bokstavligen mediala kommunikationsmodeller är fysiska och abstrakta modeller vanliga inom musei- och universitetssektorn. På museum är en modell ofta en förminskad version av ett objekt, och i mer vetenskaplig bemärkelse är en modell i regel detsamma som en representation av ett fenomen. Inte sällan tänker man sig i akademien modeller i abstrakta termer, det vill säga som en uppsättning föreställda entiteter med vissa egenskaper (som i en matematisk modell, beskriven i siffror). Vetenskapliga modeller balanserar därför ofta mellan enkelhet och komplexitet; avvägningar mellan *förklarande* och *förutsäggande* modeller är ofta av vikt.

Under förutsättning att en modell och verkligheten liknar varandra i åtminstone ett par avseenden, upplyser *Nationalencyklopedin* (NE), ”kan man genom att studera modellen även lära känna det verkliga fenomenet.” Modeller kan alltså utgöra ett slags illustrationer till reella fenomen; de kan visa upp saker och ting och åskådliggöra dem. ”Modeller som illustrationer och illustrationer som modeller”, heter följaktligen ett kapitel i boken *Vetenskapliga modeller*.⁷ NE uppmärksammar också att

modeller i regel haft ”betydande pedagogisk användning vid museer och undervisningsinstitutioner; berömda exempel är [bland andra] Kongliga modellkammaren.”⁸ Denna modellkammare – som instiftades 1754 och förevisade olika små trämodeller av exempelvis gruv- och jordbruksmaskiner – är en institution som på många sätt utgör en förelöpare till Tekniska museet. Modellkammaren är också en plats som spelar en viktig roll i ett av den här bokens kapitel, liksom i projektet Digitala modeller överlag där en *virtual reality*-modell av modellkammaren åter-skapats.

Etableringen av den Kungliga modellkammaren under 1700-talet pekar också på att användandet av modeller i pedagogiskt och vetenskapligt syfte har en lång förhistoria. Modeller har haft förmågan att skapa översikt, men också uppenbara detaljer. Skalbarhet är därför ett återkommande tema i modellhistorien. I den tyska publikationen *Das materielle Modell* (2014) tas till exempel en rad äldre, fysiska modeller som utgångspunkt för en rik kulturhistoria kring både (förminskade och förstörade) objekt och skiftande vetenskapliga praktiker. Anatomiska vaxmodeller, militärhistoriska fortifikationsmodeller och botaniska gipsmodeller berättar alla om gångna tiders vetenskapliga synsätt och åskådningspedagogiska ideal.⁹ Sådana modeller har varit både förklarande och förutsäggande – och inte sällan publikt lockande. Skillnaden mellan anatomiska vaxmodeller och de mer eller mindre berömda personer som kring 1900 ställdes ut på olika vaxkabinett (som på Svenska Panoptikon i Stockholm) är inte speciellt stor. Att modeller kan vara inbjudande och populära är om inte annat uppenbart i museisektorn. Tekniska museets modelljärnväg (byggd under 1950-talet) är till exempel en av museets allra mest uppskattade permanenta utställningar. Men vad som kan se ut som en oskyldig hobby har också haft vetenskapliga syften. Från samma period (med start 1952) fanns vid Tekniska högskolan i Dresden under många år ett modelljärnvägsjobb där modeller av lok och räls, växelteknik och säkerhetsfunktioner vetenskapligt testades och studerades i förminskad skala.

Modeller, metoder och material

Modellbegreppet är alltså både töjbart och plastiskt, liksom illustrativt och funktionellt. Det är något som forskningsprojektet Digitala modeller tagit fasta på, och det är också en strukturerande princip för den här



Tekniska museets modelljärnväg byggdes av Uno Milton och Karl-Gustav Lundqvist mellan 1948 och 1955 – med målet att kunna visa upp ett svenskt modelljärnvägslandskap vid Statens järnvägars hundraårsjubileum 1956. Det är en av museets mest populära modeller och förevisas varje dag då besökare kan se ”tågen troget tuffa fram genom den nästan 70-åriga banan med sitt genuina hantverk.” Fotograf: Peter Häll, Tekniska museet.





boken. Den är indelad i tre olika avsnitt – ”Sahlin i arkivet”, ”Daedalus som data” och ”Modeller av Polhem” – vilka korresponderar mot tre olika arbetsmodeller som forskningsprojektet ägnat sig åt. Genom dessa modeller, använda som ett slags metodologiska tillvägagångssätt, har projektet undersökt hur man kan avbilda och representera teknik- och kulturarv på olika sätt, både digitaliserings- och materialmässigt – och därigenom förhoppningsvis säga något nytt om teknikhistorien. Projektet har utgått från tre olika materialkategorier i Tekniska museets samlingar: (A.) delar av företagsledaren och industrihistorikern Carl Sahlins (1861–1943) omfattande bergshistoriska samling, (B.) samtliga årgångar av museets årsbok, *Daedalus* (1931–2017), samt (C.) 30 trämodeller ur Christopher Polhems (1661–1751) så kallade mekaniska alfabet från 1700-talet, en modellsamling som bland annat var utställd i den Kungliga modellkammaren.

Sätten att digitalisera dessa materialkategorier har i huvudsak skett på tre olika vis: genom traditionell digitalisering (Sahlin), genom massdigitalisering (*Daedalus*), och genom 3D-digitalisering (Polhem). Digitaliseringssätten har dels korresponderat med skilda teknikhistoriska perioder (med sinsemellan specifika frågeställningar), dels med olika digitala metoder för att bearbeta det inskannade materialet. En sådan metod som projektet använt sig av när det gäller analys av den samlade textmassan av den digitaliserade årsboken *Daedalus* är så kallad temamodellering eller samförekomstanalys, vad som kallas *topic modeling* på engelska. Den typen av algoritmisk textanalys – som i mer detaljerad form behandlas i Johan Jarlbrinks kapitel i den här boken – baserar sig på statistiska modeller för att fånga och upptäcka ämnesmässiga mönster i stora textdokument, en sorts *Big Data* om man så vill. Algoritmer för *topic modeling* kan utifrån samförekommande ord identifiera innehållsliga ämnen och teman, samt deras utbredning. I *Daedalus* utgör just termen ”modell” ett sådant tema. Det innebär, i korthet, att det språkliga modell-begreppet (rent statistiskt) varit centralt i årsboken *Daedalus* – det vill säga, som ett genomgående tema vilket återkommit regelbundet under årsbokens mer än åttioåriga historia. Hur modellbegreppet använts kan därför ge vissa inblickar i de sätt som teknik och teknikhistoria uppfattats mer generellt (i *Daedalus*). Framför allt är modellbegreppet vanligt förekommande i *Daedalus* före 1970, och några av de mest vanliga substantiven som förknippas med begreppet är termer som beskriver både vad den här boken och forskningsprojektet handlat om: ”Museum”,



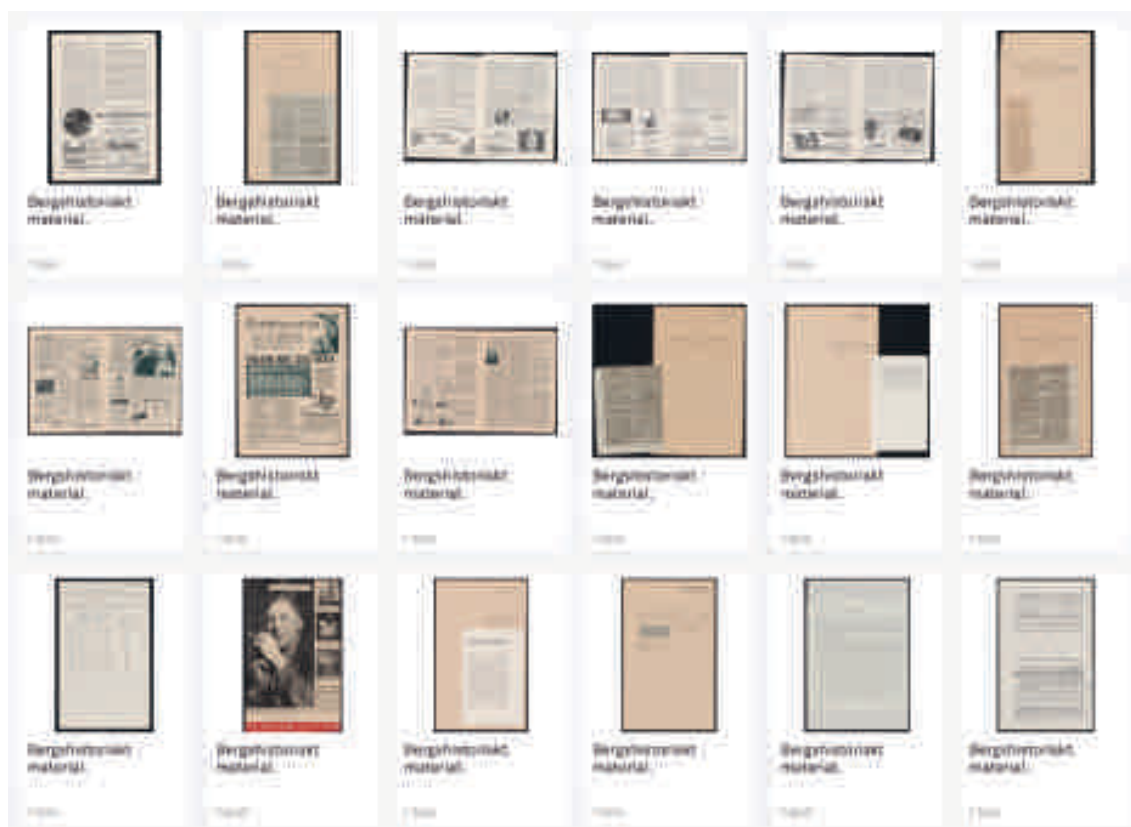
Forskningsprojektet Digitala modeller har använt tre olika materialtyper ur Tekniska museets samlingar: Carl Sahlins bergshistoriska samling (fotografiet föreställer gruva i Bjuv 1897 av okänd fotograf; Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet CS-F1-22), museets årsbok *Daedalus* (framsidan av årsboken 1995 avbildar arbetare vid Porjus kraftverk 1912), och en modell ur Christopher Polhems mekaniska alfabet från 1700-talet (genom rörelsen hos armen erhålles en kontinuerlig rotationsrörelse hos hjulet med hjälp av två kuggstänger). Fotograf: Anna Gerdén, Tekniska museet.

”Ritning”, ”Modellkammaren”, ”Samling”, ”Verk”, ”Uppfinning”, ”Polhem”, ”Maskin”, ”Konstruktion”, ”Laboratorium”, ”Handling”, ”Förteckning”, ”Invention”, ”Mechanicum” och ”Upphållningsverk”.

Utgångspunkten för projektet Digitala modeller var att från tre olika kulturarvsperspektiv undersöka ”digitaliseringens specificitet och potential som brygga mellan forskning, minnesinstitution och besökare”, enligt projektansökan från 2015. De materialkategorier som valdes ur samlingarna på Tekniska museet för att digitaliseras var alla relaterade till industrialismens olika faser och berättelser. Men projektansökan tog också fasta på att finansiärerna (Riksbankens jubileumsfond och Kungliga Vitterhetsakademien) i utlysningen efterlyste idéer och uppslag med ”betoning på digitaliseringens möjligheter och effekter för forskningen och arbetet vid minnesinstitutionerna”.¹⁰ En underliggande tanke i projektet och ett synsätt som den här boken också ger uttryck för, är att minnesinstitutioner (som Tekniska museet) inte bara bör ägna sig åt att digitalisera sina samlingar för att bevara och ge access till dem, utan också göra det möjligt för forskare och besökare att verkligen använda, återbruka och sprida ett alltmer digitalt kulturarv genom olika slags plattformar och applikationer, verktyg och programvaror.

Den här boken behandlar ett teknikhistoriskt material som är, och länge varit, av betydande vikt för Tekniska museet. Carl Sahlins bergshistoriska samling är museets största enskilda arkiv, Polhems trämodeller i det mekaniska alfabetet hör till museets äldsta objekt med betydande nimbus, och årsboken *Daedalus* var under många år museets främsta publicistiska organ för spridning av teknikhistorisk kunskap. Boken har emellertid sin utgångspunkt i ett forskningsprojekt som främst bör förstås som ett digitaliseringsprojekt. Det har varit den digitala teknikens möjligheter som stått i fokus, snarare än ny kunskap om teknik- och industrihistoria.

Det hindrar nu inte att teknikhistoriska frågeställningar är viktiga i den här boken, samt att de återkommande varit så i projektet Digitala modeller, exempelvis i relation till digitaliseringsarbetet med Sahlins samling. Den består av nära 1 800 arkivkartonger, fyllda till brädden med dokument, fotografier, ritningar, kartor och föremål. Allt detta omfattande material tematiserar och förhåller sig till Sveriges gruvor och bruk. Sahlin var en mycket noggrann och hängiven samlare som ägnade ett halvsekel åt sina olika insamlingsprojekt. Den bergshistoriska samlingen donerade han till Tekniska museet på 1930-talet, och hans



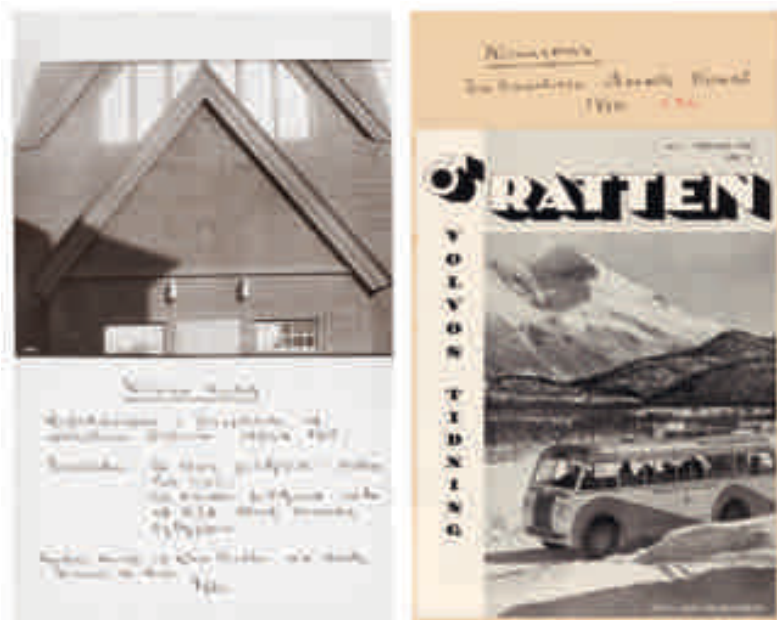
samling av gravyrer och teckningar gick till Jernkontoret.¹¹ Sahlins var intresserad av i princip allt som hade en koppling till gruv- och bergsnäring, bruk och bruksorter: vardagslivet där, tekniska lösningar, geologiska förutsättningar, kungligheter som besökt platserna genom historien, brukens ekonomi, växtligheten i området, maten som gruvarbetarna åt – listan är närmast oändlig. 433 ämnesord har digitaliseringen av sammanlagt 126 arkivkartonger resulterat i. Mer än 46 000 fysiska dokument och objekt har skannats ur Sahlins samling på Riksarkivets Mediakonverteringscentrum (MKC) i Fränsta, material som nu är fritt tillgängligt på DigitaltMuseum.

Urvalet från Sahlins bergshistoriska samling har dels gjorts utifrån Tekniska museets digitaliseringsplan, dels utifrån övergripande forsk-

På plattformen DigitaltMuseum finns idag fler än 46 000 katalogposter och bildfiler relaterade till Carl Sahlins bergshistoriska samling som digitaliserats inom ramen för forskningsprojektet Digitala modeller.

▶ Kartbilder ur Karta öfver Fahlu och Stora Kopparbergs Grufwor (1845). Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-344).





Gruvan i Kiruna och staden med omnejd intresserade Carl Sahlins något kolossalt. Bilden visar en detalj av Kiruna kyrka – där det längst ned framgår att "Kyrkan besågs af Carl Sahlin vid besök i Kiruna 14 mars 1920". Andra dokument ur hans samling rörande gruvan i Kiruna innefattar busslinjen Narvik-Tromsö, "Volvo norr om polcirkeln" ur tidskriften *Ratten*. *Volvos tidning* 1940. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-205B & CS-F1-204).

ningsrelevans. Digitaliseringsplanen innefattar bland annat en kategori kring "efterfrågat material", och dit hör definitivt delar ur Sahlins samling som handlar om Stora Koppargruvan i Falun, ett material som också är ett av de mest omfattande i hans arkiv. När det gäller forskningsrelevans valdes material bland annat ut som kunde vara intressant ur ett genusvetenskapligt perspektiv. Tidigare forskning kring kvinnliga brukspatroner gav några ledtrådar,¹² och särskilt intressanta orter att utforska (ur en sådan aspekt) valdes (däribland Hofors Järnverk och Uddeholmsverken). Bilden av industrialismen är ju fast cementerad i berättelser om framsteg, materiell utveckling och *manliga* bedrifter. Rent arkivhistoriskt har aktörer som Sahlins naturligtvis bidragit till skapandet av sådana föreställningar. En forskningsfråga har därför handlat om att med hjälp av digital teknik och nya sökingångar till Sahlins samling försöka att nyansera och problematisera bilden av den svenska industrialismen genom att exempelvis synliggöra grupper (som kvinnor och barn) vilka tidigare stått i skuggan av dominerande berättelser. Det visade sig emellertid vara svårt att ur Sahlins bergshistoriska samling extrahera material om kvinnors och barns arbete under den

Varken kvinnor eller barn är speciellt vanligt förekommande i Carl Sahlins bergshistoriska samling. Ett undantag är detta fotografi från folkparken i Bjuv kring sekelskiftet 1900, vars skånska gruvnäring föranledde Sahlins intresse för orten. Noterbart (och möjligen signifikativt) är att folksamlingen förefaller lyssna till en man som talar. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-23). Fotograf: Okänd, Tekniska museet.



industriella epoken, trots samlingens omfattning. Ett av få fotografier, där ämnesord inkluderar både ”kvinnor” och ”barn”, är från Bjuv Folkpark kring sekelskiftet 1900.

Digitaliseringen av Sahlins samling innebar att materialet gjordes sökbart genom indexering, katalogisering och inmatning av metadata – via olika system och plattformar. För att underlätta museets hantering bearbetades filerna från digitaliseringsprocessen på MKC, framför allt genom att göra bildfiler mindre. De digitala poster som genererades därefter, registrerades med relevant metadata i databassystemet Primus och till sist publicerades samtliga poster (metadata och bildfil) på DigitaltMuseum. I den webbaserade auktoritetsplattformen Kulturnav skapades också så kallade *namnposter* för varje bruk och gruva som finns representerad i Sahlins samling med information och externa länkar rörande olika geografiska platser, metadata som kan länkas vidare till andra databaser med öppna data. Gruvan i Kiruna (och orten runt omkring) var till exempel av stort intresse för Sahlins; omkring 2 000 dokument i hans samling berör detta område.

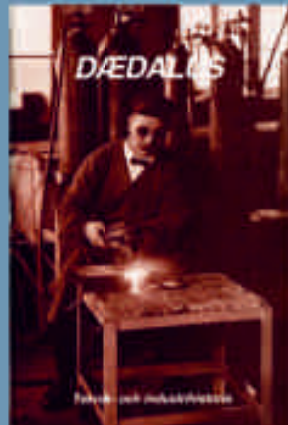
★

Digitaliseringsarbetet med Tekniska museets årsbok *Daedalus* var betydligt enklare att genomföra än urvalet från Sahlins samling. Samtliga årsböcker mellan 1931 och 2017 har nämligen digitaliserats och är numera fritt tillgängliga online (så när som på ett upphovsrättsligt undantag för årsboken 2011). Eftersom museet hade dubletter av årsboken kunde denna ”slaktas” (för att använda en något brysk digitaliseringsterminologi), det vill säga bokryggarna eliminerades för snabbare och billigare skanning. *Daedalus* massdigitaliserades under 2016 av Depona, ett bolag som även skulle OCR-tolka materialet. OCR står för *optical character recognition* och innebär, i korthet, att en textsida (ur *Daedalus*) först skannas till en digital bild, och att optisk teckenläsning (genom algoritmisk bildanalys) därefter omvandlar dessa bildfiler till textfiler med bokstäver och siffror som är maskinläsbara av en dator. Det blir då möjligt att söka efter ord i textmassan precis som i en digitalt född text.

Depona är ett bolag som på sin hemsida hävdar att man hjälper sina kunder att ”överbygga vägen från analogt till digitalt”, samt att företagets ”styrka inom skanning och digital arkivering är att skraddarsy . . . uppdrag helt efter era preferenser.”¹³ Någon dylik måttanpassning gällde dock knappast *Daedalus*, för skanningsresultaten från Depona lämnade en hel del övrigt att önska. I en textleverans till Tekniska museet saknas exempelvis alla å, ä och ö i OCR-bearbetningen. Här är inte platsen att polemisera mot detta så kallade ”arkivserviceföretag”, men noterbart är att i takt med att digitalisering av äldre handlingar och dokument inom den svenska ABM-sektorn (arkiv, bibliotek och museer) ökat i omfattning, så har antalet skrupelfria aktörer också gjort det. Som Anna-Karin Nilsson Stål skriver i sitt kapitel i den här boken så kräver storskalig och strategisk digitalisering betydande kompetens som inte alla minnesinstitutioner besitter, vilket mindre nogräknade bolag i digitaliseringsbranschen därför inte sällan utnyttjar. Ett konkret resultat av projektet Digitala modeller är just en dyrköpt insikt att minnesinstitutioner bör vara tydliga kravställare när digitaliseringsuppdrag upphandlas eller när offerter begärs in.

Till sist resulterade emellertid inskanning av *Daedalus* i högkvalitativa bild- och textfiler. Eftersom årsboken består av tydlig (och för sin tid modernistisk) typografi mot helvita boksidor är OCR-kvaliteten hög, åtminstone i jämförelse med digitaliserad svensk dagspress, vilket också var en kravställning från museet.¹⁴ Den goda OCR-inläsningen kan rentav förvälla; en sökning på ”dator” ger exempelvis träff redan i 1940

85 årgångar av Tekniska museets årsbok *Daedalus* är numera digitaliserade och fritt tillgängliga på internet.





årsbok – men dock på termen ”arrendator”. Årgångarna av *Daedalus* är sedan 2017 publicerade på forskningsprojektets hemsida, både som årsböcker i sin helhet, som enskilda kapitel och som dataset i pdf-, xml-, och txt-format. Genom fritextsökning går det snabbt att hitta information i de digitaliserade årsböckerna, och de återfinns numera också som inlänkade fulltext-poster i den nationella bibliotekskatalogen Libris.¹⁵

★

Söker man i *Daedalus* på termen ”digitalisering” är en av de första texterna man får träff på ”Utvecklingen av vägprojekteringstekniken sedan 1950-talet”. Det är en artikel från årsboken 1991 som behandlar kartografi och vägmätning i ljuset av ny teknik. Både GPS (*global positioning system*) och digital fotogrammetri avhandlas i texten, liksom processen från analoga mätformer till en ny sorts digital geografi. En ”karta kan överföras till en digital terrängmodell genom att de grafiska illustrationerna punktvis anges genom sina koordinater i kartans koordinat-system”, står att läsa. Enligt artikeln är det en procedur som går under namnet ”digitalisering [vilken] sker med hjälp av ett digitaliseringsbord.”¹⁶

I projektet Digitala modeller har vi inte använt oss av något ”digitaliseringsbord”, men väl en uppsättning skilda praktiker och tillvägagångssätt för att digitalisera olika former av material ur Tekniska museets samlingar. Om Carl Sahlins bergshistoriska samling skannats på MKC – landets främsta konverteringsverksamhet för platt och textuellt material – och *Daedalus* massdigitaliserats av Depona, så har trämodellerna ur Christopher Polhems mekaniska alfabet digitaliserats på ett långt mer heterogent sätt. Dessa små trämodeller var tänkta som ett slags pedagogiska redskap för att praktiskt illustrera grundläggande maskinelement. Bland annat visar de hur en hävstång fungerar, eller hur en roterande rörelse kan överföras till en fram- och återgående rörelse. Modellerna hade sitt ursprung i Polhems läroanstalt *Laboratorium mechanicum* kring 1700 där tanken var att pedagogiskt undervisa om mekanik. Enligt Polhem var det genom att praktiskt bygga modeller som man bäst kunde lära sig hur maskiner egentligen fungerade.

När man talar om digitalisering av kulturarv är det bara alltför lätt att föreställa sig att det handlar om en enkel process. I sin mest rudimentära form innebär digitalisering att text, bilder eller objekt omvandlas till en numerisk sifferserie, men denna process kan genomföras på

◀ Framsidan av *Daedalus* 1970 visar några av trämodellerna ur Polhems mekaniska alfabet från 1700-talet. Vid samma tidpunkt öppnades en ny utställning om Christopher Polhem på Tekniska museet, där flertalet modeller ur den Kungliga modellkammaren fanns utställda. Den tidigare ”Polhemsavdelningen” hade museet blivit tvunget att stänga, bland annat på grund av skadegörelse av de oersättliga modellerna i det mekaniska alfabetet.

väldigt många olika sätt. Syftet med att avbilda det mekaniska alfabetet var just att testa olika sorters tredimensionella digitaliseringspraktiker för objekt, ett förfarande som är centralt för museisektorn eftersom samlingarna ofta består av insamlade fysiska objekt. Här kan det exempelvis handla om att möjliggöra för och studera hur museibesökare kan avbilda utställda objekt i 3D. Inom projektet prövades därför så kallad *fuldigitalisering*, där en kopia av Polhems modeller (utan ljussättning) fotograferades helt utan förberedelse med en vanlig mobilkamera, och där dessa bilder sedan sammanfogades till en 3D-modell i en av de många appar som finns på marknaden för ändamålet. Oberoende av programvara var resultatet tämligen beskedligt (för att inte säga uselt), vilket antyder att om museer önskar publikinteraktion genom 3D-fotografering så bör objekt noga utplaceras och ljussättas för ändamålsenlig avbildning.

Under 2016 samarbetade projektet därtill med animatören Rolf Lindberg. Han utgick från ett par vanliga fotografier av Polhems trämodeller (för uppmätning av deras längd, höjd och bredd), bilder som han sedan använde för att skapa digitala modeller i programvaran Cinema 4D. I Lindbergs digitaliseringspraktik handlade det med andra ord om att skapa *helt nya modeller* där endast måtten av de reella objekten var nödvändiga. Med hjälp av renderingsfunktioner i Cinema 4D kunde modellerna därefter animeras för att återskapa de rörelsemoment de var tänkta att illustrera.

Under hösten 2016 skickades också fem av Polhems modeller till sjukhus. De genomgick så kallad CT-skanning (*Computed Tomography*) på Linköpings universitetssjukhus, det vill säga skiktröntgen eller dator-tomografi. Skanningen av föremålen utfördes av Centrum för medicinsk bildvetenskap och visualisering och koordinerades av visualiseringsföretaget Interspectral. Skiktröntgen av modellerna gjorde det möjligt att urskilja olika typer av material inuti trämodellerna som exempelvis spikar, stift eller skruvar som inte syns på utsidan. Genom CT-skanning kunde modellernas rörliga delar också separeras så att det gick att interagera med dem i en VR-miljö. CT-skanningen tilldrog sig betydande intresse, så till den grad att amerikanska History Channel var där och filmade för en kommande dokumentärserie om äldre teknologi i nytt ljus.

Det allra främsta sättet som Polhems mekaniska alfabet 3D-avbildades på var emellertid genom så kallad fotogrammetri. Det innebär att föremål fotograferas noggrant från alla håll (gärna på en roterande

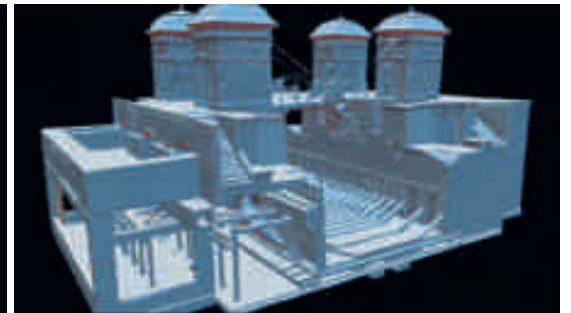
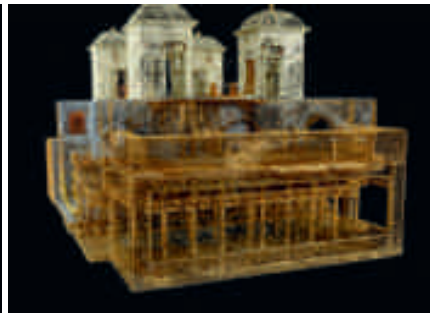
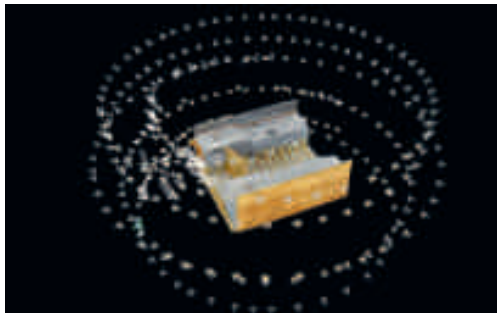
Snabb fulskanning med en iPhone av modell ur Polhems mekaniska alfabet – som gav ett magert resultat. Alla IMG-nummer i bilden indikerar ett fotografi, 3D-modellen har sedan monterats ihop av dessa bilder i programvaran Agisoft. Illustrationen ger också en antydning om det bildbrus som all 3D-modellering måste avlägsnas.

Animatören Rolf Lindberg skapade under 2016 helt nya digitala versioner av ett urval modeller från Polhems mekaniska alfabet – i vilka det var möjligt att lägga på olika trätexturer liksom zooma in på detaljer i modellernas rörelsemoment.

CT-skannande versioner av Polhems modeller gjorde det möjligt att separera delar i dem – för att sedan montera samman delarna i en VR-miljö

Med hjälp av fotogrammetri avbildade studenterna Kevin Karlsson och Fredrik Olsson 30 modeller ur Polhems mekaniska alfabet under 2017. Alla modeller är fritt tillgängliga i 3D-format på både Sketchfab och DigitaltMuseum. Fotograf: Anna Gerdén, Tekniska museet.





platta) för att få med så mycket information som möjligt i bilderna. Därefter bearbetas det fotografiska materialet i olika typer av programvaror som Agisoft eller Reality Capture (för att skapa en 3D-modell) och Maya (för att ge modellen en textur). Arbetet med fotogrammetri av Polhems 30 trämodeller utfördes publikt i Tekniska museets basutställning om Polhem av Kevin Karlsson och Fredrik Olsson under en praktikperiod i deras utbildning till 3D-tekniker vid Xenter i Tumba. En tumregel de följde var att fotografera varje modell tre varv – där ungefär 30 bilder togs varje varv. För att botten eller underredet på en modell skulle komma med upprepades samma procedur med modellen liggande. Samtliga fotografier importerades därefter till 3D-programvara vilken efter kalibrering renderade en digital modell (av trämodellen), som i sin tur behövde efterarbetas i programvaror som Meshmixer eller Meshlab.

Digitaliseringens specificitet – och tillkortakommanden

Många institutioner inom museisektorn arbetar idag med att visualisera sina samlingar i 3D. Dels har tekniken fördelen att till fullo kunna visa museiobjekt bortom textuella beskrivningar (eller visuella avbildningar i 2D), dels innebär 3D möjligheten att lyfta fram objekt ur samlingarna som museer inte kan ställa ut fysiskt på grund av platsbrist. Precis som med digitala bildfiler i hög upplösning har flera museer också börjat att erbjuda och ge access till 3D-objekt i detalj, där små enskildheter kan studeras på ett sätt som inte är möjligt i en fysisk utställning. Man kan därför fråga sig om 3D-digitalisering framöver kan bli den medieform som destabiliserar, eller rentav underminerar, det autentiska och 'sanna' inom museisektorn? Visserligen har sådana farhågor väckts tidigare; det är nu mer än tio år sedan som kulturforskaren Fiona Cameron i boken, *Theorizing Digital Cultural Heritage* påpekade att digitala 3D-objekt kanske kommer att framstå som ett slags terrorister i museivärlden, detta i takt med att avbildningar blir bättre och bättre. "As 3D simulations become more convincing, surrogates will merge in 'form' ... with the physical object, and viewers will be unable to perceptually distinguish the replica from the real. Collections could then become obsolete, thus undermining museum culture and practice. Here the digital is posed as a terrorist."¹⁷

Genom fotogrammetri har studenterna Kevin Karlsson och Fredrik Olsson avbildat Christopher Polhems modell av Stockholm sluss. Modellen av slussen byggdes 1766 av modellören Jonas Norberg, som sedermera blev föreståndare för Kungliga modellkammaren. För att underlätta fotografering separerades slussmodellens tre delar (som därefter placerades på en snurrbar pall). Flera hundra fotografier togs från olika håll för att skapa en 3D-modell i programmet Reality Capture. Det är emellertid viktigt att påpeka att all digital avbildning *alltid* innehåller element av bildtolkning – inte heller en 3D-modell av en museimodell är någon exakt kopia utan en representation. Fotograf: Anna Gerdén, Tekniska museet.

Sådana farhågor har dock inte infriats (än), men 3D-digitalisering i olika former är idag mer aktuellt än någonsin. En konferens i november 2017 på British Museum, ”3D Imaging in Cultural Heritage”, lockade exempelvis hundratal besökare,¹⁸ och inom ramen för projektet Digitala modeller stod även Tekniska museet som värd för en ”DDD-workshop – om 3D som digitalt objekt” i maj 2018. På denna workshop presenterades en rad olika perspektiv på hur musei-institutioner kan gå till väga för att 3D-digitalisera sina samlingar, därtill fördes en initierad diskussion kring teknikens fördelar och nackdelar. Bland annat påpekade Livrustkammaren att man i en kommande utställning kommer att presentera en högupplöst 3D-projicering av Erik XIV:s rustning där det för besökare kommer att bli möjligt att zooma in detaljer som inte går att uppfatta med blotta ögat. En fördel med 3D är just möjligheten att åskådliggöra enskildheter som inte plockas ur sitt sammanhang, samtidigt är en nackdel att 3D-digitaliserade objekt idag sällan publiceras på minnesinstitutionernas egna plattformar. Även anrika British Museum förlitar sig på halvkommersiella sajter som Sketchfab – en plattform som blivit standard – vilket inte är en lösning som är robust och hållbar i längden. Projektet Digitala modeller har därför i samarbete med norska KulturIT börjat att utveckla en modul som möjliggör långsiktig lagring av 3D-objekt i databassystemet Primus – samt på sikt även presentation av dessa objekt.

För Tekniska museets vidkommande har de olika formerna av 3D-digitalisering av Polhems modeller framför allt fungerat som en sorts testverksamhet där skiftande tekniker och praktiker provats. Den fotogrammetri som studenterna Karlsson och Olsson arbetat med har generellt åstadkommit de allra bästa resultaten i termer av representativitet och bildkvalité – alla deras 3D-modeller av det mekaniska alfabetet är uppladdade på Sketchfab. Men även fotogrammetri brottas med frågan om representation, för också en 3D-avbildning av ett objekt innebär alltid ett visst mått av tolkning. Inte heller en 3D-modell av en musei-modell är en exakt kopia, utan snarare en visuell representation där efterarbete med retuschering, borttagning av bildbrus och grafiska smådetaljer i programvaror som Meshmixer eller Meshlab bär syn för saken.¹⁹

Tredimensionell representation av museiobjekt kan tveklöst ge upphov till nya användar- och besöksformer, som fastän de ligger bortom det fysiska, verkar både lockande och stimulerande. De sätt som Hallwylska museet i Stockholm till exempel använt 3D-teknik med olika

modeller av museets rum i en sorts spatial VR-installation är fängslande. Men just i fallet med modellerna från Polhems mekaniska alfabet visar 3D-tekniken samtidigt sina begränsningar. Polhems idé med dessa modeller var ju att demonstrera olika rörelsemoment, och även om man kan vrida och vända på ett objekt som 3D-modell, så sitter alla delar i modellen fortsatt fast. Studenterna Karlsson och Olsson gjorde med sina fotogrammetriska avbildningar ett fantastiskt arbete för Tekniska museet (och forskningsprojektet), men faktum kvarstår att 3D-modellerna av Polhems modeller ändå inte gjorde dem rättvisa. I 3D förlorade modellerna helt enkelt sin poäng. Gammal modellteknik från 1700-talet förblev här överlägsen datorbaserad tredimensionell avbildningsteknik.

3D-modelleringen av Polhems mekaniska alfabet antyder därför både digitaliseringens specificitet och dess tillkortakommanden. Fotogrammetriskt 3D kunde avbilda prydliga modeller – men inte visa rörelsemoment i dem. I Lindbergs animeringar av modellerna var det enkelt att påvisa den rörelse de skulle illustrera – men i själva videoklippen var det förstås omöjligt för en användare att interagera med modellerna. Sådana möjligheter och begränsningar ger en fingervisning om hur svårt det är precisera vad som egentligen menas med att digitalisera ett objekt. Den kod som Lindberg använde för sina animeringar indikerade därtill hur digitala representationsformer inte sällan underminerar det som ska avbildas genom en sorts tadellös representation. Polhems modeller var gjorda av trä; de gnisslade och kärvade eftersom kuggjul av trä knappast löper friktionsfritt. Men i videoanimeringarna fanns ingen friktion alls. Att lägga till ett visst skavande motstånd i Lindbergs animeringar av modellerna blev därför något av en forskningsfråga i sig – för exakt hur mycket friktion skulle det handla om? Kod kan ju reglera precis (ner på millisekunden) hur mycket rörelsefriktion som ska adderas, varför denna problematik blev ett illustrativt exempel på hur all digital avbildning alltid innehåller element av tolkning.

För att 3D-modellera Polhems mekaniska alfabet så fullödigt som möjligt (i digital form) återstod till slut bara att skapa en virtuell modell – i vilken de 3D-digitaliserade modellerna kunde placeras in. Inom ramen för projektet beslöts därför att återskapa en modell av Kungliga modellkammaren *kring 1760* i *virtual reality*. I VR-miljön skulle det nämligen bli möjligt att använda alfabetmodellerna som närmast reella objekt, det vill säga att både röra vid dem och få dem att röra sig.

Utvecklare Mattis Lindmark vid Humlab på Umeå universitet använde mjukvaran Unity – kopplad till HTC Vive glasögon och handkontroller (en för varje hand) med sensorer som kopierade fysiska rörelser in i den virtuella världen – och återskapade en rudimentär historisk miljö. I denna kunde man återanvända Polhems modeller, och i VR-modellen framstod de också som lite olika eftersom Lindmark placerat in tidigare skannade modeller, till exempel utan textur från Interspectral.

I projektet Digitala modeller och den här boken framgår det med all önskvärd tydlighet att sätten att digitalisera kulturarvsmaterial inte bara beror på samlingarnas form och utseende, utan även på de tillvägagångssätt som man väljer att digitalisera på. Att digitalisera är inte någon entydig verksamhet. Tvärtom, all digitalisering har sin specificitet, som det gäller att ha klart för sig vad den innebär. Vad som också torde vara uppenbart är att skiftande digitaliseringspraktiker förändrar innehåll på *olika* sätt; i ett 3D-format kan objekt vridas runt, och i ett annat kan rörelsemoment studeras – för att nu åter använda Polhems alfabetmodeller som exempel. All digitalisering innebär en sorts medietransfer där originalmaterial och innehåll förändras, förskjuts eller rentav omvandlas. I de gamla dagstidningar som Kungliga biblioteket digitaliserat återfinns exempelvis hundratusentals @-tecken, €-tecken eller html-kod som OCR-processen tillfört tidningarna. Massdigitaliseringen av *Daedalus* är långt renare, men även den – eller snarare forskningsarbetet med årsboken som dataset – omdanar textmassan. För att samförekomstanalys och topic modeling ska fungera har de OCR-lästa årgångarna av *Daedalus* rensats på innehåll (reklam, medlemsförteckningar, bidragsgivare, referenslistor etcetera). Så kallad distansläsning förutsätter nämligen att dataset förbereds, kureras och 'tvättas' på olika sätt. De mer än tusen artiklar i *Daedalus* (som dataset) vilka återstår är förstås representativa för årsboken – men de är inte samma objekt som finns på hyllorna i Tekniska museets bibliotek. Ett samlat textkorpus är dessutom ett slags nytt objekt (som bara maskiner förmår läsa). När man arbetar med att analysera 200 000 romaner istället för 200, har litteraturvetaren Franco Moretti därför påpekat, så ägnar man sig inte längre åt samma sak: "the new scale changes our relationship to our object, and in fact *it changes the object itself*."²⁰



I projektet Digitala modeller skapades en virtuell modell av Kungliga modellkammaren där tidigare skannade modeller placerades in, exempelvis modellen utan textur (till vänster) från Interspectral. Ryggtaflan tillhör Mattis Lindmark som programmerat den virtuella modellkammaren.

Om en utställning – och denna bok

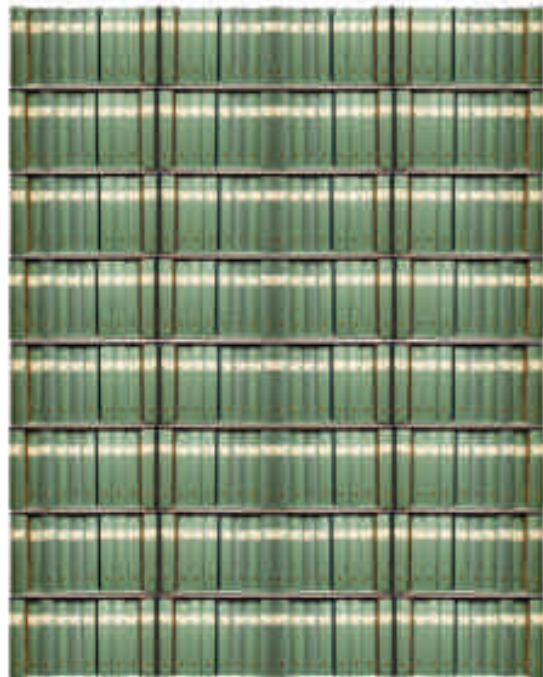
Den här boken är ett resultat av ett pågående forskningsprojekt, och den ligger också delvis till grund för en kommande utställning på Tekniska museet (som öppnar i februari 2019) kring projektet Digitala modeller.²¹ Utställningen som är tänkt att pågå under åtminstone ett år kommer också att heta *Digitala modeller* och innehålla ett urval av digitalt och fysiskt material – tillsammans med interaktiva digitala applikationer – som visar upp en rad forskningsresultat från projektet. Några 3D-



modeller av mekaniska alfabet ska exempelvis förevisas på en pekskärm. En annan idé som utställningen försöker att både tematisera och undersöka är vilken effekt som olika sätt att digitalisera föremål egentligen har på hur museibesökare uppfattar dem: vilken är till exempel skillnaden mellan en trämodell från 1700-talet i jämförelse med en digital kopia i 3D – eller rentav en duplicerad, printad 3D-modell?

Digitala modeller har varit ett arkivdrivet projekt, och för att besökare ska få en känsla av att befinna sig just i ett arkiv kommer väggarna i utställningen att tapetseras med avbildningar av material ur Tekniska museets samlingar, bland annat med bilder på Carl Sahlins arkivkartonger. Det är ovanligt att forskningsprojekt blir till utställningar, och än mer sällsynt är att sådana forskningsbaserade utställningar riktar sig till en yngre publik. Men eftersom Tekniska museets främsta målgrupp är barn och barnfamiljer, har utställningen anpassats för just yngre besökare, till exempel genom en visualisering av *topic modeling for kids* (som utarbetats av programmerare Lindmark). Ett annat exempel på hur projektarbetet gjorts mera lättförståeligt för yngre är en utställningsfilm

I utställningen *Digitala modeller* på Tekniska museet (som öppnar våren 2019) kommer en del av resultaten från forskningsprojektet Digitala modeller. Teknikhistoriens samlingar, digital humaniora & industrialismens berättelser att presenteras för en större publik. Formgivning: Patric Leo



om den forskning och det material som använts med ett barn som intervjuare.

Även den här boken, *Digitala modeller. Teknikhistoria och digitaliseringens specificitet* har lånat sitt upplägg från det forskningsprojekt som utställningen baserar sig på. Den innehåller sju kapitel, indelade i tre avsnitt som korresponderar med de arbetsmodeller som projektet ägnat sig åt: ”Sahlin i arkivet”, ”Daedalus som data” och ”Modeller av Polhem”. I sitt inledande kapitel, ”Digitaliseringen av kulturarv – hur går det till egentligen?” skriver Anna-Karin Nilsson Stål om praktiska erfarenheter från digitaliseringsarbetet på Tekniska museet. Hon vill med sin text förmedla både lärdomar och praktisk kunskap, liksom utmaningar och generell *know-how* som framkommit under arbetets gång. Nilsson Stål påtalar att även om de flesta numera är ”införstådda med att digitalisering betyder så mycket mer än enbart konvertering från analogt till digitalt format”, så underskattar många inom museisektorn

fortsatt det omfattande arbete som krävs för både tillgängliggörande och bevarande av digitalt material. En av hennes slutsatser är just att digitalisering är ”en process som kräver betydande resurser i form av tid, pengar och kompetens.”

I bokens nästa kapitel målar Lotta Oudhuis ett prunkande porträtt av Tekniska museets magnifika storsamlare, ”Carl Sahlin – teknikhistoriens Carl von Linné”. Sahlin var en mycket engagerad och hängiven samlare av Sveriges brukshistoria, och hans bergshistoriska samling är Tekniska museets största arkiv. Oudhuis skriver emellertid att ”Sahlins val att bli bergsman från början delvis hade en praktisk orsak, nämligen en önskan om en stabil och trygg försörjning. Men med åren kom själva bergshistorien att bli hans stora passion, liksom den stora mängd arkivmaterial och föremål som han samlade.” Sahlins (samlings)arbete och verk utgjorde en av utgångspunkterna för bildandet av Tekniska museet på 1920-talet. Men om han hjälpte till att starta denna museiverksamhet så var det paradoxalt nog en effekt, påtalar Oudhuis, av att bruksamhällena var döende. Sahlin ”samlade för att det förflutna inte skulle försvinna.”

Även i Anna Fokas engelska kapitel står Sahlin i fokus, men nu betraktad ur en arkiv- och könspolitisk synvinkel. Foka har nämligen valt att undersöka Sahlins samling ur ett genusperspektiv. Av tradition är kvinnor (och barn) ofta osynliga i teknik- och bergshistoriskt arkivmaterial, och framförallt gäller det kvinnor ur lägre samhällsskikt. Sahlin utgör här inget undantag, och som tidigare påtalats är det inte alltför lätt att ur hans bergshistoriska samling ta fram material om kvinnors liv och arbete under den industriella epoken. Genom att använda Sahlin som en fallstudie, försöker dock Foka att komma med rekommendationer kring hur samlingar av denna art kan studeras på nytt med hjälp av digital teknik, exempelvis genom att förse digitaliserade poster med helt ny metadata.

Också i Finn Arne Jørgensen engelska kapitel återkommer Sahlin, framför allt med fokus på dennes enorma samling. Jørgensen framhåller att Sahlin inte var ensam i sin samlariver, utan att den snarare bör ses i ett större perspektiv. Dansken Ole Worm samlade exempelvis redan under 1600-talet ihop ett kuriosakabinett i ett *Museum Wormianum* som påminner om Sahlins senare samling. Jørgensen kan naturligtvis inte redogöra för hela den bergshistoriska samlingen utan har därför valt ut tre objekt för närmare analys: en priskurant från Lesjöfors bruk från 1887, en handmålade karta över området kring Gammelbo bruk från

1695, samt en radiumduk från 1926. Genom att följa dessa objekt ur Sahlins samling från insamling till arkivering och digitalisering frilägger Jørgensen hur ny teknik kan ge annorlunda perspektiv på insamlade och arkiverade objekt.

Bokens andra del, ”Daedalus som data” inleds med Jenny Attemark-Gillgrens rikt kontextualiserande kapitel om Tekniska museets årsbok, ”Från *Daedalus Hyperboreus* till den digitaliserade *Daedalus*”. Årsboken *Daedalus* fyllde under många år en viktig funktion för Tekniska museets verksamhet – inte minst ekonomiskt. Med hjälp av *Daedalus* kunde museet via annonsintäkter få in välbehövliga medel till verksamheten, och samtidigt blev annonser också en del av årsbokens framtoning. Attemark-Gillgren påpekar att redan i *Daedalus* första utgåva 1931 så framhölls att annonser var viktiga eftersom de erbjöd ”ett värdefullt innehåll ur en industrihistorisk synpunkt.” Attemark-Gillgren går i sitt kapitel även igenom mottagandet av *Daedalus* i svensk dagspress. Av recensioner att döma var det under många år en uppskattad publikation. Hon noterar också att precis som med forskningsprojektet Digitala modeller (och denna bok) så öppnade 1966 en utställning som tematiserade föregående årsbok – ”Daedalus 1965”.

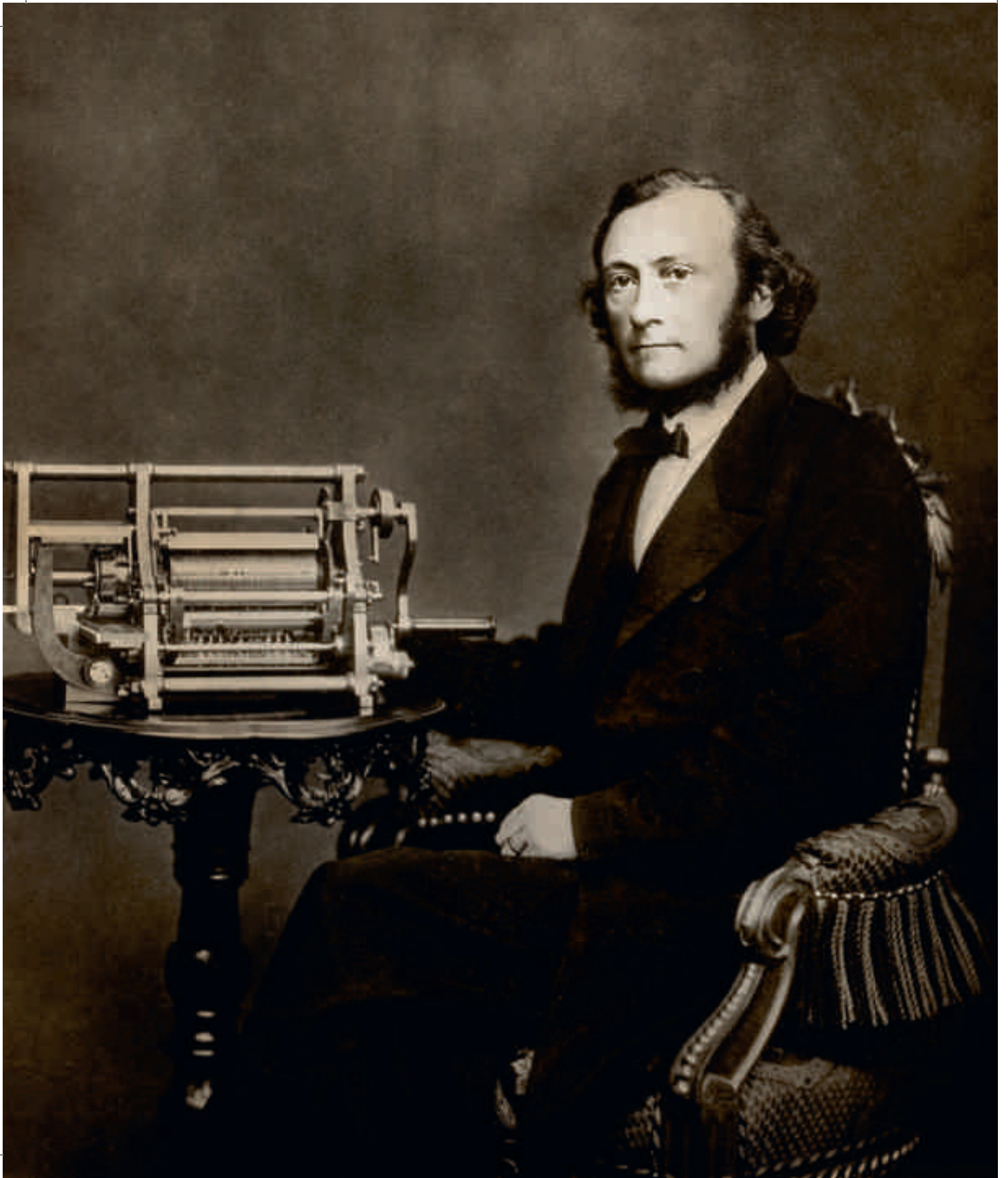
I Johan Jarlbrinks kapitel, ”Från masugn till mikrovågsugn. Historiografisk topic modellering av årsboken *Daedalus* (1931–2017)” behandlas all text som publicerats i *Daedalus* – mer än tre miljoner ord. Jarlbrink utgår från den flygtematik som den mytiske Daidalos är förknippad med, och hans syfte är att med ”det digitala flygfotot som vägvisare” undersöka hur samtliga årsboksvolymer skriver teknikens historia: ”Vad är det årsbokstexterna behandlar när de skriver teknikhistoria? Och *hur* berättar texterna om tekniker från det förflutna?” Genom distansläsning – där algoritmer tar sig an *Daedalus* som en enda textmassa – är det möjligt att få syn på övergripande mönster och tematiska strukturer som går igen i text efter text. Jarlbrinks analys av årsböckerna pendlar därför ”mellan närhet och distans, mellan övergripande tematik och konkreta beskrivningar i specifika artiklar.” Kapitlets utgångspunkt är med andra ord historiografisk. Hur teknikhistorien skrivs baserar sig på urval och tolkningar vilka förändras över tid. Historieskrivning, påpekar Jarlbrink, ”kan därför studeras som tidstypiska berättelser, med huvud- och biroller, drivkrafter och kulisser.”

I bokens tredje del, ”Modeller av Polhem”, skriver Anders Houltz och Pelle Snickars slutligen om Polhems trämodeller i ett långt kapitel med

titeln, ”Modellers biografiska liv. Om Tekniska museet och det mekaniska alfabetet”. I centrum står ett antal småmodellers biografiska liv under drygt trehundra år, och syftet med kapitlet är meta-musealt. Ambitionen är att med det mekaniska alfabet som fallstudie ”både säga något om dessa trämodellers fascinerande historia, och om tillblivelsen av Tekniska museet, en institution som i hög grad formerades med hjälp av, och kring dessa modeller.” Kapitel är strukturerat i fyra separata delar, en sorts materiella berättelser som tar avstamp i lika många historiskt skiftande kontexter – en skissbok från 1729, trämodellernas funktion på Teknologiska institutet under 1800-talet, museidirektör Torsten Althins institutionella användande av det mekaniska alfabetet under 1920- och 30-talen för att etablera Tekniska museet, samt trämodellernas utställningssammanhang på museet efter andra världskriget fram till 1970-talet. Avslutningsvis diskuterar Houltz och Snickars hur forskningsprojektet Digitala modeller förhåller sig till dessa modellers fascinerande biografi.

Noter

1. "Modell", *Nationalencyklopedins ordbok* 2018, <https://www.ne.se/ordböcker/#/search/ne-ordbok-sv-sv?q=modell> (senast kontrollerad 1/12 2018).
2. "Svenska modellen – så funkar den", osignerad, LO 2018, http://www.lo.se/start/loner_arbetsmiljo_och_avtal/svenska_modellen (senast kontrollerad 1/12 2018).
3. "Modell", *Nationalencyklopedins ordbok* 2018.
4. Projektet Digitala modeller. Teknikhistoriens samlingar, digital humaniora & industrialismens berättelser är ett samarbete mellan Tekniska museet och det digitala humanioracentrat Humlab vid Umeå universitet. Forskningsprojektet är finansierat av Riksbankens jubileumsfond och Kungliga Vitterhetsakademien mellan 2016 och 2019, och inbegriper totalt 11 arkivarier, intendent, forskare och utvecklare. Projektet leds av professor Pelle Snickars vid Umeå universitet.
5. Anders Ekström, Solveig Jülich & Pelle Snickars (red.), *1897. Mediehistorier kring Stockholmsutställningen* (Stockholm: SLBA, 2006). Bokserien Mediehistoriskt arkiv publicerar forskare från hela Sverige och rymmer antologier, monografier – inklusive avhandlingar – och källsamlingar. Serien ges ut av ämnet mediehistoria vid Institutionen för kommunikation och medier vid Lunds universitet. Den grundades 2006 av Pelle Snickars vid Statens ljud- och bildarkiv, flyttade sedan med Snickars till Kungliga biblioteket – och överfördes 2014 till Lunds universitet, med Patrik Lundell som redaktör. Alla böcker som utgivits (även denna) finns öppet tillgängliga som nedladdningsbara PDF på <http://mediehistorisktarkiv.se/>.
6. För en diskussion om vetenskap och medier ur ett historiskt perspektiv, se Anders Ekström (red.), *Den mediala vetenskapen* (Nora: Nya Doxa, 2004).
7. För en introducerande diskussion om vetenskapliga modeller, se Torbjörn Lundh & Philip Gerlee, *Vetenskapliga modeller* (Lund: Studentlitteratur, 2012).
8. "Modell", *Nationalencyklopedin* 2018, <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/modell> (senast kontrollerad 1/12 2018).
9. *Das materielle Modell. Objektgeschichten aus der wissenschaftlichen Praxis* (red.) David Ludwig, Cornelia Weber & Oliver Zauzig (Paderborn: Wilhelm Fink-Verlag, 2014).
10. Riksbankens jubileumsfond och Kungliga Vitterhetsakademins satsning "Samlingarna och forskningen" lystes ut vid två tillfällen, 2015 och 2016. Projektet Digitala modeller erhöll finansiering i den första omgången.
11. För en diskussion kring Carl Sahlin och hans relation till etableringen av Tekniska museet, se Marie Nisser, "Tekniska museet och dess föregångare", *Daedalus 1985* (Stockholm: Tekniska museet, 1985).
12. För en diskussion, se till exempel Kerstin Westerlund, *Kvinnliga brukspatroner* (Stockholm: Tekniska museet, 2004).
13. "Depona överbryggar gränsen mellan analogt och digitalt", Depona hemsida, november 2018, <https://www.depona.se/digitalisering/> (senast kontrollerad 1/12 2018).
14. För en diskussion om OCR och inskanning av äldre tidsningsmaterial, se Johan Jarlbrink & Pelle Snickars, "Cultural Heritage as Digital Noise. 19th Century Newspapers in the Digital Archive", *Journal of Documentation* nr 6, 2017.
15. Se, <http://digitalamodeller.se/modell-2-daedalus/sok-i-daedalus/> (senast kontrollerad 1/12, 2018). Noterbart är att årsboken fått sitt namn av uppfinnaren Daidalos i den grekiska mytologin – på latin stavat som *Daedalus* – men att vi i denna bok valt att modernisera stavningen till *Daedalus*, detta eftersom æ primärt är en bokstav i de danska, norska, isländska och färöiska alfabetena.
16. Carl-Olof Ternryd, "Utvecklingen av vägprojekterings-tekniken sedan 1950-talet", *Daedalus 1991* (Stockholm: Tekniska museet, 1991), 86.
17. Fiona Cameron, "Beyond the Cult of the Replicant: Museums and Historical Digital Objects—Traditional Concerns, New Discourses", *Theorizing Digital Cultural Heritage* (red.) Fiona Cameron & Sarah Kenderdine (Cambridge Mass.: MIT Press, 2007), 51.
18. Delar av projektet Digitala modeller presenterades på denna konferens genom ett föredrag av Pelle Snickars, "On Friction & Movement. 3D-Metamodeling Christopher Polhem's *mechanical alphabet*" (London, november 2017).
19. För en diskussion kring tredimensionella avbildningar av Polhems mekaniska alfabet, se Pelle Snickars, "Metamodeling. 3D-scanning and rendering Christopher Polhem's *Laboratorium mechanicum*", *Der Modelle Tugend 2.0* (red.) Piotr Kuroczynski (München: Fink Verlag, 2019).
20. Franco Moretti, "Patterns and Interpretation" *Literary Lab Pamphlet 15*, september 2017, <https://litlab.stanford.edu/LiteraryLabPamphlet15.pdf> (senast kontrollerad 1/12, 2018).
21. Projektledare och producent för utställningen (vars invigning sker i februari 2019) är arkivarie och forskningskoordinator Jenny Attemark-Gillgren. Medproducent (form) är Ann-Sofie Axelsson. Formgivare Patric Leo har svarat för design.



Digitalisering av kulturarv

Hur går det till egentligen?

ANNA-KARIN NILSSON STÅL

När det i dagligt tal pratas om ”digitalisering” vet nog de flesta vad det handlar om. Formaten CD och DVD används knappt längre för att lyssna på musik eller titta på film och många läser inte ens längre tidningen på papper – alla medier har blivit digitala. Men inom museisektorn innebär digitalisering ofta något mer precist. Här är termen i regel sammankopplad till sin ursprungliga betydelse där innehåll som ljud, bild eller text omvandlas till en sifferserie. Grundläggande för all sådan digitalisering är att information i allt större utsträckning finns i digitala format. Museets samlingar övergår alltså från att vara fysiska objekt – till att bli icke-materiella filer. Det är en väldigt stor omställning, och frågan är vad digitaliseringen innebär för museisektorn i allmänhet och Tekniska museet i synnerhet.

Våren 2016 startade forsknings- och digitaliseringsprojektet Digitala modeller. Inledningsvis fanns ambitionen att det praktiska arbetet med digitalisering av samlingar (och vidhängande forskning) skulle påbörjas så snart projektet officiellt hade satt igång. Det stod emellertid klart att projektet behövde en sorts omstart. Ett första steg blev att bygga en organisation och skapa en struktur för en storskalig och effektiv digitalisering. Men också själva samarbetet inom projektet behövde en tydligare struktur. Kortfattat blev upplägget att Tekniska museet skulle ansvara för all samlingshantering samt digitalisering och att Umeå universitet skulle ansvara för projektledning och forskning. Större beslut och viktiga vägval skulle ske i samråd inom den styrgrupp som inrättades.

▶
Porträtt av uppfinnaren Martin Wiberg och hans räknemaskin från 1875. Fotograf: Okänd, Tekniska museet

Under projektets gång har vikten av kommunikation, struktur och samordning återkommande bekräftats. Utmaningar har många gånger funnits i projektmedlemmarnas geografiska spridning men även i att det mellan minnesinstitution och akademi finns olika arbetskulturer, kompetenser, värderingar och målbilder. Många gånger har arbetet inneburit utmaningar men till större delen en fantastisk möjlighet till givande utbyten och kompetensuppbyggnad för alla parter.

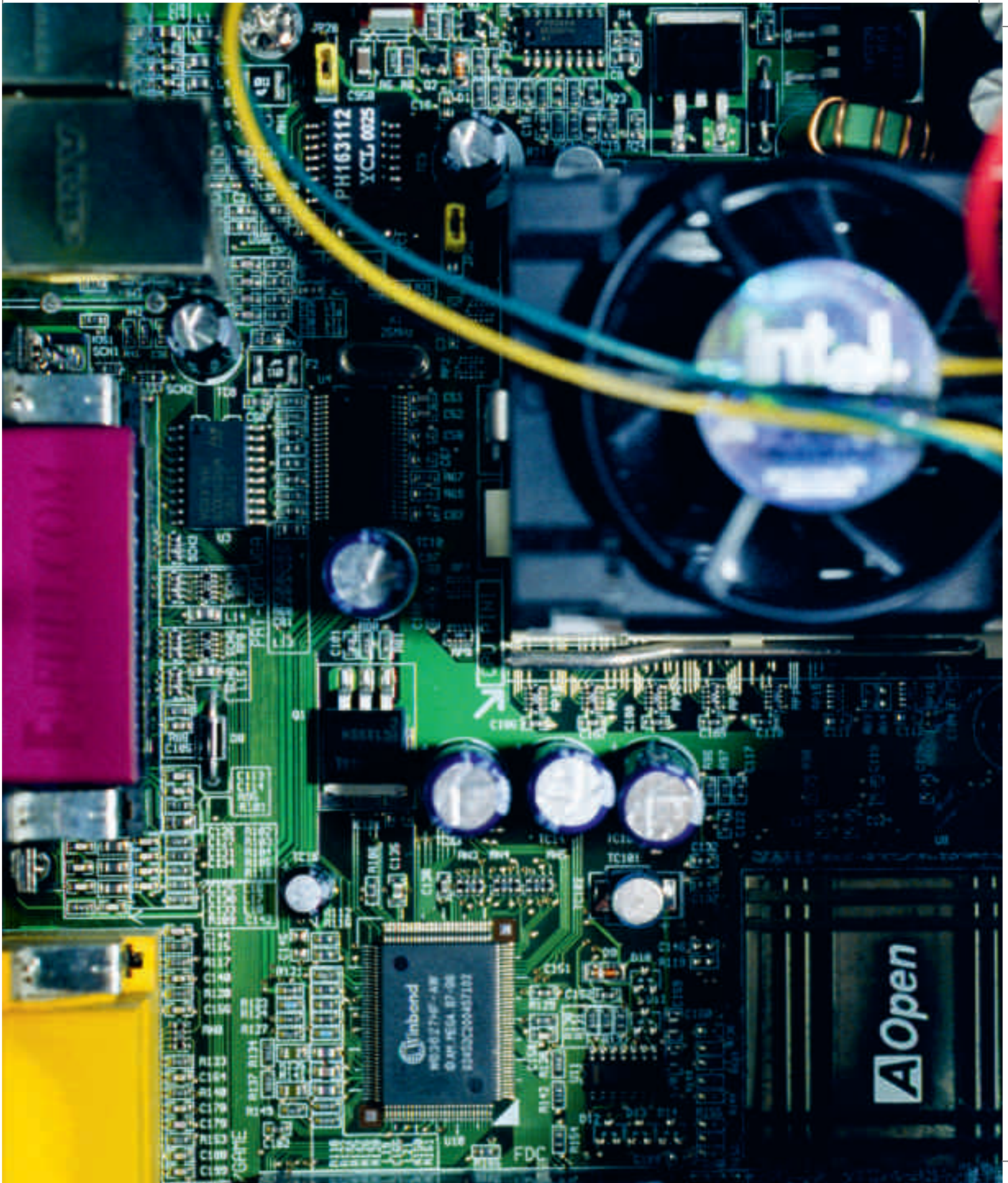
Syftet med det här kapitlet är att förmedla lärdomar och praktisk kunskap som har genererats inom detta forskningsprojekt, framförallt ur museets perspektiv – och inte minst med fokus på själva digitaliseringsarbetet. Digitalisering av kulturarv kan göras på många sätt, men hur sker det egentligen? Kapitlet utgör ingen heltäckande sammanfattning av hur ett digitaliseringsprojekt ska eller bör genomföras, utan snarare en redovisning av hur vi har arbetat inom det här specifika projektet utifrån de förutsättningar som varit givna. Min förhoppning är att genom att dela med mig av och beskriva våra erfarenheter, kunna bistå andra som arbetar med eller planerar att arbeta med digitalisering av kulturarv.

Tekniska museets digitala historia

Tekniska museet är ett av centralmuseerna och Sveriges största tekniska museum. Av det skälet kunde det tänkas att museet hade varit särskilt tidigt ute med att tematisera hur digital teknik skulle omvandla samhälle, industri och teknik – och inte minst museet självt. Liksom de flesta svenska museers är Tekniska museets digitala historia emellertid inte speciellt gammal utan daterar sig i huvudsak till 1980-talet och framåt. Noterbart är dock att digitalisering varit ett återkommande tema i museets årsbok *Daedalus* sedan relativt lång tid tillbaka. I den meningen har Tekniska museet följt den digitala utvecklingen sedan 1970-talet (eller ännu tidigare).¹

Idag är *digital* och *digitalisering* allmänt använda uttryck som förekommer i många sammanhang och med skiftande innebörd. Begreppet *digitalisering* används ofta med syftning på själva konverteringsprocessen – och ibland nyttjas även termen *digitisering* för att beskriva rörelsen från analogt till digitalt. Men digitaliseringstermen har även fått en långt bredare betydelse; *digital transformation* uppfattas generellt som övergripande uttryck för den samhälleliga förändringen i en digital tid.

▶ Kretskort i dator – ingår i Tekniska museets samlingar. Fotograf: Nisse Cronstrand, Tekniska museet.



Tolkningarna är alltså många och växlar dessutom (något förvirrande) innebörd beroende på sammanhang. Digitalisering är med andra ord en svårgripbar företeelse i ständig förändring – som dessutom är mångsidig och motsägelsefull till sin natur. Medievetaren Pelle Snickars förklarar och resonerar kring detta sliriga begrepp i sin bok *Digitalism: när allting är internet*,² och i likhet med honom menar jag att det är svårt att hitta övergripande uttryck för en gemensam och allmängiltig användning. På senare tid har vissa ansatser gjorts för att definiera begreppen, deras betydelser och hur de förhåller sig till varandra. Detta har lett till en inbördes uppdelning i vad som kan sägas vara tre olika stadier av en process. Enligt min mening är den enklaste och mest konkreta sammanfattningen av digitaliseringsbegreppens innebörd – ofta använda för att särskilja olika stadier av själva digitaliseringsprocessen – formulerad av digitala strategen Shahyan Kahn som skiljer mellan: *digitisering* (konvertering), *digitalisering* (processen) och *digital transformation* (effekten).³

Beroende på vad vi lägger in i betydelsen av begreppet sträcker sig Tekniska museets arbete med digitalisering några decennier bakåt i tiden. Under 1980-talet påbörjades exempelvis arbetet med att registrera museets föremålssamlingar i en relationsdatabas. Arbetet skedde i ett lokalt nätverk och databasen var med dagens mått mätt enkel men kom att bli grunden för den framtida utvecklingen av en mer komplicerade digital struktur på Tekniska museet.⁴

Museet var också relativt tidigt med att utveckla ett eget system för samlingsförvaltning med stöd för olika arbetsprocesser som förvärv, konservering och lån. Från 1993 hade museet tre olika digitala system för hantering av samlingarna; det egenutvecklade systemet för bild- och föremålssamlingen samt två separata externa system för biblioteks- och arkivsamlingarna. Men själva samlingarna var långt ifrån digitala till sin natur. Liksom de flesta svenska arkiv och bibliotek använde museisektorn den digitala tekniken främst till att administrera och skapa information om samlingarna (metadata) – och inte till att omvandla till digitala format. Först mot slutet av 1990-talet ser vi vissa publikt riktade försök med digitala samlingar och utställningar. Som Anders Houltz och Pelle Snickars skriver i sitt kapitel i den här boken om Polhems mekaniska alfabet hade museet 1998 experimenterat med att framställa ett tiotal digitala animationer av några av Polhems gamla modeller. Några år senare (2001) gjordes även en digital utställning om ljusbilder,



Studenterna Kevin Karlsson och Fredrik Olsson fotograferar modeller ur Christopher Polhems mekaniska alfabet. I syfte att återskapa modellerna som 3D-objekt avbildades föremålen genom så kallad fotogrammetri. Fotograferingen genomfördes öppet på Tekniska museet där besökare hade möjlighet se på och ställa frågor under arbetets gång. Fotograf: Anna Gerdén, Tekniska museet.

som under en period publicerades på museets webb – men båda dessa digitala ansatser var enstaka och tidiga exempel.

Inför sekelskiftet 1999/2000 gjorde Tekniska museet emellertid en omfattande utredning av museets behov av ”IT-baserade verksamhetsstöd” där organisationen tog ett helhetsgrepp som, förutom systemen för samlingsförvaltning, även omfattade en webbapplikation och ett intranät.⁵ Utredningen resulterade i det så kallade ”Digitaliseringsprojektet” vars huvudsakliga mål var att ”till millennieskiftet lägga grunden för det arbete som erfordras för att digitalisera och tillgängliggöra museets samlingar.”⁶ I praktiken innebar detta att systemen för samlingsförvaltning uppdaterades och delvis ersattes för att få en bättre funktionalitet och kunna fungera i museets dåvarande Windows

NT-miljö. Utöver detta genomfördes även successivt under 00-talet kompletterande digitalisering av samlingarna – det vill säga digital registrering med digitala avbildningar. Här finns inte utrymme att i detalj beskriva museets digitaliseringsarbete, men flertalet utredningar följde för att säkerställa museets digitala arbetsprocesser, inte minst när det gällde robust IT-stöd.

Under 2015 beslutade Tekniska museet att gå över till standard-systemet Primus från det tidigare egenutvecklade bild- och föremålshanteringssystemet. Motiveringen var att museet inte längre hade vare sig resurser eller kompetens att fortsätta egenutveckling av detta system, samt att det i dagsläget fanns större fördelar med ett standardiserat system med fler användare. Utöver detta hade Primus fler möjligheter att publicera och därmed tillgängliggöra samlingarna.⁷

Som framgår har den digitala utvecklingen på Tekniska museet initialt gällt samlingsförvaltning och interna arbetsprocesser. Under perioden från 1980-talet och fram till 2000-talet handlade det mycket om att skapa digitala register och utveckla administrativa system. Här var Tekniska museet, trots sin roll som nationellt tekniskt museum, inte annorlunda än andra svenska musei-institutioner. När det gäller digitalisering av museets samlingar kan därför konstateras att enbart ett fåtal större punktinsatser gjorts. Inom det tidigare nämnda ”Digitaliseringsprojektet” beslutades exempelvis att museet i samarbete med Stiftelsen Föremålsvård i Kiruna skulle arbeta med att öka andelen digitaliserade bilder i museets samlingar – ett arbete som fortsatt pågår. Särskilda insatser har även gjorts när det gäller delar av museets filmsamlingar som har konverterats med hjälp av Filmarkivet i Grängesberg. Aktuellt just nu är framförallt digitaliseringen av museiföremål inom projektet Digitala modeller.

Tekniska museets arbete med digitalisering har med andra ord oftast skett inom ramen för projekt. Fördelen med projekt är möjlighet till extern stödfinansiering kopplad till forskning eller genom arbetsmarknadsprojekt. Nackdelen är att dylika mer sporadiska insatser innebär att arbetet sker utan tydlig koppling till övrig verksamhet och utan en bred och långsiktig användning som mål. Problematiken bottnar i att det helt enkelt har saknats en *strategisk plan* för effektiv och hållbar digitalisering med fokus på återanvändning och spridning utanför den egna institutionen. Detta är emellertid inget unikt för Tekniska museet utan har varit en utmaning för många minnesinstitutioner.

Inför en digital plan

2009 beslutade regeringen att uppdra åt myndigheter att inkomma med underlag för en nationell strategi för digitalisering av kulturarv.⁸ Vidare identifierades digitalisering som ett av de områden där ökat samarbete inom museisektorn skulle vara särskilt fördelaktigt.⁹ Det var också under den här perioden som flera museer började att ta fram övergripande strategier för digitalisering av samlingarna. Kunskapen och insikten om värdet av att digitalisera kulturarv hade ökat; fokus låg i ökande grad på varför digitalisering skulle ske, det vill säga tidens digitaliseringsplaner innehöll inte enbart frågor kring urval och prioriteringar. Resultatet av dessa olika initiativ blev så småningom en nationell strategi kring digitalt kulturarv, där det framhölls att alla statligt finansierade kulturarvsinstitutioner skulle ha en digitaliseringsplan, arbeta med att digitalisera, digitalt bevara och digitalt tillgängliggöra kulturarvsmaterial och kulturarvsinformation.¹⁰ Syftet var att skapa en effektivisering och ökad samverkan kring digitaliseringsfrågor för att uppnå uppsatta kulturpolitiska mål.¹¹

I samband med detta arbete tillsattes även samordningssekreteriatet Digisam som gav statligt finansierade minnesinstitutioner i uppdrag att senast 2015 inlämna planer för framtida digitaliseringsarbete. Tekniska museets digitaliseringsplan (2016–2018) skapades i samverkan med andra minnesinstitutioner under ledning av Digisam. En gemensam utgångspunkt var Digisams 14 vägledande principer rörande områdena, styra, producera, använda och bevara.¹² Planen beskrev museets övergripande prioriteringar och strategier för digitaliseringsarbetet.

Idag ligger denna digitaliseringsplan till grund för allt arbete med digitalisering av samlingarna på Tekniska museet.¹³ Sedan en tid tillbaka sker all nyregistrering av museets samlingar i Primus med en eller flera digitala resurser (bild, film, ljud, 3D) kopplat till objektsposten och publicering sker direkt via plattformen DigitaltMuseum (samt genom de aggregerande plattformarna Kringla och Europeana).¹⁴ Tekniska museet tillgängliggör även samlingarna genom andra digitala kanaler som Flickr, Wikimedia, Sketchfab, Internet Archive och Google Arts & Culture samt genom den egna Youtube-kanalen. Samtidigt haltar detta digitala tillgängliggörande något eftersom det inom vår organisation finns olika synsätt för vilken information som ska publiceras. Ett exempel på detta är att plattformar där samlingarna publiceras inte finns med i museets övergripande kommunikationsstrategi för digitala kanaler.

Här skulle med andra ord behövas bättre samordning och en ökad sam-
syn kring museets digitala kommunikation.

Under senare år har fokus likväl skiftat från digital förvaltning till
digitalt tillgängliggörande och förmedling. Tekniska museet lägger sär-
skild vikt vid den digitala utvecklingen i arbetet med forskning, insam-
ling och dokumentation men även genom utställningar och pedagogisk
verksamhet. I praktisk bemärkelse utforskar och använder museet också
nya tekniker för digitalt tillgängliggörande. Sedan något år tillbaka har
till exempel alla museets fysiska utställningar kompletteras av en digital
utställning på DigitaltMuseum.

I museets publika satsningar går det digitala temat som en röd tråd
genom utställningar som Game on, Digital revolution, Play Beyond
Play och i det kommande projektet Människa/Maskin. Genom den
planerade storsatsningen Wisdome fortsätter Tekniska museet även
utvecklingen mot att vara en *edutainment*-miljö där ett lekfullt lärande
förenas med vetenskapligt djup och digital teknik.¹⁵

De interna arbetsprocesserna bygger också i allt högre grad på en
digital transformation inom organisationen. I dag har museet ett stort
nätverk av flera mer eller mindre avancerade datasystem som används i
det dagliga arbetet. En stor del av kommunikationen med museets in-
tressenter sker genom e-post eller andra digitala kanaler medan intern
information förmedlas och diskuteras via Yammer (ett socialt nätverk
för organisationer). Museets besökare kan hitta information, planera
besök och köpa biljetter över nätet och även förlänga upplevelsen genom
tillgång till digitala samlingar och utställningar. Genom samarbeten
och kommande satsningar inom teman som artificiell intelligens, robo-
tik, autonoma system och VR har Tekniska museet även skapat en
position som nav och mötesplats för diskussioner om digitaliseringens
förutsättningar och effekter.

Digitalisering är alltså inget nytt begrepp eller fenomen på Tekniska
museet – ändå står vi inför ett antal stora utmaningar när det gäller
att ta nästa steg i utvecklingen. En av dessa utmaningar är att det fort-
farande saknas en väl implementerad infrastruktur för storskalig digi-
talisering av museets samlingar, en annan är brist på resurser för digi-
talisering inom den löpande verksamheten. För att komma vidare krävs
därför särskilda satsningar med fokus på metodutveckling, infrastruktur
och resultat i form av exempel på användning (forskning, utställning,
användning) men även att resurser läggs på löpande digitalisering inom

▶ Play Beyond Play är Tekniska museets
senaste dataspellsatsning – en musei-
upplevelse med spelstationer och fantasi-
fulla spelmiljöer. Fotograf: Anna Gerdén,
Tekniska museet.



basverksamheten. Tack vare projekt som Digitala modeller kan museet lägga en grund för fortsatt arbete med digitalisering och digital transformation. Ett samarbete mellan akademi och minnesinstitution kan på så sätt bidra – inte bara till nya forskningsresultat och ny kunskap – utan även med nya metoder för museer att arbeta strategiskt och resurseffektivt med digitalisering.

En digital upptäcktsresa

Ett av projektet Digitala modellers huvudsyften är att utforska digitaliseringens potential som bro mellan akademi, minnesinstitution, besökare och allmänhet. Det har till stor del inneburit ett agilt arbetssätt med fokus på metodutveckling. En grundläggande förutsättning har varit att identifiera vilka behov som finns hos olika aktörer och hur dessa kan mötas och knytas samman genom digitala metoder och verktyg. En annan fråga har varit vad som krävs för att skapa en, för alla intressenter, välfungerande digital infrastruktur. Mot denna bakgrund har vi inom projektet, steg för steg, byggt upp en organisation för ett gränsöverskridande och tvärsektionellt samarbete och därmed även påbörjat en digital resa.

För Tekniska museets del har tyngdpunkten legat på ett praktiskt utforskande av själva digitaliseringsprocesserna. Eftersom projektet har omfattat flera delmoment har vi arbetat parallellt med olika typer av material i form av böcker, arkivmaterial och föremålssamlingar. När det gäller digitaliseringen har vi därför haft goda möjligheter att testa olika metoder – som fungerat mer och mindre bra. Vår utgångspunkt har varit att våga testa och låta misstagen bli lärdomar på samma sätt som de goda resultaten.

En utmaning är att den tekniska utvecklingen går fort och att det kan vara svårt att hålla sig uppdaterad rent tekniskt. Vi har emellertid lärt oss mycket under arbetets gång och har haft som strategi att vara flexibla och öppna för de möjligheter, samarbeten och nya tekniska lösningar som dyker upp. För oss på Tekniska museet har det även varit till hjälp att titta på hur andra har arbetat, och vi har upplevt stor generositet bland kollegor på andra museer som bidragit med sina erfarenheter och sin kunskap.

Idag är de flesta införstådda med att digitalisering betyder så mycket mer än enbart konvertering från analogt till digitalt format. Digitalisering innebär även att digitala objekt förses med metadata samt registreras

och förvaltas i databaser. Utöver detta är tillgängliggörandet, användandet och det långsiktiga bevarandet av digitala resurser en del av processen. Dessvärre kan de flesta museer idag inte avvara särskilda medel för storskalig, strategisk digitalisering och har ofta inte heller den kompetens som krävs. Det är med andra ord särskilt viktigt att de museer och andra minnesinstitutioner som har möjlighet och resurser att utforska det digitala fältet delar med sig av sina erfarenheter för att på så sätt bidra till hela sektorns fortsatta utveckling.¹⁶

En framgångsfaktor är samverkan och samarbeten över institutionsgränser. Ibland kan det dock vara svårt att veta vilka projekt som är aktuella och var olika typer av kompetens finns att tillgå. Risken finns att liknande projekt pågår parallellt utan varandras kännedom vilket kan innebära onödigt dubbelarbete eller missade synergier. Därför är nationella resurser, som Digisam och Riksantikvarieämbetets enhet för digital förmedling viktiga för omvärldsbevakning, samordning och utveckling av gemensamma lösningar. Därför är det också olyckligt att sådana resurser flyttats runt (av regeringen). Detta skapar otydlighet och stoppar upp processer.

Tekniska museer samverkar aktivt i digitala nätverk, som Digisam och Centralmuseernas strategiska digitaliseringsråd, med frågor rörande digital infrastruktur. Museer deltar även i Riksantikvarieämbetets arbete med att ta fram vägledning och rekommendationer för olika typer av arbete med digitala samlingar. För närvarande (hösten 2018) tycks det dock som om Digisam och Riksantikvarieämbetets enhet för digital förmedling är en smula oklara över vad deras uppdrag egentligen ska omfatta framöver och hur de ska förhålla sig till varandra. Här är det ånyo viktigt med samordning, och de forskningsprojekt som genomförts inom ramen för den satsning som gjorts av Riksbankens jubileumsfond och Vitterhetsakademien i två omgångar – där projektet Digitala modeller erhöll medel i första omgången – kan idag bidra med betydande kunskaper om digitalisering i teori och praktik. Vid en summering i efterhand finns alltid en risk att misstag och motgångar slätas över. För projektet Digitala modellers del har motgångarna emellertid varit minst lika intressanta och lärorika som framgångarna, för arbetet har inneburit en hel del svårigheter och utmaningar. Inte bara när det gäller att skapa de digitala resurserna, utan även när det gäller att lagra, förvalta och tillgängliggöra dessa nya typer av (digitala) samlingar. Tekniska museets fysiska samlingar lagras i magasin och arkiv och visas ge-

nom utställningar – men de digitala samlingarna kräver en helt annan typ av hantering och kompetens hos personalen.

Digitalisering i praktiken

Genom projektet Digitala modeller har Tekniska museet kunnat testa och utveckla metoder för effektivt arbete med digitalisering, digitalt tillgängliggörande och digitalt bevarande. En lärdom är att en rad avgörande beslut bör tas innan en digitaliseringsprocess kan sätta ingång. Det är med andra ord viktigt att ha en tydlig och väl förankrad målbild och att kunna besvara följande frågor:

- Vad ska digitaliseras? (urval av material)
- Varför? (syfte)
- För vem? (intressenter)
- Var? (*in-house* eller extern utförare)
- När? (tidplan)
- Hur? (metoder/hårdvara/mjukvara)

De tre första frågorna handlar om strategiska val – medan de tre senare gäller praktiska ställningstaganden i samband med själva genomförandet. Inom projektet var de tre första frågorna besvarade i ett tidigt skede då ett huvudsyfte var att materialet skulle beforskas utifrån specifika teknikhistoriska frågor. Urvalet skedde alltså grundat på forskarnas behov men även med stöd från de urvalskriterier som formulerats i Tekniska museets digitaliseringsplan. Även frågan om ”När” var på sätt och vis redan besvarad eftersom det inom projektet fanns en tidplan. Hur frågorna ”Var” och ”Hur” skulle lösas var dock inte helt klart.

Ett förberedande ställningstagande som behövde göras var om huruvida digitaliseringen skulle ske på plats eller om tjänsten kunde köpas in, det finns för- och nackdelar med båda alternativen. Eftersom det urval som gjorts inom projektet bestod av olika typer av samlingar måste digitaliseringen ske på olika sätt beroende på materialtyp, skick och omfattning men även i det uttalade syftet att utforska olika metoder. Innan beslut kunde tas om var digitaliseringen skulle ske gjordes även fler bedömningar av konservatorer vilket bidrog till att en del av materialet konstaterades vara för känsligt att skickas iväg. Därför beslutades att en del digitalisering fick ske på plats på Tekniska museet,

genom skanning och med hjälp av museets fotograf. Annat material skickades iväg för digitalisering genom extern leverantör.

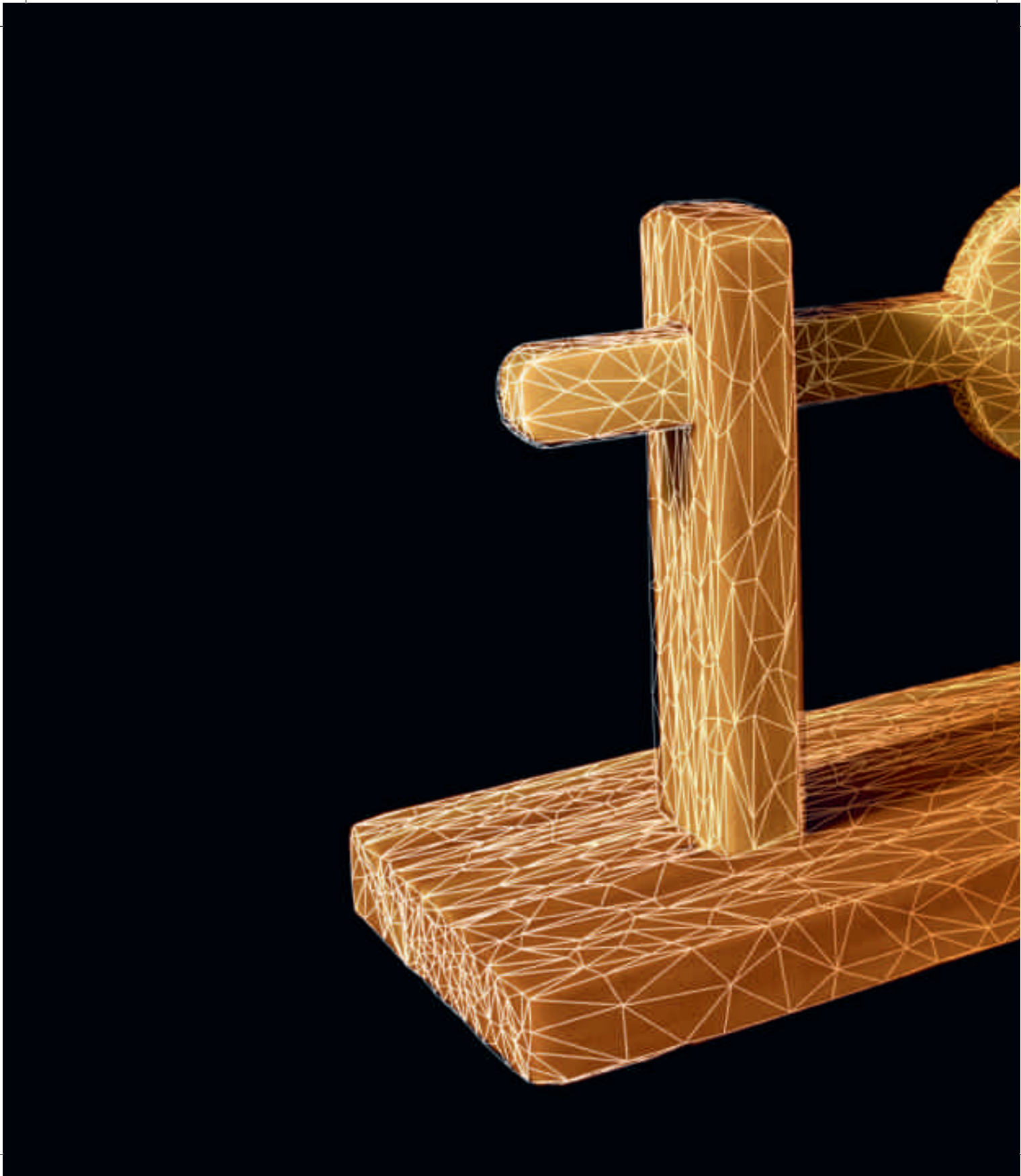
När det blivit bestämt om vad som skulle skannas externt, blev nästa steg att välja vilka leverantörer som skulle anlitas och därmed även att formulera en beställning. I samband med det framgick att en kravspecifikation gällande digitalisering förutsätter en relativt hög digital kompetens från beställarens sida utöver en tydligt formulerad målbild kring det digitala materialets långsiktiga användande. En god förutsättning för arbetet inom Digitala modeller har varit att projektgruppen, utöver museimedarbetare och forskare, även inkluderar två tekniker. Eftersom teamet har omfattat varierande kompetens och kunskapsområden har det funnits möjligheter att diskutera tekniska lösningar och användningsmöjligheter utifrån respektive infallsvinklar. Vi har även haft turen att samarbeta med bra leverantörer som Interspectral, Mediakonverteringscentrum (MKC) och Devo. Dessa har hjälpt till, kommit med goda råd och förslag samt förklarat när vi inte riktigt har förstått. Vi har dessvärre också råkat ut för några motgångar med andra leverantörer som kostade projektet både energi och pengar. Det senare har blivit en dyr läxa men även en värdefull erfarenhet där lärdomen för framtiden är att vi minnesinstitutioner kanske inte behöver vara digitaliseringsexperter men vi behöver ha betydande digital kompetens för att kunna göra bra beställningar och undvika onödiga fallgropar. Vi ser även att det skulle kunna finnas ett behov av ökat stöd och hjälp med exempelvis kravspecifikationer för digitaliseringsuppdrag från Digisam eller RAÄ.

Filformat och metadata, licensiering och tillgängliggörande

En av de viktigaste lärdomarna för Tekniska museet med arbetet i projektet Digitala modeller har varit att digital beställarkompetens innefattar långt mer än vad som förefaller vara fallet vid en första anblick. För att kunna utföra och utforma specifika kravspecifikationer behövs inte bara kunskap om programvaror och tekniker utan även filformat, storlekar och metadata. Då tekniken ständigt utvecklas kan det också vara svårt att veta vilka alternativ som är lämpligast i nuläge, men även med ett längre perspektiv för en långsiktig hållbarhet. För oss har en generell utgångspunkt därför varit att använda öppna och fria format (så kallade icke proprietära format) och att försöka följa eventuella rekommendationer.



Modell ur Christopher Polhems mekaniska alfabet som renderat 3D-objekt – uppbyggt av så kallade polygoner (i programvaran Inside Explorer av Interspectral). Inom datorgenererad grafik används polygoner för att bygga upp nästan all grafik inom såväl datoranimerad film som datorspel.





mendationer som finns från exempelvis Digisam. Vi har även undersökt vilka format som verkar användas mest av andra på plattformar som till exempel Sketchfab, Internet Archive, Google och Wikimedia. De format som har många användare är sannolikt också de format som utvecklare av plattformar och programvaror väljer att stödja framöver och vid framtida tekniksprång.¹⁷

För storlek på digitala filer gäller generellt att tunga filer ger bra kvalitet men är svårare att hantera och ställer krav på teknisk prestanda. Vi har i vissa fall valt att publicera flera olika filstorlekar för att underlätta användning även med mobila enheter. Metadata är också en viktig aspekt inom samlingsförvaltning. Utöver de historiska och beskrivande data som finns för det fysiska objektet är det även av intresse med särskilda metadata för digitala objekt. Den metadata som vi har bedömt som intressant är till exempel upphovsperson, licensiering, filstorlekar, filformat och programvaror som använts. Framförallt har vi utgått från vilken typ av information som gör det digitala objektet användbart för andra som vill ladda ner, dela och använda det framöver.

Målet är att allt material som Tekniska museet digitaliserar ska publiceras och göras så användbart som möjligt. En förutsättning för att materialet ska kunna användas är – utöver öppna format och kvalitativa metadata – tydlig licensiering (läsbar för människa och maskin). Enligt museets digitaliseringsplan ska digitalt materialet tillgängliggöras med så fria licenser som möjligt och med tydlig märkning genom att använda Creative Commons licenser.¹⁸ I samband med den omfattande digitala publicering som har skett inom projektet Digitala modeller har museet även sett över sina tidigare avtal med anlitade fotografer för att kunna erbjuda så fri användning som möjligt av de digitala samlingarna.

När det gäller publicering så finns det idag fler alternativa plattformar för digitalt text- och bildmaterial. Inom kulturarvssektorn existerar plattformar som DigitaltMuseum, Kringla och Europeana men även andra aktörer som Wikimedia, Internet Archive, Sketchfab, Google, Flickr, Facebook och Instagram. Eftersom Tekniska museet använder förvaltningssystemet Primus som inkluderar plattformen DigitaltMuseum har merparten av det digitala materialet kunna publiceras där. Vissa begränsningar finns emellertid fortfarande framförallt när det gäller bläddringsfunktioner för textmaterial samt lagring och publicering av 3D-objekt. Därför har vi valt att även publicera på externa plattformar som Internet Archive och Sketchfab.¹⁹ Fördelen är inte bara en

bättre teknisk lösning utan även möjligheten att nå ut till en större och bredare användargrupp (även internationellt). Publicering på externa plattformar innebär emellertid också att museet förlorar kontrollen över exakt hur samlingarna möter sina användare eftersom kod och gränssnitt kontrolleras av en extern aktör, som dessutom inte sällan har diverse semi-kommersiella intressen. Det finns dock många fördelar med att publicera kulturarvsmaterial genom mer publika kanaler utifrån ambitionen att *finnas där användarna finns* för maximal spridning och användning. En fråga i sammanhanget är likväl hur Tekniska museet som kulturarvsinstitution bör ställa sig till att bli beroende av externa plattformar för publicering – samt vilka konsekvenser på sikt som detta kan medföra. Att använda befintliga (mer eller mindre privata) plattformar är praktiskt, men är det säkert i längden? Vad händer exempelvis om de plattformar som används ändrar struktur eller tekniska förutsättningar? Risken finns naturligtvis även att fria plattformar med generösa användarvillkor kan ändra sig och att publiceringstjänster som vi har gjort oss beroende av börjar kosta pengar? Är det rentav möjligt att stora privata aktörer som Google och Facebook kan komma att äga kulturarvsinformation och hur kan de i så fall använda den?

Till ovanstående kommer naturligtvis också den knepiga frågan om de sätt som externa plattformar (som Sketchfab) tjänar pengar på de dataflöden plattformarna genererar när besökare tittar på virtuella museiföremål, liksom allehanda reklam- och försäljningsförsök. De 3D-modeller som Tekniska museet publicerat på Sketchfab är till exempel omgivna av uppmaningar om att ”shop high-quality 3D models” eller ”buy 3D models” – samt ikonerna för en varukorg. Intresset ljuger inte, men oavsett denna diskussion är det Tekniska museets övertygelse att all digitalisering bör ske utifrån det övergripande syftet att tillgängliggöra och sprida vårt gemensamma kulturarv. I det sammanhanget är publicering endast ett första steg som kan se som ett sorts passivt tillgängliggörande. Nästa steg är det aktiva tillgängliggörandet där materialet kommer till användning i praktiken.

Ambitionen med Digitala modeller har hela tiden varit att det digitala materialet och kunskapen inte ska stanna inom projektet utan spridas och fortsätta att utvecklas genom nya forskarinsatser och medskapande av olika slag för att generera ny kunskap och nya upplevelser. För att det ska vara möjligt räcker det inte med att det digitala materialet finns online, det måste också vara användbart och lättillgängligt. Att arbeta aktivt

genom länkning och koppling till auktoritetsposter höjer kvaliteten ytterligare. Ju fler som har tillgång till- och använder materialet desto mer ökar dess värde. En stor fördel med digitalt, i förhållande till fysiskt material, är just att det kan användas – och återanvändas. Det slits inte ut och förstörs, utan har i stället betydande potential att utvecklas, förändras och förbättras. Inom projektet arbetar vi också med att hitta nya användningsområden för vårt digitala material, bland annat genom en utställning om själva projektet som påtalats i den här bokens introduktion. Vår förhoppning är att framtida användare ska komma med nya idéer – och att det då bara ska vara fantasin som sätter gränserna.

Långsiktig och säker lagring

Frågan om säker och långsiktig lagring är en uppgift som måste hanteras inom varje digitaliseringsprojekt. Idag är vi väl medvetna om det digitala materialets värde men även att digitalisering av kulturarvsmaterial är kostsamt och resurskrävande. Därför är det viktigt att planera för en långsiktig och trygg lagring så att de digitala resurserna ska kunna användas och återanvändas. Detta kräver hög kvalitet på materialet och på metadata, hållbara format samt säkra system för själva lagringen. Även i detta sammanhang är samarbeten mellan ABM-institutioner och akademien betydelsefulla då de skapar bättre förutsättningar att forskningssäkra data från början. För den senare kategorin finns också Svensk nationell datatjänst, en nationell forskningsinfrastruktur med huvuduppgift att stödja tillgänglighet, bevarande och återanvändning av forskningsdata. Digitala forskningspraktiker är idag på snabb framfart, och material från museer och arkiv är ofta högintressanta i ett forskarperspektiv. Men det kräver att materialet har digitaliserats på ett sådant sätt att det faktiskt går att använda, att det har god metadata, struktur och kvalitet som gör det praktiskt hanterbart. Om forskare får vara med i hela processen ökar chansen att materialet verkligen blir användbart och använt. En del forskningsfinansiärer som Vetenskapsrådet har även börjat kräva att forskare ska ange i en datahanteringsplan hur insamlade data ska hanteras, dokumenteras och tillgängliggöras. I de fall som det inte är ett krav, kan det ändå vara klokt att ha dessa frågor i åtanke för att materialet ska kunna återanvändas i framtida forskning.²⁰

I dagsläget lagras allt digitalt bild- och textmaterial, som ingår i Tekniska museets samlingar, i det egna förvaltningssystemet Primus.

3D-materialet har initialt lagts på externa hårddiskar och publicerats genom Sketchfab eftersom det inte fanns möjlighet till lagring av 3D-objekt i Primus. För en mer permanent lösning – även för 3D-objekt – har Tekniska museet ingått i ett samarbete med KulturIT för att skapa möjligheter att lagra och visa även 3D-material i Primus och Digitalt-Museum.²¹ Utvecklingsarbetet pågår och kommer framöver att finnas tillgängligt för alla Primus-användare. På sikt kan det dock bli aktuellt att trygga lagringen ytterligare och därför pågår arbete med att utreda behov av långsiktig digital lagring. En fråga som också måste hanteras är de digitala resurser och information som inte ingår i museets formella samling, men som är av vikt att lagra och tillgängliggöra. Ett exempel är museets årsbokserie *Daedalus* som har digitaliserats inom projektet, och som i dagsläget har lagrats och publicerats på Digitala modellens projektsajt med länkning från Libris. Här är det förmodligen en fördel i att hitta en gemensam lösning för fler minnesinstitutioner med liknande behov. En möjlighet som har utretts av Digisam är en gemensam lagringstjänst genom SUNET (Swedish University Computer Network) som är en enhet på Vetenskapsrådet, avdelningen för forskningens infrastruktur.²²

Digitaliseringens möjligheter – avslutande reflektioner

Projektet Digitala modeller är ett exempel på hur digital teknik kan användas för att öppna nya forskningsingångar och skapa ny kunskap kring museala samlingar. Det har även varit en värdefull möjlighet, inte bara att digitalisera teknik- och industrihistoriskt material, utan även att skapa ny kunskap och höja museets digitala kompetens. Tekniska museet lägger stort fokus på att ta tillvara de möjligheter som den digitala tekniken erbjuder för att förmedla kunskap på ett för dagens besökare intresseväckande sätt som även främjar engagemang och skapar delaktighet.

Arbetet inom projektet har med andra ord varit betydelsefullt på flera nivåer. Vid en summering inför projektets sista fas är frågan hur vi kan och vill använda materialet i framtiden, hur förvaltar vi de resurser och kunskaper som har skapats inom projektet? Vilka behov kommer vi att se framöver, vilka möjligheter erbjuder den digitala världen – och vilka utmaningar? Digitaliseringens långtgående effekter är svåra att

överblicka och förutspå men frågor som vi bör ställa oss är hur detta har påverkat och kommer att påverka vår syn på oss själva, vår samtid och på vår verksamhet? I takt med den tekniska utvecklingen förändras samhället liksom invånarnas möjligheter, attityder och beteendemönster. Det finns nya möjligheter och utmaningar. Allt större krav ställs på snabb kommunikation, ökad delaktighet och tillgänglighet. Sådana förväntningar finns även på museisektorn, och frågan handlar i så måtto om hur vi kan anpassa oss själva och våra verksamheter till nya tekniska förutsättningar.

Sveriges regering och riksdag har högt ställda ambitioner beträffande landets digitalisering och digitala transformation. Målet för den svenska IT-politiken är att ”Sverige ska vara bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter”. För att nå det uppsatta målet har en nationell digitaliseringsstrategi tagits fram. Strategin beslutades i maj 2017 och omfattar fem delmål: digital kompetens, digital trygghet, digital innovation, digital ledning och digital infrastruktur.²³ Beträffande de kulturpolitiska och digitala målen så ligger betoningen på allmännyttan och ökad livskvalitet för medborgarna. I sammanhanget framhålls särskilt vikten av att inom kulturarvssektorn arbeta aktivt med digitalisering för att göra det gemensamma kulturarvet tillgängligt.²⁴

Att tala om digitalisering enbart ur ett kulturarvsperspektiv är emellertid inte särskilt meningsfullt. Resonemanget måste omfatta ett bredare perspektiv där kulturarvsinformation kan vara en betydelsefull resurs för hela samhället. Digitalt kulturarvsmaterial är idag en värdefull och efterfrågad resurs vars värde ökar i förhållande till dess användbarhet, tillgänglighet och koppling till annan data. Styrkan i det digitala formaten är med andra ord just möjligheten till att sammanföra och koppla ihop information – från olika källor och kontexter – för att på så sätt skapa ny kunskap och ökat värde för användare. Digitalt material kan dessutom användas och återanvändas mer eller mindre obegränsat vilket i princip gör det till en oändlig resurs med betydande möjligheter.

För inte så länge sedan var frågan varför det skulle vara meningsfullt för minnesinstitutioner att arbeta med digitalisering. Idag är frågan snarare varför det *inte* skulle vara det. Digitalisering och digital transformation blir i ökad utsträckning en förutsättning för att minnesinstitutioner ska fortsätta vara relevanta och kunna möta omvärldens behov och förväntningar.²⁵ Digitalisering är emellertid inget självändamål och det är alltid viktigt att varje digitaliseringsinsats har ett tydligt syfte och

mål, håller hög kvalitet och har en plan för bred användning och långsiktig lagring. Även kulturarvssektorn behöver ”använda digitaliseringens möjligheter” inom samlingsförvaltning och utåtriktad verksamhet – men också i de interna arbetsprocesserna. När allt kommer omkring handlar det kanske främst om ett nytt sorts *mindset* där minnesinstitutioner måste våga blicka framåt och följa utvecklingen utan att för den sakens skull tappa sin identitet.

Traditionellt har en viktig del i uppdraget för minnesinstitutionerna varit att samla och bevara kulturarv – materiellt och immateriellt – för framtida generationer. Minnesinstitutionernas arbete är fortfarande viktigt och har inte på något sätt minskat i betydelse men idag finns nya sätt att utföra det. Digitalt kulturarv kan inte ersätta de fysiska samlingarna utan bör ses som ett komplement. Digitaliseringen erbjuder bland annat möjligheter till ett generösare förhållningssätt där rollen som förvaltare och väktare av kulturarvsmaterial istället kan bli den av förmedlare och mötesplats för gemensamt kulturskapande.

Ett syfte med digitalisering av kulturarv är att tillgängliggöra och sprida samlingarna men även att bjuda in till användande och medskapande. Förhållandet mellan minnesinstitution och omvärld kan inte längre ses som enkelriktad kommunikation, från avsändare till mottagare. Dagens publik förväntar sig delaktighet och transparens. Kulturarvet är en resurs i samhället som tillhör alla och därför bör användas. Vikten av att öka tillgängligheten till kulturarvet genom digitalisering är något som diskuteras utifrån olika aspekter i antologin *Sharing is caring* där advokaten Martin von Haller Grönbäck konstaterar ”The value of culture is directly proportional to the number of people who experience it.”²⁶ Omvärldens intresse och engagemang ökar dessutom i takt med möjligheterna till medskapande och användande av kulturarvet. Fler minnesinstitutioner arbetar därför idag aktivt i samverkan med allmänheten genom så kallade crowdsourcing, hackathons och skrivstugor.

Många menar att museala samlingar är outforskade skattgömmor för dagens forskare samtidigt som minnesinstitutionerna önskar ökad kunskapsuppbyggnad kring sina samlingar. Beklagligt nog verkar det finnas en tröskel som många gånger hindrar dessa behov från att mötas. En förhoppning är att vi tack vare den tekniska utvecklingen och med hjälp av digitala verktyg och metoder kan överbrygga detta glapp. I boken *Historia i en digital värld* resonerar historikerna Jessica Parland von Essen och Kenneth Nyberg kring vilka betydelser digitaliserat kulturarv har

för dagens forskare. De poängterar att mängder av information finns och kommer att finnas tillgängligt tack vare digitaliseringen av kulturarv: ”vi idag har mera potentiella digitala källmaterial än någon annan typ av källor.”²⁷

Digitaliseringens många fördelar gör emellertid att det är lätt att svepas med i en allmänt positiv och i vissa fall okritisk inställning (även om det självklart finns skeptiker också). Det är därför värt att ha i åtanke att digitalisering inte är ett mål – utan ett medel. För museer och andra minnesinstitutioner kan digitala tekniker och verktyg bidra till ökad användbarhet och tillgänglighet till kulturarvet. Innovativa lösningar erbjuds numera för digital publicering, kommunikation och kreativt medskapande samtidigt som nya digitala forskningsgångar skapas och kastar nytt ljus på historien. Här finns lika många utmaningar som möjligheter. I takt med tekniska framsteg ökar kraven på tillgänglighet och anpassning, där större informationsflöden och krav på snabba beslut kan göra att kvaliteten får stryka på foten.

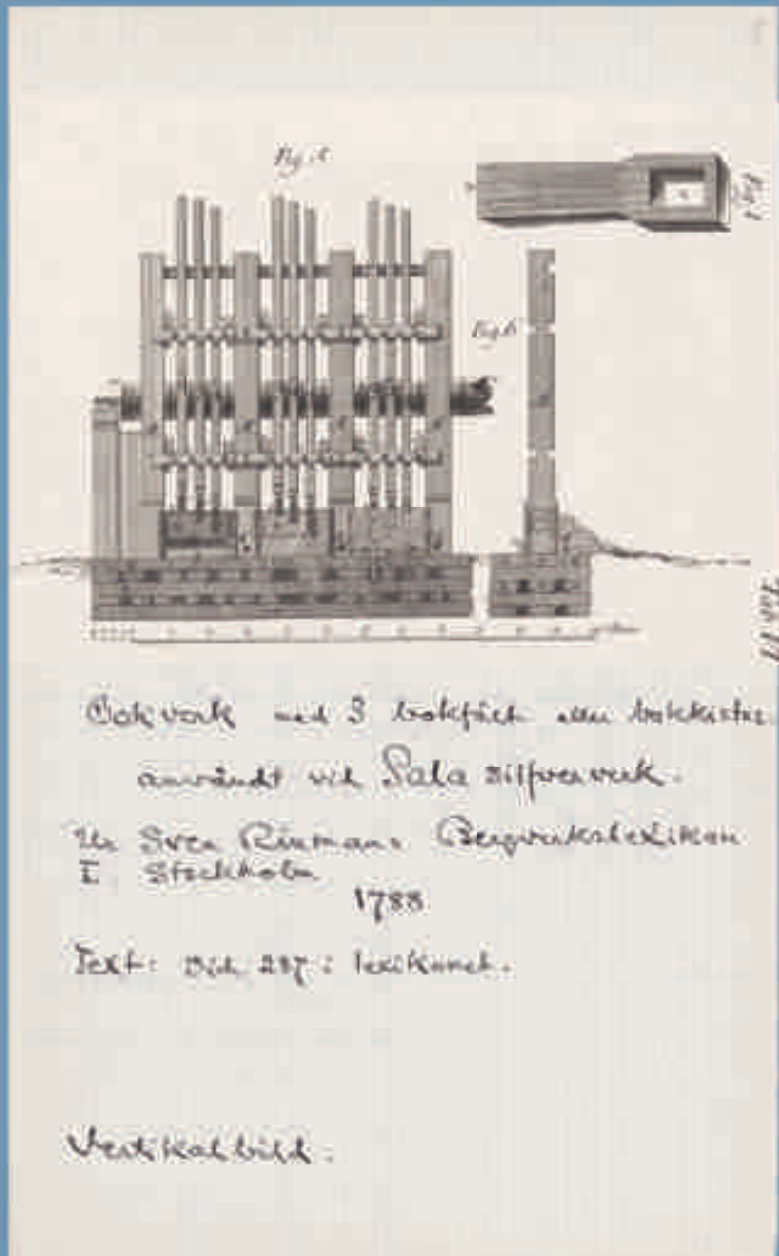
Även när det gäller insamling och dokumentation kan det snabba tempot innebära svårigheter att bedöma vad som kommer att vara intressant och relevant för framtida generationer. Nya ställningstaganden måste göras när det gäller hur minnesinstitutioner ska förhålla sig till digitala samlingar. Förutom de praktiska frågorna kring tillgängliggörande och bevarande uppstår nya frågor om vilken status det digitala materialet bör ha – och hur det bäst kan användas.²⁸ Idag har vi långt ifrån nått digitaliseringens fulla potential och effekter, vi befinner oss fortfarande i en initial fas där vi undersöker nya möjligheter och utmaningar. Vi kan med andra ord konstatera att det finns många frågor som ännu inte är besvarade. Det som står klart är emellertid att det finns ett behov av att fortsätta diskutera dessa frågor gemensamt inom och över samhällssektorer. Såväl akademi som minnesinstitutioner kan behöva anpassa sig genom ökad digital mognad men även genom att revidera synen på sig själva och sina uppdrag. Ökad flexibilitet, transparens och samverkan är enligt många den enda vägen fram. Utifrån våra erfarenheter från arbetet inom Digitala modeller kan konstateras att värdet av gränsöverskridande digitaliserings- och forskningssamverkan är stort, och varje insats blir en pusselbit i en digital infrastruktur som är under uppbyggnad. Hur vi förvaltar detta arbete och fortsätter utvecklingen är angelägna frågor för framtiden.

Noter

1. Årsboksserien *Daedalus* har skannats och OCR-tolkats inom projektet. Genom att använda så kallad samförekomstanalys (topic modeling) kan det konstateras att teman som ”digitalisering” och ”datorer” dyker upp under 1970-talets andra hälft, och är därefter återkommande under 1980-, 1990-, och 2000-talen.
2. Pelle Snickars, *Digitalism: när allting är internet* (Stockholm: Volante, 2014).
3. Shahyan Kahn, ”Leadership in the digital age. A study on the effects of digitalisation on top management leadership”, masteruppsats vid Stockholm Business School, 2016.
4. Intervju med intendent Matts Ramberg och intendent Anders Lindeberg-Lindvet på Tekniska museet 1/6, 2018.
5. Björn Eriksson och Mats Hulander, ”Förstudie databaser”, rapport för Tekniska museet 1999.
6. Mats Ramberg, ”Kort redogörelse för digitaliseringsprojektet – inför beslut i styrgruppen om förändrad budget samt förändrad handlingsplan”, rapport för Tekniska museet 2000.
7. Anders Lindeberg-Lindvet och Anna-Karin Nilsson Stål, ”Nytt system för samlingsförvaltning vid Tekniska museet. Behovsanalys och rekommendation”, rapport för Tekniska museet 2015.
8. Ku2009/2152/KT *Digit@lt kulturarv. Nationell strategi för arbetet med att digitalisera, digitalt bevara och digitalt tillgängliggöra kulturarvs-material och kulturarvsinformation* 2012–2015, <https://www.regeringen.se/rapporter/2011/12/ku11.015/> (senast kontrollerad 1/12, 2018).
9. Ku2010/552/KT ”Förstärkt samarbete inom museisektorn. Slutrapport/Kulturdepartementet”, (Stockholm: Kulturdepartementet, 2010).
10. *Digit@lt kulturarv* 2012–2015.
11. Enligt de kulturpolitiska målen ska kulturen vara en dynamisk och obunden kraft med yttrandefriheten som grund där alla ska ha möjlighet att delta i kulturlivet. De digitala resurserna och den digitala tekniken är viktiga instrument för att fylla dessa mål och samtidigt bidra till att kulturarvet görs synligt.
12. ”Vägledande principer för arbetet med digitalt kulturarv”, rapport från Digisam 2014, http://www.digisam.se/images/docs/rapporter/Vagledande_principer_for_arbetet_med_digitalt_kulturarv.pdf (senast kontrollerad 1/12, 2018).
13. ”Digitaliseringsplan 2016–2018”, rapport för Tekniska museet 2016.
14. Bibliotekssamlingar registreras i Micromark och Libris. Gällande arkiv så förtecknas detta på övergripande nivå i Klara. I de fall som arkivhandlingar har digitaliserats, registreras dessa som fotoposter i Primus.
15. ”Wisdom. En unik nationell satsning på digitala labb och lärmiljöer i världsklass”, <https://wisdomproject.se/> (senast kontrollerad 1/12, 2018).
16. ”Museers digitala förmedling. Nulägesanalys med fokus på hur museer i Sverige använder digitala metoder, produkter och innehåll i utåtriktad verksamhet”, rapport från Riksantikvarieämbetet 2018, <https://www.raa.se/app/uploads/2018/04/Nul%C3%A4gesanalys-museers-digitala-f%C3%B6rmedling.pdf> (senast kontrollerad 1/12, 2018).
17. Exempel på format som har använts inom projektet är PDF-A och alto-xml för texter, TIFF och JPG för bilder och OBJ, STL och WRL för 3D-objekt.
18. Allt material som museet producerar och publicerar ska vara tydligt rättighetslicensierat på ett sätt som är läsbart för både mänskliga och maskin. Textinformationen i databaserna betraktas som CC-0 vilket ska framgå. För bilder gäller att fritt material märks med PD (Public Domain), material med upphovsrätt märks med så fri CC-licens som möjligt och i undantagsfall används copyright för material med upphovsrätt.
19. Wikimedia har under 2018 öppnat för publicering av 3D-objekt på Wikimedia Commons, i dagsläget endast i formatet STL (objekten visas då utan textur). Projektet är under utveckling.
20. Svensk nationell datatjänst (SND), <https://snd.gu.se/sv/datahantering> (senast kontrollerad 1/12, 2018).
21. Systemet Primus ägs av norska staten och drivs av företaget KulturIT. Idag finns cirka 250 användare från svenska och norska museer. Systemet ingår i ett så kallat ekosystem med fler plattformar för olika typer av material och användningsområden som exempelvis DigitaltMuseum.
22. ”Digitalt bevarande vid kulturarvsinstitutioner. Nulägesanalys och framtida behov”, rapport från Digisam 2014, http://www.digisam.se/wp-content/uploads/2013/05/Digitalt%20bevarande%20vid%20kulturarvsinstitutioner_nulagesanalys%20och%20framtida%20behov.pdf (senast kontrollerad 1/12, 2018).
23. ”För ett hållbart digitaliserat Sverige – en digitaliseringsstrategi”, rapport från Näringsdepartementet 2017, <https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2017/05/for-ett-hallbart-digitaliserat-sverige---en-digitaliseringsstrategi/> (senast kontrollerad 1/12, 2018).
24. Proposition 2016/17:116. *Kulturarvsolitik*, <https://www.regeringen.se/4933fd/contentassets/127b80d33b084194a415d72b85721874/161711600web.pdf> (senast kontrollerad 1/12, 2018).
25. Ibid.
26. Martin von Haller Grönbäck, ”GLAMorous remix Openness and sharing for cultural institutions” *Sharing is caring. Openness and sharing in the cultural heritage sector* (red.) Merete Sanderhof (Köpenhamn: Statens Museum for Kunst, 2014), 141.
27. Jessica Parland von Essen och Kenneth Nyberg, ”Historia i en digital värld” 2014, https://digihi.files.wordpress.com/2014/05/hdv_v1_o_1.pdf (senast kontrollerad 1/12, 2018).
28. Staffan Cederborg, ”Olika besökare föredrar olika format”, K-bloggen 12/2, 2018, <http://www.k-blogg.se/2018/02/12/olika-besokare-foredrar-olika-format/> (senast kontrollerad 1/12, 2018).

SAHLINI

ARKIVET



Carl Sahlén samlade på allt som rörde de gruvor och bruk som var föremål för hans omfattande insamlingsarbete. Dokumentet visar ett så kallat bokverk – en anläggning för att knacka sönder malmen till dess att bitarna blev lagom stora, för att därefter kunna bearbetas vidare. Carl Sahlén bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-302).



Spjutspets av osmundjärn (eller myrblästerjärn) upphittad i en älggropp vid Öfverturingens by i Haverö socken, Medelpad. Föremålet är odaterat och förmodligen mycket gammalt. Denna typ av järn tillverkades från och med 1200-talet fram till 1600-talet. I Sahlins samling finns utöver dokument av olika slag även föremål såsom denna spjutspets. Kan hända var det Carl Sahlin själv som hittade föremålet i älggroppen. Carl Sahlins bergshistoriska samling/Tekniska museet (CS-Ö2-1.18).



▶ Prov i glas efter borrhål. Öbergs glasbott tillverkades av C.O. Öberg & Co i Eskilstuna, Södermanland. Detta prov (med tillhörande broschyr) har Carl Sahlin samlat in år 1936. Carl Oscar Öberg startade Sveriges första filfabrik omkring år 1850. Det var länge ett framgångsrikt företag som bland annat ställde ut sina produkter på världsutställningen i Philadelphia 1876. Den bredd som Carl Sahlins samling uppvisar saknar motsycke bland Tekniska museets samlingar. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-Ö1-1.28).

▶ Uppslag ur Stämpelbok vid Stockholms stora metallvåg (handskrift från 1777), samt Stämpelbok vid Stockholms stora järn- och metallvåg (handskrift från 1794). I Carl Sahlins samling ingår 16 stycken så kallade stämpelböcker med järnstämplor. Dessa stämplor användes för att märka järnföremål med tillverkare och plats. Kungliga förordningar upprättades under 1600-talet för att lagstadga användningen av järnstämplor. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-L4-3-1-062 & CS-L4-4-1-003).

176	177
Skullinn	
Skrifinn	
N. Vafing	
Sygun	
Sygun	
Skrifinn	

Stannullos Vild		Stambulans Sten	
Vetall Wæg		Vinnatul Ar 1794	



▶

Rågängskarta i original av lantmätare Erik Andersson Wallring från 1695. Kartan tillhörde en gång Gammelbo bruksarkiv, men ingår nu i Carl Sahlins arkiv på Tekniska museet. En "rågång" var gränslinjen mellan socknar och byar samt mellan jordegendomar. "Rå och rör" är ett gammalt uttryck som ännu finns kvar i dagens jordabalk. Ett råmärke kan märkas ut i form av röse eller råvisare. Gränsdragningen kan även tydliggöras längs hela denna linje på olika vis i marken. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F2-1-6).

▶

Karta över marken kring Gammelbo bruk från 1729, med kopplingar till adessläkten De Besche (signatur i höger hörn) som var verksam inom bruksnäringen på 1600- och 1700-talen. Kartan visar gränslinjen mellan "Gammelbo och Ramshytte skog från Sångaretallarne till Herrehällen". Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F2-1-7).

▶ ▶

"Karta över Gambleboda säterijes Råå och Rööör". Handmålad originalkarta skapad av Gabriel Thoring på 1600-talet. Idag återfinns kartan i Carl Sahlins bergshistoriska samling på Tekniska museet. Gabriel Thoring var ordinarie lantmätare i Närke från och med 1666 – en titel som han ärvde efter sin far. 1670 fick Thoring även fullmakt som ordinarie lantmätare i Värmland. Han var en skicklig kartograf och fler av hans kartor finns idag på Riksarkivet. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F2-1-2).







Österby Bruk

Tekniska museets modell af
den gamla vallonsmedjan, kallad
Herrgårdshammaren

Foto 1931

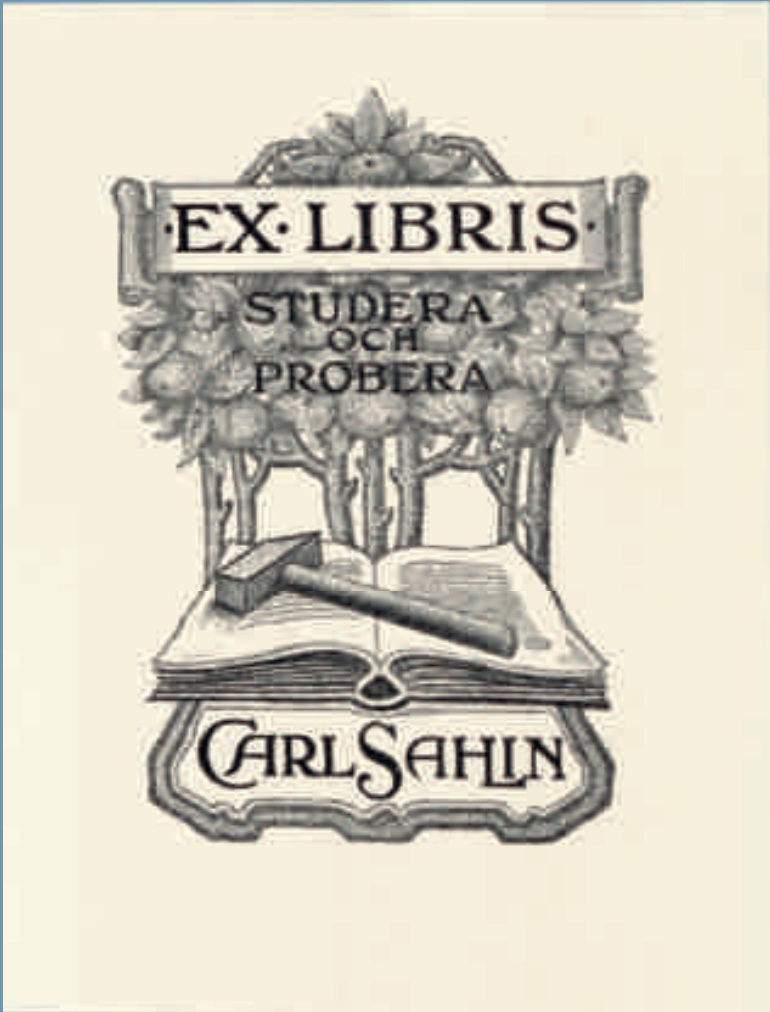
▶ ▶
Tekniska museets modell av den gamla vallonsmedjan "Herrgårdshammaren" vid Österbybruk (och närbild av densamma). Modellen byggdes 1930 av Arvid Ericsson och Sven Löfgren i Dannemora. Carl Sahlén har tillfört fotografier av Tekniska museets eget föremål till samlingen rörande Österbybruk. Fotografierna är tagna 1931 då modellen skänktes till museet av Louis de Geer. Carl Sahléns bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-450_036).



Österby

Modell af Hengslhamningsen den
äldsta i Sverige bevarad i Vulkans-
Smeljan, hvilken modell förklarades
på Lång-Åretstämman 1780

Modellen tillhör Tekniska museet



Carl Sahlin

Teknikhistoriens Carl von Linné

LOTTA OUDHUIS

Carl Sahlins bergshistoriska samling är Tekniska museets största enskilda arkiv och själva stommen i museets samling. Den donerades 1933 och omfattar 141 hyllmeter av synnerligen mångskiftande karaktär. Här ryms allt från föremål till korrespondens, reseskildringar, öltrecept, avtal, kartor, litteratur, stämpelböcker och intervjuer – allt försett med prydliga noteringar av Carl Sahlin själv. Bara arkivförteckningen är nära 250 sidor lång.

Carl Sahlins samling ger oss historien om den svenska bergshanteringens öden och villkor. I det här kapitlet kommer jag att diskutera vad Sahlin och hans samling har betytt för Tekniska museet. Faktum är att denna samling är en av utgångspunkterna, det vill säga en av "modellerna" som har digitaliserats, indexerats och registrerats inom projektet Digitala modeller. Den var åtminstone en av utgångspunkterna, det vill säga, en av "modellerna" handlade om att digitalisera, indexera och katalogisera ett urval av just Sahlins samling.

Jag arbetar som arkivarie på Tekniska museet. Yrket består i att både bevara och tillgängliggöra dokument, artefakter och berättelser som finns i arkiven. Här öppnar digital teknik nya sätt att förmedla sådana berättelser. Som arkivarie på ett museum arbetar jag inte enbart med traditionella arkiv, det vill säga bestånd av handlingar uppkomna från en arkivbildare – utan även med samlingar av arkivmaterial. En kollega beskrev museer som en sorts fristäder för "hoarders", det vill säga en sorts hamstrare. Museerna samlar på samlingar, men även på samlare.



Carl Sahlins exlibris (bokägarmerke).
Just detta är hämtat ur boken *Studera
och Probera. En hyllningskrift till Carl
Sahlin* (1941).

Hur kan då museer arbeta för att visa upp samlingar och samlare? För själva museisamlingarna finns flera plattformar att tillgängliggöra material på. Men även i utställningsform verkar samlarna fascinera oss på museer. Konstmuseet The New Museum i New York visade till exempel 2016 en utställning om *konsten att samla*. Utställningen *The Keeper* analyserade där fenomenet och byggde broar mellan samlande och hamstrande. Frågan är var gränsen egentligen går, och om det finns någon gräns överhuvudtaget? Var Carl Sahlin samlare – eller en hamstrare? Förmodligen något av båda.

På The New Museum bjöds samlare in att ladda upp sina bilder under hashtaggen #thekeeper.¹ Genom denna digitala insamling kan besökare över hela världen fortsätta att visa och ta del av andras samlingar. Det är ett exempel på digital teknik som förmedlare. Även i Sverige har liknande utställningar gjorts. Ett exempel är utställningen *Vi är samlare* på Värmlands museum 2017 som gjorde en djupdykning i samlandet som kulturellt fenomen. I utställningen gick bland annat att läsa att det ofta behövs ”tid, pengar, kunskap, utrymme och kärlek” för att bygga upp en samling. Orden är passande och karakteristiska även för Carl Sahlin. Kärlek till föremålen och deras historia är viktigt, men kanske måste det framför allt finnas en lidelse för samlandet som sådant.²

Samlande förefaller med andra ord ha fascinerat människor i alla tider, men de ting som samlats på har varierat. På Värmlands museum innehöll utställningen bland annat en ”unik samling svenska serietidningar”, liksom en närmast komplett uppsättning av ”Nintendos alla Game & Watch-spel från 1980-talet.” I utställningen kunde besökare följa människor som genom sitt samlande byggt djupa relationer till saker de älskar, allt från filmisar och plastpåsar till aktiebrev. På webben finns idag flera filmade intervjuer med samlare tillgängliga. Hur och varför vi samlar berättar mycket om samlaren själv, men även om den tid som denne är verksam inom. Det gäller inte minst för storsamlaren Carl Sahlin.

Vem var Carl Sahlin?

Efter Carl Sahlins samlande finns många spår på Tekniska museet. Sahlin själv är däremot påtagligt undflyende. För att närma mig personen ifråga begav jag mig till Riksarkivet i Marieberg i Stockholm där det Sahlinska släktarkivet förvaras. Carl Andreas Sahlin föddes den 15 december 1861 i Vollsjö, Skåne. Han levde ett långt och innehållsrikt liv, och avled den

22 januari 1943 i Danderyd, Stockholm. Hans föräldrar var fabriksägaren Carl Peter och Anna Persson. År 1883 skrevs han in som student i Lund inom ämnena astronomi och matematik. Under studietiden lärde han känna Sven Hardin, som studerade till jurist – men vars egentliga dröm var att ta en bergsexamen. Hardin lovprisade bergsmannens yrke vilket verkar ha inspirerat Sahlin att sadla om sina studier. Sahlin beskriver detta i sin artikel, ”Hur det kom sig att jag blev bergsman”.

Huru det kom sig vet jag inte, men en vacker dag mot terminens slut fann jag mig helt omvänd och fattade så det avgörande beslutet att *bliva bergsman*. Hårtill bidrog även ett övertänkande av utsikter och möjligheter för en matematiker att taga sig fram till ett levebröd. Docenterna sågo svältfödda ut. Professorerna i matematik och astronomi voro och äro alltjämt få i detta land och striden om dem plägar vara hård. Astronomerna nödgades utvandra. Flera hade sålunda fått plats i Ryssland och annorstädes, sedan utsikterna hemma visat sig vara ohjälpligt mörka. De flesta matematiker måste för lörens skull söka sig till läroverken, men bilden av en andligen förtorkad lektor innebar just inte något lockande. Tidigare hade jag inte ordentligt tänkt mig in i allt detta. Men nu framstodo dessa dåliga ekonomiska utsikter som något ganska väsentligt.³

Det förefaller som om Sahlins val att bli bergsman från början delvis hade en praktisk orsak, nämligen en önskan om en stabil och trygg försörjning. Men med åren kom själva bergshistorien att bli hans stora passion, liksom den stora mängd arkivmaterial och föremål som han samlade. Sahlin övergick alltså till studier på Tekniska högskolan och Bergshögskolan. Han blev färdig med studierna inom metallurgi och bergsvetenskap 1888, och började därefter att arbeta i Stora Kopparbergs Bergslag AB. Där blev han kvar under mer än ett decennium (fram till 1900). Sahlin avancerade, blev disponent och därtill verkställande direktör för Laxå Bruks Aktiebolag, en position han behöll ända fram till 1917. Därefter var han verkställande direktör för Bångbro Intresents AB 1917 till 1924. Sahlin satt därtill med i ett stort antal utredningar och styrelser, och han hade även många förtroendeuppdrag inom det svenska kulturlivet. Dessutom var Sahlin initiativtagare till tre museer: Bergslagens museum i Falun, Laxå bruksmuseum och Tekniska museet i Stockholm.⁴

Teknikhistorikern Marie Nisser menar att Carl Sahlins ”insatser som industriledare är beaktansvärda”, ändå är det framför allt som bergshis-

torisk forskare och samlare som han blivit ihågkommen. Här ”framstår han i många avseenden som en pionjär”, skriver Nisser. ”Redan under sina första år som gruvingenjör inom Bergslaget visade [Sahlin] intresse för historisk forskning och dokumentation. Han røjde också en samlarnit av mer ovanligt slag. Det handlade om att ordna Bergslagets samlingar men också om att börja bygga upp egna privata samlingar av böcker, handlingar och mynt.”⁵

Det Sahlinska släktarkivet på Riksarkivet är mycket omfattande. Som den idoga samlare han var, har Sahlin också noggrant dokumenterat händelser ur sitt eget liv, alltifrån den första gång han såg ett tåg som 4-åring, till hans allra sista dagboksanteckning i livet. Sahlin gifte sig med Ellen Sofia Helén, prästdotter från Udenäs i Västergötland. De fick fem barn: Disa, Erik, Sune, Åke, Gull och Carl Ingemar. Den yngste sonen, Carl Ingemar, följde i sin fars fotspår och blev bergsingenjör vid Norrbottens järnverk.

I Sahlins dagbok går att följa hur Sverige och världen såg ut, och inte minst förändrades, under hans livstid. Hur industrialismen fick fäste i Sverige, hur järnvägen byggdes ut, hur allmän rösträtt (så småningom även för kvinnor) etablerades allt detta parallellt med hans egna personliga erfarenheter och möten. Här finns hela Sahlins liv och gärning, stort som smått. Vilka personer som han bjudit in på middagar, vilka som tackat ja, skisser över bordsplaceringen, vad som gavs i present, hur han tackade för uppvakningen (via telegram, kort eller telefonsamtal). Allt är nedtecknat. Han skrev även friskt ned sina egna åsikter om olika personer och företeelser. Detta antecknade han helt sonika direkt på handlingen om en person eller en händelse. Sahlins egna tryckta arbeten omfattar cirka 400 böcker, artiklar och minnesrunor. Han var ofantligt produktiv. Men i sin forskning var han snarare en faktasamlare än en teoretiker.

Sammlaren Sahlin

Sammlarintresset började redan i tidig ålder för Sahlin. Han var också konsekvent i sitt samlande, inte minst genom att intressera sig för sådant som andra ratade, exempelvis lacksigill och brevkort med tryckta frimärken. Denna grundlighet låg till grund för hans femtioåriga och närmast unika samlarverksamhet.⁶ Sahlin ansåg att det var viktigt att skaffa sig en hobby som gjorde att vilostunderna blev sysselsättning

▶
Porträtt av en femtioårig Carl Sahlin i oktober 1915. Fotograf: Okänd, Tekniska museet.





Fotografier från området kring Laxå – med beska kommentarer från Sahlins själv: "Vill man skörda måste man så. Första frukten af denna hufvudlöst tillämpade sats var detta sågverk som aldrig förändrat sig. Beslutet om denna anläggning var den verkliga orsaken till Carl Sahlins utträde ur Laxå Bruks aktieförvaltnings styrelse". Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-231).



Ovan, längst till vänster: Lånerevers i Mälardalens Hypoteksförening, underskriven av Victor Cassel och hans maka Augusta Cassel år 1863. Handlingen kommer från Laxåverken, som Sahlins själv länge var disponent över. Det var enorm bredd i det material som Sahlins samlade in från de olika platser som han besökte. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-340-1).

Ovan, i mitten och till höger: Carl Sahlins intresserade sig för näst intill allt som hade någon form av anknytning till Sveriges gruvor och bruk – även om anknytningen ibland var minimal. Tidningsurklippen handlar om Irene Cassel (med fästman) och en Peter Cassel som ska ha utvandrat till Amerika under 1800-talets mitt. Båda urklippen får anses ha ganska perifer koppling till Laxåverken. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-231 & CS-F1-225).

och avledning, men hans samlarhobby var svår att särskilja från hans andra arbeten.

Sahlins stora intresse blev alltså att samla in den svenska bergshantlingens historia. Carl Sahlins samling kan ses som grunden för utforskandet av den svenska järnhanteringens uppkomst. Han befattade sig med gruvor och järnets betydelse i ett historiskt perspektiv.⁷ Sahlins intresserade sig också för personhistoria och kulturhistoria vilket finns insprängt i hans samling här och var. Även naturvetenskapen engagerade honom, främst specialområdet bergszoologi, som handlar om djur i gruvor – allt från fladdermöss, myggor, råttor, rävar, snokar till nedfallna kor. I uppsatsen "Berggrodor" djupdyker Sahlins i exempel på förekomst av svenska och utländska "berggrodor".⁸

På Tekniska museet har den Sahlinska samlingen ingen motsvarighet vad gäller omfattning och art.⁹ Sahlins egna anteckningar och kommentarer över de insamlade handlingarna är därtill en intressant metahistoria över själva insamlandet. Materialet i hans samling är i huvudsak ordnat topografiskt eller ämnesordnat. 1936 skrev han en promemoria för provinsmuseernas arbete inom bergshantlingens dokumentation.

Det så kallade bruksschemat var resultatet av hans 50-åriga samlande och omfattar alla de ämnen som finns med i den Sahlinska samlingen.¹⁰

När Sahlin var ute på insamlingsresor kom han ofta hem med arkivhandlingar från olika bruksarkiv och privatpersoner. Det är oklart exakt hur han kom över dem. Dessa inleddes därefter i hans samling. Med andra ord omfördelade han bruksarkiv och skapade nya brukssamlingar. Ur ett arkivarietyperspektiv är ett sådant utbrytande från den ursprungliga arkivproveniensen problematiskt. Här öppnar dock digitalisering av material från olika bruksarkiv (som förvarar brukshistoria) en möjlighet att skapa en ny proveniens för att hålla samman brukshistorien.

I sin samling beskriver Sahlin ingående den svenska brukskulturen. Han hyllar förflutna tiders arbete i teknikens tjänst och själva arbetets historia. Sahlins egen favorit vad gällde att skildra brukssmedens tunga arbete var läkaren och poeten E.O. Rydbäck som i dikten "Pläcke Gods" från 1792 diktade:

Cyklopen, svart och varm, sitt järn på städet vänder,
Till dess det i en stång sin rätta skepnad får.
I svärtan på hans hud gör svetten ljusa ränder.
På träskor mellan eld han blott i skjortan går,
och den är full av sot och svartgrå som en jord.
Ett förskinn är hans dräkt, som på hans sköte hänger.
Med styva nävars kraft han styr de heta tänger,
och fast här mycket görs, så talas intet ord.¹¹

Sahlins bergshistoriska samling är naturligtvis analog, men samtidigt påminner den om en databas. Sahlin förde in uppgifter om handlingarna och "taggade" sitt material på olika sätt för att hjälpa framtida forskare. Sahlin själv kan med andra ord liknas vid en mänsklig dataprocessor som förmådde knyta samman information från alla olika håll.

I en artikel i *Daedalus* från 1974 beskriver teknikhistorikern och (den senare) museidirektören på Tekniska museet, Inga-Britta Sandqvist, Sahlins bergshistoriska samling: "Vid forskning och studier av den tryckta litteraturen i offentliga och privata arkiv antecknade Sahlin på olika blad allt av intresse i berörda sammanhang och delade efter ett väl genomtänkt system upp dessa excerpter med hänsyn till att samlingarna skulle kunna användas för forskning." Enligt Sandqvist samlade Sahlin under sina många resor till bruk och bruksplatser ett rikt uppteckningsmaterial om äldre tillverkningsmetoder. Men han talade även med

"Karta utvisande de tre platser som voro ifrågasatta som fabriksplats för Örebro Pappersbruk" – med Sahlins tillägg: "det blev förlagt vid Skebäck." Eftersom även Laxåverken låg i Örebro län var frågan om exakt var Örebro Pappersbruk skulle anläggas av intresse för Sahlin. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-228).



Karta utvisande de tre platser,
som varit ifrågasatta som följande
platser för Örebro Pappersbruk

Se bif. filast vid sidan

Laxåverken

Mars 1901.



"Teknikhistoriens etnologer" på jakt efter brukshistoria att dokumentera. På besök vid Boxholms Bruk 1932 syns (från vänster): Carl Sahlin, disponent Elis Wettergren, ingenjör Erik Dahberg och spikverkmästare Rupert Isaksson. Fotograf: Torsten Althin, Tekniska museet.

arbetare om arbetsförhållanden, "sägner, seder och bruk, vilket också delades upp efter ett bestämt system", enligt Sandqvist. Med andra ord var Sahlin intresserad av personliga historier från arbetare, verkmästare och ingenjörer, ett slags fältetnografiskt arbete där Sahlin insåg att alla detaljer i bergshanteringens historia inte fanns nedtecknade i diverse dokument utan snarare i minnet hos dem som arbetat på bruken. Sandqvist menar just att dessa "anteckningar och kommentarer av samlarens egen hand om iakttagelser gjorda under den långa tid han verkade i bergshanteringens tjänst förhöjer samlingens värde."¹² Torsten Althin, Tekniska museets första direktör – som var god vän med Sahlin – beskriver hans samling i snarlika ordalag i en minnesartikel från 1943:

För många som hört honom eller läst hans skrifter blev kanske ibland intrycket det, att han i för hög grad intresserade sig för kuriositeter. Men för honom var detta icke av anekdotiskt intresse, utan snarare för att vinna belysning åt de väsentligheter, som alltid ligga bakom det obetydliga och kuriösa. Överallt i hans skrifter från småuppsatser till digra arkivhandlingar möter hans karakteristiska, försynta och lugna sätt att ta på problemen, hans klara blick och hans [med] Linnés besläktade upptäckargeni, som icke likgiltigt gick förbi det till synes enkla, utan

hade den utmärkta gåvan att kunna dra slutsatser och ge förklaringar, som ofta hade en överraskande räckvidd.¹³

Om Sahlin i Althins språkdräkt framställs som en något säregen figur, kan han också betraktas som en tidstypisk exponent för en vida spridd samlarkultur åren efter 1900. Mediehistorikern Markus Krajewski har exempelvis i boken *World Projects: Global Information before World War I* beskrivit ett antal storslagna projekt runt förra sekelskiftet som syftade till att skapa ordning och struktur i världen. Sahlins samlande skulle exempelvis kunna jämföras med tysken Franz Maria Feldhaus som ägnade hela sitt liv åt att försöka samla in världens teknikhistoria.¹⁴ I Sverige fanns därtill grevinnan Wilhelmina von Hallwyl (1844–1930). Även om hon inte specifikt ägnade sig åt teknikhistoria, var hon var en hängiven samlare vars katalog idag innehåller 22 000 inventarieposter. Grevinnan sparade på det mesta, från konst till vardagsföremål. Hon dokumenterade även själva verksamheten i sitt hus, Hallwylska palatset på Hamngatan i Stockholm. 1920 skrev makarna von Hallwyl ett gåvobrev att deras hem med inventarier skulle tillfalla svenska staten och bli ett museum (vilket senare blev fallet).¹⁵

Både grevinnan von Hallwyl och tysken Feldhaus är exempel på samma samlarnit och samlariver som kännetecknade Carl Salin, och det är mot bakgrund av sådana tidstypiska idéer och föreställningar som vi idag bör förstå hans samlande. Han levde under en brytningstid då industrialiseringen av Sverige fick fäste, en tid då en gammal brukskultur i många fall gick i graven, vilket Sahlin frenetiskt sökte att dokumentera. Han tog bland annat initiativ till att industrihistoriskt värdefulla och intressanta platser besöktes av Föreningen Tekniska museets vänner, och vid sådana besök dokumenterades ofta industrihistorien genom att en minnesplakett sattes upp. Bland de platser som besöktes kan nämnas Hävla bruk i Östergötland och Österbybruks vallonsmedja.¹⁶

Sahlin och Tekniska museet

1933 donerade Carl Sahlin sin bergshistoriska samling till Tekniska museet, detta under ett år som var omtumlande för honom. Hans fru Ellen gick då nämligen bort, endast 60 år gammal. Hans dagbok visar det tomrum och den saknad som hon lämnade efter sig. Samma år tilldelades Sahlin även den ärofyllda kungliga medaljen *Illis quorum* för sina forskningsinsatser, och han donerade också material till andra

institutioner. Som storsamlare hade Sahlin kommit över olika slags grafiskt material från bergs- och brukshanteringens domäner. Sin omfångsrika bildsamling skänkte han exempelvis 1933 till Jernkontoret, en samling som omfattar omkring 7 000 bilder. Förutom teckningar och målningar ingick tryckta bilder av alla slag, såsom kopparstick, gravyrer, etsningar, litografier, träsnitt samt även fotografier.¹⁷

Men av alla Sahlins museala skötebarn var Tekniska museet ändå det främsta. Sahlin är nära förbunden med museets tillkomst, innehåll och utveckling.¹⁸ För vad passade egentligen bättre än kombinationen av samlare *och* museivän? Bakgrunden till museets uppkomst är den museikommitté – med Carl Sahlin som ordförande – som 1919 tillsattes av Teknologföreningen. Sahlin hade lång erfarenhet av att samla teknikhistoriska föremål, att beskriva dem i tal och skrift, samt kunskap om vad det innebar att samla material och dokument. Sahlin skisserade i en utförlig promemoria ett tekniskt museums allmänna innehåll liksom samlingsområden. Den kom att bli vägledande för det fortsatta arbetet med att skapa ett tekniskt museum. Intressant nog verkar det som om de ursprungliga tankarna även var att skildra arbetarna inom teknik och industrin.¹⁹ Det kan förefalla en smula udda. Utan att i detalj känna Sahlins politiska hemvist, hyste tidens borgerlighet (som han definitivt tillhörde) politiska antipatier gentemot både arbetarklassen och socialdemokratin. Att tanken ändå fanns hos Sahlin att också skildra arbetarnas vardag och slit säger möjligen något om en mer vidsynt läggning. Ändå kom Tekniska museet framöver att bli ett teknikens tempel och ett ingenjörernas museum – snarare än arbetarnas.

Ett annat område som Sahlin var engagerad i var inventering av Sveriges tekniska och industrihistoriska minnesmärken.²⁰ Sahlin skulle rentav kunna liknas vid teknikhistoriens egen Carl von Linné. Det var också ett arbete som blev centralt för det kommande museet. Sahlin och Tekniska museets förste museidirektör Torsten Althin, var både kollegor och goda vänner. De brevväxlade och åt middagar tillsammans. Den betydelse som Sahlin och hans samling hade för Tekniska museet framkommer om inte annat i den återblickande artikel som Althin publicerade i *Daedalus* 1944. Med titeln, ”Tjugo år en återblick och några minnen” tecknade Althin ett vänporträtt av den frågvisse och kunskapsörstande Sahlin – där Althin beskrev sig själv som dennes lärjunge: ”Mina läromästare på det museala området Sigurd Erixon och Carl Sahlin ha själva visat och hos sina lärjungar inpräntat: ’Det är ingen skam att fråga’, och

Torsten Althin går igenom arkivmaterial i Tekniska museets arkiv år 1950. Fotograf: Reportagebild, Tekniska museet.



frågat och besvärat industrimän, ingenjörer och många andra, det ha vi gjort från Tekniska Museet under de gångna åren. Men vi ha icke frågat förgäves.”²¹ Vidare påpekade Althin i sin minnesartikel att ett ”bokslut för de gångna årens arbete” måste inkludera ”de utställningar, till vilka museiledningen tagit initiativet eller vid vilka museet och dess tjänstemän anmodats medverka på ett eller annat sätt.” Men framför allt framhöll han att när museiarbetet startade i Ingenjörsvetenskapsakademiens hägn, före det att Tekniska museet fanns, så ”skedde det vid ett tomt skrivbord, på vilket endast fanns nytryckta brevpapper med museets namn. I ’magasinet’ stod en låda med några av Carl Sahlin som grundplåt till museet skänkta föremål. På banken fanns några tusen kronor. Det var allt!”²² Sahlin och hans tidigare verksamhet utgjorde med andra ord startpunkten, och Althin var därför noga med att framhålla att bland Tekniska museets ”främjare må ... särskilt nämnas Fil. Dr. Carl Sahlin, som mer än någon annan hållit museitanken vid liv långt innan den började realiseras och som därefter intill sin bortgång gjort så mycket för museisamlingarnas förkovran.”²³

Avslutning

Sahlin var bergshistoriker, samlare och museivän. Han samlade – för att förmedla. I gåvobrevet i samband med att han skänkte sitt insamlade material till Tekniska museet 1933 går att läsa att hans önskan var att ”museet må genom sina tjänstemän i möjligaste mån underlätta materialets begagnade.”²⁴ Inom ramen för projektet Digitala modeller har ett urval bestående av cirka 46 000 arkivhandlingar ur Sahlins samling digitaliserats och blivit tillgängliga på DigitaltMuseum. På denna plattform delar flera svenska museer med sig av sina samlingar, vilket gör det betydligt enklare för användare att söka och använda de digitaliserade objekten. Användare kan även kommentera och hjälpa museer med uppgifter och metadata om objekten. Där sker ett digitalt *samskapande* vilket jag tror att Carl Sahlin hade uppskattat. Samlingarna är en del av vårt gemensamma kulturarv som tillhör alla, och det är vår uppgift som museum att låta så många som möjligt få ta del av dem.

När Sahlin reste land och rike runt var brukssamhällena i många fall på utdöende. Han samlade för att det förflutna inte skulle försvinna. Naturligtvis finns det en rad frågor som hans samling på Tekniska museet inte riktigt förmår att besvara: Är den representativ? Vilka bruk besökte han inte – och varför? Vad finns det för luckor? Vems röster syns och hörs inte i samlingen? Det intressanta är dock att Sahlin själv gärna såg att hans samling skulle användas – den skulle inte samla damm i arkiven. ”Skada bara att man inte kan sätta alltsammans på en vagn och ge sig ut och visa det i landet!”, påtalade han själv om tillgängliggörande av museet och samlingarna.²⁵

I någon mån har denna tanke uppfyllts idag när delar av Sahlins samling finns digitalt tillgänglig – men vi kan fråga oss hur en ”Sahlinsk” insamling skulle se ut idag när vi har digital teknik att tillgå. Hur ska vi kunna bevara och arkivera det digitala industriella kulturarvet? Vems röster är det som vi samlar in? Kulturarvet skapas (och omskapas) ständigt och museerna har ett ansvar att vara proaktiva i insamlingen och reflektera kring sin roll i historieskrivningen. Tekniska museet har exempelvis samlat in, och arkiverat de berättelser som kommit in genom branschuppropen från kvinnor i teknik- och spelbranschen under #teknisktfel och #vispelarintemed. Jag vill mena att det här finns en hel del lärdomar att hämta från Carl Sahlins insamlingsmetoder. Ny teknik bäddar idag för en Sahlinsk insamling 2.0.

Noter

1. Gioni Massimiliano et. al., "The Keeper". New Exhibitions Museum 2016, <https://www.newmuseum.org/exhibitions/view/the-keeper> (senast kontrollerad 1/12 2018).
2. "Vi är samlare", Värmlands museum 2017, <https://varmlandsmuseum.se/utstallning/vi-ar-samlare/> (senast kontrollerad 1/12 2018).
3. Sahlinska släktföreningens arkiv – Riksarkivet, vol 188. Carl Sahlin: En bergsmans anteckningar.
4. Marie Nisser, "Carl A Sahlin", *Svenskt biografiskt lexikon*, 2000–02, nätupplaga, <https://sok.riksarkivet.se/Sbl/artikel/6313> (senast kontrollerad 1/12 2018).
5. Ibid.
6. Torsten Althin (red.), *Studera och probera. En hyllningsskrift till Carl Sahlin på hans åttioårsdag den 15 december 1941* (Stockholm: Nordisk Rotogravyr, 1941), 10.
7. Nisser 2000–02.
8. Althin 1941, 151.
9. Ibid., 31.
10. Ibid., 34.
11. Nisser 2000–02.
12. Inga-Britta Sandqvist, "Tekniska Museets arkiv", *Daedalus* 1974 (Stockholm: Tekniska museet, 1974), 79.
13. Tekniska museet / Teknik- och industrihistoriska arkivet F935, vol 1. Handlingar rörande Bruksdisponent Carl Sahlin; G.A Granström, *Jernkontorets Annaler* 1933, 96.
14. Markus Krajewski, *World Projects. Global Information before World War I* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2014), 93–137.
15. "Grevinnan som samlade mycket av allt", osignerad *Svenska Dagbladet* 18/5 2018.
16. Nisser 2000–02.
17. Ibid.
18. Althin 1941, 38.
19. Sahlinska släktföreningens arkiv – Riksarkivet, vol 164. Carl Sahlin, året 1925. Ordförande Tekniska museets styrelse 1923–26; "Arbetets historia – några bilder ur Tekniska museets arkiv i Stockholm", *Veckojournalen* 29/3 1925.
20. *Daedalus* 1932 (Stockholm: Tekniska museet, 1932), 111.
21. Althin 1944, 47.
22. Ibid., 38.
23. Ibid., 49.
24. Tekniska museet / Teknik- och industrihistoriska arkivet F935, vol 1.
25. Sahlinska släktföreningens arkiv – Riksarkivet, vol 164. Carl Sahlin, året 1925. Ordförande Tekniska museets styrelse 1923–26; Notis ur *Stockholmstidningen* 21/2 1933.

KLAFRESTRÖM



Klafreströms Mangel Nr 8,

kombinerad stativ- och handmangel

En av världens enklaste och mest användbara maskiner, skänker sig för sig alla tillgängliga och välgångs utrustade. Alla årtal — och ett stort utbud — som tillämpas med goda resultat och är tillgängligt material. En till en som tillhör den mest goda för användning.

1) Den största delen av maskinen är gjord av stål.



Beakta
vårt nya, elegant
program.

2) ... och även annan på dagen för många till detta och framöver.

AKTIEBOLAGET KLAFRESTRÖMS BRUK
KLAFRESTRÖM

Tilläggsadress: Klafreström, 5246. — H. Norrboll 12, 5246.

Women's (in)visibility

In the Carl Sahlin Archive

ANNA FOKA

Carl Sahlin (1861–1943) was a Swedish businessman, a distinguished industry historian and a metallurgist. His historical collection contains about 1,800 archive capsules of mining history up to the 1930s. This chapter focuses on Sahlin's archive from the perspective of women's presence. The purpose is to unpack and reveal the complexities when digitally organizing and rendering a physical archival collection. Our project team took several concrete steps in the process. First, the Sahlin archive was examined from the perspective of gender studies, identifying the stark need for women's visibility in historical archives. Sahlin's archive was then assessed, particularly with a focus on its fluid character – a mix of pictures, magazines, books, photographs, maps, handwritten and printed text – and compared to gender-critical digitisation initiatives such as the University of Gothenburg's women's journals' collections and the Gender and Works database in Uppsala. The latter are leading examples of critically selective digitisation in a Swedish context and have succeeded in making women's history archives visible. This chapter concludes by offering some recommendations on how to rethink collections with digital technology to include social categories that correspond to research questions in the 21st century.

Research on women in the past has often argued that women have mainly been presented as subordinate and inferior in archives.¹ The pre-modern period in Europe has often been mischaracterised by a lack of source material regarding women's experiences and lives. This has been attributed to the fact that the institutions that produced and stored

Traditional gender roles – displayed in a Klafreström advertisement for ironing devices from *Järnhandlaren*. *Organ för Sveriges Järnhandlareförening* – excerpt in Sahlin's archive from the 1930s. Carl Sahlin's bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-340-1).

documents were exclusively male-dominated. Historians, whether medieval or early modern, are hence bound to work with male-mediated archives. While there are historical documents written by women (of higher social status), they only offer a partial picture of women's experiences.² Such limitations in fact determine what we know about women in pre- and early modern Europe. Research has, for example, shown that marital status exerted a strong influence on women's sustenance activities, creating a clear distinction between unmarried and married women.³ However, the archival norm is that women's roles have been 'hidden'. Household and unpaid work was simply concealed or ignored by (male) officials, studying these was considered obscure.⁴

Today, archival material is increasingly examined from different perspectives in order to reveal more about women in historical records. Digitisation, digital rendering and organisation of historical data have also added an additional layer of inquiry by challenging the boundaries of well-established historical knowledge. Digitisation initiatives within historical disciplines often use digital tools to taxonomise and to reveal concepts of critical cultural heritage.⁵ Museums, archives, libraries and universities are accordingly striving for digital research infrastructures in order to make data readable, openly accessible and to inspire new research.⁶ Cataloguing, taxonomising, and identifying historical data with digital means usually opens up questions in relation to social categories – not least in terms of gender.⁷ This chapter aims to contribute to the topic by showing how digitisation is a process that begins with a critical organisation of historical data and evolves through both research questions and technical solutions.⁸ In doing so, digitisation *per se* becomes a knowledge producing mechanism.

Carl Sahlin's personal archive at Tekniska museet will serve as my case study. Sahlin's historical collection contains everything that captured his attention in relation to the mining industry from early medieval times to the 1930s. The archive counts a total of almost one thousand and eight hundred capsules filled with press clippings, financial documents, correspondence, travel books, contracts, articles, maps, literature, stamp books and interviews. All with neat notes by Carl Sahlin himself, there is even a piece of radioactive wool cloth, which is more closely mentioned in Finn Arne Jørgensen's chapter. The ultimate implementation of the archival material load was to be selectively rendered

in a digital format (a model) with (preferably) an open and available online presence. The digital rendering of Sahlin's archive was also thought through the lens of gender. Digitisation then emerged as a process of both humanistic and digital nature capturing, taxonomizing and storing in a digital form data about women in Sahlin's archive. The conclusion of my chapter hence highlights the importance of an infrastructure that is open, searchable and interoperable with other platforms, intended for citizens and scholars alike.

Women's Archives in Sweden

How does one determine the presence of women within an archive? Is conceptual and thematic digitisation, isolating and digitising every archival item related to one theme – women for example – a good scholarly practise? Feminist research in the cultural heritage sector has contributed in inspiring ways by showing how women are portrayed in both pictures and texts within archival environments. Since the 1980s studies within feminist museology have brought forward the complexity of issues that arise with the portrayal of cultural notions of gender in museum discourse. Overall, studies show how archival objects and museum processes produce depictions of women in exhibitions, and often emphasize the influence of social processes over curatorial work. In short, gendered power relations become invisible when males are constantly favored as the central figure in stories told through exhibitions as well as archival practices. The Sahlin archive, a collection composed and donated by one of the most important men of the Swedish industry, is no exception and thus created a similar challenge within our research project.

Contemporary information and library science usually stipulates that archives can suggest an ever increasing mountain of data that is 1) to be sorted out later at a great expense and effort, or is 2) hyperorganised collection of ephemera placed into regulated storage for the purpose of supplying historians of the future with abundant and trustworthy primary source material.⁹ While activism has brought together a number of individuals building contemporary women's internet archives and historical collections online – state funded institutions (such as Tekniska museet) operate in different ways. However, given the challenge of unearthing women in an archive organized and assembled by a man

(Carl Sahlin), our research project decided to examine other initiatives and projects on gendered archiving.

The current state of affairs is that there are initiatives for databases and repositories with an all female agenda. The most eloquent example is the Women's History databases hosted by Harvard University. It contains a number of databases that relate to American women's history and culinary history, most notably The American Consumer database, Everyday Life and Women in America, 1800–1920, Gerritsen Collection – Women's History Online, 1543–1945, Women and Social Movements in the United States: 1600–2000, and Women working 1800–1930. In Sweden, the most notable platforms for women's history are the Women's Journals database and the Database Gender and Works that are hosted by the University of Gothenburg and Uppsala University respectively.

The purpose of the Gender and Works research project conducted at Uppsala University is to investigate work performed by men and women in the past.¹⁰ During the first phase of the project researchers studied how women and men sustained and provided for themselves in Sweden from 1550 to 1800. The second phase narrowed down the research and digital implementation scope by focusing on shifts in gender work between the eighteenth and nineteenth centuries. The overall aim was to locate the actual division of labor identifying who worked and in what context, and what the division of labor meant for society in general. The Gender and Work database (GAW) contains primary source materials and archives (on jobs and occupations). When one looks at the webpage of the database, a number of options appear. Free text search means that users can search words without specifying the fields in which the words are searched. Advanced search means that the users themselves determine which search criteria to use or group. In short, the Gender and Work database – a repository that contains primarily handwritten administrative documents in Swedish – is an ambitious research project that, over the years, has organically narrowed down its scholarly scope to focus on a specific historical context.

KvinnSam – the National Library for Gender Research (hosted by the University of Gothenburg), started in 1958. It has since acted as a stepping stone for various gender projects: “activities consist of monitoring and listing literature on gender issues, collecting, arranging and listing women's archival material and providing reference services”.

KvinnSam has produced several research databases. The largest database is KvinnSam, which contains about 150,000 references that are based on University Library literature. In Gena, another repository, Swedish dissertations with gender perspective are listed. The research database Greda has a list of gender scholars. Archives, letters and scanned photos are searchable in the Alvin database that is hosted by Uppsala University. Parts of the archive material have been digitised and made available in female-historical portals with different themes. Older women's journals have also been scanned in full text. In addition, KvinnSam is home to *Digitid*, a digitised collection of women magazines.¹¹

Both the Gender and Works database and KvinnSam are examples of theme-specific collections which succeed in enabling researchers to look through thematic collections that are gender specific. Interfaces are easy to use for researchers, but do not provide a scheme for interoperability, nor are they connected with larger platform initiatives, as for example *Europeana*. Still, they are useful points of reference because they open up historical materials thematically, and the archival collections are also thought through alongside research, being initiated and hosted by universities. Most importantly, however, both databases take gender as a principle for organizing and thinking around archival material; the GAW repository contains primarily handwritten documents and KvinnSam typewritten text and historical press – yet independent of content, archival categorization is perceived through the lens of gender.

Women in Sahlin's Archive

Feminist museology from the late 1980s has offered valuable analyses of the processes of museums in Britain and Sweden, including the underpinning of gender power relations and discourses: “the representationalist depictions of women in exhibitions and their roles in the contextualizations that form museum narratives.”¹² Women in the archive have been tied upon a diversity of different related subjects, considered to be equal in value to each other and to men.¹³ Research however, has illustrated the exclusion of ethnic diversity and social classes in relation to museum collections.¹⁴ This type of scholarly results has influenced museum exhibitions, encouraging narratives around domestic history that contextualizes museum artefacts that specifically illustrate the lives of women with prominent social status.



◀ ▶

In Sahlin's archive – and his documentation of mining history – two images of the Swedish Queen Ulrika Eleonora (1688–1744) are present. The first is a black and white reproduction of a painting by the court painter David von Kraft from 1702. On the second image – also a black and white reproduction of a similar painting of the queen by von Kraft (unknown date) – Sahlin has made the comment: "Queen Ulrika Eleonora visited Stora Kopparberget 7 Aug., 1732". In the margin of the reproduction Sahlin also stated that the painting was sold at an auction at the Stockholm art dealer Bukowski in 1938. Both images can be found in Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F1-340-1_009 & CS-F1-340-1_012).

Then again, the work of women who offered domestic help have been more or less absent in both exhibitions and archival collections, and the Carl Sahlin archive is no exception. There would have been no Swedish industry in the past without women – yet in Sahlin's meticulous categorized archive, they are nonexistent. The archive, which was donated to the museum in the 1930s, has no thematic categories that relate to women at all. Each capsule is neatly organized by Sahlin himself, often including his own notes to accompany every item. He also created his own list of categories for the items. Sahlin's categorization corresponds to an organizational style where women were not separately listed.



Within this list, there is no mention of women at all, other than perhaps ‘Workers and their Families’.

However, while there was no special category listed as ‘women’ – one would perhaps expect that these archive capsules of mining history would not contain any data focusing specifically on women – there was of course a certain amount of archival material related to women. Sahlin’s archive in many ways reflects how he saw his female contemporaries, their activities and lives. During Sahlin’s time, labor was still largely gendered. It followed early modern models of partnership of working-class families based on mining, agriculture and crafts. Sahlin’s year of death in 1943,

however, saw the formal establishment of a sustainable daycare system in Sweden to facilitate work for female professionals. Sahlin's archive was thus established precisely at a time when gender and work were being negotiated, and emancipation gradually became the norm.

Our engagement with the Sahlin archive unearthed a number of interesting data, which primarily were related to women's status. Women with property and queens' visits to the mines, formed the majority of gender related issues within the archive. Status appeared overall to be the most important point of reference, and by looking at the archive one can identify that, for Sahlin especially, queens' visits to mines were of major importance. In Sahlin's own documentation, Swedish Queen Ulrika Eleonora's visit in Falun 1732, for example, comes across as a typical *prosopography* – a term used to identify and relate a group of persons or characters within a particular historical or literary context. Sahlin follows this pattern of prosopography for queens' visits with variations throughout his archive. They reveal the sum of data about individuals in relation to different types of connections between them, and hence how they operated within and upon institutions – social, political, legal, economic, intellectual – of their time. Queen Ulrika Eleonora is, for example, presented in two different types of artistic portraits in Sahlin's archive. General information about her lineage is provided, including comments on her depiction in relation to status and power. In adding a queen's visit to the mining history archive, Sahlin provides detailed documentation about the importance of the individual woman, and also confirms the scholarly assumption about the diplomatic importance of Swedish Queens for the nation's economic history.

While the 'untouchable status' of Swedish Queens is something that is scholarly agreed upon,¹⁵ women of lower status are in Sahlin's archive usually found as oppositional narratives, or never discussed at all. Very often histories of women in Sahlin's archive are revealed because they are minor narratives in a man's story. One example relates to the legendary man "Fet-Mats" (Mats Israelsson), who died in the Falun copper mine in 1677. His body could not be found, and when it was finally discovered in 1719, it had become petrified (literary turned to stone). The body was identified by his former fiancé, Margaret Olsdotter. Fet-Mats was put on display in Falun, yet Margaret Olsdotter – as a female figure of lower status, and a worker in the mining industry – only became visible in the Sahlin archive because of the man she was associated to.

From the early modern period and onwards, the social position of women was usually related to their status and financial position. Later, during the 19th century women started to become skill-trained professionals,¹⁶ but they are more or less absent in Sahlin's archive. Representations of (more modern) women do, however, appear in his archive – sometimes within advertisement materials related to traditional (household) female roles. An advertisement for Klafreström, an ironing device, in Sahlin's archive for example, displays traditional gender roles, notably women's work in the household. Women appear at first instance ironing a tablecloth which they use later, (in the second caption) for a social gathering with men.

Digitising Sahlin – Some Final Recommendations

The Klafreström advertisement indicates that, when digging deeper in the material, women actually appear in several media forms and formats: land contracts, press clippings, pictures, drawings and photographs, and within women's magazines as *Idun* or *Tidskrift för Hemmet*. The variety of different media, however, made it difficult to implement a coherent digitisation strategy in relation to gender within the Sahlin archive. The archive was simply too vast and composed by different media materials.

It was hence decided to start digitisation activities following certain geographies (areas with factories and mines), printed and type-written texts (magazines and contracts) and different forms of pictures (photographs, maps and paintings). In addition, it was decided to carefully choose the best method to digitise some materials individually, depending on the type of document. For instance, the old hand painted maps from Gammelbo could not be sent away from the museum because of their delicate quality. Initially, fifteen archive capsules with stamped books from the Sahlin archive were picked by the team of scholars and archivists. These archives were at the outset digitised by different companies. As our project proclaimed the importance of several modes or models of digitisation, the same principle was applied to Sahlin. One reason for using different companies was also to compare quality and price before making a final decision. Devo digitised two capsules from the Sahlin archive and later Mediakonverteringscentrum (MKC in Fränsta) scanned the major part of it. Digitised documents were then inserted into the

museum database Primus. It was also decided to create a link to DigitaltMuseum to enable visitors to directly access digitised materials.

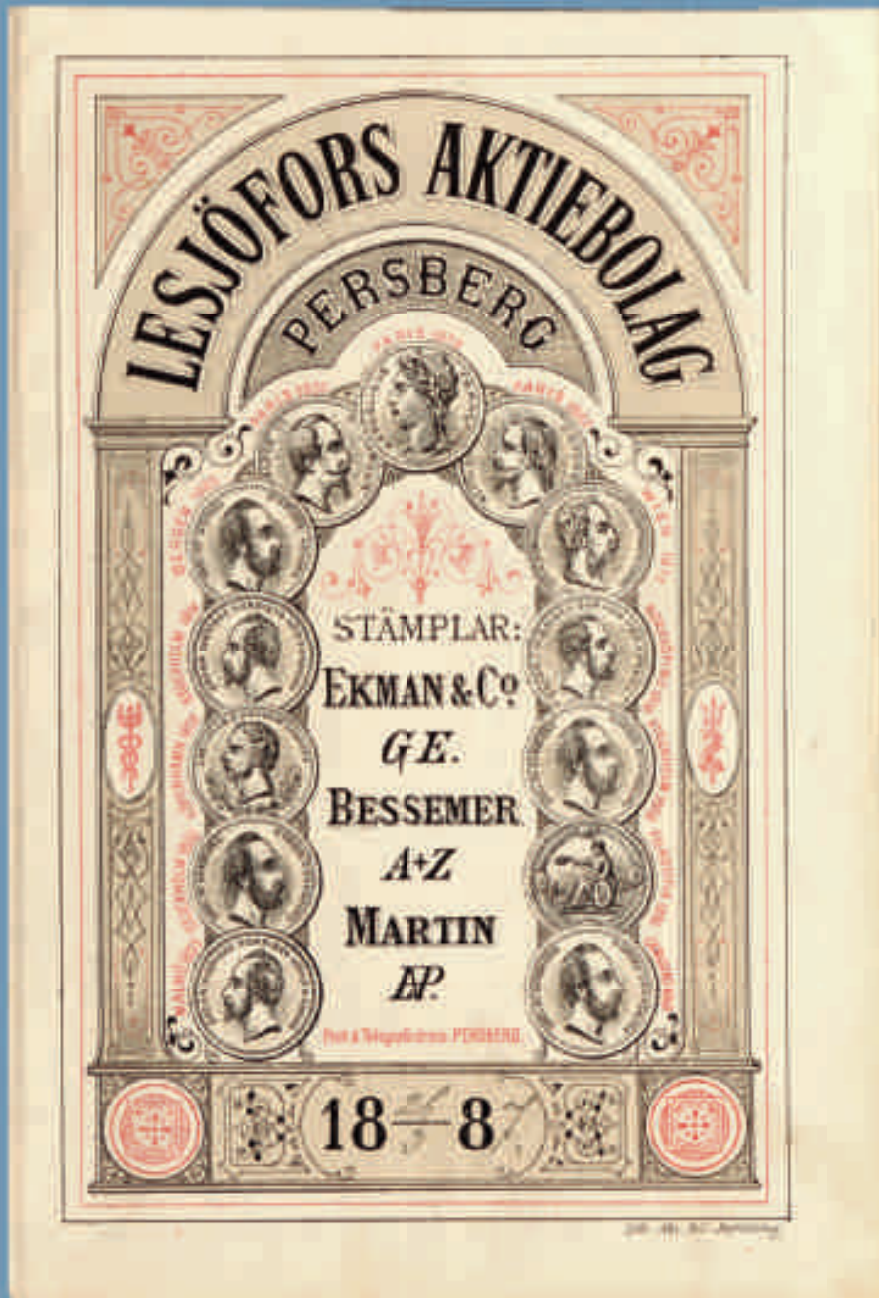
During 2018 a total of almost 46,000 items from the Sahlin archive became accessible on DigitaltMuseum. The digitisation of a large part of Carl Sahlin's archive hence testifies to the richness of the collection. However, as stated, it was hard to make gender a structuring principle of our work. In general, gender was not as present in the archive. Hence, archival ideas from the Gender and Works database and KvinnSam became strenuous to implement. Naturally, Sahlin did not envision his archive in gendered terms, and consequently it became difficult to imagine a novel, gender conscious, version of his archive.

Then again, if one would have made the Sahlin archive (the database) searchable by keyword, the best approach to unearth gender in the archive would probably be to crowdsource a simple model of semantic tagging of selected digitised capsules – based on aforementioned categories such as status, age and social role. An envisioned ontology for tagging should then be applied, in a specific order: 'People' (Name, Gender, Age, Citizen/Non-citizen, Social status, Social role, Other); 'Events' (Type, Industrial, Household, Migration, Unidentified); Subject; Time (historical date). Such an ontology would target a number of categories and make gender an essential classification marker.

To conclude, while there are initiatives of collecting and taxonomizing women's historical materials, digitising Carl Sahlin's archive has been an interesting exercise. The variety of media determined both careful digitisation and the usage of accessible, open and interoperable platforms. Emphasis was placed on high quality digital photographs and manuscripts, as well as on accessibility. In short, our digitisation process succeeded in making the Sahlin archive open and available, and thus able to inspire further research in the field. Nevertheless, the process of thinking about and implementing ontologies, taxonomies and categories in gendered terms was indeed complicated. In Sahlin's archive women did obviously exist, but gender was not explicitly mentioned, let alone served as classification structure. This is not to say that Sahlin in compiling his archive was unaware of women's rights and the emancipation of women during the first decades of the 20th century. Sahlin did have an awareness of social issues, in relation to both gender and status, yet the ultimate question is what to make of Carl Sahlin's understanding of society while searching his archive.

Noter

1. Elise Dermineur, "Rethinking Debt. The Evolution of Private Credit Markets in Preindustrial France", *Social Science History* nr 2, 2018.
2. Elise Dermineur et. al. (eds.), *Revisiting Gender in European History 1400–1800* (Routledge: London, 2018).
3. Jonas Lindström et. al., "Mistress or maid. The structure of women's work in Sweden 1550–1800", *Continuity and Change*, nr 2, 2017.
4. Maria Ågren, "Genus och arbete i det tidigmoderna Sverige", *Historisk Tidskrift* nr 1, 2012.
5. Arndís Bergsdóttir, "Museums and Feminist Matters. Considerations of a Feminist Museology", *NORA. Nordic Journal of Feminist and Gender Research* nr 2, 2017.
6. James Smithies, "Digital Humanities, Postfoundationalism, Postindustrial Culture", *Digital Humanities Quarterly* nr 1, 2014.
7. Cecilia Åsberg, et. al. "Speculative before the turn. Reintroducing feminist materialist performativity", *Cultural Studies Review* nr 2, 2015.
8. Anna Foka, et. al., "Ghosts in the Machine. An Experiment in Distributed Reception", *Digital Humanities Quarterly* nr 3, 2018.
9. Scott Fitzgerald Jonsson, *Literary Territories. Cartographical Thinking in Late Antiquity* (Oxford: Oxford University Press, 2016).
10. For a discussion, see the Gender and Work site at <https://gaw.hist.uu.se> (consulted December 1, 2018).
11. For a discussion, see <http://www.ub.gu.se/kvinn/digtid/> (last controlled 1/12, 2018).
12. Bergsdóttir 2016.
13. Nina Lykke, *Feminist studies. A guide to intersectional theory, methodology and writing* (New York: Routledge, 2012).
14. Gaby Porter, "Putting your house in order. Representation of women and domestic life", *The museum time machine. Putting cultures on display* (ed.) Robert Lumley (London: Routledge, 1988).
15. Elise Dermineur, *Gender and politics in eighteenth-century Sweden. Queen Louisa Ulrika (1720–1782)* (London: Routledge, 2017).
16. The first woman to study at a Swedish University was Betty Maria Carolina Pettersson (1838–1885). She was a Swedish teacher who became the first official female university student in Sweden in 1871.



Following the people, things, and places of industrial heritage across the digitization threshold

FINN ARNE JØRGENSEN

The industrialist Carl Sahlin's rich and varied collections have played a fundamental role in the documentation of Swedish industrial heritage. He was an almost-obsessive collector of industrial heritage, over a period of more than 50 years, during which he founded no less than three museums. One of these – Tekniska museet – was initially built up around his collections, aiming to make the industrial heritage of Sweden accessible for a larger public. The collection is largely centered in mining history and industrial manufacturing. It is not only a large collection, it is also remarkably heterogeneous – it contains what can best be characterized as a whole lot of different stuff.

Usually one does not find large-scale technological artifacts that represent industries in museums and archives, though one might find media traces of these, inscribed on paper in text and images. A large part of the Sahlin collection consists of such papers – handwritten and typed notes, as well as printed matter. These include newspaper clippings, copies of correspondence between researchers criticizing each other, journal copies, lecture notes, travel guides, receipts, maps, and so on. Of the approximately 46 000 objects from the Sahlin archives digitized within the project Digital Models most fall into this category, yet it is still only a small fraction of the total collection.

However, one can also find many other objects that Sahlin deemed relevant to history, such as dried alder twigs from Algrena bruk, whose name was often written as a “living rebus” (Sahlin's words) with the



Priskurant öfver Lesjöfors aktiebolags
prisbelönta tillverkningar 1887 – price list
collected by Sahlin. Carl Sahlins bergs-
historiska samling / Tekniska museet
(CS-L1-417).

twig followed by a written A (surely a curiosity that was irresistible to Sahlin); a piece of copper scrap from roof tiling that he found in the snow by a church in Rönnskär close to the Boliden copper mine in 1935; a great deal of actual and commemorative coins made with Swedish metal; an envelope containing war-time cellulose-based animal feed made at the Billerud paper mill; another envelope with glass wool – marked: be careful so you don't get splinters in your fingers! – and so on. Most of these are samples of products made at the places he visited; they are in other words traces of the industry he documented. Sahlin's collection is hence indeed heterogeneous, and in this chapter I will do a closer examination of three such traces: a price list from Lesjöfors that he collected in 1887; a map of the area surrounding Gammelbo from 1695; and a (once) radioactive wool cloth from 1926. What can these objects tell us about the challenges and possibilities of digitization?

The many objects of Sahlin's collection that have been digitized represent both a possibility and a challenge for museums and scholars. One can consider museums and archives as custodians of the past, through their work to preserve, display and make accessible objects. But the past cannot be considered as separate from the ways in which the past is made manifest in collections and archives. Museums and archives are increasingly using digital technologies to manage and display their objects. As cultural heritage becomes data through digitization processes, how can one explore this heritage in new ways? This has been one of the starting points of the project Digital Models, and in this chapter I will explore what it means to follow objects from an industrial past and into the archive, through its organization, storage, and digitization, in the meeting with potential publics, and then back again.

This chapter is also in many ways a story about being lost in the archives and trying to find a way to make sense of it. My first meeting with Sahlin's collection – and several of the subsequent ones – can best be characterized by a sense of amazement, even bafflement. In encountering such a vast and varied material, mixing high and low, significant and trivial, one cannot help but ask questions of relevance. What is all this stuff? What did it mean to Sahlin? What can it mean to us? Industrial heritage is a diverse category, and while Sahlin must have been interested in all of it, the collections that have been digitized only feature a small part. Many different aspects and manifestations of industrial heritage reflected in his collection – texts, images, maps, objects,

machines, and buildings – have been left out since they are hard to digitize. Some objects are small (such as a coin produced at one of the many small factories Sahlin visited) whereas others are massive. Consider, for instance, Stora Kopparberget or Falu Mine in Falun, which today is mostly a massive hole in the ground. This hole – the absence of land – that has been dug up is also industrial heritage. Sahlin was obviously deeply interested in Falun, which is by far the most-represented site in his collections. This could in part be because of the cultural and material importance of this mine, which was in operation for more than 1000 years before it became a UNESCO World Heritage Site in 2001. The mining industry museum which is still at the site is another of the museums founded by Sahlin.

Industrial heritage such as Stora Kopparberget may still be placed in the same physical landscape – indeed, it *is* the landscape – but over time, like all traces of the past, it has become severed from its original context, or rather the context of the specific time in its longer life-cycle. In the archive, objects face the same issue – they are disconnected from the past. Sometimes, objects that belonged together in the past are preserved together in the archive, but not necessarily. One is hence often limited to whatever context that can be reconstructed from the object’s metadata (in this case Sahlin’s notes). An example is the aforementioned “living rebus” logo using an alder twig, which is incredibly fascinating, but which I haven’t been able to find out any more about. This is of course what historians and others are doing in archival research. As industrial heritage, the objects in the collection depend on relationships to people, things, and places in order to be meaningful in an archival context. Establishing those relationships takes time and effort, and this should not be underestimated in digitization projects.

Engaging with a collection like Sahlin’s can be done in several different ways. The most apparent is to perceive his archive as a *collection*, that is a set of objects that take on a collective identity or internal coherence. In other words, they represent the industrial heritage of Sweden. It is also possible to study Sahlin’s collection via its individual objects, where each of the objects rise up from the collective background to carry individual histories. These histories or object biographies can verify, exemplify, or challenge the larger story the collection as a whole tells. These two levels are of course difficult to separate. Every collection faces this challenge – it is simultaneously individual objects and a whole.

One first route to comprehending the collection goes through looking at its creator. Sahlin was a metallurgist and a mining engineer, as well as a major player in Swedish industry at the beginning of the twentieth century. In the 1920s, Sweden was the site of many large scientific collection and documentation projects that aimed to create inventories.¹ Carl Sahlin was central in several of these, as Anders Houltz has documented.² Much can be said about Sahlin as archivist, collector, hoarder – as Lotta Oudhuis does in her chapter in this book. He was bitten by the documentation bug and collected everything of even remote interest to mining and industrial history. More than anything, Sahlin is reminiscent of the early modern collectors that serve as one of the origins of modern museums. One characteristic often used about these collectors is “obsessive”.³ The form of eclectic curiosity that drove both Sahlin and the early modern collectors has today, however, become a sign of amateurism as museums matured as institutions.⁴ All his material was painstakingly organized and annotated with personal notes. Sahlin would break up and incorporate other industrial heritage collections into his own archive. As Oudhuis writes, this is deeply problematic from an archivist’s perspective. The objects become decontextualized and remixed, something which is as much curating as archiving. Instead, Sahlin saw the objects he collected as embedded in a different web of relations to industrial heritage and it was his job to make these relations visible in the archive.

Many early modern collectors gathered curiosities from the natural and cultural world into so-called *Wunderkammern* or Cabinets of Curiosities, as a way of displaying – and being seen displaying – these objects. These sites served as microcosms that represented a larger world outside.⁵ One example is the Danish Museum Wormianum that was collected by the physician, natural historian, and antiquarian Ole Worm (1588–1654). It was primarily intended as a pedagogical natural history collection, yet Worm’s hoarding of objects resembles Sahlin’s. Within this practice one does find the origins of the modern museum – that is, in the more or less systematic act of collecting and displaying objects. Similar examples abound throughout the early modern period. Further north, in Nidaros, Bishop Johan Ernst Gunnerus (1718–1773) built up another collection of natural history specimens and started what would become the Royal Norwegian Society of Sciences and Letters.⁶ The early modern museums aimed to “bring all of nature into one space,” as historian

Paula Findlen writes in her study of Renaissance naturalists.⁷ Through such collections one could know the past, “in all its forms, through the possessions of its remnants.”⁸ This act of possessing and displaying also had significant symbolic aspects, where one “symbolically acquired the honor and reputation that all men of learning cultivated.”⁹

Carl Sahlin’s collection can be considered an *industrial Wunderkammer*, neatly packed in archive boxes, and carefully organized and labeled by Sahlin himself. The archive inventory list that Tekniska museet made is 247 pages long, an indication of the size of the collection.¹⁰ If Ole Worm’s Wormianum was a microcosm of nature, then Sahlin’s collection is a microcosm of the industrialization of Sweden – as seen by Sahlin. As such, it also becomes a window into the person Sahlin himself. However, where Wunderkammern featured wonders, many of Sahlin’s collected objects are fundamentally trivial. For Sahlin, though, they must have featured some element of wonder. The collection, in short, reflects what mattered to him. He must have invested an extraordinary amount of time and effort in not just the collecting itself, but also the cataloguing, of putting it into a larger system.

The archive inventory list is one possible interface to the collection, as a way to grasp the whole and its underlying logic. Many early modern museums published catalogues – it was not only a way to reach larger audiences, beyond those individuals who were able to visit the museum in person, but also to build authority. They used the medium of print to spread the reputation of the collection and its collector across Europe.¹¹ For instance, Ole Worm made such a catalog, which was published after his death in 1654. There is a clear parallel to the digitization of museum and archive objects today and the intentions to make these accessible. Digitizing a collection also raises the question of how to interface with the digital objects. It is not just a question of access, it is also a question of *how* to access – who are able to do what with the collection?

Thing method

Researchers and curators at the Norwegian Museum for the History of Science and Technology have developed what they called “thing method”, *tingenes metode*, as a way of both investigating objects and using them to involve new audiences.¹² Their approach is one with broad

applicability and has been developed through several exhibitions and outreach projects. They play on the Norwegian meaning of the word “thing” – both as an object and as a meeting place. A thing, then, allows people to gather around itself, in inquiry, debate, and controversy. Scholars like Bruno Latour and Noortje Marres have suggested similar things, arguing that politics and matters of concern emerge out of such public encounters with things. Things bring worlds into being.¹³

Things, artifacts, objects – these are all more or less synonymous. “Objects have the power to bridge spaces and join times,” it is stated in the introduction to the book, *Future Remains: A Cabinet of Curiosities for the Anthropocene*.¹⁴ Historical objects have affective power, and historians have long been aware of the power of objects. One example of such an approach is BBC’s highly successful “History of the World in 100 Objects” initiative, with a book, an exhibit, a radio show podcast, and a website that all tell the history of the world through selected objects. Most such projects follow a biographical approach to things, which originally came from anthropology. Already around 1900 the anthropologist W.H.R. Rivers established principles for anthropological kinship research. But he also proposed a biography of things, as seen through ownership.¹⁵ Igor Kopytoff took that suggestion and proposed that a biography of a thing can involve many other things than just ownership. In fact, one should ask similar questions about objects as those one asks about people: “What, sociologically, are the biographical possibilities inherent in its ‘status’ and in the period and culture, and how are these possibilities realized? Where does the thing come from and who made it? What has been its career so far, and what do people consider to be an ideal career for such things? What are the recognized ‘ages’ or periods in the thing’s ‘life,’ and what are the cultural markers for them? How does the thing’s use change with its age, and what happens to it when it reaches the end of its usefulness?”¹⁶

This is one example of deeper engagement with objects that opens up possibilities for multiple viewpoints and many-faceted narratives. Material objects are seen by many as “unmediated” connection to history. Because of this, they are “more real”. There certainly is a great number of objects in Sahlin’s collection – pieces of paper and other material artifacts, some inscribed with information, others are more inscrutable. How much affective power they can generate is not something one can take for granted.

In his chapter in this book, Johan Jarlbrink explores how topic modeling can serve as a way to do distant reading of a collection. It makes sense with a collection like *Daedalus*, which mostly consists of printed text (though the real power of distant reading is more evident with massively larger text corpora). Such reading strategies are good at spotting patterns in text, even if it is always up to the reader to determine how meaningful such patterns are. Close reading is another strategy, where every word is scrutinized for meaning by a human reader. This is the traditional way of reading, but it is still rather text-centered. In this chapter, I propose *following* as a way of studying what happens with objects in the digitization process.

Following something through time is what historians do, though most historians have followed people and institutions. However, one can also follow objects in order to learn something about their owners and users and the networks and social worlds they were part of. One can rarely follow an object through its whole lifespan, at least based on what one finds in an archival collection. I will instead focus on what *happens* as the object crosses the digitization threshold. Whether they are physical or digital, museum objects can be used to tell many different stories, and what these stories end up to be – well, it largely depends on their actual or potential relations in and between the human and natural worlds. Telling and hearing such stories is a large part of what museums do. Of course, museums do not own these stories. An object can be used to tell many different stories, so museums also have to make choices in which stories they wish to tell.

The relationship between tangible heritage and digital culture is an increasingly important mode of engaging with the past.¹⁷ Digitization has in many ways unlocked collections that have previously been difficult to access for the general public. Museums have always had limited space, but they are also changing the way they use the space they have available for exhibits. Take for instance the Pitt Rivers Museum in Oxford, an archaeological and anthropological university museum established in 1884 through a donation by Augustus Pitt Rivers, another enthusiastic collector. When the museum building was completed in 1886, the collections consisted of the 22 000 objects that Pitt Rivers donated. Today the museum has approximately half a million objects. While not all of them are on display, the Pitt Rivers Museum is a very high-density museum – it is packed to the brim with objects, one stranger than the

other. The exhibit is also typologically organized after Pitt Rivers' original theories of progression of complexity in human culture. As such, the organization is as archaic as the museum itself, which makes it a fascinating place to visit. Many modern museums, however, use their space in entirely different ways, preferring to give more space to individual objects to tell stories. The consequence is that much of a museum's collection remains in storage, largely invisible to the public. Digitization has the potential to make these collections more findable and more accessible.

This opens both possibilities and challenges in digitization. Digital objects can try to emulate the "feel" of the material ones, but some things can't be reproduced – such as the "aura" of objects, a term many scholars have used in describing the essence of objects. For instance, when historian Libby Robin writes about Ole Worm Cabinet of Curiosity, she argues that the objects were "curious" because they were not yet fully understood – they "had an aura, a magic that made them entertaining."¹⁸ The philosopher Walter Benjamin initially used the term "aura" to mean some quality in authentic art, the "essence of all that is transmutable from its beginning, ranging from its substantive duration to its testimony to the history which it has experienced."¹⁹ In following objects across the digitization threshold, one hence needs to ask what the "aura" of the object is, and whether it is possible to transfer or represent this in digitization.

"Priskurant öfver Lesjöfors aktiebolags prisbelönta tillverkningar" 1887

In the typewritten archive inventory list that Carl Sahlin donated to Tekniska museet in January 1933, he recalls the story of how his collections started in July 1887. He was at the time a mining student taking a course at the Persberg and Långban mines in Värmland. During such training events, it was customary for students to visit neighboring mines, but also manufacturing facilities in the same region. At one such trip to Lesjöfors, he received a gift of some printed catalogues and price lists for the products that were made at the site. These were fairly ordinary documents – in Sahlin's case it contained a 16-page, four-color leaflet, featuring products such as iron and steel cables, iron wire, telegraph wire, and nails (see page 106 in this chapter). He saved these

documents and began collecting every printed catalogue he could find at other sites he visited. At the time, he writes, he was not particularly interested in the history and heritage of the mining industry and the manufacture of products thereof; he only wanted to get a good overview of the state of the industry. But as his collected material itself became history, with price lists replaced by new and updated price lists, he became interested in the history of the mining industry. This interest developed to the point where he would systematically collect *all material* he would or could come across, especially the historical part. For more than 50 years this was his hobby: he had a day job. But “a hobby is the best rest for a hard-working man,” he stated.

Sahlin’s hobby grew into a major Swedish museum, still going strong more than 130 years after he collected the price list that can still be found in the museum’s archive. It is a reminder that objects in museum collections have a history – not just before they became part of the collection, but also in the acquisition of the object – and after. They got to where they are today, in the archive, in particular ways. Sahlin’s price lists are one example. While he organized his material chronologically (at least in what I have seen), within different categories, there is also another chronology revealed by the way he discussed the price list in his introduction – the order in which he collected the material. One does, of course, not have this information for all the objects in his collection, but the price list is one example of an object that one can follow over time giving it a certain “aura”.

In fact, my own encounter with the price list has also become part of its history. During one of my archive visits at Tekniska museet, I spent some time examining Sahlin’s original archive inventory list. I was then particularly interested in the way he classified the objects in his collection, but after reading his introduction, it struck me that he was actually identifying one of the objects in the collection as the very first object he collected – the one that made him start his industrial heritage collection. Archivist Jenny Attemark-Gillgren quickly located the box that had documents from this particular place, and there it was – an object that we would probably not have glanced at twice if we hadn’t been alerted to it by Sahlin’s notes. These documents had not been considered anything special before, but by being able to connect the narrative with the object, they took on new meanings.



Detail of a hand-painted map from 1695 over the area surrounding Gammelbo. The satellite photo of Gammelbo and surroundings is taken from Google Maps. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-F2-1.6).

Hand-painted map from 1695 of Gammelbo

There are many maps in Sahlin's collection, and they represent a special kind of object – a place at some point in history. There are some recurring sites and places in Sahlin's collection – one is Falun, site of the major international copper mine Stora Kopparberget. Another is Gammelbo, which is depicted in a gorgeous map from 1695 (also on page 73 in this book). The map is long and narrow, yellowed, worn, and slightly water-damaged in places. The bottom fifth of the map is set aside for the *Notarum Explicatio*, which is a systematic description of what can be found on the map. The text is in Latin, and all other textual parts on the



map are done with elaborate calligraphy, and drawings of the trees, hills, rivers, buildings, and lakes are also nicely done. The buildings typically have place-names attached, so they represent small villages or farms connected by dotted trails.

I do not know much more about the map – who made it and for which purpose. From other documents in the same archive box, collected by Sahlin, we know that Gammelbo ironworks can be traced back to 1589 in written sources, when it was owned by Field Marshall Claes Christerson Horn. At the time the map was made, in 1695, the property was owned by assessor Daniel Tilas. The original map is fragile and needs to be treated with care. Here the digitization serves multiple purposes. One is to preserve the original by creating a duplicate that can be examined by many more than can be given access to the original. Another is to make it possible to investigate the digitized high-resolution map in ways that are not possible with most printed reproductions, as it allows you to get closer. Finally, it becomes possible to connect the historical object with the current world through spatial features. As a comparison, I have included a satellite photo of the Gammelbo area taken from Google Maps. Landscape features such as the lake and the island are clearly visible in both. With some added work in a GIS software program, it is possible to overlay the old map over a current digital map, geo-rectifying or stretching map features so that they cover the same area. This makes it possible to compare maps in a close fashion, and is one example where digitization can add new layers of content to museum objects. Another possibility is, of course, to connect other digitized sources to this map, adding another layer of organization to an already-rich collection.

Radium cloth from 1926

A final object from Carl Sahlin's collection was the most surprising one to me. I encountered this piece of cloth when going through another archive box, and must admit that I jumped in my chair when I saw that it was certified by state geologist Herman Hedström as *radioactive*. It is not every day one encounters radioactive objects in the archive. However, is not the first time this happens at Tekniska museet – they have found potentially radioactive objects before, and these have been tested with Geiger counters.

▶ Radioactivity in in the archive – "Radiwoll no. 15" from the Sahlin collection. Carl Sahlins bergshistoriska samling / Tekniska museet (CS-Ö1-2.9).



Riitest.

Helsingin lähyys, ett den lösta
radiestövelien, två st. ränvid
paine, som ingår i denna "Radiwool"
tygget. 100. 0.305 - Grammsvikt
Mattiola, S. A. 8 juok. 1916
Hermann Helander
Helsingin, S. A.

"Radiwool"- no. 15.
19 x 15 cm.
& x 6 mm.

At the time of its production, radium was thought to be healthy.²⁰ One can find similar examples in, for instance, the Norwegian Farris mineral water, which was marketed as radioactive water. The water is still sold today, tapped from the same source outside Larvik in Norway – “King Haakon’s radioactive-alkaline mineral source,” according to a 1920s ad – but it is no longer marketed as radioactive. For this object, there is a place of origin, and a larger historiography that it can be placed within. Some people thought that radium was healthy and they were not yet aware of the dangers of radiation, so many health products of this type can be found. But the actual “aura” of radioactivity has long passed in the cloth. The radioactivity made it special – but it has faded away. Now it is just a piece of wool. Nevertheless, the Radiwoll cloth illustrates how objects also have *physical characteristics* that are hard to represent in digital format. A digitized photo does not represent the actual three-dimensional materiality of objects, and certainly not in this particular case.

Conclusion

According to historian John Pickstone’s description of the scientific revolution it was basically a “disenchantment” with the wonders of the Renaissance. In making things scientific, they were simply stripped of other connotations.²¹ In many ways a similar process was the outcome of the professionalization and institutionalization of both museums and science, where an amateur enthusiast collector such as Carl Sahlin lost his position – it was more or less always a man. According to Pickstone, this disenchantment became “a matter of changing boundaries and relations between different ways of knowing.”²² The relationship between object and observer changed. As a collector Carl Sahlin is in many ways a threshold figure; in one way his work was reminiscent of premodern collection strategies, in another his efforts laid the ground for the establishment of a modern museum.

If the professionalization of the modern museum meant that objects were disenchanting, I would argue that the same objects could be re-enchanted through cultural patterns, language and narratives. In fact, it is one of the promises of digital cultural heritage. Massive digital archives allow researchers and publics to access and explore massive collections of cultural heritage objects and through this process to create *new*

meaningful relationships. For instance, different digital archives can be linked in order to explore connections across collections, as the Linked Open Data format promises to do. As with the digitization of the Sahlin archive, this allows for the rediscovery of interesting objects like the ones I have looked at in this chapter. At the same time, there is a risk that the digital platforms used to present the collections to new audiences are unable to capture the richness of the material collected. This is a risk with Linked Open Data, as content needs to be structured in particular ways in order to be linkable. Another concern is what kind of content the different discovery platforms are set up to feature. For instance, we have used DigitalMuseum to publish much of the digitized material from the project Digital Models, but this platform is more suited to publishing single pictures of individual objects than linked pictures, such as a scan of a multi-page document. Photos can be organized into sets, but it is less than optimal for dealing with documents.

I would argue that the Sahlin archive needs this type of re-enchantment in order to capture the wonder that Sahlin apparently felt and saw when he collected it. Today, we are still exploring how to approach this archive, its sheer mass and its many different types of material. For my own part, I am interested in combining digital humanities and environmental humanities in seeing what the archive can tell us about the making of industrial places and landscapes over time, and in order to grasp that one needs to work across all three of the themes I identified, using a full range of mixed media in the archive. By using the available metadata and creating even more metadata through historical investigation of the digitized objects, it is possible to produce new visualizations such as interactive maps and timelines. If digitization only results in creating new digital archive boxes (that heritage material can disappear into), it may serve as a form of preservation – but it is not helping us create a living, vibrant archive.

Ultimately, the meaning of digital cultural heritage is in the hands of its users, whether they are professional researchers or enthusiastic amateurs. Some large-scale digital heritage collections have embraced this insight through the active use of crowdsourcing. For instance, both the Library of Congress and the British Library have used Flickr to make their digitized collections available, but also to invite a broad audience to contribute to the interpretation of objects via content tagging, annotations, and transcribing. In a large collection like Sahlin's,

this holds some potential, assuming one can find sufficient users with both enthusiasm and skill to contribute. As many of the chapters in this book demonstrate, digitization can potentially help us find new ways to explore collections, create more nuanced stories, and problematize the image of industrialization through making new groups visible, but these are processes that can only begin with digitization. Bringing objects across the digitization threshold is only a beginning; the follow up requires research – and a certain amount of re-enchantment.

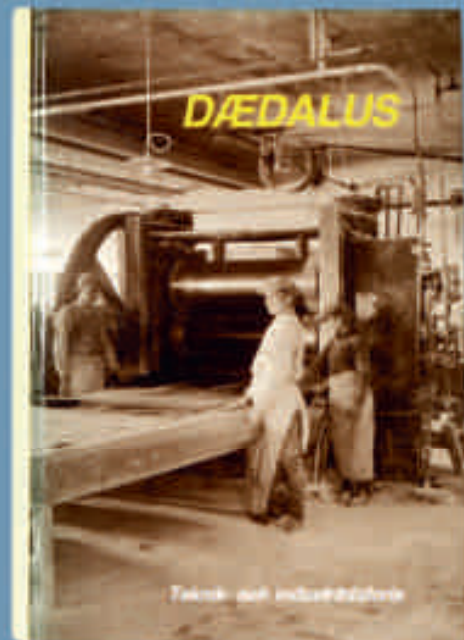
Noter

1. Anders Houltz, *Teknikens tempel. Modernitet och industriarv på Göteborgsutställningen 1923* (Göteborg: Gidlunds förlag, 2003), 176.
2. Ibid., 178.
3. Paula Findlen, *Possessing Nature. Museums, Collecting, and Scientific Culture in Early Modern Italy* (Berkeley: University of California Press 1996), 48
4. Ibid., 398
5. Lorraine Daston & Katharine Park, *Wonders and the Order of Nature, 1150–1750* (New York: Zone Books, 2001).
6. Rolv Nøtvik Jakobsen, *Gunnerus og nordisk vitenskapshistorie* (Oslo: Scandinavian Academic Press, 2015).
7. Findlen 1996, 37.
8. Ibid.
9. Ibid., 3.
10. Tekniska museet / Arkivförteckning Carl Sahlins bergshistoriska samling, http://digitalamodeller.se/wp-content/uploads/2016/04/Carl_Sahlin_arkivfor-teckning.pdf (last checked 1/12, 2018).
11. Findlen 1996, 37.
12. Hege B. Huseby and Henrik Treimo (eds.), *Tingenes metode. Museene som tingsteder* (Oslo: Norsk Teknisk Museum, 2018).
13. Bruno Latour, *Making Things Public. Atmospheres of Democracy* (Cambridge, MA: The MIT Press, 2005); Noortje Marres, *Material Participation. Technology, the Environment, and Everyday Publics* (London: Palgrave Macmillan, 2012).
14. Gregg Mitman, Marco Armiero & Robert S. Emmett (eds.), *Future Remains. A Cabinet of Curiosities for the Anthropocene* (Chicago: The University of Chicago Press, 2018), xi.
15. W. H. R. Rivers, "The Genealogical method of anthropological inquiry," *The Sociological Review* no 1, 1910, 1–12.
16. Igor Kopytoff, "The cultural biography of things. Commoditization as process", *The Social Life of Things. Commodities in Cultural Perspective* (ed.) Arjun Appadurai (Cambridge: Cambridge University Press, 1986), 66–67.
17. Fiona Cameron & Sarah Kenderdine, *Theorizing Digital Cultural Heritage. A Critical Discourse* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2007).
18. Libby Robin, "Anthropocene Cabinets of Curiosity. Objects of Strange Change" Mitman et. al. 2018, 206.
19. Walter Benjamin, "The Work of Art in the Age of Its Technological Reproducibility" *The Work of Art in the Age of Its Technological Reproducibility, and Other Writings* (eds.) Michael W. Jennings, Brigid Doherty & Thomas Y. Levin (Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press, 2008).
20. Alison Matthews David, *Fashion Victims. The Dangers of Dress Past and Present* (London: Bloomsbury Visual Arts, 2010), 210.
21. John V. Pickstone, *Ways of Knowing. A New History of Science, Technology and Medicine* (Chicago: The University of Chicago Press, 2001), 41.
22. Ibid., 43.

DAEDALUS

SOM DATA











Från *Daedalus Hyperboreus* till den digitaliserade *Daedalus*

JENNY ATTEMARK-GILLGREN

Snabbare! Ikaros! brusade det genom ynglingens huvud som en sirén-melodi och de härliga lemmanne rördes obevekligt och starkt och i allt snabbare rytmer flög han för nära Solgudens vagn. Det smältande vaxet droppade ned som gyllene regn och ur fjädrarnas snömoln störtade Ikaros ned i det purpurfärgade havet.¹

Citatet ovan är hämtat ur dikten ”Daidalos och Ikaros” av Albert Engström, som för första gången publicerades i Tekniska museets årsbok *Daedalus* 1958. Dikten skrevs långt tidigare, i samband med Albert Engströms första flygning 1917, men den tycks aldrig ha färdigställts. Engströms inspirationskälla var med största sannolikhet hans egen flygtur, och människans vilja att flyga som funnits i tusentals år. I början av flygets historia var det många som omkom vid mindre lyckade försök att färdas genom luften, tekniken bakom fascinerade också många människor. Flygning har därför varit ett vanligt förekommande ämne i årsboken *Daedalus*.

När Tekniska museet i Stockholm påbörjade sin verksamhet 1924 var ännu föreställningen om att teknik och industri inte kunde betraktas som kultur förhärskande i Sverige. Landet industrialiserades också relativt sent. Genom att lyfta fram personer som Christopher Polhem och Emanuel Swedenborg, vilka redan under 1700-talet haft tankar om hur det svenska samhället skulle kunna utvecklas tekniskt och industriellt, gavs industrin ett arv som folk kunde känna sig stolta över. Frågan är hur idén lanserades om att teknik och industri förtjänade en central

▶
Daidalos och Ikaros (lat.: Daedalus och Ikarus) på väg att fly från kung Minos fångenskap. Ikaros, med vingar av fjädrar och vax, flög för nära solen, vaxet smälte och han störtade ned i havet. Etsning av Charles Holroyd från 1895 (British museum).

plats i samhället – inte bara ekonomiskt utan även kulturellt. I det här kapitlet argumenterar jag för att Tekniska museet och dess årsbok var ett medel för att åstadkomma detta. Det handlade om en medveten strategi för att lyfta fram och höja Tekniska museets – och i förlängningen teknikens – kulturella status. Årsboken innehåller en stor mängd artiklar om teknik- och industrihistoria, men ger även en spännande inblick i Tekniska museets snart hundra år långa liv. Eftersom *Daedalus* utkom för sista gången 2017 är det passande att blicka tillbaka på de sätt som dess skribenter betraktat den (företrädesvis) svenska teknikhistorien.

Om *Daedalus* och bildandet av ett tekniskt museum

Bakgrunden till utgivningen av årsbokserien *Daedalus* kan spåras till 1907, året då civilingenjör Richard Smedberg besökte ”Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik. Smedberg blev imponerad av museet. Vid Teknologföreningens årsmöte i mars 1910 höll han en presentation med titeln: ”Bör och kan ett svenskt tekniskt museum upprättas?” Smedberg skrev att ett tekniskt museum – utan det vinstintresse som många tillfälliga industriutställningar haft – skulle kunna bidra till ”en verklig förståelse af vårt lands teknik och dess utveckling till åskådarens tidpunkt.”² Smedberg framhöll vidare att det var brådskande att starta ett tekniskt museum eftersom teknik och industri inte ansågs ha en tradition och en historia.

Redan vid 1900-talets början fanns således en vilja hos somliga i Sverige att ge teknik och industri en mer kulturell, historisk och institutionell status. Smedberg menade att denna brist gjorde det svårt att samla in minnen och berättelser kring teknik- och industrihistoria. Med ett tekniskt museum skulle det kunna ändras. Ett annat argument för museiprojektets fortskridande var att Tekniska Högskolan stod inför ett generationsskifte med genomgripande omorganisation av en rad utbildningar, högskolan kunde därför tänkas att stödja idén om ett museum, och enligt Smedberg skulle ett framtida samarbete också underlätta dessa planer.³ Vad Smedberg menade mer specifikt framgår inte av hans presentation. Men med stor sannolikhet syftade han på att ett framtida museum skulle kunna förvalta delar av högskolans samlingar. Så kom också att bli fallet med de föremål och arkivhandlingar som skänktes från KTH till Tekniska museet på 1920-talet. Däribland ingick de

modeller ur Kungliga modellkammaren och Christopher Polhems Mekaniska alfabet som Anders Houltz och Pelle Snickars skriver om i sitt kapitel i den här boken.

Smedbergs förslag fick ett positivt mottagande och en museikommitté tillsattes för att undersöka förutsättningarna för att starta ett tekniskt museum i Stockholm. I maj 1911 publicerade *Teknisk Tidskrift* ett par kommittéförslag på vad ett svenskt tekniskt museum kunde innehålla. Första världskrigets utbrott ledde dock till att arbetet stannade av, men 1919 tog civilingenjör Ragnar Schlyter ett nytt initiativ genom en skrivelse till Teknologföreningen. Denna förening startade 1861 och var Sveriges främsta förbund för ingenjörer och arkitekter. En ny museikommitté bildades med bruksdisponent Carl Sahlin som ordförande och Ragnar Schlyter som sekreterare. Som Lotta Oudhuis skriver i sitt kapitel, hade Sahlin en mycket bred kunskap kring insamling och förmedling av både arkivmaterial och föremål.

Allmänhetens intresse för teknik- och industrihistoria ökade under mellankrigstiden, bland annat som en följd av Jubileumsutställningen i Göteborg 1923. Den kom att få betydelse för arbetet mot ett nytt tekniskt museum; den lyckade utställningen blev ett bevis på att ett tekniskt museum kunde locka en stor publik. Tekniska museets framtida museidirektör Torsten Althin var en av dem som med stort engagemang hade samlat in föremål till den teknik- och industrihistoriska avdelningen inför jubileumsutställningen. Frågan var emellertid vad som skulle hända med de samlingar som visats upp i Göteborg 1923. En intensiv debatt pågick mellan Stockholm och Göteborg eftersom båda städerna ville ta hand om föremålen. På Tekniska museet finns idag i museidirektör Althins arkiv ett album med tidningsurklipp från 1922 till 1925 rörande just denna debatt, som han uppenbarligen följde med stort intresse. Materialet visar att Göteborg drogs med ekonomiska problem efter att ha gått med förlust under utställningen 1923. Staden hade därför inte resurser att förvalta samlingarna. I Stockholm arbetades det däremot hårt för att få överta dem, inte minst eftersom dessa samlingar gjorde det möjligt att fortskrida med planerna på ett nytt, tekniskt museum. Ingenjörsvetenskapsakademien önskade exempelvis samla allt material på ett och samma ställe inklusive arkiv och bibliotek, för att kunna starta ett rikstäckande tekniskt museum.⁴

En samarbetsdelegation bildades mellan Ingenjörsvetenskapsakademien, Svenska Teknologföreningen, Sveriges Industriförbund och Svenska



Uppfinnareföreningen för att skapa ekonomiska förutsättningar för grundandet av ett museum. Torsten Althin anställdes som ansvarig över det initiala insamlingsarbetet. Arbetet påbörjades i januari 1924, och under de första åren pågick en intensiv verksamhet för att bygga upp Tekniska museet och dess samlingar från grunden.⁵ I en senare artikel i *Daedalus* (från 1944) blickade Althin tillbaka på de år som gått under hans tid på museet. Han beskrev bland annat hur tidskrävande det första insamlingsarbetet varit när föremål söktes upp över hela landet. ”Knappast någon gammal eller ny gruva, bruksplats eller industriort försumrades. Skrothögar, vindar, verkstäder och laboratorier genomgicks grundligt och samlingen växte sig allt större.”⁶

Till en början var det många som inte förstod Althins intresse för att samla in den här typen av föremål. Det framgår också att en del personer skrattade åt denne "skrotsamlare", som Althin kallades. Detta synsätt ändrades dock med tiden och istället kom snart att märkas en entusiasm hos framför allt landets ingenjörer – de ville nu hjälpa Althin att bygga upp ett tekniskt museum där föremålens historiska värde skulle uppskattas. Det paradoxala var dock att museet nu kom att näst intill motarbeta sig självt vid insamlingsarbetet, detta eftersom det ekonomiska värdet steg i takt med insikten om att de tekniska föremålen var begärliga. Trots detta, påtalade Althin att praktiskt taget allt material skänktes med varm hand. Det var vid undantagsfall som museet behövde betala för det insamlade materialet. Museet fick även möjlighet att frakta föremålen till Stockholm utan kostnad på Statens järnvägar. Väl på plats, magasineras det mesta i väntan på att lokalfrågan för museet skulle lösas.⁷ ”Tekniska museifilialer och industrihistoriska minnesmärken böra finnas överallt”, skrev Althin, ”så att känslan för gångna tiders tekniska arbete hålles vid liv just bland dem, som fortsätta arbetet på bruksplatserna och industriorterna.”⁸

Althin ville att det industrihistoriska kulturarvet skulle vara lättillgängligt för alla. Även om det dröjde innan museet fick sina egna lokaler, och trots att samlingarna förvarades nedpackade i magasin, kunde museet väcka och bibehålla ett visst intresse för verksamheten. Årsboken *Daedalus* spelade en viktig roll i detta sammanhang. Genom boken kunde museet nå ut med kunskap och skapa ett brett teknikhistoriskt intresse bland folk. Utgivningen av *Daedalus* kan rentav ses som en sorts PR-strategi, förenad med en genuin vilja att sprida kunskap. Årsboken blev också ett effektivt sätt att värva sponsorer till ett museum som var i stort

▲
Torsten Althin i Maskinhallen framför Tekniska museets exemplar av uppfinnaren John Ericssons varmluftsmaskin. Maskinen tillverkades omkring 1870 vid Åkers styckebruk och förvärvades av museet 1929. Fotograf: Okänd, Tekniska museet.

behov av finansiella medel. Med *Daedalus* kunde museet även ge något tillbaka till alla de som bidragit till verksamheten genom åren.

Vidare framhölls i *Dagens nyheter* (maj 1944) att Tekniska museet då hade funnits i tjugo år. Torsten Althins minnesartikel ”Tjugo år” (*Daedalus* 1944) lyftes speciellt fram: ”Att det likvisst gick och att den allmänna uppfattningen bland industrifolket om ’skrotsamlarens’ löjlighet redan efter några år förbyttes i förståelse och uppskattning kan utan tvekan tillskrivas ’skrotsamlarens’ aldrig slappnande energi och hans medryckande entusiasm”, påtalade tidningen. Det framgick även att det alltid varit viktigt för Althin att museet skulle vara levande och publikt tillgängligt. ”Långt innan lokalfrågan fick sin lösning – det skedde först för tio år sedan – hade museet framträtt på en mängd utställningar, alltid i direkt samverkan med de framåtsträvande krafterna inom teknik och industri. Föremålsgrupper ur de snabbt växande samlingarna fick tjäna som bakgrund till utvecklingens senaste nyheter.”⁹

Att Althin var en centralfigur framgår med all tydlighet i DN, men även årsboken *Daedalus* lyftes fram – gärna i kombination med Althin. I entréhallen, skrev *Dagens Nyheter* 1956, ”möter man den lätt gråsprängde ynglingen Althin på språng. Vi låter honom först säga vad han vill, nämligen 1) Tala en smula om sin förträffliga *Daedalus*, årsboken och 2) Tillkännage att han skulle vara glad om han kunde räkna alla de ingenjörer och driftchefer i Sverige som fått sin första impuls till yrket på denna utmärkta rekryteringsplats.”¹⁰ Althin var uppenbarligen mycket stolt över museets årsbok *Daedalus*. Från de första åren kring utgivningen finns brev och beställningsblanketter bevarade i arkivet på Tekniska museet ur vilka de framgår att Althin idogt kämpade för att sälja fler exemplar av årsboken. Han skickade brev till industriföretag för att erbjuda dem att beställa boken till ett förmånligt pris. Standardpriset låg år 1931 på tio kronor, medan det för medlemmar i Föreningen Tekniska museet endast kostade fem kronor. Intresset var betydande bland personer som arbetade inom teknik- och industribranschen,¹¹ många nappade på erbjudandet och gjorde beställningar av boken.¹²

Daedalus Hyperboreus

Det är ingen tillfällighet att Tekniska museets årsbok kom att kallas för *Daedalus*. Dels var ju *Daedalus* i den grekiska mytologin den snillrike arkitekten, hantverkaren och uppfinnaren som anställdes av kung Minos

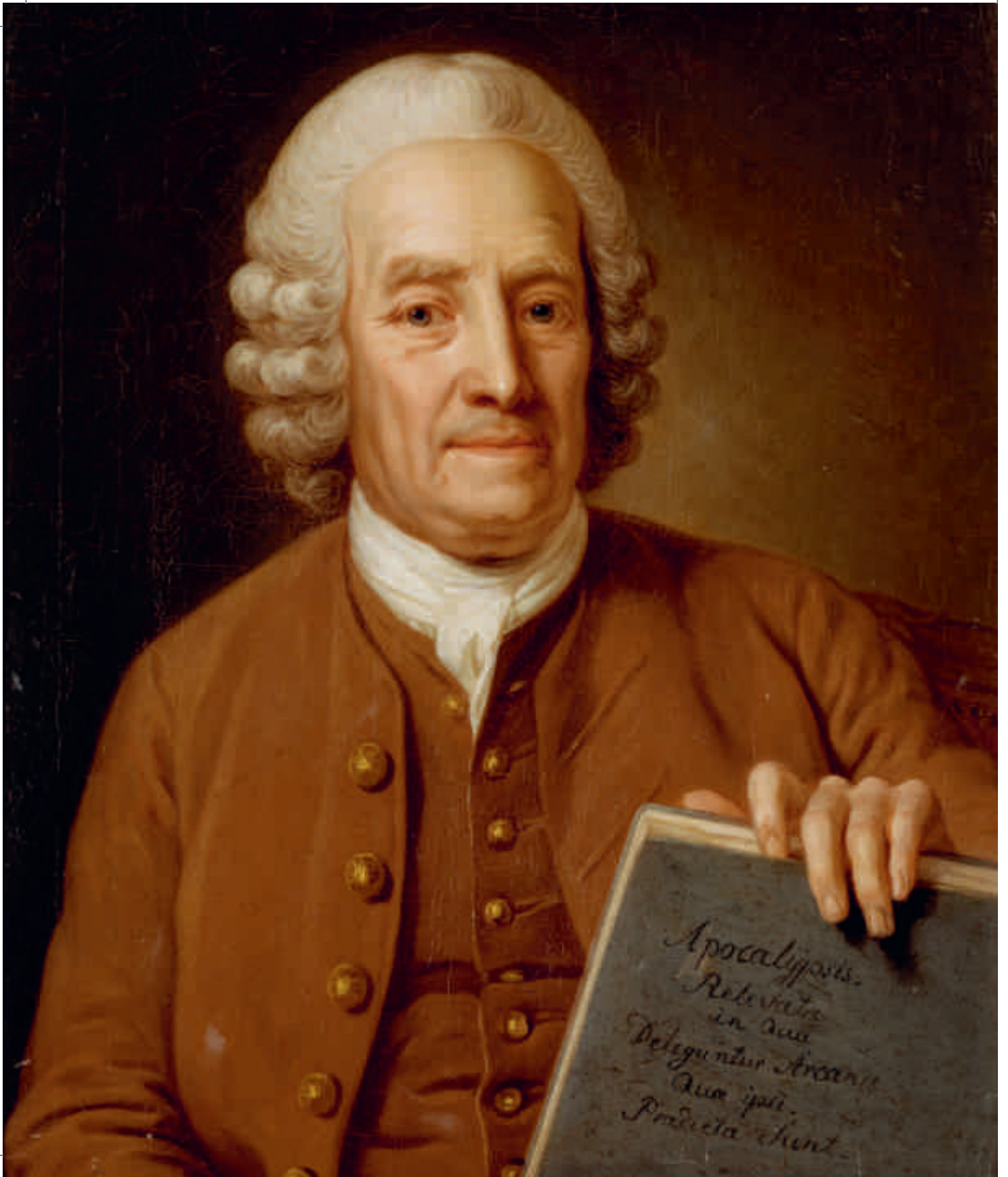
i Knossos på Kreta, dels var namnet förknippat med landets allra äldsta vetenskapliga tidskrift, *Daedalus Hyperboreus*. I den första upplagan av *Daedalus* från 1931 gick därför att läsa:

Att ånyo uppta det namn som burits av vår äldsta tekniska tidskrift, må icke anses förmätet. Det har skett för att framhäva och betona, att ett samband består mellan nutida ingenjörsvetenskap i dess grundläror och tillämpningar å ena sidan och forna dagars teknik å den andra. Det är Tekniska museets uppgift, att såväl med sina samlingar som med denna årsbok på olika sätt åskådliggöra detta samband, ofta under framhållande av de märkliga insatser vårt lands många stormän på de tekniska och industriella arbetsområdena åstadkommit eller nu frambringa. Och detta omnämnande av svenska föregångsmän kommer att ske med en underförstådd erinran, att deras väg genom arbete till kunskap och oförgätligt rykte samt till fosterlandets gagn alltid står öppen för varje svensk.¹³

Tekniska museet önskade med andra ord att använda årsboken *Daedalus* för att lyfta fram och accentuera historiska kopplingar till betydande (manliga) föregångare som det svenska folket kunde vara stolta över. En av dessa män var Emanuel Swedenborg, född Svedberg 1688 i Stockholm. Det var han som var initiativtagare till tidskriften *Daedalus Hyperboreus* – den nordlige Daedalus – som mellan 1716 och 1718 publicerades av det vetenskapliga samfundet, Collegium curiosorum.

Under 1600-talet började tidskrifter med vetenskapliga rön att ges ut i Tyskland, England och Frankrike. Swedenborg inspirerades av dessa skrifter och menade också att en vetenskaplig akademi borde inrättas i Sverige. Dåtidens kung Karl XII var mån om att utveckla landets förmåga inom teknik och industri, vilket kunde förbättra förutsättningarna vid krigsföring. Swedenborg förordade inför kungen utgivandet av en periodisk tidskrift främst ägnad åt Christopher Polhems innovationer och tankar kring teknik och industri – för det var förstås Polhem som var den nordlige Daedalus. Finansieringen av tidskriften stod Swedenborg själv för.¹⁴

Polhem blev naturligtvis hedrad,¹⁵ och i ett brev från honom till Swedenborg i december 1715 beskrev han sina tankar om det första numret av *Daedalus Hyperboreus*, och berömde Swedenborg för dennes insatser i samband med utgivningen.



Uppslag ur *Daedalus Hyperboreus*. I detta exemplar som finns på Tekniska museet ingår en text av Emanuel Swedenborg från 1719 med titeln "Förslag Til vårt Mynts och Måls Indelning, Så at Rekning-en kan lettas och alt Bråk afskaffas".



Med serdeles nöje och fågnad har iag förmerkt min Hög:de H:r Swedbergs wackra Desein att willia under eget arbete och omkostning låta komma på trycket dhe curieuse och nyttige saaker i Physico mathematicis et mechanicis som Colegium curiosorum i Upsala samt han sielf har församlat för huilket M.H. förtienar myken tack och beröm, om icke straxt medhan Riksessns molne dag på står, dåk förmodligen af efterkomanderna när wår rettwijse Gud låter sin nådhe-Soohl igen uprinna.¹⁶

▶ På ett porträtt från Nationalmuseum av Emanuel Swedenborg – förmodligen från 1770-talet (målat av Per Krafft d.ä.) – håller den kristne mystikern och andeskådaren fram sitt manuskript *Apocalypsis Revelata* (Uppenbarelseboken avslöjad) från 1766. Men före det att Swedenborg fick sitt andliga uppvaknande var han en av landets främsta vetenskapsmän, uppfinnare och Christopher Polhems medarbetare. Han beundrade Polhem så till den grad att han 1716 tog initiativet till Sveriges första vetenskapliga tidskrift, *Daedalus Hyperboreus* – den nordlige Daedalus – som till stor del ägnades åt Polhems innovationer.

Tidskriften *Daedalus Hyperboreus* föll Karl XII i smaken och Swedenborg fick en anställning inom Bergskollegium.¹⁷ Men särskilt många upplagor trycktes inte av tidskriften. År 1718 blev som bekant ett turbulent år i Sveriges historia då kungen dog mitt under brinnande krig. Swedenborg tycks ha brutit kontakten med Polhem efter att Kung Karl XII blev skjuten i Fredrikshald. Samarbetet mellan Swedenborg och Polhem upphörde, och efter detta slutade *Daedalus Hyperboreus* också att ges ut.¹⁸ Det framgår exempelvis av ett brev som Polhem skickat (till bibliotekarien Benzelius i Uppsala i april 1719) att han vid tre tillfällen försökt att nå Swedenborg brevledes. Alla hans brev kom dock tillbaka oöppnade. Polhem var mycket bekymrad över detta och var angelägen om att få svar från Swedenborg.¹⁹ Efter 1734 lämnade Swedenborg mekaniken och tekniken, och övergick framöver till en alltmer andlig, immateriell världsuppfattning.²⁰

Endast ett fåtal exemplar av skriften *Daedalus Hyperboreus* finns bevarade. Det inbundna exemplar som finns på Tekniska museet – inklusive samtliga sex utkomna häften – skänktes till museet av en privatperson på 1950-talet. Sammanlagt innehåller häftena tjugo texter. Nio är skrivna av Polhem (eller handlar om hans innovationer) och sju skrevs av Emanuel Swedenborg. Det exemplar som finns på Tekniska museet innehåller även en text av Emanuel Swedenborg från 1719 med titeln *Förslag Til vårt Mynts och Måls Indelning, Så at Rekningen kan lettas och alt Bråk afskaffas*. Det var ovanligt under 1700-talet att ge ut skrifter på andra språk än på latin. Men *Daedalus Hyperboreus* är tryckt på svenska. Det var då svårt att nå en internationell publik,²¹ men däremot blev skriften betydligt mer tillgänglig för intresserade i det egna landet. *Daedalus Hyperboreus* strävade alltså efter att nå en bred läsekrets, ungefär på samma sätt som Tekniska museets årsbok *Daedalus*. Även den senare var tänkt att vara bildande inom liknande områden (som den förra) – de två tidskrifterna har med andra ord mer gemensamt än bara sin titel.²²

Om årsboken *Daedalus*

I inledningen till den första årgången av *Daedalus* framgår att boken skulle fungera som en länk mellan Tekniska museet och de företag, privatpersoner och institutioner som på olika sätt bidragit till museets verksamhet. Intressant att notera är att *Daedalus* började ges ut redan innan museet erhöll sina egna lokaler. På så vis kunde Tekniska museet synas – utan att faktiskt finnas. Även om tillfälliga lokaler för utställningar tillhandahölls, var museets inkomster inte stora. Årsboken blev därför ett sätt för museet att göra reklam för sig och nå ut till både en nationell – och senare även en internationell publik. Marknadsföring var viktigt då (som nu), utan uppmärksamhet och publicitet var möjligheterna till finansiering små. De annonser som allt sedan start fanns i årsboken är därför intressanta ur flera aspekter, och i *Daedalus* redogjordes också årligen för de resultat som museet uppnått under verksamhetsåret.

Tekniska museets vänner (TMV) – tidigare kallad Föreningen Tekniska museet – bildades i januari 1930. Den första paragrafen i föreningens stadgar stipulerade att dess ändamål var att ekonomiskt stödja och i allmänhet främja Tekniska museets verksamhet.²³ Föreningen var en helt

central aktör för utgivningen av årsboken *Daedalus*. Den kom under årens lopp att fyllas med publicerade uppsatser inom ingenjörskonstens och industrins historia samt om aktualiteter och tekniska framsteg. Ibland handlade artiklar om Tekniska museet, och ibland rentav om årsboken själv. I årsboken 1974 skrev Hans Hylander exempelvis en artikel med titeln ”Daedalus 1931–1973. Det som skrevs och de som skrev”. Hylander var medlem av redaktionskommittén för årsboken, och i artikeln kommenterade han upplägg och innehåll för hela serien. Inledningsvis innehöll böckerna en verksamhetsberättelse om det gångna året rörande museets styrelse och förvaltning, utställningar, evenemang och samlingar. Även årsberättelsen för Tekniska museets vänner publicerades allt sedan starten 1931. Av tradition kom uppsatser och artiklar att få det största utrymmet i årsboken; 1973 hade 220 artiklar publicerats (på sammantaget 4 800 sidor). Antalet sidor per artikel ökade också markant mellan år 1931 och 1973. Hylander påpekade att antalet illustrationer, liksom omfånget på texterna hade ökat. I början av 1970-talet tyckte sig Hylander därtill urskilja ett par huvudgrupper av ämnen på artiklar som publicerats genom åren: teknikens naturvetenskapliga grunder, skrifter som syftat till att lyfta ett jubileum, nomenklaturfrågor, aktuella ämnen som knöt an till historien – och som ibland blickade mot framtiden. 1973 hade vidare omkring 30 artiklar publicerats som berörde Tekniska museets föremålssamlingar. Flera texter var relaterade till Christopher Polhem och hans innovationer. I *Daedalus* lyftes Polhem frekvent fram, men Hylander påpekade också att ”efter 1964 tycks ingen författare ha känt sig frestad av det outtömliga ämnet Christopher Polhem och hans verk”.²⁴

Polhem skulle naturligtvis återkomma i senare publikationer av *Daedalus*, och dessutom handlade en mängd artiklar om tekniska innovationer. Teknikhistorien har visserligen generellt en tendens att lyfta fram det nya och moderna, och i Tekniska museets stadgar framgår att en av museets uppgifter ska vara att hedra minnet av de som gjort insatser av betydelse för den tekniska utvecklingen. I *Daedalus* finns därför många (manliga) levnadsteckningar över yrkesverksamma ingenjörer, uppfinnare och innovatörer inom vetenskap, teknik och industri. Noterbart är dock att utan museets omfattande arkiv så hade många av dessa artiklar inte varit möjliga att skriva.²⁵ Samtidigt har *Daedalus* också främjat en viss typ av personporträtt av manliga genier inom teknikhistorien. Att kvinnor i historieskrivningen generellt sett inte synliggörs i

samma utsträckning som män är välkänt – och *Daedalus* utgör inget undantag. Bakom merparten av föremålen ur Tekniska museets samlingar står en man. Kvinnliga innovatörer uppmärksammades dock i ett insamlingsprojekt som pågick under åren 2001 och 2002. Museet ville då ta reda på mer om kvinnors bidrag till teknikutvecklingen, eftersom detta länge varit dolt. I samverkan med andra organisationer skänktes nära 80 föremål utvecklade av kvinnor till museets samlingar, och detta projekt uppmärksammades även i *Daedalus* i en senare artikel från 2005, ”Vård och välmående: Kvinnors uppfinningar på Tekniska museet”.²⁶

År 1965 publicerades ett generalregister på engelska över samtliga utkomna artiklar i *Daedalus* sedan 1931, inklusive en sammanfattande text för varje artikel.²⁷ Det antyder att där fanns ett intresse från en internationell publik att ta del av artiklar ur årsboken. Sigvard Strandh – som 1962 efterträdde Althin som chef för Tekniska museet och som ingick i redaktionen för *Daedalus* – var övertygad om att ett register på engelska skulle kunna bidra till spridning av årsboken internationellt.²⁸ Det förefaller dock som om ekonomin kring den var skral, och med ett begränsat kapital att röra sig med, behövdes annonser för att bekosta utgivningen av årsboken. I inledningen till annonsidorna i den första upplagan 1931, gick att läsa att annonser utöver sina ekonomiska fördelar, hade ett värdefullt innehåll ur en industrihistorisk synpunkt.²⁹ Annonser förstärkte alltså årsbokens teknik- och industrihistoriska kopplingar och reklam blev en sorts del av själva innehållet. Senare användes också annonser som försättsbladet med titlar som: ”Svensk ingenjörskonst och industri” och ”Svensk ingenjörskonst och industri i annonser”.

Att annonserna betraktades som ett värdefullt och informativt tillägg – ja, rentav som en uppskattad kunskapskälla för årsbokens läsare – kan förefalla besynnerligt. Men det finns flera belegg att det förhöll sig så. I *Stockholms Dagblad* i början av april 1931 påtalade exempelvis signaturen G.N. i en artikel som behandlade *Daedalus* att till och med ”den omfattande och synnerligen roande annonsavdelningen är uppställd efter programmet ’förr och nu’ och ger i fyndigt valda bild- och textomsättningar imponerande glimtar av våra ledande industriers utveckling. Utan sidvördnad gentemot artikelförfattarna måste det sägas, att dessa annonser hör till det mest underhållande i årsboken. De äro arrangerade med en typografisk friskhet och smakfull variation, som för övrigt är genomgående i hela boken, ett utsökt prov på de moderna principer, efter vilka Nordisk Rotogravyr under amanuensen Billows ledning



Annonssidor ur *Daedalus* 1931 för Nordisk Rotogravyr – med exempel på trycksaker från företaget, däribland Tekniska museets egen årsbok. Annonserna för Volvo är hämtade ur samma årsbok: ”Den första i Sverige tillverkade personautomobilens med explosionsmotor (ingår i Tekniska museets samlingar)”. Annonserna från Volvo i *Daedalus* utgör ett exempel på hur museet ibland önskade lyfta fram sin egen verksamhet och samlingar. Annonssidorna var generellt ett mycket uppskattat inslag, och en del läsare tycks till och med ha betraktat *Daedalus* annonser som den största behållningen i årsböckerna.

Framsidan till *Daedalus*, Tekniska museets årsbok från 1944. Årsboken väckte uppmärksamhet för sitt moderna typografiska utseende – bokdesign av Anders Billow. Årsböckerna kom att se ut på samma sätt ända fram till 1965 då museet valde att förändra utseendet på *Daedalus*.



komponerar sina tryckalster.” G.N. hävdade rentav att *Daedalus* var ”en både innehållsligt och typografiskt värdefull boknyhet. Den borde än mera kunna stegra intresset för Tekniska museet, vars energiske intendent, Torsten Althin, tillika är årsbokens redaktör.”³⁰ G.N. var med andra ord mycket förtjust i årsbokens annonser, han uppskattade dem till och med mer än artiklarna.

Den här typen av uppskattning av annonsmaterialet återkom under årens lopp. I april 1961 framhöll exempelvis Per Ohlin i *Dagens Nyheter* i berömmande ordalag att *Daedalus 1960* var en vacker och välskriven volym, samt att de avslutande annonsidorna ”kan läsas med god behållning därför att de förutom den reklam som givetvis åsyftas även ger en uppfattning om svensk industris imponerande mångsidighet och höga standard”.³¹ Även den nye museichefen Strandh ägnade sig något

år senare i förordet till *Daedalus* 1963 ett antal rader åt annonser. Läsaren skulle genom annonserna få en sammanförd information om betydelsefulla insatser inom industrin och den tekniska utvecklingen, menade han. *Daedalus* annonser var med andra ord lika viktiga för årsbokens innehåll, som för dess ekonomi.

Om *Daedalus* och omvärlden

Med start från mitten av 1990-talet började *Daedalus* med ett tydligt tema som genomsyrade i princip alla artiklar i årsboken. Den första årgången med ett sådant tema var "Filmen 100 år" i årsboken från 1996. Här fokuserades på filmens historia, och vad film har betytt för teknikutvecklingen i samhället. Året efter (1997) var temat "Svenskt järn under 2500 år. Från gruvpigor och smeddrängar till operatörer". Under åren följde därefter teman som "Teknik för kommunikation" (2006), "Ösjöfors handpappersbruk" (2014) och "Att se världen. Svensk fotografi under 175 år" (2017). Anledningen till att årsböckerna fick olika tematiska inriktningar kan delvis ha varit kommersiell; det var enklare att sälja en bok med ett uttalat tema. Framsidorna av *Daedalus* gjordes också under den här perioden mer bildrika och färggranna.

Daedalus var redan från början både omskriven och omtyckt. I *Dagens Nyheter* återfinns en notis – eller en längre artikel – om nästintill varje ny utgåva av *Daedalus* från 1932 och ett par decennier framåt. Första gången som årsboken omnämns i DN var i april 1932. Innehållet ansågs vara både lärt och lättillgängligt och boken rekommenderades till alla med ett industri- och teknikhistoriskt intresse.³² Vidare kan nämnas ytterligare en mycket positivt hållen artikel i DN om hur årsboken *Daedalus* knöt samman teknik och kultur på ett relevant sätt. Recensenten var mycket imponerad över det "fängslade ämnesvalet, den rappa gedigenheten och det journalistiska handlaget". Generellt framhålls att *Daedalus* inte enbart var av intresse för de teknikintresserade, utan även för de som var kulturhistoriskt intresserade i allmänhet. Det verkar med andra ord som om Althin lyckats med sin föresats att få både Tekniska museet och årsboken att ge teknik och industri en kulturell status.³³ Ett exempel på detta breda genomslag är hur årsboken omtalades för första gången i *Svenska Dagbladet* våren 1938. Till sommaren skulle SvD arrangera en tävling där deltagare fick skicka in fotografier på broar runt om i Sverige. Första-, andra- och tredjepristagarna utlovades ett antal

årgångar av *Daedalus*. Ett år senare skrev SvD återigen om *Daedalus*; det framgick då att 30 000 exemplar i och med den tionde upplagan hade publicerats och spridits i landet. Skaran av museets intressenter ökade ständigt.³⁴ Framgångar gjordes inom verksamheten och besökssiffrorna var på uppåtgående. I och med att försäljningen av årsboken tycks ha varit relativt omfattande, kunde museet nå ut till en större publik och på så sätt öka intresset och därmed antalet besökare.

En annan aspekt av *Daedalus* som ofta kom att uppmärksammas var årsbokens modernistiska utseende och design. I *Sydsvenska Dagbladet* 1955 skrev exempelvis Sten Kalling att i samband med starten av utgivningen av *Daedalus*, så reagerade många på hur boken var utformad. Den första utgåvan väckte opposition på grund av sitt för tiden ovanliga typografiska utseende. Ansvarig för designen var Anders Billow. Hans ”djärva uppslag”, som Kalling beskrev det, var före sin tid – men kom senare att bli mycket uppskattat. Redaktionskommittén för årsboken ansåg inte att där fanns någon anledning att förändra utformningen på text och bild.³⁵ Ett annat exempel där årsbokens utformning omnämndes återfinns i tidskriften *Järnhandlaren* från 1931: ”Det intressanta och läsvärda lilla arbetets typografiska utstyrel gör firman Nordisk Roto-gravyr all heder och skall för kommande tiders läsare ge ett representativt uttryck för vad svensk tryckeriteknik av idag förmått åstadkomma.”³⁶ Här kopplades med andra ord design till teknik och industri, och sammanfattningsvis tycks det som om utseende, grafisk form och typsnitt i *Daedalus* ansågs både nydanande – i vissa fall provocerande – men överlag var mycket uppskattat av många. Kan hända var det just det enkla och för sin tid moderna typsnittet som stack i ögonen på somliga. Men för ett tekniskt museum var det också helt rätt att ligga i framkant.

År 1955 hade Tekniska museets verksamhet pågått i 30 år. Torsten Althin berättade då för skribenten Sten Kalling på *Sydsvenska Dagbladet*, att allt började med ett tomt skrivbord och några tusen kronor på banken. Verksamheten i Stockholm hade vid den här tiden utvecklats till Sveriges tekniska centralmuseum. Att förmedla kunskap om teknik- och industrihistoria utgjorde en utmaning till en början eftersom industrier och museer då inte gått hand i hand. Många var också till en början tveksamma om det var värt att lägga ned tid och möda på att samla in ett tekniskt material för att bilda ett museum. ”Hur långt skall man våga räkna industrin in i kulturhistorien”, frågade sig Kalling i sin artikel. Var museernas uppgift att rädda kulturhistorien från industrialismen?³⁷



Framsida till *Daedalus* 1965 föreställande en "Voiturette" tillverkad 1898 av Dansk Automobilfabrik. Detta var den första utgåvan med ett fotografi på framsidan.

På 1950-talet blev det alltmer uppenbart att Tekniska museet och årsboken *Daedalus* framstod som en viktig kunskapskälla kring teknik, och som inspiratör för teknikutbildning. Efter att ha besökt Tekniska museet var det många unga (män) på 1950-talet som ville utbilda sig till ingenjörer, eller något snarlikt inom andra tekniska yrken. Denna form av pedagogisk inspiration har fortsatt att vara viktig för museet. Den nuvarande verksamhetsidéen handlar till exempel om att med lekfullhet och vetenskapligt djup stimulera intresset för tekniken i samhället.

Från och med 1960-talet tycks dock årsboken inte längre vara lika omskriven i dagstidningarna som tidigare. Det som dyker upp är främst korta notiser om utgivningen.³⁸ Vad detta beror kan bara spekuleras i. Det skulle kunna ha ett samband med Torsten Althins pensionsavgång 1963. Han var mycket engagerad i det museum och den årsbok han

skapat. Med stor sannolikhet var det Althin som kontaktade pressen när en ny upplaga hade utkommit. Efter hans pensionering försvann kontakterna, eller så var det inte längre lika prioriterat.

Året efter Althins pensionering var ett jubileumsår för Tekniska museet – 1964 fyllde museet 40 år. Det blev emellertid ett mycket turbulent år i museets historia. Ekonomiska bekymmer hotade, rentav nedläggning av verksamheten, för ännu hade inte museet något statligt stöd. Genom vädjan till näringslivet lyckades museet få bidrag för att rädda verksamheten. År 1965 beslutades att Tekniska museet skulle få både statligt och kommunalt stöd. Året därpå, 1966, öppnade en utställning som tematiserade föregående årsbok – ”Daedalus 1965”. Det var första gången som *Daedalus* hade blivit föremål för en utställning, och i *Dagens Nyheter* i maj 1966 annonserades om vernissage för utställningen. I efterhand framstår det som intressant att museet valde att lyfta fram årsboken på detta sätt. Även om årsböckerna vände sig till en bredare publik, var texter och artiklar i *Daedalus* inte alltid skrivna för allmänheten. Att göra om en årsbok till en utställning kan därför inte ha varit helt enkelt. Men kanske var det trots allt möjligt att göra utställningen ”Daedalus 1965”, mitt i all pågående turbulens. Betraktar vi bilder från denna utställning visar de en tydlig koppling till årsboken med ett relativt enkelt upplägg av texter och föremål.

Avslutning – digitaliseringen av *Daedalus*

Det tycks idag vara något av en trend bland svenska museer att lägga ned sina årsböcker. Varför detta format inte längre är lika populärt som förr har säkerligen flera anledningar. Många vill idag att information ska vara så lättillgänglig som möjligt, gärna via internet. Även om *Daedalus* på senare år inte alltid uppmärksammats på samma sätt som tidigare, har den dock tjänat som ett slags motor för en kontinuerlig kunskapsuppbyggnad. Det är naturligtvis viktigt att skapa en djupare förståelse för Tekniska museets samlingar i allmänhet, och teknik- och industrihistoria i synnerhet. Den sista upplagan av *Daedalus* från 2017, ”Att se världen. Svensk fotografi under 175 år” fick också mycket positiv respons. Boken uppmärksammades i en rad olika medier och i dagspressen; fotohistoria är ett ämne som tilltalar många.

Som min genomgång av *Daedalus* visat i det här kapitlet har årsböckerna inte bara bidragit till förmedling av teknik- och industrihistoria,

de har även gynnat Tekniska museets verksamhet, liksom historisk forskning överlag. Ett stort antal artiklar har genom åren publicerats av många namnkunniga personer. I ett nummer av *Järnhandlaren* 1931 gick att läsa följande beskrivning om *Daedalus* första årgång; ”några korta avhandlingar [följa], vilka avse, antingen att, delvis med utgångspunkt från vissa intressanta föremål i museets samlingar, belysa särskilda avsnitt av ingenjörskonstens eller industriens historia i vårt land eller ock att kasta blyxtbelysning över någon detalj av tekniken av idag, därvid måhända skapande ett värdefullt materialbidrag till kommande tiders tekniska forskning, då en gång teknikens utveckling i vår tid skall historiskt behandlas.”³⁹

Citatet stämmer väl överens med hur årsboken *Daedalus* använts av ”kommande tiders tekniska forskning” – och numera också nyttjas som digital källa. Genom forskningsprojektet Digitala modeller har samtliga årgångar av *Daedalus* digitaliserats. De finns idag fritt tillgängliga och OCR-skannade så att både forskare och andra teknik- och industrihistoriskt intresserade enkelt kan ta del av och söka i det mycket omfattande textmaterialet. Som Johan Jarlbrink påtalar i sitt kapitel i den här boken, har all text i årsbokserien iordningställts som analyserbara dataset i samband med digitalisering. Det möjliggör bland annat studier av hela textmängden genom så kallad samförekomstanalys av begrepp och ord som förekommer i *Daedalus*. På så vis går det att se förändringar och förskjutningar av begreppsanvändning i årsböckerna över tid.

Tidigare i det här kapitlet påtalade jag hur kvinnor inom teknik- och industrihistorien inte har lyfts fram i samma utsträckning som män. Ironiskt nog tycks kvinnor som grupp synas allra tydligast vid undersökning med hjälp av samförekomstanalys (så kallad *topic modeling*). Eftersom kvinnorna inte ansetts vara lika naturligt förekommande inom teknik- och industrihistoria som män, har begreppet ”kvinna” ofta explicit skrivits ut. Det har vanligtvis i *Daedalus* skett i samband med ord som rör hemmet såsom hushåll, kylskåp, bostad, mat, apparat, husmor, kök, tvättmaskin eller dammsugare. Kvinnan finns således ofta med när det handlar om apparater och teknikanvändning relaterade till hemarbete. Begreppet ”man” skrivs i *Daedalus* inte ut i samma utsträckning; att teknikhistorien var manlig behövde liksom inte påtalas. Men de digitala verktygen läser av ord – den hittar ”kvinna”, men inte ”man” – och lyfter på så vis fram kvinnor som grupp, till skillnad från männen som som blir mer osynliga om än ständigt närvarande.

Framsidan till *Daedalus* 2017 – den allra sista utgåvan av årsboken. Fotografiet som pryder omslaget är taget av Drottning Victoria.



De resultat som digital analysteknik av *Daedalus* kan åstadkomma är bara ett exempel på vad nya verktyg kan hjälpa till med att få fram ur årsbokens textmängder. En vidareutveckling av samförekomstanalyser kan ge ytterligare inblick i materialet. Även om textanalyserna som utförs i projektet Digitala modeller är begränsade till just årsbokserien *Daedalus* syn på teknik- och industrihistoria, möjliggörs genom detta arbete vidare studier och jämförelser med större variation av källor i framtida forskning. På så vis blir årsboken *Daedalus* – och de metoder som har använts för att studera detta material – också en viktig pusselbit inom kommande historieforskning.

Noter

1. Albert Engström, "Daidalos och Ikaros. En ofullbordad och förut opublicerad dikt", *Daedalus* 1958 (Stockholm: Tekniska museet, 1958), 44. Engströms dikt skrevs ursprungligen 1917.
2. Richard Smedberg, "Bör och kan ett tekniskt museum upprättas?", *Teknisk Tidskrift* nr 22, 1910.
3. Ibid.
4. Tekniska museet/Torsten Althins arkiv. Seriesignum F4 vol 1. 1923. Klippalbum om Göteborgsutställningen, fotografier, pressklipp m.m, 1923.
5. Torsten Althin, "Ett tekniskt museum", *Daedalus* 1974 (Stockholm: Tekniska museet, 1974).
6. Torsten Althin, "Tjugo år", *Daedalus* 1944 (Stockholm: Tekniska museet, 1944), 38.
7. Tekniska museet/Torsten Althins arkiv. Seriesignum F3 vol 6.133. Manuskript, dagboksanteckningar, diverse handlingar, industriminnesmärken, föredrag. 1927–1944. Föredraget om "Ingenjörskonstens historia" hölls i augusti 1930.
8. Althin 1944, 39.
9. "Storvuxen tjugouåring", osignerad, *Dagens Nyheter* 5/5, 1944.
10. "100-årig varmluftsmaskin högaktuellt problem", *Dagens Nyheter* 18/6, 1956.
11. Tekniska Museets ämbetsarkiv. Seriesignum E5A vol 1–6. 1931–1940. Korrespondens rörande årsboken *Daedalus*, 1931–1940.
12. *Ikarus* hette en bildkalender som liksom *Daedalus* gavs ut av Tekniska museet på årlig basis mellan 1939 till 1958. Att museidirektör Althin var initiativtagare är inte överraskande. Han lade ned mycket tid och möda på att sälja och sprida *Ikarus*, precis som han gjorde med *Daedalus*. Idén till kalendern hade han fått från en "Abreisskalender" – med sidor som gick att riva av. Bilderna i *Ikarus* hade alla teknik- och industrihistoriska teman, och Anders Billow stod för den typografiska utformningen (liksom för *Daedalus*). Namnet på bildkalendern valdes också för att markera en viss koppling till *Daedalus*. Bilderna som prydde kalendern var hämtade ur museets bildarkiv samt från äldre tidskrifter och böcker ur samlingarna. Bladen var spiralhäftade och perforerade för att bilderna skulle kunna användas som vykort. Museet hade fått anslag från aktiebolaget Karlebo för att kunna trycka upp kalendern, så alla inkomster från försäljningen gick oavkortat till museet. Althin arbetade hårt för att få kalendern såld, och insamla välbehövliga pengar till museets verksamhet. Bildkalendern kostade tre kronor styck och i de informationsbrev som skickades till köpare framgår att museet hoppades att de som visat intresse för verksamheten tidigare, också skulle kunna tänka sig att köpa en eller flera kalendrar. Främst riktades dessa brev till företagare med uppmaningen att köpa exemplar av *Ikarus* att dela ut till sina anställda som julklapp. För en diskussion, se Hans Hylander, "Teknikhistoriska notiser", *Daedalus* 1974 (Stockholm: Tekniska museet, 1974).
13. *Daedalus* 1931 (Stockholm: Tekniska museet, 1931), 12.
14. Torsten Althin, "Kring Daedalus Hyperboreus", *Daedalus* 1958 (Stockholm: Tekniska museet, 1958).
15. Michael Lindgren, *Christopher Polhems testamente. Berättelsen om ingenjören, entreprenören och pedagogen som ville förändra Sverige* (Stockholm: Innovationshistoria förlag, 2011).
16. Axel Liljencrantz, *Christopher Polhems brev. På uppdrag av Lärdomshistoriska samfundet utgivna med inledning och kommentar av Axel Liljencrantz* (Uppsala: Almqvist & Wiksells, 1941–46), 112–113.
17. Althin 1958.
18. David Dunér, *Världsmaskinen. Emanuel Swedenborgs naturfilosofi* (Nora: Nya Doxa, 2004).
19. Liljencrantz 1941–46.
20. Swedenborg kom att publicera flertalet skrifter om andevärlden och sina förmågor att kommunicera med de döda. Bland annat skrev han om att Karl XII nu befann sig i helvetet på grund av sin självkärlek, grymhet och maktbegär. Samma öde menade Swedenborg att Polhem hade mött efter sin död. Även han hade hamnat i helvetet eftersom han enbart hade det materiella – mekaniken och fysiken – i tankarna.
21. Althin 1958.
22. Inom projektet Digitala modeller har Tekniska museets exemplar av *Daedalus Hyperboreus* digitaliserats och finns tillgängligt för alla via DigitaltMuseum.
23. *Daedalus* 1931 (Stockholm: Tekniska museet, 1931), 51.
24. Hylander 1974, 91.
25. Ibid., 93.
26. Peter Du Rietz, "Vård och välmående. Kvinnors uppfinningar på Tekniska museet", *Daedalus* 2005 (Stockholm: Tekniska museet, 2005).
27. Hylander 1974.
28. Sigvard Strandh, *Daedalus* 1965 (Stockholm: Tekniska museet, 1965), 10.
29. *Daedalus* 1931 (Stockholm: Tekniska museet, 1931), 137.
30. Tekniska Museets ämbetsarkiv. Seriesignum E5A vol 1. 1931. Korrespondens rörande årsboken *Daedalus*; "Tekniska

museets publikation – en värdefull nyhet”, signaturen G.N.-m, *Stockholms Dagblad* 4/4, 1931.

31. Per Ohlin, ”Ur teknikens historia”, *Dagens Nyheter* 4/5, 1961.

32. ”Tekniska museets årsbok”, osignerad, *Dagens Nyheter* 3/4, 1932.

33. ”Tekniska museets årsbok knyter samman teknik och kultur”, osignerad, *Dagens Nyheter* 5/5, 1941.

34. ”Lyckligt år för Tekniska museet. 60 000 ritningar från tre århundraden katalogiserade”, osignerad, *Svenska Dagbladet* 29/3, 1940.

35. Tekniska Museets ämbetsarkiv. Seriesignum E5A vol 12. 1954–1962. Korrespondens rörande årsboken Daedalus.

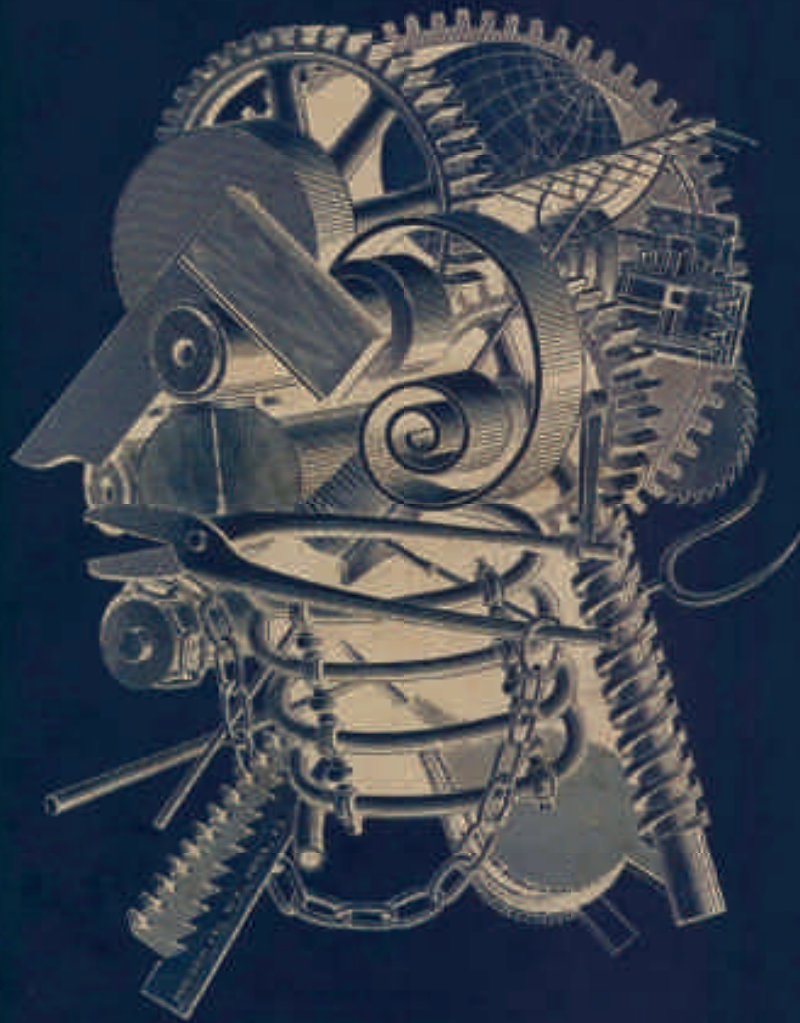
36. Axel Wahlstedt, ”Insänd litteratur”, *Järnhandlaren. Organ för Sveriges järnhandlareföreningar* (Stockholm: Sveriges Järnhandlareförbund, 1931), 277.

37. Tekniska Museets ämbetsarkiv. Seriesignum E5A vol 12. 1954–1962.

38. Ohlin 1961.

39. Wahlstedt 1931.

TEKNIKENS METAMORFOSER



TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK DÆDALUS 2001

Från masugn till mikroågsugn

*Historiografisk topic-modellering
av årsboken Daedalus (1931–2017)*

JOHAN JARLBRINK

Ovidius skildring av Daidalos och Ikaros flygfärd är märkligt kortfattad. När han beskriver vad det är far och son ser när de blickar ner över Egeiska havet konstaterar han bara att ”De passerar Delos och Paros, skymtar därefter på vänster hand det junoniska Samos, sedan Lébinthos ö och det honungsrika Kalymnos.” Mer får vi inte veta. Att skildringen är fattig på detaljer är emellertid inte att förvåna. Ovidius kunde knappast veta hur världen tedde sig för den som kunde flyga, ”ty vem utom gudar svävar väl uppe i skyn?”¹

1700 år efter den grekiska skaldens död lät den svenska uppfinnaren och vetenskapsmannen Emanuel Swedenborg grunda landets första vetenskapliga tidskrift, *Daedalus Hyperboreus* (1716–1718). Det var också Daidalos som Swedenborg hade i tankarna när han presenterade skisserna på en flygmaskin i denna tidskrift. Vingarna skulle enligt beskrivningen bära en sittbrunn ”i diupet 1 aln med ett rum deruti för en Daedalus”.² Vid Tekniska museets tillblivelse återknöt man till detta arv – det grekiskt-mytologiska såväl som det svenskt ingenjörsmässiga. Den årsbok som började utkomma redan innan museibygnaden i Stockholm stod färdig fick följaktligen heta *Daedalus*. Just flygmaskiner och flygindustrins utveckling kom att bli ett återkommande tema i årsboks-volymer.

Idag har de flesta människor erfarenhet av att flyga. Många av oss har tittat ut genom flygfönstret och fascinerats av hur landskapet ser ut från tusentals meters höjd. Flygdrömmarna och strävan efter överblick har samtidigt överförts på helt andra tekniker – inte minst läsningens. Den

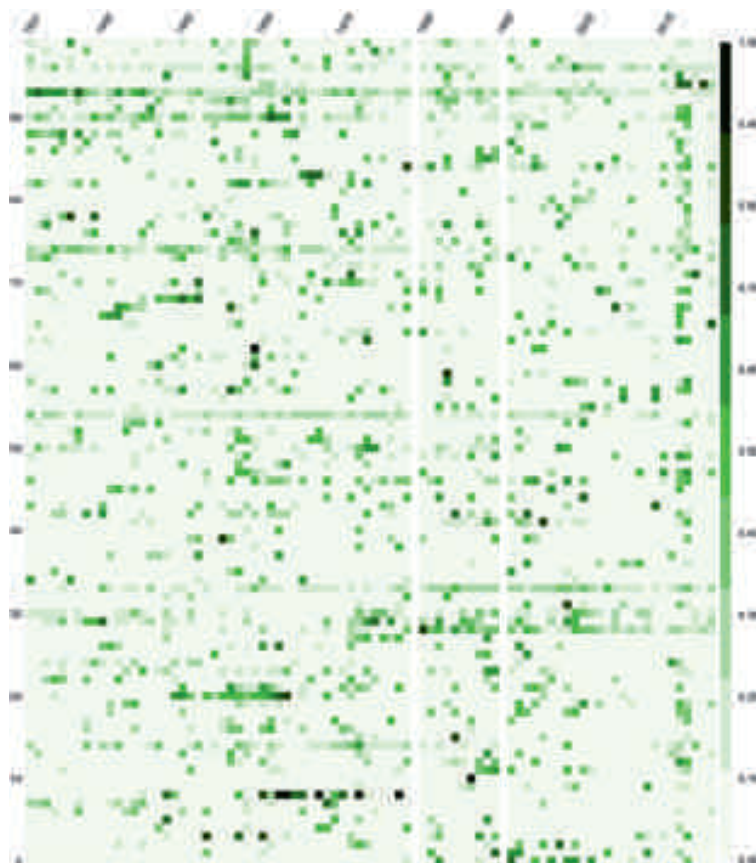
metod som länge dominerat många humanistiska discipliner har ofta benämnts *närläsning*. Få texter har lästs många gånger och noga, allt i syfte att förstå enskilda verk och författarskap. I takt med att allt fler texter blivit digitalt tillgängliga har denna läsart utmanats. Textmassor innehållande flera miljoner ord låter sig inte utforskas på det traditionella sättet. Med digitala hjälpmedel kan texterna emellertid läsas på *distans*. Det enskilda verket blir då ett i mängden, medan däremot övergripande mönster framträder desto tydligare. I en metodbok som introducerar digital textanalys heter det om denna läsart: "One gets the impression of a birds-eye view of all the important words."³

Som påpekats i denna boks inledning har Tekniska museets årsbok digitaliserats inom ramen för projektet Digitala modeller. I stället för att närläsa de enskilda bidragen kan man nu med digitala metoder fånga hela innehållet i ett enda flygfoto. Här framträder texterna snarast som det lapptäckte Nils Holgersson beskriver när han blickar ner från gåsen Akka. Enskilda texter och ord har försvunnit helt. Figuren på nästa sida visar de teman som en programvara för så kallad *topic modeling* identifierat i årsboken, baserat på ords samförekomst. Fyra ämnen visar sig handla om flygning – och numren här är helt godtyckliga: Nummer 17 handlar om motorflygets pionjärer i 1900-talets början, nummer 44 kretsar kring flygmotorer, 73 kring luftfarkoster som ballonger och helikoptrar, och 83 behandlar flygvapenindustri. Till flygrelaterade ämnen kan även räknas nummer 13, om Swedenborg, Daidalos och Ikaros.

Syftet i detta kapitel är att med det digitala flygfotot som vägvisare undersöka hur årsboksvolymer skrivit teknikens historia. *Vad* är det alla årsbokstexterna behandlar när de skriver teknikhistoria? Och *hur* berättar texterna om tekniker från det förflutna? Distansläsningen gör det möjligt att få syn på övergripande mönster, tematiska strukturer som går igen i text efter text. Som både Ovidius skildring och *topickartan* ovan illustrerar är det svårt att göra detaljer och specifika texter rättvisa från hög höjd. Utifrån den distribution av topics – det vill säga ämnen eller teman – som programvaran genererat är det emellertid möjligt att hitta artiklar som visar hur olika teman kommer till uttryck och kombineras med varandra i enskilda fall. Min analys av årsböckerna kommer därför att pendla mellan närhet och distans, mellan övergripande tematiseringar och konkreta beskrivningar i specifika artiklar.

Kapitlets utgångspunkt är historiografisk: hur historien ska skrivas är inte givet utan ett resultat av skribenternas val och de tolkningsgemen-

Fördelningen av 100 topics i *Daedalus* 1931–2017. Färgstyrkan indikerar styrkan för respektive topic.



skaper som de ingår i. Historieskrivningen kan därför studeras som tidstypiska berättelser, med huvud- och biroller, drivkrafter och kulisser. Vad som anses vara huvudsak och bisak, orsak och verkan, förändras över tid. Med topic modeling är det möjligt att urskilja en del av dessa berättelsemönster, vad de utmärks av och hur de avlöser varandra över tid. I nästföljande avsnitt beskrivs vilka historier som dominerat inom den akademiska teknikhistorien. Därefter behandlas metod och material, vad topic modeling innebär och hur *Daedalus* har preparerats för analys. I fem avsnitt presenteras sedan tematiska mönster i årsboken och hur den digitala metoden kan vägleda en historiografisk analys.

Teknikhistoriens historiografi

Som den amerikanska teknik- och vetenskapshistorikern Thomas Misa konstaterade 1988 är de flesta tekniker stumma, de berättar inte sin egen historia. Det är människor som har ordet när historier om apparater och tekniska system förmedlas.⁴ Hur berättelserna konstrueras har stor betydelse för de roller som olika tekniker får spela i historiska processer. Är det teknikerna i sig som ska få huvudrollen, eller är det uppfinnare och ingenjörer? Vilka roller ska teknikens användare spela? Är det kanske snarare ekonomiska system, politiska beslut och sociala strukturer som ska inta scenen? Teknikhistoria kan skrivas på många olika sätt och valet av huvudrollsinnehavare har stor betydelse för den syn på historien, tekniken och människorna som historieskrivningen förmedlar.

Studier av akademiska framställningar på det teknikhistoriska fältet har visat att ett antal grundberättelser återkommer i många av texterna. Misa själv urskiljer två huvudtyper: å ena sidan makrohistoriska skildringar där tekniken (inte alltid specificerat vad som avses) är den kraft som driver samhällsprocesser och historisk förändring, å andra sidan mikrohistoriska studier av hur enskilda tekniker och system formas i samspelet mellan människor och institutioner, deras idéer och underliggande strukturer.⁵

Misas indelning tangerar den kategorisering i internalistiska och externalistiska perspektiv som den amerikanska teknikhistorikern John Staudenmaier frilagt i sin analys av historiebeaktandet i tidskriften *Technology and Culture*. En internalistisk historieskrivning berättar om tekniken i sig och hur den har uppfunnits och lanserats av vetenskapsmän, ingenjörer och entreprenörer. Formen är ofta framgångssagan, om tekniken som gjort succé. Externalistiska framställningar lägger större vikt vid historiska kontexter, hur olika tekniker formats av ekonomiska, politiska och sociala aktörer och strukturer. Enligt detta perspektiv är det inte tekniken som påverkar samhället, utan samhället som påverkar tekniken.⁶

Den brittiske historikern David Edgerton har gjort en något annorlunda läsning av historiografiska mönster och påpekat att de flesta forskare – externalister såväl som internalister – haft en tendens att studera historiska brytpunkter, när gamla tekniker en gång var nya. Även om ambitionen inte är att berätta framgångssagor är det ändå vad många

teknikhistoriker i praktiken gör – redan genom valet av studieobjekt. Misslyckade försök och innovationer som aldrig slog igenom har historiskt varit mycket vanligare än de som faktiskt vunnit framgång. Ändå är det få som uppmärksammat historiens förlorare.⁷ Det är skapelseberättelserna som dominerar historieskrivningen, baserat på ett snävt urval av framgångsrika tekniker. Också studier av teknikanvändning avgränsas som regel till perioder då teknikerna ännu var nya. Vad som saknas är undersökningar av tekniker som passerat det stadium då de var nyheter – det är nästan alltid sådana tekniker som dominerat, i vardag såväl som industri.⁸ I sina egna studier av 1900-talets teknikhistoria uppmärksammar Edgerton slitstarka och allestädes närvarande tekniker som många andra har hoppat över: hästen som transportmedel under andra världskriget, korrugerad plåt som byggmaterial.⁹ Han har övertygande visat att teknikhistorien präglas av tröghet och att undersökningar av kontinuitet kan vara minst lika spännande och upplysande som historiska brytpunkter.

Nya perspektiv som ändå tagit mer plats över tid syns i studier som framhäver genusdimensioner och som uppmärksammar teknikhistorien bortanför västvärlden. Så länge teknik var synonymt med moderna uppfinningar inom ramen för västerländska industrisamhällen var det oftast vita män som fick huvudrollen i berättelserna – vanligtvis utan att detta faktum blev föremål för analys. Under senare decennier har det blivit vanligare att kvinnor och icke-västerlänningar synliggörs i historieskrivningen, liksom att männen analyseras som just män. Det kan fortfarande vara framgångsrika tekniker som står i centrum, men tolkningen och rollfördelningen kan skilja sig från traditionella berättelser.¹⁰

De historiografiska översikterna är själva något begränsade i sina utblickar: mestadels är det den anglosaxiska forskningen som behandlas. I Sverige har Lars O. Olsson studerat tendenser i de 14 första årgångarna av tidskriften *Polhem*, startad 1983 som komplement till *Daedalus*. Han konstaterar, med hänvisning till Staudenmaiers kategorier, att internationalistiska perspektiv genomsyrade en tredjedel av artiklarna under tidskriftens första decennium, att endast en handfull texter uppvisade externalistiska drag, och att 40 procent presenterade kontextuella analyser, där teknikerna i sig såväl som externa faktorer behandlades. Under 1990-talet ökade andelen i den senare gruppen än mer.

I sin undersökning av *Polhem* gjorde Olsson också kvalitativa bedömningar av artiklarnas ämnesspridning och tematiker. Till återkommande

ämnen hörde bergshantering, järn och metaller, elkraft och energiteknik, transporter och verkstadsteknik. Vanliga perspektiv som anlades var militärens betydelse för teknikutvecklingen, tekniköverföring och -spridning, ingenjörer (exempelvis med fokus på professionalisering), samt förhållandet mellan vetenskap och teknik. De teman som bara förekom på marginalen inkluderade teknikanvändning och konsumtionsfrågor, teknikhistoriska "förlorare" och företag i kris, kvinnor och miljö. De svenska texterna hade alltså ungefär samma rollfördelning som av tradition dominerat i de anglosaxiska länderna: teknikhistoria handlade i första hand om män som utvecklat framgångsrika tekniker.¹¹

Daedalus har aldrig varit någon renodlat vetenskaplig årsbok. Akademiska skribenter har medverkat i nära nog alla årgångar, men de har delat utrymmet med museiintendenter, privata entusiaster, militärer, journalister, ingenjörer och företagare. De forskare som medverkat har inte bara varit historiker, bland skribenterna återfinns exempelvis etnologer, samhällsvetare, naturvetare och forskare från tekniska ämnen. Den tilltänkta publiken har också varit varierad, innehållet har riktat sig till en bred allmänhet. Även det institutionella sammanhanget har satt sin prägel på texterna – många av dem utgår från aktuella utställningar och objekt i museets samlingar. Detta innebär att berättelserna inte nödvändigtvis följer trenderna inom den akademiska historieskrivningen.

Med tanke på den breda publik man vänt sig till kan *Daedalus* antas uppvisa genredrag som utmärker populärhistoriska och populärvetenskapliga texter. Populärvetenskapen har haft en del gemensamt med delar av den akademiska teknikhistorien, men ofta varit ännu mer linjär och framstegstroende i berättandet. "Populärvetenskapliga tidskrifter bygger vanligen på utvecklingsoptimistiska idéer – det är genrens kärna", sammanfattar Karl Grandin.¹² Internalismen är ofta given, betoningen på (gårdagens och framtidens) nyheter likaså. I *Teknik för Alla* – grundad av Tekniska museets chef Torsten Althin 1940 – hette det år 1949 att tidskriften skulle behandla "de tekniska framstegen och landvinningarna skildrade så att alla har möjlighet förstå dem utan att saklighet och vederhäftighet eftersätts."¹³ Populärhistoria kan även ha vissa likheter med den så kallade *storytelling* som företag ägnar sig åt när de berättar sin historia. Berättelserna handlar inte sällan om uppfinnare och entreprenörer och de skapelseprocesser och genidrag som gjort olika produkter framgångsrika. Två exempel: hur Apple tog form i Steve Jobs garage, eller hur Åke Nordin lade grunden för Fjällräven när han designade sin

första ryggsäcksram redan som 14-åring. Sådana historier laddar produkterna med mening, skänker legitimitet åt företaget och skapar samhörighet bland anställda.¹⁴

Daedalus var ingen kommersiell publikation, även om den innehöll en hel del reklam under de första decennierna. Men som Jenny Attemark-Gillgren visar i sitt kapitel i den här boken var ambitionen med både museum och årsbok att de skulle göra det industrihistoriska kulturarvet lättillgängligt för alla. I den första årsbokens inledning hette det att texterna skulle inspirera genom ett ”framhållande av de märkliga insatser vårt lands många stormän på de tekniska och industriella arbetsområdena åstadkommit eller nu frambringa”.¹⁵ Enligt utgivarna själva skulle det alltså handla om män och deras många stordåd. På samma sätt som storytelling idag skulle årsbokstexterna ge industrin och de tekniska yrkena historisk legitimitet.

Topic modeling

Topic-modeller är samlingsnamnet på en rad algoritmer som kan användas för att klassificera textdokument baserat på de tematiska strukturer som innehållet uppvisar, hur teman fördelar sig över dokumenten, hur de samförekommer och förändras över tid. Modellerna kräver inte att dokumenten är annoterade på förhand, det är den statistiska analysen av ordens distribution som genererar resultatet. Modellerna behöver emellertid instruktioner om hur många topics de ska söka efter. Antalet bestämmer tematikernas upplösning – få och grovhuggna, eller många och högupplösta. Om en modell instrueras att söka efter 100 topics är utgångspunkten att det verkligen finns 100 topics i dokumenten. Vad modellen söker svar på är vad dessa 100 topics innehåller, vilka ord som är mest förknippade med respektive topic, samt hur topics fördelar sig över dokumenten. För varje topic genererar modellen en lista på ord, exempelvis reaktor, atomenergi, uran, och så vidare. Det är emellertid forskaren själv som får sätta ämnesrubriken – i detta fall kärnkraft.

I flera studier har topic modeling använts för att analysera utvecklingen av vetenskapliga fält, deras skiftande språkbruk och ämnesfokus. I en del av dem är publikationer och abstracts snarast en strategiskt vald text-råvara som används för att förfina och exemplifiera modellerna och där kommer analysen av fältens utveckling i andra hand. I andra fall är

historiografiska frågor i förgrunden. Historikern Sharon Block och datavetaren David Newman har exempelvis undersökt ämnesval bland dem som publicerat sig i ett stort antal historievetenskapliga tidskrifter mellan 1985 och 2005. Analysen, baserad på en halv miljon abstracts, framhäver framför allt förändringar på det genus- och kvinnohistoriska området, hur temat etableras och hur genusbegreppet letar sig in i historikernas vokabulär. Med hjälp av metadata om tidskrifterna och författarna kan de bland annat visa att det finns tydliga regionala skillnader vad gäller ämnesval och vilka tidsperioder som studeras. Kvinnohistoriska teman samförekommer med andra vanliga teman, som ekonomi, politik, religion och litteratur – det är alltså inget avgränsat och isolerat forskningsområde (vilket en del kommentatorer hävdar). Med topic modeling tecknas en grovskiss över disciplinens förändringar under en tjugoförårsperiod.¹⁶ Med snarlik metoddesign har andra undersökningar uppmärksammat publiceringstrender inom exempelvis germanistik och klassiska studier.¹⁷ Försöken visar sammantaget att topic modeling är en välfungerande metod för att kartlägga historiografiska förändringar.

Topic-modeller föreställer sig textförfattandet något bakvänt: redan från början finns ett antal ämnen, författaren har bara att välja vilka av dem som ska ingå i den enskilda texten, samt blanda dem i olika proportioner. Utifrån detta antagande kan modellen återskapa den ”ursprungliga” listan på ämnen, och spåra hur de har blandats med varandra i varje enskild text. Helt orealistiskt är kanske inte detta synsätt eftersom den historiografiska forskningen resulterat i snarlika ämneslistor. Varje tema bestäms av en samling för temat relevanta ord. Något topic kan innehålla orden gas, aga, spis, ett annat hem, kvinna, hushåll, ett tredje patent, uppfinning, uppfinnare. Olika texter som berör samma ämne tenderar att använda en snarlik vokabulär. Är ämnet ett annat är också vokabulären en annan, även om enskilda ord kan förekomma i flera olika sammanhang. Ordföljden har emellertid ingen betydelse. Modellerna betraktar varje dokument som ”a bag of words”. Den modell som använts för att identifiera topics i *Daedalus* är Latent Dirichlet Allocation (LDA) i verktyget MALLET:s tappning.¹⁸

För att ge ett bättre resultat har de OCR-lästa årgångarna av *Daedalus* rensats på en del av sitt innehåll. Under de första decennierna innehöll årsböckerna en hel del reklam – denna har tagits bort helt. Medlemsförteckningar, listor på museets bidragsgivare, interna rapporter från

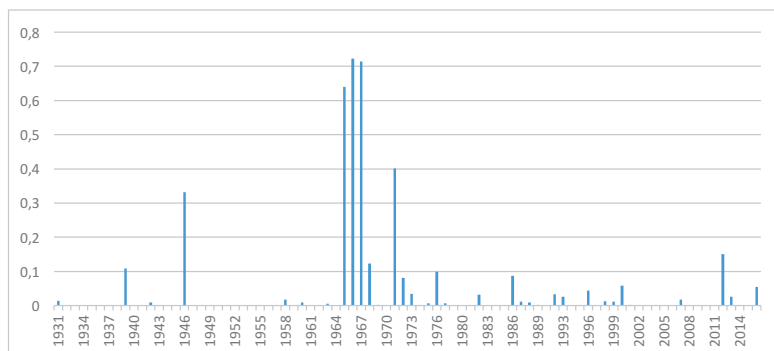
årsmöten och annat har också tagits bort. Raderats har även de referenslistor som avslutar en del av årsboksartiklarna. Det som är kvar utgörs av 1085 avgränsade texter, av vilka huvuddelen är längre artiklar, men där det även förekommer en del korta notiser om aktuella utställningar och föremål i samlingarna, bokrecensioner och rapporter från konferenser. De årsböcker som utgörs av monografier har delats upp i enlighet med kapitelindelningen.

Sammanlagt består denna textmassa av närmare 3,2 miljoner ord. Via Språkbankens annoteringsverktyg har orden lemmatiserats (så att endast grundformerna återstår) och ordklasser taggats. Därmed har det varit möjligt att endast ta med substantiv och namn i den digitala analysen. Att reducera korpus till substantiv är en vanlig strategi när man vill fånga texternas tematik, vad texterna ”handlar om”.¹⁹ Härutöver har småord på en eller två bokstäver tagits bort. Kvar blev 958 000 ord. För att förbättra resultatet har texterna (nu bestående av substantiv och namn) delats upp i segment om 1000 ord vardera.

En del av dem som använt topic modeling har reducerat sina korpus ytterligare för att på så sätt förbättra precisionen. En vanlig metod är att ta bort lågfrekventa och högfrekventa ord. Detta kan resultera i mer entydiga och avgränsade topics och mindre brus i form av återkommande ord typiska för genren.²⁰ För den som endast är intresserad av vad-frågan – vad handlar texten om? – kan dessa avgränsningar vara mycket strategiska. Var gränserna ska dras är emellertid något godtyckligt. Beroende på forskningsfrågan kan det dessutom vara befogat att behålla genretypiska ord eftersom de definierar formen, den ram som enskilda ämnen placeras in i. Eftersom utgångspunkten i denna studie är historiografisk är hur-frågan av stort intresse. Av den anledningen har både högfrekventa och lågfrekventa ord behållits. Modellen har instruerats att identifiera 100 topics.

Tekniker, företag, individer och ramberättelser

Med en något grov indelning kan två typer av årsbokstopics urskiljas i *Daedalus*: å ena sidan de som handlar om specifika tekniker, institutioner, industrier eller personer, samt å andra sidan de som fångar återkommande genredrag i texterna. De flesta ingår i den första kategorin och kan exemplifieras med ett som handlar om flygvapen och flygindustri:



Distributionen av ämnet flyg(vapen)-industri i *Daedalus* 1931–2017. Vikterna är maxvikter och baseras på den maximala vikt (mellan 0 och 1) respektive topic har i en eller flera artiklar i varje given årsbok.

typ flygvapen hkr plan flygindustri motor saab thulin flygplan sverige version jaktplan flyg licens världskrig tid företag toppfart flygmotor km/tim trollhättan landskrona fabrik tillverkning enoch saab:s svenska ledning bolag konstruktion malm junker verkstad chef tyskland !tim produktion nils nohab skolflygplan fart lundberg exemplar planet aero tjänst heinkel attack nyrop serie

Konstruktörer, företag och tekniska specifikationer dominerar, liksom försvarsrelaterade ord och orter av betydelse för flygets utveckling i Sverige. Handlar det om flygvapnet eller om svensk flygindustri? Om modellen hade instruerats att söka efter fler teman hade de två ämnena möjligen fått dela på sig. Vad som nu visas är att flygvapnet och svensk flygindustri är så tätt sammankopplade i årsbokstexterna att de framträder som ett enda sammanhållet tema.

De flesta artiklar i årsboken berör inte alls flyg(vapen)industri, andra handlar till en betydande del om ämnet, inte minst överstelöjtnant Nils Kindbergs artikelserie ”Svensk flygindustri genom tiderna” (1965–1967) som sammanfaller med topparna i figuren ovan. På samma sätt förhåller det sig med andra teman inom denna kategori – de förekommer mycket i enskilda texter, men ofta inte alls i de andra texterna. Bland de tio vanligaste ämnena som refererar till konkreta tekniker, institutioner eller personer återfinns museet själv, uppfinningar, äldre industriarv såväl som moderna tekniker. Som procentsatserna antyder finns det totalt sett ett flertal ämnen som inte är särskilt frekventa. En del av dem ligger emellertid nära varandra och belyser olika sidor av snarlika tekniker och industrier, precis som de inledande flygexemplen visar.

Mest frekventa topics i *Daedalus* 1931–2017, med genretopics borttagna.

Topic	Nyckelord	Vikt (%)
Uppfinningar & patent I & II	patent, uppfinning, idé	4,4
Tekniska museet I & II	museum, utställning, samling	4,3
Maskin & mekanik	maskin, konstruktion, hjul	3,3
Arkitektur	byggnad, hus, våning	2,1
Järnbruk	bruk, järn, hytta	1,6
Verkstadsindustri	verkstad, bolag, tillverkning	1,6
Fotografi	bild, kamera, fotografi	1,5
Datorer	Dator, system, teknik	1,5
Christopher Polhem	Christopher, Polhem, Stjersund	1,3
Medicin & robotteknik	Människa, kropp, robot	1,2

Dessa teman, och fler därtill, beskriver *vad* årsbokens artiklar handlar om. Andra beskriver snarare det genretypiska, *hur* – det vill säga, hur årsböckerna berättar om de olika teknikerna, industrierna och personerna. De topics som fångar upp genredrag av detta slag har en annan utbredning än de i den första kategorin. De förekommer i betydligt fler texter, men dominerar inte någon av dem på samma sätt som de teknik- och industrispecifika. Totalt sett har de högre vikter än enskilda ämnen bland de teknik- och industrispecifika. En del av dem är svårtolkade eftersom de samlar vad som närmast kan betraktas som stoppord, det vill säga högfrekventa ord som är svåra att hänföra till specifika ämnesområden. Andra kan emellertid säga något om de berättelseramar som enskilda tekniker och industrier placeras in i. Flera frekvent förekommande teman i *Daedalus* har beröringspunkter med de narrativ som den teknikhistoriografiska forskningen identifierat.

Även om topics i den andra kategorin finns med som komponenter i många texter har de inte en jämn utbredning över alla årsböcker. Genom att studera hur spridningen förändras över tid, och vilka andra ämnen de samförekommer med, kan man säga något om historieskrivningens ramar och hur berättelserna förändras beroende på vad texterna handlar om. Tre sådana ramberättelser ska uppmärksammas i det följande. De handlar om 1) enskilda personers karriärvägar och personliga band, 2) om enskilda företags eller industrigrenars väg från uppfinning till marknadsframgång, samt 3) om mer komplexa relationer mellan teknik och kultur, forskning och teknikutveckling.

Individernas karriärvägar och släktförbindelser

Det tema (74 i figuren på nästa sida) som definieras av följande ord ingår som en betydande del i många av årsboksartiklarna under framförallt 1930-, 1940- och 1950-talet:

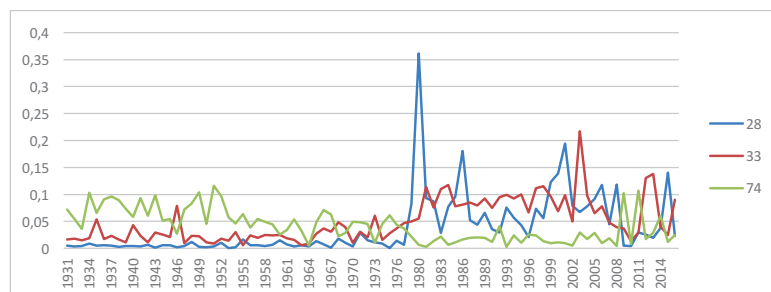
tid sverige carl son stockholm johan namn uppsala brev land england
död bruk von fader intresse resa gång gustaf barn karl ålder professor
uppfinring dotter skola familj broder liv anders tjänst början svensk
frankrike hustru verk hand stad slut släkt lars olof fru dag universitet
skrift fredrik bok tyskland paris

Här är det svårt att urskilja enskilda tekniker eller industrigrenar. Orden refererar till något helt annat: till livets gång, familj- och släktband, resor, orter, utbildning och tjänster. Dessa nyckelord samförekommer framför allt med teman om 1700- och 1800-talens uppfinnare och entreprenörer, bruksmiljöer och tidig snilleindustri. När årsboksartiklarna berättar om sådant är det ofta inom den ram som familj- och resematiken anger. Några exempel tydliggör hur tematiken spelas ut i enskilda texter.

Av rubriken att döma kan man inte tro att Sune Ambrosianis artikel, ”Bidrag till de nordiska gjutjärnshällarnas historia” från 1936 ska handla om familjeförbindelser, men det gör den. ”Efter Johan Henrik Strandbergs död år 1764 gifte hans änka Kristina Hansdotter Busk om sig med Nils Södergren, som snart nog blev ägare till största delen av Ljusnedals bruk.” Ambrosianis argumenterar för att bruket var ”befryndat med den småländska brukstraditionen” och att ”några uppgifter om Johan Henrik Strandbergs släktförbindelser torde visa detta.”²¹ Därefter följer en lång utläggning om giftermål, resor, och vilka barn som följde i sina föräldrars fotspår.

Petter Bergqvist hade emellertid en broder Olov, f. 1714 d. 1773, som var brukspatron på Ålshult i Småland. Hans hustru var Anna Magdalena Blom från Ålshult, vilken tillhörde en av de dåvarande bruksägarläkterna i södra Småland. Deras äldsta son Magnus, d. 1815, blev med tiden brukspatron på Ålshult, och en annan Pehr, d. 1802, brukspatron på Diö i Stenbrohults socken. De fortsatte således sin mödernesläkts traditioner som brukspatroner i södra Småland.²²

Fördelningen av tre genretypiska topics i *Daedalus* 1931–2017 (sifferbeteckningarna är godtyckliga): Enskilda personers karriärvägar och släktband (74), företagens väg till framgång (33), relationen mellan teknik och kultur, forskning och teknikutveckling et cetera (28). Vikterna (mellan 0 och 1) baseras på respektive topics medelvikt i samtliga artiklar från varje givet år.



Ämnet är gjutjärnshällar – men formen är släktkrönikans. Med topic modeling är det möjligt att spåra berättelsemönstrets nyckelord. Under årsbokens första decennier återfinns ramberättelsen i text efter text. Torsten Altins artikel, ”Kring *Daedalus Hyperboreus*” från 1958 tar på ett till synes självklart sätt avstamp i Emanuel Swedenborgs fader: ”Trettio år gammal blev Jesper Svedberg år 1683 präst vid Lifgardet till häst. Han var första gången gift med Sara Behm, en förmögen dotter till en ämbetsman i Kongl. Bergskollegium, dåtidens handelsdepartement.” Sonen Emanuels bana får läsaren följa från barnsben: ”Han var ett begåvat barn, men uppenbarligen med en ärftlig belastning, som längre fram i hans liv skulle sätta allt starkare prägel på hans liv och hans författarskap.”²³ Så småningom letar sig texten fram till Swedenborgs tidskriftsprojekt, men berättelsen handlar inte minst om mannen, hans familj och utbildning, hans väg genom livet.

Modellen pekar också på att resor är ett återkommande ämne i texterna. En närmare granskning visar att resorna som behandlas är de som ses som formativa för personernas utveckling. Ett exempel är Ellen Hagens artikel om Carl Bernhard Wadström från 1941. Hon hänger upp biografien på anhalter såsom studieåren i Uppsala, ”färden från bruk till bruk” i Sverige, besöken i England och Tyskland där han bland annat försökte värva smeder till de svenska bruken, samt den resa till Afrikas västkust som ”kom att skapa en helt ny riktning åt hans liv och verksamhet.”²⁴ Även mindre prominenta personers livsbana tecknas på samma vis. Om en pionjär inom den norrländska trävaruindustrin heter det i en artikel från 1949 att ”vid 24 års ålder reste han 1812 till England, där han arbetade i engelska trävarufirmor, bl. a. i Hull och Liverpool.”²⁵

Texterna följer till stor del det mönster som slogs fast redan i den första årsbokens anslag: märkliga insatser av vårt lands många stormän. Även om det inte alltid är enskilda personer som står i centrum handlar texterna om de familj- och släktband som präglat bruksmiljöerna och de olika projekten. Teknik- och industrihistoria i denna tappning är berättelsen om individer och familjer som tar sig fram, som enskilt eller tillsammans lyckas utveckla tekniker och etablera framgångsrika företag. Till skillnad från renodlat internalistiska framställningar handlar texterna en hel del om sociala nätverk, främst i form av familjerelationer. Teknikerna och företagen behandlas också, men genom utvalda personers handlingar.

Företagets väg till framgång

Familj- och individtemat minskar successivt i betydelse samtidigt som ett annat tema breder ut sig (topic 33 i figuren på förra sidan), representerat av följande ord:

sverige land företag början utveckling tid del slut industri produktion
antal usa produkt marknad världskrig värld tillverkning stockholm
1800-tal problem typ dag krig verksamhet teknik stad period sekel-
skifte europa betydelse pris område 1900-tal exempel form miljon behov
procent tyskland grund foto tillverkare genombrott steg tillgång krav
decennium england hand 1950-tal 1920-tal drift konkurrens skala sätt
förutsättning framgång 1930-tal utrustning bruk kvalitet frankrike rad
väg fabrik hälft mängd fördel efterfrågan hjälp 1960-tal anläggning
material intresse process användning förändring göteborg

Kastar vi om orden får vi en berättelse om företag, företrädesvis i Sverige, med en början och en successiv utveckling, om produktion och mötet med olika marknader, om problem, krig och konkurrens, om genombrott, framgång och förändring, samt ett antal nyckelord som anger tid och plats. Denna ordsammansättning samförekommer framförallt med teman som behandlar företag och industrigrenar från 1800-talets slut och under 1900-talet. Bland dem hittar vi tyngre industri som stålverk, fordons- och verkstadsindustri, gummi- och textilfabriker, men även ämnen som hushållsapparater, datorer och elektrifiering. För att återge historien om dessa tekniker och företag måste de placeras i en narrativ ram – nyckelorden ovan utgör berättelsernas grundstomme.

Berättelserna följer ofta hur företag och branscher utvecklats i ett antal steg, faser och perioder. Vanliga anhalter utgörs av innovation, revolution, genombrott, kris, förändring, övergång, spridning och expansion. Det är nästan alltid framgångsberättelser det handlar om, vilket inte hindrar att även motgångar kan finnas med. Enskilda personer kan vara en del av historieskrivningen, men den kan lika ofta befolkas av namnlösa kollektiv. Även om artiklarna handlar om företag och branscher kan kontextuella faktorer vägas in, såsom ekonomiska konjunkturen, krig, politiska beslut och så vidare. Det som står i centrum är emellertid företagets utveckling av tekniker från innovation till marknadsframgång.

Med topic-modellens hjälp är det enkelt att lokalisera enskilda exempel. Sven Sköldbergs artikel, "Till blixtlåsets historia" från 1940 är ett sådant. Författaren inleder med att konstatera att blixtlåset "är en fascinerande tingest, omgiven av icke så liten mystik."²⁶ En förhistoria tecknas genom att ett antal uppfinnare beskrivs som alla pekats ut som blixtlåsets skapare. Sköldberg stannar emellertid för svensk-amerikanen Gideon Sundbäck som tog anställning på en liten oansenlig fabrik i Hoboken i början av 1900-talet. Sundbäck utvecklade snabbt flera förbättringar av de blixtlåsvarianter som redan fanns på marknaden. Men först genom den patenterade lamellkonstruktionen "äro vi framme vid det nutida i stort sett fulländade blixtlåset". Avgörande för marknadsframgången var emellertid det intresse som militären visade för konstruktionen. Ett koncentrat av ramberättelsens beståndsdelar syns i exemplet nedan.

Sundbäcks lamellkonstruktion blev av revolutionerande betydelse. För att exploatera densamma ombildades år 1913 det företag, som sedan sekelskiftet envist arbetat med problemet, till The Hookless Fastener Co. Detta skedde ej utan svårighet, ty nu trodde ingen människa längre på blixtlåsets framgång. Den lät även vänta på sig många år. Uppsvinget kom i samband med den starka efterfrågan på material till militär utrustning, som rådde under världskriget. Sundbäck lyckades nämligen få leveranser till den amerikanska armén, och när sedan de populära amerikanska soldaterna uppträdde med blixtlåsförsedda penningbälten, gav denna mycket uppmärksammade detalj i deras utrustning försäljningen en mäktig 'push'.²⁷

Ingenjören och hans uppfinning är viktig, men så även företaget och marknadskrafterna. Det är blytlåsets resa från ritbord till marknad som läsaren får följa. Sundbäcks konstruktion mötte vissa motgångar, men sagan får ändå ett lyckligt slut. Därmed kan historien sägas vara ett exempel på en av de typberättelser som Staudenmaier identifierat: "engineering, entrepreneurial, and managerial types who created technologies and moved them to market".²⁸ Skillnaden mellan denna berättelse och de individ- och familjebaserade historier som beskrivits ovan är att det här är teknikerna som är i rörelse snarare än människorna. Korta biografier kan finnas med, men den personliga utvecklingen är mindre viktig och släktförbindelserna är ofta helt frånvarande. Grundberättelsen kan omfamna snart sagt vilka tekniker som helst: "Leksaksfabrikanten Harrison vann en – efter samtida begrepp – enorm framgång med sina stål-gåspennor."²⁹

Andra texter handlar snarare om utvecklingen av hela branscher. Framgången för svensk skogs- och pappersindustri är ett exempel, skildrad av bland andra Gunnar Sundblad 1959. "Det är en märklig utveckling våra skogsindustrier genomgått sedan sågverksindustriens uppblomstring."³⁰ Sundblad beskriver successiva produktionsökningar, introduktionen av nya tillverkningsgrenar, ökad export och höjda löner, utländsk konkurrens och framtida expansionsmöjligheter. Också skogsindustrin placeras in i ett historiskt sammanhang där statliga forskningsinsatser, tullar, ekonomiska konjunkturer och konsumtionsvanor pekas ut som förklaringsfaktorer. Inga företag eller personer nämns vid namn, men Sundblad avslutar med att "hoppas på ett ännu mer ökat intresse och en fortsatt framgång för våra skogsmän och -tekniker i deras målmedvetna arbete till åtnämnelse för oss alla och för vårt land."³¹ Framgångssagan kan berättas även utan att hjältarna namnges.

Också texter som avhåller sig från hjältebeskrivningar kan beskriva faser och steg, genombrott och motgångar, omvandling och expansion. År 1984 urskiljer en artikel, "Stadier i elkraftens utvinning" där ASEA:s utveckling är en av drivkrafterna. Inom företaget "skedde en intensiv och mycket snabb utveckling och anpassning av deras metoder och produkter för svenska förhållanden. ASEA:s dominans på den svenska marknaden förstärktes senare på 1910-talet också genom förvärv av andra stora företag".³² Även om det varken är personliga eller enskilda teknikernas framgångar som står i centrum – framgångar handlar det om icke desto mindre: "Elenergins oerhört snabba erövringståg".³³

Det är inte alltid svenska företag som årsboksartiklarna behandlar, men de svenska är klart vanligare än de utländska. Historien om ”snilleindustrier” som Separator, ASEA, och SKF gör sig bra i framstegsberättelsens form, även om det inte är ett förhålligande som är budskapet. ”Årtiondena kring sekelskiftet 1900 fram till det första världskriget kännetecknades av en mycket snabb tillväxt av den svenska industrin.”³⁴ Därifrån kan utvecklingen beskrivas i termer av omvandling, genombrott, ökad export och framgång på världsmarknaden. Enskilda personer och deras uppfinningar kan vara berättelsens motor, men denna roll kan också spelas av företag och branscher. Staten kan ha en biroll, liksom exempelvis konkurrenter, forskning och konsumenter. Ramberättelsen förekommer ända in på 2010-talet.

Som Edgerton påpekat tenderar historieskrivningen att premiera teknisk och marknadsmässig framgång framför misslyckanden och tekniker som aldrig slår igenom. I årsboken förekommer emellertid några fall också av mindre lyckosamma satsningar. Språket i dessa framställningar har mycket gemensamt med framgångshistorierna (vilket topic-modellen registrerar), men med den skillnaden att det efter kriserna inte kommer en omställning eller något genombrott. Andrew Malcoms oförmåga att ställa om tillverkningsenheten i sin fabrik i Norrköping är ett exempel. Amerikanska inbördeskriget orsakade en bomullsbrist i Europa vilket gjorde det svårt för Malcom att sälja sina vävstolar. ”Det var följderna av denna kris som slutgiltigt bidrog till att den malcomska verkstaden kom på fall.”³⁵ Att dylika misslyckanden och felsatsningar uppmärksammas hör dock till undantagen.

”En mycket komplex växelverkan”

Under 1970-talet etableras en ramberättelse som kompletterar framgångshistorierna med en delvis annorlunda berättelse. Många texter börjar nu bära spår av det topic (28 i figur 3) som utmärks av följande ord:

teknik utveckling forskning samhälle fråga möjlighet kunskap människa historia roll förändring exempel område problem del framtid betydelse sätt sammanhang perspektiv sida forskare konsekvens organisation arbete diskussion form verksamhet process förutsättning begrepp kultur industri system projekt grupp behov fall sverige debatt universitet kontakt utbildning studie erfarenhet vetenskap relation resultat intresse lösning

De texter där detta tema är representerat har en tydligare forskningsprofil. När det förekommer sporadiskt i årsböckerna från 1950- och 1960-talen är det framförallt i rapporter från vetenskapliga konferenser och i recensioner av nyutkommen litteratur. Från och med slutet av 1970-talet finns det med i texter som beskriver resultatet av enskilda forskningsprojekt. Åren kring 1980 kan beskrivas som starten för teknikhistoriens akademiska institutionalisering i Sverige. Inrättandet av den tvärvetenskapliga miljön Tema Teknik vid Linköpings universitet var viktig i denna process, liksom etableringen av ämnet teknikhistoria vid KTH. Företrädarna för detta akademiska intresseområde anlade bland annat sociologiska, etnologiska, idé- och vetenskapshistoriska perspektiv på teknikhistorien. Topic-modellen ger tydliga indikatorer på att det nu var en annan typ av berättelser som tog form.

I de båda föregående typberättelserna var innovativa personer och företag teknikhistoriens viktigaste drivkrafter. Företrädarna för den nya teknikhistorien vände på perspektiven och ifrågasatte det förgivettagna: ”vad som egentligen avses med teknikhistoria är oklart”.³⁶ I deras version var teknikutvecklingen snarast ett resultat av många krafters spel. Vad som studerades var inte minst *relationen* mellan olika faktorer och aktörer: mellan teknik och kultur, forskare och ingenjörer, industri och samhälle, producenter och konsumenter. Vad som var utslagsgivande i kampen behövde avgöras från fall till fall, och hade kanske inget entydigt svar: ”det råder en mycket komplex växelverkan mellan tekniska och samhälleliga faktorer”.³⁷ Att studera processer, rollfördelning, system och sammanhang blev centralt, liksom de perspektiv som anlades och de betydelser som uttolkades. ”I rapporten har vi tagit upp två alternativa modeller för styrning av den tekniska utvecklingen”, heter det mycket tidstypiskt i Tarja Cronbergs artikel om hemmets apparater i årsboken 1978–79. ”I de tre exemplen vi studerat, kan man skönja ett samspel mellan hushåll, företag och samhälle, men rollfördelningen är inte entydig, och spelreglerna varierar.”³⁸ Det är inte alltid texterna skriver ”mikrohistoria” i traditionell mening, systemen kan vara väl så stora. Ändå har perspektivet mycket gemensamt med det som Misa benämner som mikrohistoriskt: studier av hur enskilda tekniker och system formas i samspelet mellan människor och institutioner, idéer och strukturer.

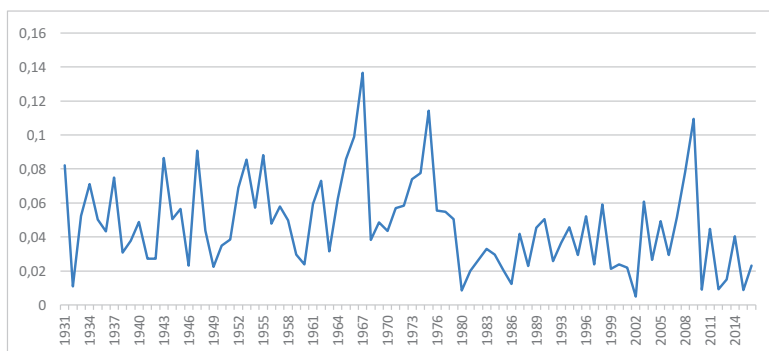
Noterbart är att ordet ”exempel” är högt rankat bland dem som utmärker tematiken. Intressant nog tycker sig David Edgerton se att just

”exempel” dominerat mycket av den akademiska forskningen i den anglosaxiska världen: ”I suggest that much history of technology has been concerned with illustrations, through historical examples, of technological change.”³⁹ I den äldre historieskrivningen var studieobjekten viktiga i sig, även om de ibland motiverades med sin betydelse för nationen. I senare berättelser är de snarare viktiga om de förmår demonstrera principer och processer. Byggandet av medeltida katedraler är ett sådant ”exempel” i Svante Lindkvists programförklaring 1980:

Katedralerna är exempel på samverkan mellan religion och teknik. För att belysa samband av detta slag fordras en helhetssyn som inkluderar byggnadsteknikens utveckling, och de religiösa motiv som var ingenjörernas drivkrafter. Det sistnämnda kräver förståelse för en tid vars värderingar ligger långt från våra egna, och då man inte gjort en åtskillnad mellan teknik och kultur.⁴⁰

Perspektivets flexibilitet innebar att fler teknikhistoriska områden kunde inkluderas än de som var förment viktiga i sig själva. I 1980- och 1990-talens årsböcker kunde det handla om relationen mellan teoretisk skolning och hantverk, mellan vetenskapsmän och ingenjörer, om militärens betydelse för forskning och teknikutveckling, om fackföreningars agerande i relation till textilindustrins rationalisering, och så vidare.⁴¹ Även en biskop, med en helt annan ingång till ämnet, anslöt till tematiken. Claes-Bertil Ytterberg skrev om relationen mellan ”Teknik och andlighet” i årsboken 1999. ”Frågan handlar inte om tekniken i sig utan om de syften för vilka tekniken används. De ramar som ger tekniken spelrum att utveckla ett gott liv för så många som möjligt.”⁴²

Kanske är det för att tekniker och aktörer används som illustrativa exempel som de inte situeras i historien på samma sätt som de tidigare berättelserna. I de familj- och företagscentrerade ramberättelserna var det mycket viktigt när någon var född, när en resa påbörjades, när viktiga beslut fattades, när patent registrerades, när produkter lanserades. Ett topic samlar upp sådana tidsmarkörer: månaderna, årstiderna, veckor, dagar och timmar. Dessa nyckelord blir mindre frekventa under 1980-talet. Tidsdimensionen är viktig också för den mer akademiska historieskrivning som betonar processer, men exakt angivna datum används mindre sällan. Ofta är studieobjektet abstrakt, ”tekniken”, och då är det förstås inte möjligt att ange klockslag.



Distributionen av ett "tidstopic" i *Daedalus* 1931–2017. Vikterna (mellan 0 och 1) baseras på medelvikten i samtliga artiklar varje givet år.

Med topic-modellens resultat som guide går det alltså att identifiera övergripande mönster som inte bara systematiserar *vad* texterna handlar om utan även *hur* de framställer historiska skeenden. Topic-kartan i sig är fattig på detaljer, men med dess hjälp är det lätt att lokalisera enskilda texter och samtidigt placera dem i ett större sammanhang. Analysen visar att årsbokens historieskrivning domineras av tre övergripande ramberättelser: en individ- och familjefokuserad, en företagsorienterad och en som sätter relationer, förhandling och processer i centrum. Den första berättelsetypen är vanligast under årsbokens första decennier, från och med 1970-talet tar de båda andra större plats. Vid sidan om dessa berättelsemönster antyder fördelningen av teman emellertid ett antal andra utvecklingslinjer. En viktig trend är att skildringarna av teknikers innovation och konstruktion successivt kompletteras med fler texter om konsumtion och teknik i vardagen.

Upptäckten av vardagen

En viktig drivkraft bakom Tekniska museets grundande och initiala verksamhet var att få yngre generationer intresserade av utbildningar och framtida arbeten inom teknik och industri. Uppdraget under senare decennier har varit snarlikt, men tolkats på ett delvis annorlunda sätt, att döma av årsbokens teman i varje fall. Om de första årgångarna jämförs med de sista framgår att vardagen på arbetsplatser, i hemmen och på fritiden ägnas större uppmärksamhet efter hand. Härutöver blir årsböckerna med tiden bättre på att synliggöra teknikhistoriens kvinnor.

Mest frekventa topics i *Daedalus* 1931–1959, med genretopics borttagna.

Topic	Nyckelord	Vikt (%)
Uppfinningar & patent I & II	patent, uppfinning, idé	6,4
Maskin & mekanik	maskin, konstruktion, hjul	5
Tekniska museet I & II	museum, utställning, samling	4,1
Verkstadsindustri	verkstad, bolag, tillverkning	2,5
Arkitektur	byggnad, hus, våning	2,4
Bergshantering	kol, ugn, koppar	1,9
Modeller & ritningar	modell, ritning, modellkammaren	1,6
Ångkraft	ångmaskin, cylinder, ånga	1,6
Bruksmiljöer	bruk, privilegium, inrättning	1,5
Ångfartyg	fartyg, båt, ångare	1,5

Mest frekventa topics i *Daedalus* 1991–2017, med genretopics borttagna.

Topic	Nyckelord	Vikt (%)
Tekniska museet I & II	museum, utställning, samling	3,9
Fotografi	bild, kamera, fotografi	3,8
Medicin & robotteknik	människa, kropp, robot	3
Uppfinningar & patent I & II	patent, uppfinning, idé	2,9
Datorer	dator, system, teknik	2,8
Christopher Polhem	Christopher, Polhem, Stjersund	2,4
Maskin & mekanik	maskin, konstruktion, hjul	1,9
Radio- & telekommunikation	system, radio, station	1,9
Järnbruk	bruk, järn, hytta	1,8
Rymden	jord, rymd, måne	1,8

Konstruerar vi en topplista över de mest frekventa ämnena under årsbokens första decennier är det tydligt att texterna i hög grad behandlar teknikernas uppfinningsfas och ofta uppehåller sig vid det äldre industriarbetet, den tyngre industrin och olika maskiners konstruktion. Den vardag som beskrivs är i första hand uppfinnarnas och konstruktörernas, handlar det om ugnar är det masugnar som avses.

En motsvarande topplista över ämnen i de senaste decenniernas årsböcker överlappar en del med den föregående: uppfinningar är fortfarande viktiga, liksom maskiner och mekanik och det äldre industriarbetet. Samtidigt syns spår av en delvis annan historieskrivning. Teman som datorer, radio och telefoni, fotografi samt sjukvårdens tekniker samlar ord som "amatör", "användare" och "användning". Texter där dessa ämnen är dominant handlar om "Fotografi för alla", "Dyr leksak

blir allas vardagsvara”, om ”Caroline som förlorade ett ben men fick livet tillbaka” eller ”Räkneverktyg för några få blir informationsverktyg för alla”.⁴³ Att kameror, datorer och telefoner hör vardagen till kan tyckas självklart, men detsamma gäller förstås många av de maskiner som de första decenniernas årsböcker berättade om. Skillnaden är att de äldre texterna sällan beskrev teknikerna i vardagliga sammanhang. Redan i den andra årgången av *Daedalus* fanns texter om fotografi och datorernas föregångare, räknemaskiner. Men de handlade om tekniker-na i sig, om uppfinnarna och de entreprenörer som försökte tjäna pengar på dem.⁴⁴ I årsboken från 2015 är perspektivet helt annorlunda. Också något så avancerat som robotteknik placeras mitt ”i vardag och arbetsliv”.⁴⁵

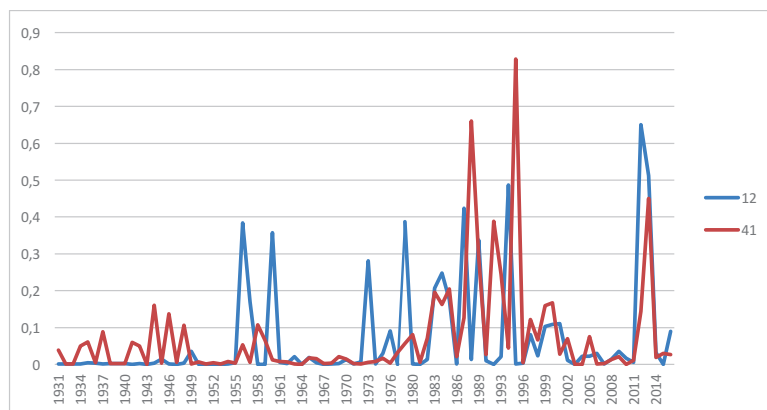
En tydlig förändring märks också för ett tema om teknik i hemmet och i kvinnornas händer. Det är inte tillräckligt dominant för att hamna på någon topplista, men synliggör en trend icke desto mindre. De högst rankade orden i detta topic är dessa:

hem kvinna hushåll kylskåp bostad mat apparat husmor kök tvättmaskin dammsugare teknik hushållsarbete electrolux samhälle maskin tvätt familj arbete elektricitet spis tid diskmaskin arctic anläggare barn mellankrigstid vatten debatt husqvarna lösning uppfinning skåp fritid mikrovågsugn modell standard funktion frys kläder hus hushållsapparater usa nyhet expert strykjärn utställning hygien idé boende

Av figuren framgår att detta tema förekommer i några enstaka texter runt 1960, men att det annars är på 1970- och 1980-talen det blir mer frekvent. Handlar det om ugnar är det inte längre bara masugnar som åsyftas, nu beskrivs även mikrovågsugnar. Ett liknande uppsving kan ses för ett tema som behandlar vardagen i termer av arbete och arbetsvillkor:

arbete arbetare kvinna maskin fabrik sko arbetskraft arbetsuppgift foto produktion avdelning hand rationalisering örebro lön förändring arbetsplats skoindustrin anställda mekanisering yrke arbetsmoment förman hjälp person arbetstid industri moment tillverkning skinn skofabrik band hantverk uppgift del museum arbetslöshet timme mellankrigstid par strejk tjänsteman typ arbetsstyrka arkiv företag regel fackförening produktivitet barn

Fördelningen av två "vardagstopics" i *Daedalus* 1931–2017: Hushållsarbete och hushållsapparater (12), samt arbete och arbetsliv (41). Vikterna är maxvikter (mellan 0 och 1) och baseras på den maximala vikt respektive topic har i en eller flera artiklar i varje given årsbok.



Ämnet finns med redan under 1930-talet, men aldrig som ett bärande tema i texterna. De årsboksartiklar som direkt eller indirekt skulle inspirera ungdomen att söka sig till industri- och teknikyrken beskrev sällan industriarbetets vardag. Det är först på 1980- och 1990-talen som ämnet får större utbredning. 1988 är ett av toppåren för detta tema, med texter som "Kvinnoarbete och rationalisering" och "Från nitning till svetsning: Hur ett tekniskifte förändrade arbetet inom verkstadsindustrin".⁴⁶ Dessa tema synliggör också könsbalansen i årsbokens totala textmassa. Män finns med i nästan alla texter, från den första årgången till den sista. De figurerar som uppfinnare, forskare, ingenjörer och entreprenörer. De bär teknikhistoriens normer och är därför så självklara att de sällan synliggörs som just "män". En sökning på "män" i Excel-filen med de femtio högst rankade orden för alla hundra topics resulterar i beskedet att: "Det gick inte att hitta det du sökte efter."

Annat är det med historiens kvinnor. Kvinnor finns ofta inte med alls, men när de väl dyker upp är det vanligtvis som representanter för sitt kön. Topic-modellen kan inte registrera det som tas för givet, men är desto känsligare för det som är klart framskrivet, vilket ofta gäller för det som betraktas som historiens undantag. Förutom i de båda tematikerna ovan förekommer ordet "kvinna" i ett topic om kvinnors utbildning och yrkesbanor, i ett om gruvnäringens historia och i ett om sömnad och textilindustri. Sömmerskornas villkor uppmärksammades redan i Gertrud Grenander-Nybergs 58-sidiga artikel om sömnadsindustrins historia från 1946, men annars är det från och med 1970-

talet som dessa teman blir vanligt förekommande.⁴⁷ Artiklarna har inte sällan ”kvinnor” som huvudtema: ”Kvinnornas riddare”, ”En teknik för kvinnor” (båda om hushållsteknik), ”Kvinnor och teknik – omöjligt eller självklart?”⁴⁸ Texterna synliggör nya sidor av historien och låter fler aktörer vara med. Samtidigt är männen lika osynligt förgivettagna som tidigare.

Avslutning

Topic-modellen läser inte mellan raderna och kan inte synliggöra textens underliggande budskap. Vad modellen är bra på är däremot att systematisera det explicit framskrivna och identifiera ord som ofta förekommer tillsammans. En del av de teman som modellen identifierar är intuitivt förståeliga, som exempelvis de flygrelaterade. De flesta ord som modellen rankar högt inom respektive tema handlar om samma sak, och det är lätt att sätta en sammanfattande rubrik över enskilda ämnen. Andra teman blir meningsfulla först när nyckelorden spåras tillbaka till årsbokstexterna.

Till skillnad från traditionell kvantitativ innehållsanalys är topic modeling en explorativ metod. Modellen måste instrueras om hur många topics den ska söka efter, men vi behöver inte definiera ämnesinnehållet på förhand. Därmed kan modellen användas för att ge överblick över stora textsamlingar. Flygfotot som fångar frekvenserna för alla teman i alla årsböcker säger inte mycket i sig själv, det är nästan lika detaljfattigt som Ovidius beskrivning av Paros och Samos på distans. Men använd som en karta kan fotot fungera som en orienteringshjälp som identifierar övergripande mönster och trender, liksom marginalfenomen och avvikelser. Eftersom det går att spåra varje tema tillbaka till årsboksartiklarna är det enkelt att röra sig från kartbildens distansperspektiv till textens detaljnivå – och tillbaka igen. Enskilda texter kan placeras i ett diskursivt sammanhang och tematikernas högrankade ord peka ut signifikanta ordkombinationer i stora textmassor. Distansläsning behöver alltså inte utesluta närläsning. Tvärtom: metoden kan visa vägen till särskilt intressanta texter som borde läsas extra noga.

Med modellens hjälp kan historiografiska mönster identifieras som påminner en hel del om dem som tidigare forskning lyft fram i den akademiska teknikhistorien. Den lista med högt rankade ord som definierar respektive topic är inte alltid uttömmande i sig själv. Men genom

att granska de texter där enskilda teman är representerade är det möjligt att knyta nyckelorden till specifika ramberättelser. Snarlika berättelser återkommer i text efter text, samtidigt som distributionen av topics visar att de i hög grad är tidsbundna. Årsbokens första volym förklarade att det var "vårt lands många stormän" det skulle handla om. De första decenniernas berättelser hade mycket riktigt enskilda personer i huvudrollen. I denna version var det individer som drev teknikutvecklingen, understödda av familj och släkt. Efter hand fick företagsberättelserna ett större genomslag i årsboksartiklarna, särskilt när de behandlade svenska exportsuccéer. För båda ramberättelser gällde att de i första hand tog sin utgångspunkt i framgångsrika tekniker, hur de uppfanns, utvecklades, tillverkades och salufördes.

Ett nytt sätt att skriva teknikhistoria fick genomslag åren kring 1980. Nu var det inte längre självklart vilka som skulle vara historiens huvudfigurer och drivkrafter. Vad texterna beskrev var snarare kampen och förhandlingen mellan flera växelverkande krafter, aktörer såväl som kultur, forskning och system. Temat som anger berättelsens nyckelord samförekommer ofta med sådana som refererar till sidor av historien som tidigare texter sällan uppmärksammade, bland annat teknikanvändning, arbetsliv och fritid. I flera fall lyfter texterna även fram teknikhistoriens kvinnor. Även om ämnesfördelningen kan skifta kraftigt från en årsbok till nästa kan en övergripande trend urskiljas: från innovation, produktion och beskrivningar av enskilda apparaters konstruktion, till (hem)arbete, vardag och teknikanvändning.

Noter

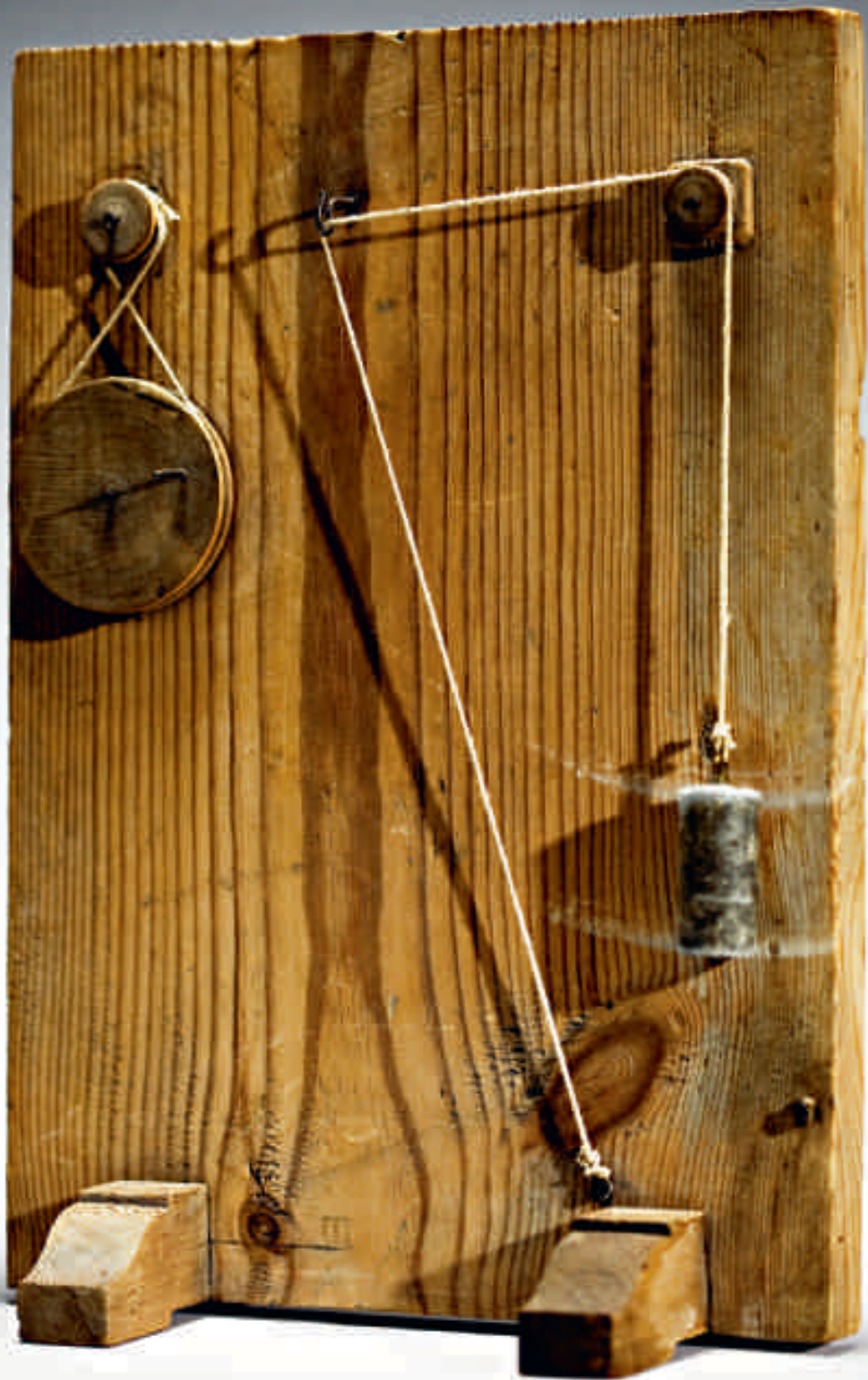
1. Ovidius, *Metamorfoser*, tolkad och kommenterad av Ingvar Björkeson, (Stockholm: Natur & Kultur, 2015), 205.
2. Birger Holmer, "Emanuel Swedenborgs manuskript om en flygmaskin. En tolkning av texten med tekniska kommentarer", *Daedalus 1988* (Stockholm: Tekniska museet), 101.
3. Geoffrey Rockwell & Stéfan Sinclair, *Hermeneutica. Computer-assisted interpretation in the humanities* (Cambridge & London: MIT Press, 2016), 35.
4. Thomas J. Misa, "How machines make history, and how historians (and others) help them do so", *Science, Technology & Human Values* nr 3-4, 1989, 308.
5. Thomas J. Misa, "Findings follow framing. Navigating the empirical turn", *Synthese* 168 2009.
6. John Staudenmaier, *Technology's storytellers. Reweaving the human fabric* (Cambridge: MIT Press, 1985).
7. En forskningsgren som tvärtom satt förlorarna i centrum är medicarkeologin, se Jussi Parikka, *What is media archaeology?* (Cambridge & Malden: Polity, 2012).
8. David Edgerton, "Innovation, technology, or history. What is the historiography of technology about?", *Technology and Culture* nr 3, 2010.
9. David Edgerton, *The shock of the old. Technology and global history since 1900* (New York: Oxford University Press, 2007).
10. John Staudenmaier, "Rationality, agency, contingency. Recent trends in the history of technology", *Reviews in American History* nr 1, 2002, 171-173.
11. Lars O. Olsson, "Teman och perspektiv i Polhem 1983-1996 och tidskriftens spegling av den svenska teknikhistoriska forskningen", *Teknikens landskap. En teknikhistorisk antologi till ägnad Svante Lindqvist* (red.) Marika Hedin & Ulf Larsson (Stockholm: Atlantis, 1998).
12. Karl Grandin, "Daedalus och Icarus. Om vetenskapen och framtiden", *Teknikens landskap. En teknikhistorisk antologi till ägnad Svante Lindqvist* (red.) Marika Hedin & Ulf Larsson (Stockholm: Atlantis, 1998), 181.
13. Citat i Michael Godhe, *Morgondagens experter. Tekniken, ungdomen och framsteget i populärvetenskap och science fiction under det långa 1950-talet* (Stockholm: Carlsson, 2003), 32.
14. Se t.ex. Hanna Sofia Rehnbergs analys av Fjällrävens storytelling i avhandlingen *Organisationer berättar. Narrativitet som resurs i strategisk kommunikation* (Uppsala: Institutionen för nordiska språk, 2014), 129-134.
15. E. Hubendick, Richard Smedberg, Thorsten Althin & Carl-Th. Thäberg, [Förord] *Daedalus 1931* (Stockholm: Tekniska museet 1931), 12.
16. Sharon Block & David Newman, "What, where, when, and sometimes why. Data mining two decades of women's history abstracts", *Journal of Women's History* nr 1, 2011.
17. Se exempelvis Allen Beye Riddell, "How to read 22,198 journal articles. Studying the history of German studies with topic models", *Distant readings. Topologies of German culture in the long Nineteenth century* (red.) Matt Erlin & Lynne Tatlock (Rochester, N.Y.: Boydell & Brewer, 2014); David Mimno, "Computational historiography. Data mining in a century of classics journals", *Journal of Computing and Cultural Heritage* nr 1, 2012.
18. För en introduktion, se David Blei, "Probabilistic topic models", *Communications of the ACM* nr 4, 2012. För en analys av svenskt material, se Fredrik Norén, "Information som lösning, information som problem. En digital läsning av tusentals statliga utredningar", *Nordicom Information* nr 3, 2016.
19. Matthew Jockers, *Macroanalysis. Digital methods & literary history* (Urbana, Chicago & Springfield: University of Illinois Press, 2013), 131-133.
20. Se exempelvis Mimno 2012.
21. Sune Ambrosiani, "Bidrag till de nordiska gjuthällarnas historia", *Daedalus 1936* (Stockholm: Tekniska museet, 1936), 76.
22. *Ibid.*, 77.
23. Torsten Althin, "Kring Daedalus Hyperboreus", *Daedalus 1958* (Stockholm: Tekniska museet, 1958), 57.
24. Ellen Hagen, "Carl Bernhard Wadström", *Daedalus 1941* (Stockholm: Tekniska museet, 1941), 80.
25. Reinhold Olsson, "Per Fredrik Heffner", *Daedalus 1949* (Stockholm: Tekniska museet, 1949), 90.
26. Sven Sköldberg, "Till blixtlåsets historia", *Daedalus 1940* (Stockholm: Tekniska museet, 1940), 84.
27. *Ibid.*, 95.
28. Staudenmaier 2002, 169.
29. Sigvard Strandh, "Don att skriva med", *Daedalus 1969* (Stockholm: Tekniska museet, 1969), 97.
30. Gunnar Sundblad, "Skog, trä, cellulosa och papper", *Daedalus 1959* (Stockholm: Tekniska museet, 1959), 43.
31. *Ibid.*, 46.
32. Sven-Olof Olsson, "Elektrifieringen ut avnämarsynpunkt. Användningsområden och distributionssystem", *Daedalus 1984* (Stockholm: Tekniska museet, 1984), 60-61.

33. Ibid., 59.
34. Martin Fritz, "Svensk industriell företagarverksamhet i S:t Petersburg kring sekelskiftet 1900", *Daedalus* 2003 (Stockholm: Tekniska museet, 2003), 41.
35. Karl A. Lundkvist, "Den malcomska verkstaden i Norrköping 1936-1868", *Daedalus* 1976 (Stockholm: Tekniska museet, 1976), 48.
36. Svante Lindkvist, "Teknikhistoria. Motiv och mål", *Daedalus* 1980 (Stockholm: Tekniska museet, 1980), 67.
37. Emin Tengström, "Det riktigt långa perspektivet", *Daedalus* 1984 (Stockholm: Tekniska museet, 1984), 290.
38. Tarja Cronberg, "Innanför den egna tröskeln", *Daedalus* 1978-79 (Stockholm: Tekniska museet, 1979), 162-163.
39. Edgerton 2010, 683.
40. Lindqvist 1980, 71.
41. Se till exempel Boel Berner, "Experiment, teknikhistoria och ingenjörens födelse", *Daedalus* 1982 (Stockholm: Tekniska museet, 1982); Wilhelm Agrell, "Vetenskapen i försvarets tjänst", *Daedalus* 1986 (Stockholm: Tekniska museet, 1986); Eva Hasselgren, "Teknik och arbete i svensk textilindustri 1890-1935", *Daedalus* 1993 (Stockholm: Tekniska museet, 1993).
42. Claes-Bertil Ytterberg, "Teknik och andlighet", *Daedalus* 1999 (Stockholm: Tekniska museet, 1999), 226.
43. Yngve Sundblad, "Datorprogram. Räkneverktyg för några blir informationsverktyg för alla", *Daedalus* 2002 (Stockholm: Tekniska museet, 2002); Torbjörn Johansson & Gunnar von Sydow, "Persondatorn. Dyr leksdak blir allas vardagsvara", *Daedalus* 2002 (Stockholm: Tekniska museet, 2002); Magdalena Tafvelin Heldner, "Tekniken och motivationen. Om Caroline som förlorade ett ben men fick livet tillbaka", *Daedalus* 2015 (Stockholm: Tekniska museet, 2015); Björn Axel Johansson, *Daedalus* 2016-17, *Att se världen. Svensk fotografi under 175 år* (Stockholm: Tekniska museet, 2017), 62.
44. Se Sixten Rönnow, "Ett par fotografiska inkunabler från 1850-talet", samt Tore Andersson, "Första svenska räknemaskinen?", *Daedalus* 1932 (Stockholm: Tekniska museet, 1932).
45. Lotten Wiklund, "Maskinmänniskorna. Om robotar i vardag och arbetsliv", *Daedalus* 2015 (Stockholm: Tekniska museet, 2015).
46. Ulla Wikander, "Kvinnoarbete och rationalisering", samt Maths Isacson, "Från nitning till svetsning. Hur ett tekniskifte förändrade arbetet inom verkstadsindustrin", båda i *Daedalus* 1988 (Stockholm: Tekniska museet, 1988).
47. Gertrud Grenander-Nyberg, "Sömnadsindustrin. En översikt av dess uppkomst och utveckling i Sverige", *Daedalus* 1946 (Stockholm: Tekniska museet, 1946).
48. Jan-Erik Hagberg, "Kvinnornas riddare. Hushållstekniken som befriare och erövrare", *Daedalus* 1987 (Stockholm: Tekniska museet, 1987); AnnMarie Israelsson, "Kvinnor och teknik - omöjligt eller självklart?", *Daedalus* 1993 (Stockholm: Tekniska museet, 1993); Catharina Landström, "En teknik för kvinnor", *Daedalus* 1994 (Stockholm: Tekniska museet, 1994).

MODELLER

AV POLHEM



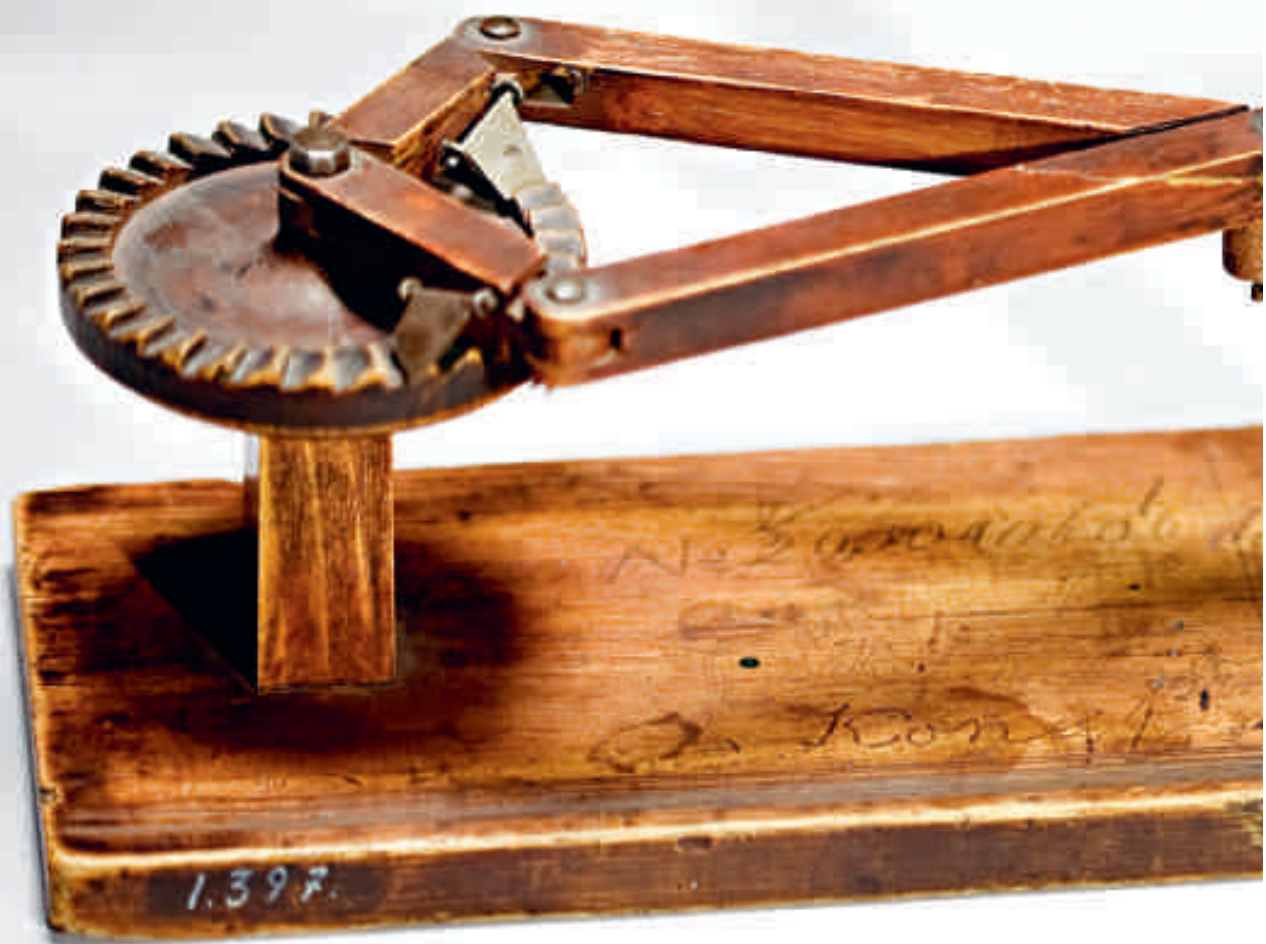
















Modellers biografiska liv

Om Tekniska museet och det mekaniska alfabetet

ANDERS HOULTZ & PELLE SNICKARS

I mars 1939 höll direktören för Tekniska museet, Torsten Althin, ett föredrag i rundradion. Ämnet var ”Tekniskt-historiskt varjehanda: Mekaniska alfabetet” och handlade om de gamla trämodeller som Christopher Polhem tros var upphovsman till åren omkring 1700. Det brukar anföras att Polhems mekaniska alfabet bestod av cirka 80 små trämodeller som praktiskt illustrerade ”grundläggande maskinelement”, till exempel hävstången, hjulet eller skruven.¹ Althin hade alltsedan början av sin museibana i mitten av 1920-talet varit mycket intresserad av dessa trämodeller; han hade skrivit och föreläst om dem i flera olika sammanhang. På 1920-talet hade han fått Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm att deponera ett trettiotal av modellerna till det nya Tekniska museet. Därtill hade han övertygat Sveriges riksdag att anslå en betydande summa pengar för att restaurera ”Polhems originalmodeller” eftersom de utgjorde en ”enastående kulturskatt [som det] knappast finnes motstycke [till] i något annat land.”²

För Althin var modellerna lika unika som användbara. Genom att publicera artiklar om dem, föreläsa i diverse sammanhang – och inte minst berätta om dem i radio – spred han information och kunskap om teknikhistoria i allmänhet och Polhems modeller i synnerhet. Althin var en folkbildare av rang, och radiomediet hade en betydande räckvidd. Han inledde därför retoriskt sitt föredrag 1939 med att påpeka att konst- och litteraturhistoria står ”på schemat vid våra läroanstalter”, men var



På föregående sidor några exempel på modeller ur Christopher Polhems mekaniska alfabet med identifikationsnummer i den ordning som följer: TM1997, TM1977, TM1972, TM1974, TM1976, TM1397, TM1989. Fotograf: Anna Gerdén, Tekniska museet

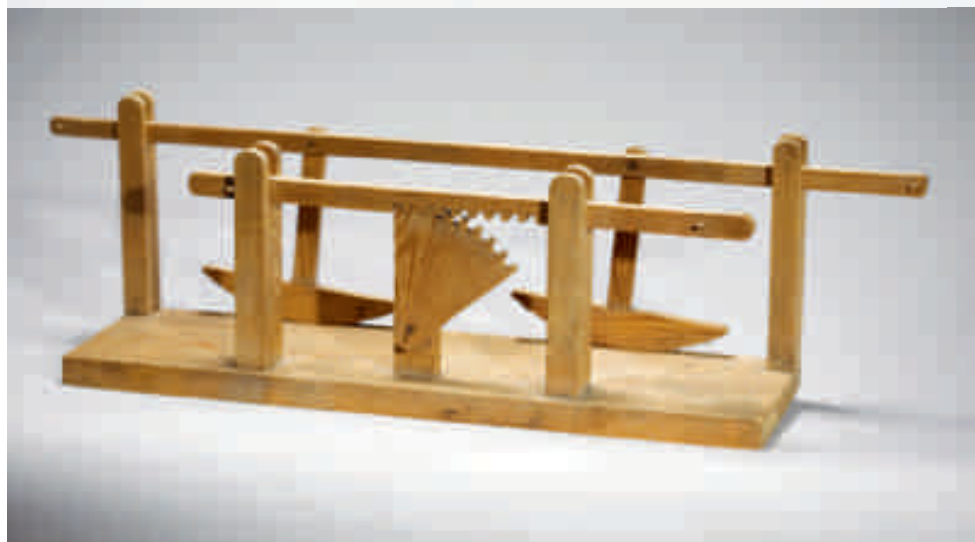
finner man ”ämnet teknisk historia någonstans?” Teknikhistoria var visserligen ett helt nytt kunskapsfält, påpekade han, och ”än så länge håller man på med en första grov plöjning inom denna viktiga vetenskap.” Men teknikens historia i allmänhet, och kunskap om mekanik i synnerhet, hade betydande svenska anor – ”mekaniskt alfabet” var därför ”underrubrik för dagens kåseri”.

Programtablåer för AB Radiotjänst innehöll under 1930-talet ofta folkbildande föredrag om kulturhistoria. Genren kunde vara träig. Men den passade Althin; han var en skicklig teknikhistorisk berättare och hade föreläst i radio vid flera tillfällen – till och med om samma tema. I april 1931 hade han exempelvis berättat om ett fiktivt ”besök hos Polhem på Stjarnsund 1729”. Vårintern 1939 var fokus delvis ett annat, och Althins idé var ”att berätta om de nära nog eviga tankar och problem som har rört sig i människornas hjärnor och som har krävt sin tekniska lösning”.

Dessvärre har själva radioprogrammet från 1939 inte bevarats, däremot Althins manuskript i hans personarkiv på Tekniska museet.³ Eftersom han kunde Polhem och historien om det mekaniska alfabetet på sina fem fingrar, är det verkligen intressanta med radioföredraget 1939 hur Althin i radiostudion på ett *meta-teknologiskt* sätt reflekterade över Polhems trämodeller och deras pedagogiska funktion i ljuset av modern teknik och nya medier. Den ”märklige ingenjör” Polhems ”tekniska undervisning”, hävdade Althin, var ”så modernt upplagd, att vi knappast har kommit längre . . . idag.” Poängen med dess modeller var att *visa* grundläggande maskinelement; det handlade om att åskådliggöra och visualisera mekanik och tekniska idéer genom trämodeller, ett slags kommunikativa medieformer från gångna tider.

Men att påvisa hur dessa modeller fungerade rent praktiskt var förstas inte så lätt i radio. När jag nu ”sitter här framför mikrofonen” så är det en sak som ”jag livligt saknar”, påpekade därför Althin. Det är något som ”ännu inte är teknisk färdigt i praktiken i vårt land, och det är televisionen.” Althin talade alltså om den tidigmoderna tidens kanske främsta mediala åskådningsform (modeller), i modernitetens mest framträdande och publika medieform (radio) men beklagade sig över att han inte kunde visa upp dem (i television). ”Bilder och åskådningsmaterial är ju ganska nödvändigt att kunna visa fram, när man skall tala om tekniska ting, men den dagen är kanske inte långt avlägsen, då Ni på Edra radioapparater kan få beskåda modeller och maskiner, som det talas om från studion.”⁴

Trämodeller ur det mekaniska alfabetet från 1700-talet (även om proveniensens är oklar) vilka behandlar olika rörelse-moment. I den översta modellen övergår en roterande rörelse till en horisontell fram- och återgående rörelse. I den mellersta modellen övergår kraften från en roterande rörelse till en vertikal upp- och nedgående rörelse – när axeln (försedd med klackar) roterar erhåller den övre armen en vickande rörelse. I den nedersta modellen åskådliggörs hur långa upp- och nedfördringsstänger kan följa en rät linje under hela sin rörelse. Foto-graf: Anna Gerdén, Tekniska museet.



Tingens biografi

Om man ska tro Althin hade televisionen 1939 varit det optimala mediet för att visa upp de gamla trämodeller som tillskrivs Polhem. Tv-tekniken hade introducerats under trettioalet framför allt i England, men också i Tyskland under de olympiska spelen i Berlin 1936. Althin var väl förtrogen med det nya bildmediet, liksom med fotografi och film. Som museiman påpekade han ofta att de objekt som ställdes ut på Tekniska museet skulle *levandegöras* – gärna med hjälp av visuella medier som planscher, modeller eller film. Med inspiration från Nordiska museets filmverksamhet startade han till exempel tidigt produktion av teknik-historisk film; redan 1922 höll Althin faktiskt ett föredrag om ”Filmen i kulturminnesforskningens tjänst”.⁵

Med det var ändå (skal)modeller som utgjorde förebild för hur ett skrymmande industriarv kunde åskådliggöras. Efter att Althin ordnat medel från staten kunde det mekaniska alfabetet restaureras under 1920- och 1930-talen. Modellerna gömdes undan på säker plats under andra världskriget, och från 1947 ingick de i princip alltid i Tekniska museets basutställningar (med lite olika variationer under årens lopp). Skalan är central för att förstå varför modellerna var viktiga för Althin. Att ställa ut gamla smedjor eller valsverk på museum i skala 1:1 var praktiskt omöjligt, men modeller var både musealt hanterbara och pedagogiskt illustrativa. Det fanns också en lång teknikhistorisk tradition att falla tillbaka på – och hämta legitimitet ur. Den så kallade Kungliga modellkammaren hade instiftats redan 1756. I den samsades Polhems småmodeller med elaborerade modeller av gruvmaskiner och sinnrika lantbruksmodeller. Besökare tyckte om att titta på dem, modellkammaren var närmast en turistattraktion, och dåtidens modeller bör därför också ses som ett slags underhållningsmedium; några framstod rentav ”som praktpjäser – en teknologisk fantastik.”⁶

Syftet med detta långa kapitel är meta-musealt – på två olika sätt. Ambitionen är att med Polhems mekaniska alfabet som fallstudie både säga något om dessa trämodellens fascinerande historia och om tillblivelsen av Tekniska museet, en institution som i hög grad formerades med hjälp av, och kring, dessa modeller. Med inspiration från forskningsfältet kring materiella kulturstudier, där museala objekt och deras ’liv’ i skiftande historiska kontexter görs till studieobjekt, är tanken med vårt kapitel att skissera det mekaniska alfabetets långa historia. Tingens

biografier kan avslöja vad som annars förblir dolt, har antropologen Igor Kopytoff hävdad i en inflytelserik studie som publicerades i *The social life of things. Commodities in cultural perspective* – en antologi redigerad av antropologen Arjun Appadurai 1986.⁷ På senare år har den så kallade ”objektbiografiska metoden” ytterligare accentuerat sådana synsätt, inte minst för att ge ”konkret tyngd åt mer filosofiska resonemang kring det materiella.”⁸

Även inom vetenskapshistoriska studier har analys av objekt och vetenskapliga praktiker blivit allt vanligare. Vetenskapshistorikern Lorraine Daston gav till exempel år 2000 ut forskningsantologin *Biographies of Scientific Objects*, i vilken en återkommande tanke är att vetenskapliga objekt görs genom praktik, föreläsningar, laboratoriearbete eller publika demonstrationer. Faktum är att det mekaniska alfabetet utgör ett synnerligen illustrativt exempel på vad Daston kallat för ”the coming into being of scientific objects.”⁹ En biografi kring det mekaniska alfabetet kan därför säga oss en hel del om hur relationer mellan människor och ting förändrats över tid.

Även vetenskapliga modeller har analyserats med en materiell-historisk vokabulär. I *Das materielle Modell. Objektgeschichte aus der wissenschaftlichen Praxis* från 2014 studeras till exempel en rad objektshistorier och vetenskapliga praktiker. Författarna har utgått från konkreta vetenskapliga modeller som övergivits på universitetsvindar och i källarförråd, men där modellerna (som vetenskapliga objekt) fortsatt berättar om gångna tiders akademiska synsätt och pedagogiska ideal.¹⁰ Det är just sådana användningsområden och praktiker som vi är intresserade av i det här kapitlet.

Genom att anlägga ett mycket långt tidsperspektiv – från trämodellernas möjliga ursprung (proveniensen är oklar) i Polhems *Laboratorium mechanicum* 1696, över etableringen av Kungliga modellkammaren 1756, till samlingens spridning och skiftande öden i allehanda utställningskontexter och användningsområden under 1800-talet – där modellerna gick från att ha varit högt skattade pedagogiska hjälpmedel på Teknologiska institutet i Stockholm till KTH-vindskamrarnas undanskuffade tillvaro – för att till sist genom Althins försorg kring 1930 omskapas till uppburna museala objekt och en ”enastående kulturskatt” – menar vi att det är möjligt att säga något väsentligt nytt både om Tekniska museet som institution och om hur teknikhistoria har profilerats och positionerats inom ett museipolitiskt fält. Det är alltså inte Polhem som står i

centrum för vårt kapitel – han är snarast en bifigur – utan fastmer de sätt som hans ”originalmodeller” transformeras från tidigmoderna pedagogiska redskap till vindsskräp, för att till sist betraktas som uppburna auratiska museiojekt.¹¹

Torsten Althin intar en särställning i sammanhanget. I egenskap av grundare av Tekniska museet är han centralfigur i vår berättelse, i kraft av att både bokstavligen räddat det mekaniska alfabetet från förgängelse och snillrikt ha profiterat på dess oklara proveniens. För att använda en mekanisk metafor blev Polhems teknikhistoriskt uppburna persona och hans åldriga modeller en *hävstång* för Althin i hans arbete från 1920-talets mitt och framåt med att etablera och formera ett tekniskt museum. Om man betänker att Tekniska museet ”bestod av ett tomt skrivbord” i Ingenjörsvetenskapsakademiens bibliotek då han 1924 anställdes som chef, framstår det som en minst sagt remarkabel insats.¹² Lika slugt som drivet lyckades Althin bygga upp sitt museum delvis kring dessa modellers biografiska legend. ”Tekniska museet kan sägas ha de äldsta anorna, ty det härstammar från Christopher Polhems tid”, kunde man exempelvis läsa i en artikel av honom 1932. Museet har ”lyckan att kunna utgå från en samling modeller [vilka senare] under namn av K. Modellkammaren utgjorde såväl ett institut som ock ett – tekniskt museum.”¹³

I fokus i det följande står alltså några små trämodellens biografiska liv under drygt tre hundra år. De har kommit att kallas ”det mekaniska alfabetet”, även om Polhem aldrig, såvitt känt, benämnde dem så. Inte heller är det klarlagt att de modeller som idag finns kvar är ”Polhems originalmodeller” (som Althin ibland hävdade). Modellerna var sköra och sammansatta av en mängd olika små träbitar (sammanfogade med metallstift). De användes flitigt under årens lopp, behandlades inte speciellt varsamt och bevarades (före 1930) inte alls som museiföremål. Tvärtom, eftersom tanken med dem var att visa *rörelsemoment* – exempelvis hur en roterande rörelse övergick till en horisontell rörelse – så kom de att användas både av besökare på Kungliga modellkammaren under andra halvan av 1700-talet och senare av studenter på Teknologiska institutet under 1800-talet. I den senare verksamheten var kopiering av modeller en viktig undervisningsmetod; original och kopior sammanblandades därför sannolikt, och eftersom modellerna var bräckliga får man också förmoda att de gick sönder (och måste repareras) när de nyttjades år efter år av nya studentkullar.

Frontespisen till Carl Knutbergs vältaliga övertalningsförsök att upprätta en nationell modellkammare med utgångspunkt i Polhems äldre modeller, *Tal om nyttan af et laboratorium mechanicum hållit för Kongl. Vetenskaps Academien af Carl Knutberg ... då han der blef såsom ledamot intagen den 16 november 1754*. Skriften gjorde intryck för två år senare, 1756, inrättades den *Kongliga modellkammaren* som en statligt finansierad institution för spridning av teknik i Wrangelska palatset på Riddarholmen i Stockholm.

101
TAL
OM
NYTTAN
AF ET
Laboratorium Mechanicum,
HÄLLIT FÖR
KONGL. VETENSKAPS ACADEMIEN
AF
CARL KNUTBERG,
CAPITAINE MECHANICUS,
DÅ HAN DER BLEF SÅSOM LEDA-
MOT INTAGEN
DEN 16 NOVEMBER 1754.



På Kongl. Vetenskaps Academiens befallning.

STOCKHOLM,
Tryckt hos LARS SALVIUS, 1754.

När Althin väl såg till att ta hand om de ibland kallade ”alfabetsmodellerna”, lagades och restaurerades de av modellmakare på Tekniska museet. Modellerna lappades samman, delar byttes ut, man rekonstruerade bitar som fattades. Därför är det idag inte mycket som talar för att beteckningen ”originalmodeller” är en adekvat beskrivning. Möjligen kan några modeller eller delar och småbitar datera sig till mitten av 1700-talet, men att det skulle handla om Polhems originalmodeller – på det sätt som man vanligen betraktar ett original – är inte sannolikt. Framför allt kopieringsverksamheten på Teknologiska institutet under första halvan av 1800-talet ger upphov till betänkligheter. Icke desto mindre är vi i det följande intresserade av de 30 modeller som både ställts ut och bevarats på Tekniska museet, liksom av samlingens märkvärdiga öde – själva *tingens biografi*.

Å den ena sidan försöker kapitlet frilägga de mest centrala utställnings- och användningsområdena för dessa modeller under en längre tidsrymd, å den andra sidan står skiftande *minnes-* och *museipolitiska handlingsprogram* (som modellerna gav upphov till) i fokus. Här är Althin förstås central, men Polhems modeller gav redan vid mitten av 1700-talet institutionsbyggande impulser. Ingenjörsofficeren Carl Knutberg pläderade exempelvis redan 1754 för behovet av en nationell modellkammare i *Tal om nyttan af et laboratorium mechanicum*.¹⁴ Vårt omfattande kapitel är strukturerat i fyra separata men sammanhängande delar, en sorts materiella berättelser som tar avstamp i lika många historiskt skiftande kontexter – Carl Johan Cronstedts skissbok från 1729, trämodellernas funktion på Teknologiska institutet och KTH under 1800-talet, Torsten Althins vurm för och institutionella användande av det mekaniska alfabetet under 1920- och 1930-talen, samt trämodellernas utställningssammanhang på Tekniska museet efter andra världskriget fram till 1970-talet. Avslutningsvis diskuterar vi, helt kort, hur vårt forskningsprojekt Digitala modeller förhåller sig till dessa modellernas fascinerande biografi.

Cronstedts skisser *anno 1729*

Christopher Polhems mekaniska alfabet tillhör numera den svenska teknikhistoriens elementa. På Tekniska museet har de små trämodellerna i detta alfabet varit utställda sedan 1947, och de betraktas tveklöst som som några av museets allra viktigaste föremål. På museets hemsida

kan man idag under rubriken ”Polhems mekaniska alfabet” läsa om ”Kongliga Modellkammarens historia”, liksom om hur museets samling av modeller inbegriper ”det av Christopher Polhem förfärdigade Mekaniska Alfabetet”, varav 30 stycken modeller finns bevarade i Stockholm.¹⁵ Vidare upplyser *Nationalencyklopedin* om att det mekaniska alfabetet var en ”pedagogisk metod för undervisning i maskinkonstruktion, uppfunnen av Christopher Polhem omkring 1696.”¹⁶

Detta är emellertid historiska uppgifter som inte riktigt stämmer. Ingenstans i Polhems samlade skrifter är det ”mekaniska alfabetet” till exempel nämnt. Beteckningen kan i själva verket dateras till 1729 då Polhems elev, Carl Johan Cronstedt, under rubriken ”De Simpla Mekaniska rörelser som kunna tiena för ett Mechaniskt Alphabet”, beskrev Polhems trämodeller i en opublicerad skissbok (när han var elev hos Polhem i Stjärnsund).¹⁷ Det var alltså Cronstedt som kallade modellerna för ett mekaniskt alfabet – inte Polhem.

Denna Cronstedts skissbok spårade ingen mindre än Torsten Althin upp senvåren 1924. Den ägdes då av Cronstedts ättling ”greve Fredrik Cronstedt till Fullerö” som ”välvilligt” ställt denna ”omfattande manuskript och ritsamling” till ”museets disposition”.¹⁸ Althin insåg att han gjort ett fynd, därtill gillade han titlar och var ”mycket svag för umgänge i samhällets högre sociala skikt.”¹⁹ Att Polhems ”mekaniska alfabet” blivit centralt för svensk teknikhistoria är Althins förtjänst. Det förflutna måste artikuleras för att bli historia, och det var i en artikel i *Teknisk tidskrift* 1925 som Althin lade grunden till en delvis ny bild av svensk teknikhistoria – som passade hans syften: nämligen att foga samman uppbyggnaden av Tekniska museet med Polhem och hans ”mekaniska alfabet”.

I äldre texter om Polhem (före Althin hade hittat Cronstedts skissbok) står det mycket lite om något mekaniskt alfabet i samband med beskrivningar av Polhem. I *Nordisk Familjebok* från 1913 till exempel (den så kallade Uggleupplagan) kan man läsa massor om Polhem, en del om Kungliga modellkammaren – men inget om endera mekaniskt alfabet. I en minnesskrift om Polhem (utgiven av Svenska Teknologföreningen 1911) är några blygsamma rader nedpräntade om det ”mekaniska alfabetet”, vilka refererar till en publicerad inventarieförteckning från 1779 upprättad av Kungliga modellkammarens dåvarande ”directeur” Jonas Norberg.²⁰ Refererade till den gjorde även ingenjören Pontus Henriques i sin omfattande historia om KTH, publicerad 1917. I den

kan man helt kort läsa om Norbergs förteckning och alfabetet, liksom att det i ”Stora Kopparbergs Bergslags museum i Falun [förvaras] omkr. 40 stycken trämodeller, tillhörande Polhems s.k. ’mekaniska alfabet’.”²¹ I Falun fanns ”omkring 40” modeller; Henriques visste alltså inte besked om exakt hur många modeller som egentligen var bevarade i Falun.

Det skulle visserligen framöver visa sig vara svårt att fastställa precis vilka modeller som var Polhems och hur gamla de egentligen var, men vår poäng är att det mekaniska alfabetet under 1910-talet ännu inte var av vikt. Cronstedts anteckningsbok var då inte känd bland teknikhistoriker, men modellbyggare Norberg – som redan 1749 hade gjort en förteckning av Polhems modeller och som 1773 blev ansvarig för modellkammaren – var väl förtrogen med beteckningen ”mekaniskt alfabet”. Om alfabetet överhuvudtaget nämnades i historiska översikter om Polhem (före Althin), så refererade de i princip alla till Norbergs publicerade förteckning från 1779. I den hade de små trämodellerna emellertid inte alls någon speciellt framträdande plats.

Noterbart är att om Althin hade hävdade att Tekniska museet ”ha de äldsta anorna, ty det härstammar från Christopher Polhems tid”, ja då gjorde Svenska Teknologföreningen och Pontus Henriques utbildningshistorik snarare kopplingen mellan Polhems modeller, Kungliga modellkammaren och *läroanstalten* Kungliga Tekniska Högskolan. Här var det alltså inte frågan om en museal förbindelse – utan en teknikpedagogisk: ”det finnes ett visst samband mellan den nuvarande Tekniska Högskolan och Polhems blygsamma laboratorium mechanicum. Det är otvivelaktigt det första försöket att i Sverige inrätta en anstalt för teknisk-mekanisk undervisning.”²²

Polhem skrev alltså aldrig om något mekaniskt alfabet – men det var Althins önskan att så varit fallet, och han argumenterade (ofta övertygande) för att skapa associationer genom att para ihop den geniale uppfinnaren och hans alfabet med det museum som höll på att byggas upp. Om Althin ofta påpekade att det inte fanns något annat land i världen som hade ett Tekniskt museum så gammalt som det i Sverige, ja då berodde det på att han skarvade samman delar ur det förflutna för att konstruera en institution som i kraft av sina insamlade objekt skulle stå som garant för denna berättelse. Genom sin småskalighet, överblickbarhet och användarvänlighet framstod Polhems trämodeller i det mekaniska alfabetet som de optimala museiobjekten för Althin.

Inom ramen för Torsten Althins musei-institutionella byggnadsarbete blev det också viktigt att i detalj utröna historien om de små trämodellerna. Numera är den bakgrundshistorien välbekant. När Christopher Polhem – då ännu kallad Polhammar; han adlades 1716 – återvände från sin europeiska studie- och bildningsresa 1696, en sorts *mekanistisk Grand Tour*, författade han ett brev till Kungliga Bergskollegiet i Stockholm där han föreslog att Sverige borde inrätta ett mekaniskt laboratorium. Där skulle man bygga modeller av maskiner, utföra diverse experiment kring hur exempelvis luft- och vattenpumpar kunde förbättras, och framför allt pedagogiskt undervisa och lära sig mer om mekanik – för den var enligt Polhem ”en grund och fundament til heela filosofien.”²³ För etablerandet av detta *Laboratorium mechanicum* fanns alltså både nationella självhävelsebehov och ekonomiska incitament, men även en pedagogisk grundidé. Det var genom att praktiskt bygga modeller som man bäst kunde lära sig hur mekanik och maskiner fungerade. Enligt historikern David Dunér har det mekaniska alfabet, som framöver konstruerades inom det mekaniska laboratoriets skiftande kontexter, blivit det mest ”kända exemplet” på en sådan pedagogisk mekanik eftersom Polhems små trämodeller på ett ”omedelbart sätt förklarade de grundläggande mekaniska rörelserna.”²⁴

Polhems förslag om ett *Laboratorium mechanicum* fick alltså gehör; han tilldelades medel och en lokal i det så kallade Gripenhielmiska huset – från 1752 mer bekant som Serafimerlasarettet – men valde att förlägga sitt laboratorium till Falun med dess gruva. Ansvarig för den initiala verksamheten, tillverkning av modeller och undervisning var markscheidern och gruvmätaren Samuel Buschenfeldt, som också var en skicklig konstnär och tecknare. När Tekniska museet påbörjade arbetet med en ny Polhemsutställning i slutet av 1960-talet gjorde man noggranna efterforskningar kring laboratoriet och det mekaniska alfabetets äldsta ursprung, ”i avsikt att om möjligt vinna klarhet i frågan om dels tiden för dess tillverkning, dels också hur och var det först kommit till pedagogisk användning.” Förmodligen utfördes de allra äldsta av Polhems modellbyggen av Buschenfeldt, som före 1700 hade åtminstone två elever och stipendiater i lära. ”Osannolikt synes det inte vara”, skrev museimedarbetaren Hans Malmberg i ett internt PM 1967, ”att alfabetet börjat att tillverkas i Falun i samband med de båda stipendiaterna Lybecker och Skuncks ankomst och Buschenfeldts begynnande undervisning 1700–1701.”²⁵



Precis som Malmberg förmodade kan man anta att ett flertal av Polhems enkla pedagogiska trämodeller byggdes i Falun av Buschenfeldt. Han avled emellertid 1706. Under Karl XII:s många och ständigt pågående krig drogs dessutom anslagen från Bergskollegiet in. Efter 1706 flyttade Polhem därför sitt mekaniska laboratorium till Stjärnsund. I ett brev från 1713 påpekade han att det mekaniska laboratoriet då var förlagt till *Stjärnsunds manufacturwärk*.²⁶ Av den anledningen finns idag ett flertal av Polhems modeller – både tillhörande det mekaniska alfabetet och mer avancerade konstruktioner – i bevarat skick på Gruvmuseet vid Falu Gruva.²⁷

Men grundackordet var att *Laboratorium mechanicum* följde Polhem; ”från Falun och Stjärnsund fördes Polhems modeller till Stockholm [där] de fick trängas med Bergskollegium, Collegium medicum och

Polhems modellbyggare Samuel Buschenfeldt tecknade denna panoramavy (i blyertys och lavering) av ”Fahlu Kopper-Grufwa å Östra sidan”, förmodligen 1696. Teckningen utförd på uppdrag av Erik Dahlbergh inom ramen för dennes bildprojekt *Suecia antiqua et hodierna* vars syfte var att avbilda alla Sveriges sevärdheter i grafiska blad.

Mynteverket”, skriver Dunér. På 1720-talet var det rum där modellerna förvarades i dåligt skick; det regnade in på sommaren och snö föll in om vintern. På 1730-talet utbröt en eldsvåda i Stjärnsund; några modeller som blivit kvar där blev till aska, andra flyttades av Polhems elev Cronstedt till dennes släktgods Fullerö, där han sedermera samlade ett ”maskin- och modellkabinett” vilket enligt en förteckning på 1740-talet uppgick till 37 modeller.²⁸ På Fullerö bevarade Cronstedt också sin skissbok från 1729.

Modellsamlingen var alltså skingrad, men den svenska ståndsriksdagen beviljade likafullt Polhem ånyo ett anslag 1739 för hans mekaniska laboratorieverksamhet. Polhem bodde vid denna tid hos sin måg (kammarherre Carl Gripenstierna) på Kersö gård på Ekerö, så det mekaniska laboratoriet och några modeller befann sig en tid också där. ”Modeller från Polhems laboratorium måtte vid tiden omkring 1740 ha funnits i Stockholm, Falun, på Stjärnsund och kanske även på Kersö”, skriver museimannen Arvid Bäckström i sin detaljerade genomgång av den Kungliga modellkammaren i en artikel från 1959.²⁹ Det stämmer; 1749 förtecknade modellören Jonas Norberg 29 bevarade modeller *uti Commercie Rådet Polhems Laboratorio Mechanico*. Polhems små pedagogiska trämodeller var här inte inräknade, andra var trasiga men borde ”kunna blifwa Reparerade”, och ytterligare andra befann sig just på ”Kiärsö”.³⁰

Polhem avled 1751. Hans modellsamling var fortsatt splittrad ”och föremålen började att förfalla.”³¹ För många framstod det som ett ovärdigt sätt att hantera den svenska mekanikens fader. Ingenjörsofficer Carl Knutberg, som biträtt Polhem vid ombyggnationen av Stockholms sluss i mitten av 1740-talet, tog initiativet. Vid sitt inträdestal i Kungliga Vetenskapsakademien 1754 – publicerat som skriften, *Tal om nyttan af et laboratorium mechanicum* – orerade Knutberg sirligt om ”den berömda mannen” Polhem, hans betydande insatser för Sverige och de vetenskapliga förtjänster som hans modeller gav uttryck för. ”De modeller, som Han uti Laboratorio Mechnico låtit förfärdiga och nu uti Kongl. Bårgs-Collegii Modell kammare til någon del förvaras, visa nogsamtdels stora insigt uti den omtalta Vetenskap, och tjæna i många tider, til undervisning om Mechaniska rörelsens art och lagar.”³²

Även Polhem-eleven Cronstedt – numera greve och arkitekt – sällade sig till skaran som menade att Polhems modeller (och andra) borde insamlas och ställas ut i en nationell modellkammare. Resultatet av

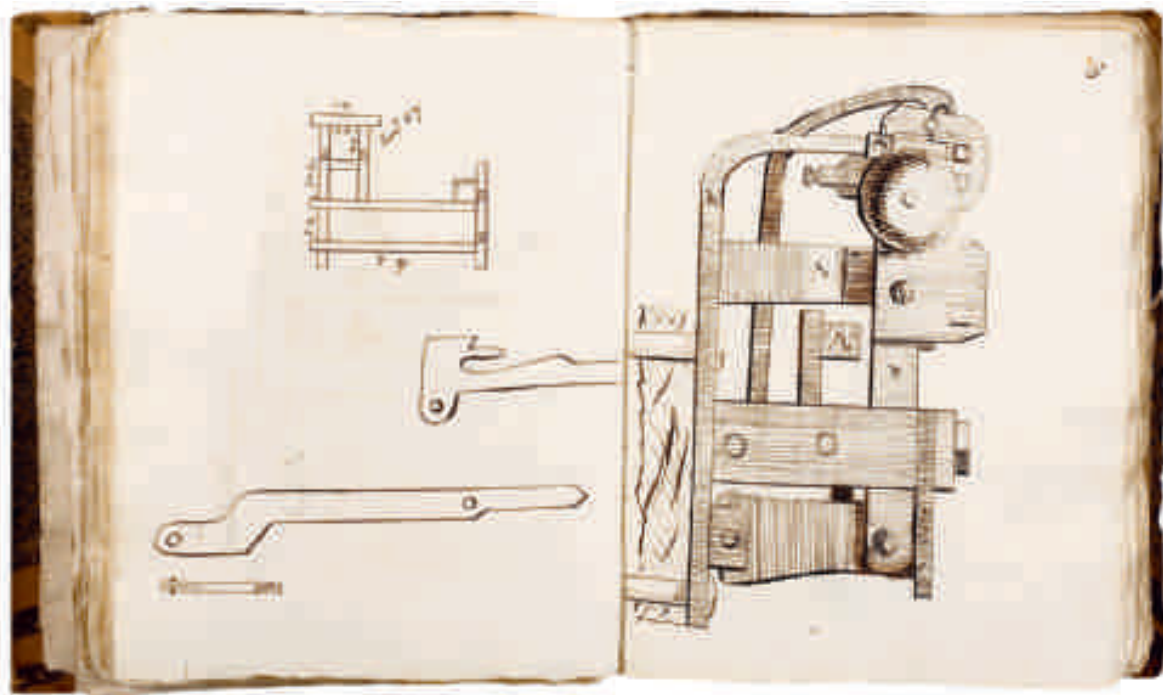


dessa ansträngningar blev etableringen och instiftandet av den *Kongliga modellkammaren*, en statligt finansierad institution med syfte att sprida kunskap om teknik. Den inrättades 1756 och placerades i det Wrangel-ska palatset på Riddarholmen i Stockholm (där Svea hovrätt idag har sitt säte). Utgångspunkten var egentligen densamma som för Polhems *Laboratorium mechanicum* och modellkammaren samlade också flera av hans modeller. Men den kom framöver att även innehålla långt mer sofistikerade trämodeller av maskiner, avancerade jordbruksredskap och byggnadskonstruktioner.

Mekanikern, kammarherren (och sonen) Gabriel Polhem anställdes för att sköta den Kungliga modellkammaren tillsammans med modellören Jonas Norberg. Gabriel Polhem skulle också ”två gånger i veckan” hålla ”offentliga föreläsningar” [där] modellkammarens apparater skulle tjäna som undervisningsmaterial.³³ Men det råder vissa oklarheter i hur många modeller som egentligen fanns i modellkammaren när dess verksamhet påbörjades. Somliga besökare menade att det handlade om cirka hundra modeller, andra har hävdad att det rörde sig om ett trettiotal, och Cronstedt angav i en rapport våren 1761 att det fanns hela 216 modeller, ”tillika med 79 st. i ett s.k. mekaniskt alfabet, varav man lättast kan igenfinna var och en enkel rörelse, som i en maskin innehålles.”³⁴

Om det är någon som ska tillskrivas termen *det mekaniska alfabetet* så är det Carl Johan Cronstedt. Han föddes in i denna adliga släkt 1709, och var alltså i tjugoårsåldern när han var elev hos Polhem mot slutet av 1720-talet i Stjärnsund. Där fick också andra unga (adliga) män en

Panoramabild i tuschlavyr över Stjärnsund 1729 av Polhems elev Augustin Ehrensvärd hämtad från hans skissbok *Les machines de monsieur Polhem* som är bevarad på Tekniska museet.



Carl Johan Cronstedts skissbok *Machiner som till största delen äro uti wärket stelte af Commerce Rådet Polheim* från 1729 – i vilken termen det "mekaniska alfabetet" för första gången förekommer – är fylld med allehanda mekaniska skisser och tekningar.

mångsidig teknisk utbildning enligt Polhems pedagogiska principer, bland dem den konstnärligt begåvade Augustin Ehrensvärd (sedermera greve och fältmarskalk). Både Cronstedt och Ehrensvärd övade sig bland annat i att rita av och teckna maskiner; de sammanställde också bägge antecknings- och skissböcker under 1729. Ingen av dessa har några egentliga titlar, men på förstasidan i Ehrensvärds bok står *Les machines de monsieur Polhem* och i Cronstedts *Machiner som till största delen äro uti wärket stelte af Commerce Rådet Polheim och af Ehrensvärd och mig afritade åhr 1729 tillika med andra tilökningar som iag sielfgiort tid effter annan, Carl J. Cronstedt*.³⁵ Det är ur den senare skissboken som de i Polhemlitteraturen ofta citerade raderna om det mekaniska alfabetet härstammar:

Så nödig som det är för en boksynt, att kunna prompt hafwa i minnet alla ord som fodras till en mening el. skrifts Componerande, äfwen så nödigt är det för en mechanicus att hafwa alla simpla rörelser bekanta och

prompt i minnet, ty lika som om en skrifware skulle vid ordens tillsammansätande upsöka den ena bockstafwen här och den andre der ur der ur förborgade el. aflägsne stellen skulle ju skriften blifwa likasom kråckfötter, upfylt med mycket odugeligt kram, på samma sätt, om en mechanicus wid machiners och inventioners samman-sättiande intet skulle hafwa alla simple rörelser som Mechaniqucens Alphabet bekanta.³⁶

Cronstedt var en mycket ung man när han skrev dessa för svensk teknikshistoria närmast bevingade ord. Och naturligtvis var det Polhem som hade lärt honom att se på mekanik med språkliga tankemönster – där hela världen framstod som en enda stor byggsats. Även om Polhem inte själv myntade begreppet ”det mekaniska alfabetet” så var tankarna alltså i grunden hans. I ett brev postat i Stjärnsund i november 1722 (till teologen Eric Benzelius) beklagade sig Polhem exempelvis över att alla hans modeller ”som med publica medel ähro gjorda ähro sönderslagna och förkastade”. Han gjorde i sammanhanget (med modellerna) också en språkteknologisk jämförelse mellan det kinesiska skriftspråkets tecken och mekaniken: ”Sama åtskillnad det ähr med chineska skriffthen utan bokstäfver och vår europeiska med bokstäfwer, så ähr emellan ma[c]hiner eller dess inventioner, som måste sökass utan sin clav eller med sådana wissa sattser de motu som alla slags rörelser fundera sig på med dess practica[b]la compositioner, och det huarest alt deta ähr in promptu uppenbart som bokstäfver till alla ord.”³⁷

David Dunér har intresserat sig för Polhems relation till språket och hans många försök att konstruera ett slags universalspråk. Dåtidens vetenskapsmän hade ofta många, varierande intressen. Polhem ägnade sig mest åt teknik och fysik, men även åt ekonomi, pedagogik och språkfilosofi. Dunér menar att hans upptagenhet med ett perfekt universalspråk – som skulle kunna talas och förstås av alla oberoende bildning eller härkomst – hade att göra med hans egen ”vacklande bildningsgång” med återkommande svårigheter att läsa och stava rätt (Polhems skrifter är notoriskt felstavade). ”I manuskript efter manuskript varierar [Polhem] teckensystem och tabeller, han tröttnar, ger upp, börjar om på nytt, något annat kommer emellan, kastar det åt sidan, går ut, ständigt sökande efter det perfekta språket.”³⁸

Att förstå mekanik genom en språklig vokabulär var med andra ord naturligt för Polhem. Även om han själv alltså inte skrev om något mekaniskt alfabet, så var andemeningen i hans språkteknologiska filosofi just

densamma. I hans korta traktat, *Kort berättelse om de förnämsta mekaniska inventioner* från 1729 – ett slags skrytskrift som tjänade till att visa vilken förträfflig mekaniker, vetenskapsman och uppfinnare han själv var – skrev Polhem till exempel: ”den som först gjorde sig hemma med alla slags rörelsers *Simpla effecter*, han behöfwer sedan allenast öfwa sig i deras *combinationer*. Och när man uti bägge delarna är mål färdig, så är dermed befattat, som at först kunna skrifwa Bokstäfwer för sig sielf och sedan jämwäl sammansiätta dem til ord.”³⁹

Att det var Cronstedt snarare än Polhem som kallade de små pedagogiska trämodellerna för ett mekaniskt alfabet spelar egentligen mindre roll. Det verkligt intressanta är hur synen på dessa objekt kom att växla över tid, och vilken instrumentell roll modellerna tilldelades i olika historiska kontexter. En första förändrad syn är gradvis skönjbar i det sätt på vilket modellerna ingick och ställdes ut i den Kungliga modellkammaren under andra halvan av 1700-talet. När modellkammaren instiftades i mitten av 1750-talet var Polhems modeller helt centrala; följer man Carl Knutbergs argumentation i föredraget (och skriften) *Tal om nyttan af et laboratorium mechanicum* 1754 var det kring Polhem som verksamheten skulle byggas. Men därefter förefaller hans små pedagogiska modeller under årens lopp så sakteliga ha mist sin nimbus.

Det brukar framhållas att modellkammaren i Stockholm var en av Europas främsta samlingar, både med avseende på kvalitet och omfattning. Den var öppen för allmänheten, och Gabriel Polhem (och senare förmodligen även Jonas Norberg) höll föreläsningar där modellerna presenterades. En viktig uppgift var också att reparera och underhålla äldre modeller. Modellkammarens stigande ryktbarhet berodde dock mindre på Polhems mekaniska alfabet, och mer på den mängd skiftande modeller, ibland i form av avancerade byggnads-, gruv- och maskinmodeller, som ställdes ut. I så måtto försökte Kungliga modellkammaren att efterlikna internationella förebilder, exempelvis den berömda samling som fanns i den tyska staden Augsburg.

I oktober 1772 gjorde Kongl. Bergs-Collegium en besiktning och förteckning av modellkammaren. I listan ingick 184 modeller, liksom ett antal ”Machiner, hörande till Experimental Physiquen”. Läser man denna förteckning kan man inte undgå att associera till tidigare århundradens *kuriosakabinett* med sina samlingar av allehanda märkvärdiga föremål. I modellkammaren fanns modeller av bakugnar, pålkranar,



Från den Kungliga modellkammaren i Wrangelska palatset på Riddarholmen i Stockholm finns inga bilder eller teckningar bevarade. Hur den såg ut vet vi inte – men detta fotografi från *Städtische Modellsammlung Augsburg* i Tyskland (taget i början av 1930-talet) ger en bild av hur sådana modellkammare kan ha sett sig. Den svenska modellkammaren försökte just efterlikna internationella förebilder. Tekniska museet / Teknik- och industrihistoriska arkivet (ARK-966 n).

kakelugnar, hängbryggor, slussar, vävstolar, tröskmaskiner, mjölkvarnar, torkhus, vindbroar, väderkvarnar, vals- och uppfostringsverk. Stort och smått blandades, och ett flertal uppfinningar och experimentmodeller av Polhem var inkluderade. Men ingenstans nämns något om det mekaniska alfabetet.⁴⁰

Polhems pedagogiska trämodeller var dock inte helt bortglömda. När den tyska teknikern Johann Beckmann några år tidigare hade besökt modellkammaren 1765–66 hade han förundrats av vad han såg i den stora modellsalen. Bland modeller av bland annat ”Kirchen und Pallasten” fascinerades han inte minst av ”des grossen Polhems ... so genannte mechanische ABC” – som enligt Beckmann utgjordes av små modeller av olika slags rörelsemoment, ”kleine Modelle von allen Arten der Bewegungen”, vilka behandlade grundprinciper för all mekanik.⁴¹ Under 1780-talet besökte även den venezuelanske generalen Francisco de Miranda modellkammaren där också han beskådade ”alphabeto de Polhaim”.⁴²

Icke desto mindre – när den nye direktören för modellkammaren, Johan Norberg, 1779 publicerade den allra första tryckta förteckningen av modellkammarens innehåll, *Inventarium öfver de machiner och modeller, som finnas vid Kongl. Modellkammaren i Stockholm, belägen uti gamla Kongshuset på k. Riddareholmen*, så var Polhems mekaniska alfabet knappt nämnt. Först på allra sista sidan i Norbergs bok – vilken utgjort primärkälla för i princip alla teknikhistoriker som intresserat sig för Polhems



Allra sista sidan i Jonas Norbergs publicerade *Inventarium öfver de maskiner och modeller, som finnas vid Kongl. Modellkammaren i Stockholm, belägen uti gamla Kongshuset på k. Riddareholmen* från 1779.

mekaniska alfabet – listade Norberg dessa modeller. Till skillnad från de 208 andra modeller som Norberg förtecknade, gavs Polhems alfabetmodeller inte ens enskilda nummer. Norbergs beskrivningar av de andra 208 modellerna var dessutom mycket noggranna: ”Modell 17.98 – Modell på den så kallade Norrländska tröskvagnen, med 18 ft. gutne järn-hjul, af 5 quarters diameter hvardera: hvilken vagn drages af en häst, som går i sädeslaget, på en 80 a 100 alnars lång logbotn.” Därtill skrev Norberg om vem som möjligen hade uppfunnit denna tröskvagn genom att konsultera ”Vetenskaps-Academiens handlingar” och vid vilken tidpunkt det varit fallet. Om Polhems mekaniska alfabet gavs ingen sådan notis överhuvudtaget.

Att det nu var andra objekt än Polhems alfabet som modellkammaren ägnade uppmärksamhet framgår också i Norbergs förord, ”Til Läsaren”. Där beskrev han ”denna ypperliga samling, uti alla grenar af Mechaniquen”, med ambitionen att ”publiquen borde blifva underrättad om antalet och beskaffenheten af alla uti Modell-kammaren befintlige Modeller”. Tanken med förteckningen var, enligt Norberg, att ”vara Allmänheten till behaglig tjenst” – *allmänheten* var just en term som började dyka upp vid denna tid. Polhem nämns däremot inte alls i förordet. Snarare var Norbergs syfte med sitt ”Inventarium” att informera ”Allmänheten”, både ”den fattigare så väl som den förmögnare . . . om hvarje Modells mer eller mindre nytta.”⁴³ Om Kungliga modellkammaren instiftats med hjälp av Polhem, hade hans ryktbarhet och sinnrika modeller alltså mot slutet av 1700-talet sjunkit rejält i tekno-kulturell prestige. Det gällde inte minst det mekaniska alfabetet, som nu närmast var på väg att glömmas bort.

Modeller för ingenjörsutbildning

I första delen av Pontus Henriques stora historik över Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm från 1917 – alltjämt standardverket över högskolans tillkomst – pryds titeluppslaget av ett gravyrporträtt av Christopher Polhem. Med sin tids högstämda ordval slog Henriques fast att ”öfver ingångsporten till Tekniska Högskolans historia strålar oss till mötes det lysande, odödliga namnet på ett af Sveriges största snillen i alla tider – Christopher Polhem”.⁴⁴ På vindlande vägar kopplade författaren sedan KTH:s ursprung till Polhem och hans *Laboratorium mechanicum*. Och den röda tråden i den berättelsen, det fysiska beviset på högskolans

stolta anor, utgjordes av den modellsamling som mer eller mindre tydligt kunde knytas till Polhem. I denna berättelse blev Polhem alltså inte bara den svenska teknikens, utan också ”den svenska tekniska *undervisningens* fader” [vår kursivering]. Om hans små trämodeller i den Kungliga modellkammaren vid 1700-talets slut hade börjat glömmas bort – ja, då hade de mer än hundra år senare återigen stigit i prestige som pedagogiska redskap.

I början av 1800-talet var modellerna åter på väg att komma i blickpunkten, nu som en tillgång i skapandet av ett tekniskt utbildningsväsen av internationellt snitt. I flera europeiska städer grundades ingenjörutbildningar under 1800-talets första decennier – de flesta med *École Polytechnique* i Paris (1794) som förebild. Tidigt ute var Prag (1806), Wien (1815) och Berlin (1821). Även i Sverige fördes livliga diskussioner om en teknisk utbildningsanstalt; behovet var stort inom snart sagt alla områden men resurserna var små.⁴⁵ Det låg därför nära till hands att lyfta Kungliga modellkammaren och de Polhemska modellerna ”från enbart kurios och sevärdhet” till att bli en nyttig kugge i samhällsmaskineriet – så som ju Polhem en gång tänkt.

Samtidigt blev modellerna ett tillhygge i en livlig och stundtals förbittrad debatt som handlade om vilken *sorts* teknisk utbildning Sverige egentligen behövde. Skulle tonvikten ligga på teoretisk eller praktisk kunskap? Som historikern Rolf Torstendahl framhållit rådde det stor enighet om att tekniska lärosäten borde skilja sig från andra genom en undervisning vars innehåll var praktiskt användbar. Men exakt hur mycket av teoretiska kunskaper som skulle ingå i en läroanstalt som siktade mot mer praktisk användbarhet av kunskap var omdiskuterat.⁴⁶ Huvudpersonen i den förbittrade debatten som utspelades under första halvan av 1800-talet var forskaren och ingenjören Gustaf Magnus Schwartz – idégivare, grundare och mellan 1827 och 1845, ledare för Teknologiska institutet i Stockholm, det som senare skulle bli Kungliga Tekniska Högskolan.

Att Polhems modeller och hans pedagogiska verksamhet senare kopplades ihop av Henriques (och andra) är egentligen inte så konstigt, för redan vid 1700-talets slut hade den Kungliga modellkammaren legat till grund för en teknisk utbildningsanstalt, om än av mindre omfattning. Den så kallade Mekaniska Skolan inrättades 1799 och kan betraktas som en förelöpare till Teknologiska institutet. Den sorterade under Målare- och bildhuggareakademien – det vill säga, nuvarande Konst-



"Den vittberömda greven och fältmarskalken Karl Gustaf Wrangels palats i Stockholm mot Mälaren" – mer bekant som Wrangelska palatset på Riddarholmen. Högst upp låg den Kungliga modellkammaren placerad mellan 1756 och branden på Riddarholmen 1802. Gravyren är från Erik Dahlbergs *Suecia antiqua et hodierna* (1670–74).

akademien – och hade sina lokaler dels i akademiens egen byggnad, dels i direkt anslutning till modellkammaren i Wrangelska palatset på Riddarholmen.

Mekaniska Skolans initiativtagare var Målare- och bildhuggareakademien preses, Carl Fredrik Fredenhielm. Han hade framgångsrikt använt modellerna som argument då han i en underdånig skrivelse i slutet av september 1798 pläderade för den nya inrättningen: "den både inom och utom riket berömda Modellkammaren [kan liknas vid] ett bibliotek, som blott ses och icke läses, om den ej åtföljer en undervisningsanstalt, hvilken uti denna ypperliga samling redan äger den förnämsta

hjälpreda.”⁴⁷ Intressant nog använde Fredenhielm – precis som Carl Johan Cronstedt 70 år tidigare – en litterär metafor för att framhålla modell-samlingens nytta. Men till skillnad från Cronstedts metafor om ett mekaniskt alfabet liknade Fredenhielm snarare samlingen vid ett bibliotek.

Under alla förhållanden var tanken att Mekaniska Skolan skulle tjäna som ett nyttigt komplement till den utbildning i byggnadskonst som akademien sedan tidigare bedrev. I Mekaniska Skolan skulle eleverna dels träna sig i praktiska färdigheter, dels lära sig mekanikens grunder. Modellkammarens personal – som alltjämt utgjordes av föreståndare direktör Norberg och en modellsnickare – skulle ingå i den nya skolan. Dess lärare var tre till antalet: en i teoretisk mekanik och statik, en i ritningskonst, och så modellkammarens föreståndare som skulle undervisa i mekanikens praktik. I en brevledes instruktion (förmodligen till Fredenhielm i december 1798) framgick att modellsamlingen var helt central för de pedagogiska grundidéerna. Även om det var oklart vilken den ”*andre* läraren” i modellkammaren var så framgick ur instruktionen att denne ”begynnande med det så kallade mekaniska alfabetet eller originalrörelserne och de simplaste mekaniska häfttygens nyttjande, handgreppen därvid samt allehande trädsammanbindningar och sammansättningar för de flere särskilda behof, som vid utöfning i stort framledes kunna förekomma och af eleverna lättast kunna inhämtas genom förklaring öfver modellerna.”⁴⁸ Föreläsningarna skulle alltså baseras på modellernas funktioner och eleverna skulle kopiera dem och avbilda dem i ritningar. I en tackskrivelse till Kungl. Maj:t i januari 1799 framhöll akademien också modellernas pedagogiska fördelar: ”unga arkitekter och mekanici få i sjäfvä början af deras studier och innan de komma till en större utöfvning lägga handen vid sammansättningen och praktiken i smått och i modell, som mer än all ritning upplyser.”⁴⁹

De goda intentionerna till trots fick Mekaniska Skolan ganska omgående problem. Elevantalet låg inledningsvis på omkring ett tjugotal – men föll raskt. Vissa terminer var så få som fyra elever registrerade, och situationen skulle snart bli ännu värre. I november 1802 rasade nämligen en våldsam brand som ödelade flera av Riddarholmens byggnader. Även Wrangelska palatset drabbades, och modellsamlingen evakuerades till olika platser i staden. Modeller magasinerades bland annat vid Artilleriläroverket i Marieberg och på Konstakademiens vind. ”Modellsamlingen, som ej lidit nämnvärdt genom själva eldsvådan, blef däremot betydligt

skadad och decimerad under och genom dessa transporter”, sammanfattar Pontus Henriques.⁵⁰

Tre år senare, 1805, tilldelade Kgl. Maj:t Mekaniska Skolan och modellkammaren nya lokaler i en tidigare kasernbyggnad vid Mäster Samuels gränd 45 nära Beridarebanan (nuvarande Hötorget). Den akuta lokalfrågan var därmed löst och stora delar av modellsamlingen kunde på nytt samlas på en och samma plats. Ändå tycks skolans problem i många avseenden ha kvarstått. Akademiens preses Abraham Niklas Edelcrantz beskrev situationen 1806 i tämligen lakoniska ordalag: ”Den Mekaniska Skolan är i full inaktivitet. Hon saknar ännu sin direktör, som i snart två år vistats utrikes, en af lärarna har varit frånvarande, en nästan alltid sjuk, och det hus, hvori skolan skall arbeta, är ej färdigt.”⁵¹

År 1813 överfördes ansvaret för Mekaniska Skolan och modellkammaren från Målare- och bildhuggareakademien till Kungl. Lantbruksakademien – men inte heller detta innebar att förhållandena förbättrades. Snarare blev skolan ännu mer apart i relation till Lantbruksakademiens övriga verksamhet än den varit i förhållande till Målare- och bildhuggareakademiens. Modellsamlingen användes visserligen i undervisningen, men missköttes alltmer och förföll. År 1821 skrev exempelvis modellkammarens föreståndare och lärare i praktisk mekanik, Zacharias Ekholm, att ”omkring 160 pjäser äro [på grund] af bristande utrymme om hvarandra uppstaplade uti en bristfällig vind, där de under takläck vid inträffande regn och snöväder snarligen blifva till sitt ändamål odugliga, jämte den olägenhet att de för allmänheten äro helt och hållet till påseende otillgängliga.”⁵² Beskrivningen påminner starkt om den som gjordes då Polhem på 1720-talet flyttade delar av sina modeller till Stockholm och där de också kom att förvaras i dåligt skick, utsatta för väder och vind. På 1820-talet var modellerna med andra ord lika skralt efterskötta som de hade varit hundra år tidigare.

Då Teknologiska institutet grundades 1827 i Stockholm var det som en följd av flera års diskussioner om brister i den svenska tekniska undervisningen. Två riksdagsmotioner 1823 hade avgörande betydelse: den ena av biskopen Eric Almquist, som pläderade för en ”teknologisk hantverksskola”, den andra av ingenjörkårens chef, general Bengt Erland Franc-Sparre, som efterlyste ett tekniskt och mekaniskt centralinstitut, i kombination med yrkesinriktade specialskolor.⁵³ Redan här syns en motsättning mellan praktisk och teoretisk kunskap, som sedan skulle sätta sin prägel på det blivande Teknologiska institutet under lång tid.

Medan Almquist ville se en utpräglad hantverksutbildning, argumenterade Franc-Sparre för en naturvetenskaplig bas med betoning på fysik och kemi. Med detta menades dock inte forskning, och inte heller någon självständig teoretisk kunskapsmassa. Målet var ökad produktivitet, och den naturvetenskapliga kunskap som skulle förmedlas borde vara sådan som direkt kunde tillämpas inom dåtidens högst begränsade nationella industri.

Trots nyansskillnader var båda förslagen utpräglat praktiska och nyttobetingade, och det var på den premissen som riksdagen år 1825 avsatte medel för upprättande av ett teknologiskt institut i Stockholm. Detta institut hade föga gemensamt med kontinentens polytekniska lärosäten; det var speciellt inriktad på kunskapsbehovet inom ”hantverk och fabriker” och utgjorde knappast en lösning på landets eventuella behov av högre teknisk utbildning.⁵⁴ Hos den person som redan från början tycks ha varit tilltänkt som föreståndare för institutet, vetenskapsmannen och uppfinnaren Gustaf Magnus Schwartz, kom betoningen på praktiska färdigheter att bli än mer uttalad.⁵⁵ Schwartz gick steget längre än både Almquist och Franc-Sparre – i hans förslag till uppläggning av undervisningen och i de stadgar för institutet som fastlades 1826 nämndes över huvud taget inget om teoretisk kunskap. Där underströks istället att utbildningen skulle vara strikt nyttoinriktad och, för att citera formuleringen i stadgarna ”mer populär och praktisk än strängt vetenskaplig”.⁵⁶ Med sitt sinne för praktisk mekanik, som ju var ”grund och fundament til heela filosofien”, hade Polhem säkerligen tillstyrkt.

Schwartz hade efter bergsexamen vid Åbo akademi 1799 bosatt sig i Stockholm där han kom att göra framgångsrik karriär som forskare, uppfinnare och tjänsteman. Han utsågs alltså 1825 till föreståndare för det blivande Teknologiska institutet, på vars organisation och inriktning han satte sin personliga prägel. I konflikt med bland andra den välkände kemisten Jöns Jacob Berzelius förespråkade Schwartz en rent färdighetstränande och praktiskt inriktad skola, där de teoretiska momenten begränsades till ett minimum.⁵⁷

Teknologiska institutet inrättades liksom föregångaren Mekaniska Skolan i det som nu kallades Modellkammarhuset vid Mäster Samuels gränd. Jämte lokalerna ärvde institutet Mekaniska Skolans ganska illa åtgångna modellsamling. Icke desto mindre antyder själva namnet Modellkammarhuset att trämodellerna fortsatt hade viss ryktbarhet och bokstavligen kunde användas i institutionsbyggande syfte. Två profes-

Teknologiska institutet var fram till 1863 inhytt i denna byggnad, det så kallade Modellkammarhuset, beläget på Mäster Samuelsgatan 47 i vad som senare skulle bli Stockholms city. Fotograf: Okänd, Tekniska museet.



surer, en i kemi och en i fysik, samt två adjunktstjänster tillsattes; elevantalet under 1827, det första verksamhetsåret, uppgick till 49. Att modellsamlingen redan från starten på Teknologiska institutet hade en central roll i undervisningen framgår av listan över ordinarie undervisningsämnen under 1827: ”1:o) mekanisk linearritning efter modeller; 2:o) bearbetning af trä och metall samt modellers förfärdigande; 3:o) elementarmatematik, aritmetik och geometri.”⁵⁸

Även om Teknologiska institutet tilldelades större resurser än den tidigare Mekaniska Skolan visade de sig snart otillräckliga, inte minst som Institutet vid sidan av undervisningen var ålagt att bedriva både rådgivning åt hantverkare och fabrikanter i tekniska frågor, understödja uppfinnare liksom utgöra remissinstans inom ett brett område av frågor. Kvaliteten på undervisningen blev lidande, antagningskraven var låga (eller rentav obefintliga), elevernas förkunskaper var högst varierande – liksom deras ålder; någon minimiålder var inte angiven och jämte äldre elever antogs även barn i tioårsåldern. Till problemen vid Teknologiska institutet kom snart också starka motsättningar inom lärarkåren beträffande skolans inriktning och ändamål. Medan föreståndaren Schwartz vidhöll en strikt praktisk, icke-teoretisk ståndpunkt, hävdade lärarkåren

behovet av teoretiska grundkunskaper. Konflikterna eskalerade under 1830-talet och kulminerade i och med föreståndarens beslut 1838 om att helt sonika *avskaffa* de båda professorstjänsterna. Problemen var dock inte därmed ur världen och år 1845 tvingades direktör Schwartz efter kraftig kritik att anhålla om avsked från sin befattning.⁵⁹

Det är påfallande att Schwartz i de allt hetsigare dispyterna med institutets ledning och personal under 1830-talet gång efter annan använde modellsamlingen som argument för sin sak. Han framhöll värdet av den handfasta pedagogiken med rötter hos Polhem och menade att kopierandet av mekaniska modeller hörde till de mest centrala momenten i undervisningen. Som exempel kan nämnas ett långt yttrande vid direktionssammanträde i december 1836 där han inledningsvis konstaterade att institutet hade betydande svårigheter; elevantalet var i avtagande och lärosätet misslyckades med att leva upp till sina mål. Varför?, frågade sig Schwartz – och besvarade frågan med att undervisningen inte var tillräckligt praktisk. Än större betoning borde läggas på hantverksfärdigheter inom områden som färgning och garvning, men också på just modellarbete.⁶⁰

Vid ett nytt sammanträde i januari året därpå fortsatte Schwartz resonemanget genom att beskriva modellarbetets betydelse och nytta. För det första gav det eleverna praktisk kunskap i maskiners uppbyggnad. För det andra försåg modellkopierandet Teknologiska institutet med *nya* modeller som i sin tur kunde användas i undervisningen. För det tredje kunde modellerna tjäna som förlagor för ”i näringarna omedelbart användbara arbetsmaskiner”, alltså som ett medium för spridning av nyttig teknik. ”Den så kallade allmänna modellkammaren är ett nationalmonument”, påtalade Schwartz högstämt. I ordalag som påminde om dem som hundra år senare skulle användas för instiftandet av ett tekniskt museum, hävdade Schwartz att modellkammaren härstammade ”från den tid då Sverige genom sina mekaniska inrättningar i bergverk och andra industrigrenar var en föresyn i Europa, och intrycket därav fortlevver ännu beständigt, så att de flesta utlänningar, som besöka vårt land, önska se denna samling.” Skrivelsen avslutades med en uppmaning om att inte ge avkall på modellarbetet som ”de facto, ehuru visserligen ganska ensidigt, utgjort en centralpunkt för institutets verksamhet”.⁶¹

Det ligger i sakens natur att modellsamlingen under dessa decennier växte med ansevärd fart eftersom modellkopiering var en central del i

den pedagogiska grundidén på Teknologiska institutet. Gränsen mellan original och kopior blev alltmer diffus; studenterna tillverkade kopior av såväl det mekaniska alfabetet som andra tekniska modeller i samlingen, där original och kopior förvarades utan åtskillnad. Dessutom lät Schwartz samla in nya modeller då tillfälle gavs. Det finns uppgifter om att föreståndaren vid någon tidpunkt ska ha låtit gjuta 24 kopior i mässing av modeller ur det mekaniska alfabetet – men var dessa mässingskopior sedan tog vägen är lika oklart som okänt.⁶² Vid ett direktionssammanträde 1830 informerade Schwartz att han ”till komplettering af det s.k. Polhemska alfabetet, hvilket numera icke fanns fullständigt någonstädes i Sverige, låtit vid Kejsarliga Ryska Hushållningssällskapet i Åbo kopiera 74 nummer af detsamma, hvilka ritningar nu af direktören företeddes”. De 74 ritningarna ska enligt uppgift ha köpts in av Teknologiska institutet för en summa av 25 riksdaler banco. Hur det kom sig att de 74 modellerna alls hamnat i Åbo är inte känt, därtill förefaller Schwartz inte känt till att somliga alfabetsmodeller fanns i Falun. Pontus Henriques gissar att det kan ha varit Polhems lärjunge, Augustin Ehrensvärd som under sin finska vistelse – från 1748 var han huvudarkitekt för fästningsbygget av Sveaborg (utanför Helsingfors) – hade med sig samlingen av modeller som sedan alltså föll i rysk ägo. Men om man ska tro Henriques var såväl de inköpta ritningarna som ”originalen” från hushållningssällskapet i Åbo spårlöst försvunna.”⁶³

Att modellsamlingen och det indirekta arvet efter Christopher Polhem spelade en viktig roll i tillkomsten av Teknologiska institutet är uppenbart. Lika tydligt är att modellerna var centrala pedagogiska verktyg i undervisningen under de första decennierna av 1800-talet. Däremot verkar inte Schwartz och hans kolleger i allmänhet ha visat någon större vördnad för de enskilda föremålen i sig. Värdet låg för dem inte i själva de fysiska objekten utan i det kunskapsstoff modellerna kunde förmedla – både i tekniskt-mekaniskt och praktiskt hänseende. Hundra år efter Polhems bortgång var alfabetmodellerna ännu inte tillräckligt ålderstigna för att kvalificera sig som objekt värda att bevara i sin egen rätt, däremot var de principer de praktiskt gestaltade värdefulla att tradera. Man kan förmoda att just modellerna ur det mekaniska alfabetet fungerade utmärkt som läromedel på Teknologiska institutet. Om modellör Norberg i sitt publicerade inventarium 1779 förbisett alfabetmodellerna – med all sannolikhet på grund av deras enkelhet – så



var just denna åskådliga lättfattlighet en betydande tillgång i en praktisk undervisningskontext.

Sedan Schwartz 1845 tvingats bort från Teknologiska institutet inleddes en flera decennier lång period av omorganisation, expansion och successivt förändrad inriktning av undervisningen.⁶⁴ Med ökade resurser, en fastare och reglerad utbildning med tydliga kvalitetskrav samt nya professurer inom flera ämnesområden var den gamla drömmen om en polyteknisk läroanstalt på väg att förverkligas. Förändringarna kulminerade under 1860- och 1870-talen. År 1863 lämnade Teknologiska institutet det gamla Modellkammarhuset för nyuppförda moderna lokaler vid Drottninggatan. Fyra år senare infördes nya stadgar som tydligt markerade den teoretiska kunskapens centrala roll i undervisningen. I samband med femtioårsjubileet 1877 manifesterades institutets nya ställning genom ett officiellt namnbyte, från Teknologiska institutet till Kungliga Tekniska Högskolan.

I och med institutets gradvisa metamorfos till högskola blev också den gamla modellsamlingen allt mer obsolet. Samlingen var vid det laget stor och mycket disparat, med modeller av olika ålder, ursprung och skick. Modellerna användes alltmer sällan i undervisningen och förvarades på otillgängliga vindar eller i förråd på de olika fackskolorna.

Den nya byggnaden för Teknologiska institutet – där resterna av den Kungliga modellsamlingen förvarades under andra halva av 1800-talet – uppfördes 1863 på Drottninggatan i Stockholm. Huset ritades av Fredrik Wilhelm Scholander och kom sedermera att kallas för Gamla Tekniska Högskolan. Fotograf: Okänd, Tekniska museet.



Lärosal på Gamla Tekniska Högskolan från sekelskiftet 1900. Om modeller tidigare utgjort praktiska och pedagogiska redskap hade dessa gradvist ersatts av mer teoretisk och åskådningspedagogisk undervisning – noterbart är skioptikon-apparaten på piedestal liksom att Kungliga Tekniska Högskolan hade börjat ta in kvinnliga studenter från 1897. Fotograf: Okänd, Tekniska museet.

Vid flera tillfällen genomfördes, som Henriques uttrycker det, ”gallring af värdelösa eller åtminstone för Institutet onyttiga modeller och varor.”⁶⁵ Sannolikt utgjorde modellerna också en besvärande påminnelse om den första tidens problem och konflikter, de var så tydligt förknippade med en grundare vars otidsenliga idéer lärosätet på alla sätt ville distansera sig ifrån.

I samband med den stora flytten sommaren 1863 från Mäster Samuelsgatan till de nya byggnaderna vid Drottninggatan sålde institutet en mängd modeller. Merparten tycks ha varit senare elevarbeten – men även 1700-talsmodeller lär ha ingått i försäljningen. ”Modellerna”, skriver Henriques, ”bland hvilka åtskilliga härstammade från Polhem, försålde till enskilda personer och inbragte en nettobehållning af 3 786 riksdaler, som användes till inköp af nya samlingar och af inventarier till det nya huset.”⁶⁶ Sett i ett vidare perspektiv kan man konstatera att

den nya tekniska högskolan kommit till för att svara mot behoven i ett samhälle som var på god väg att industrialiseras, medan Polhems modeller och Teknologiska institutet som skapades 1827, i allt väsentligt hörde till det förindustriella Sverige. Teknikundervisningen hade genomgått stora förändringar och det pedagogiska ideal som modellerna representerade hade i stort sett spelat ut sin roll.

Då Pontus Henriques historik över KTH publicerades 1917 stod Kungliga Tekniska Högskolan på nytt inför ett avgörande skifte. En helt ny högskoleanläggning hade uppförts vid Lill-Jansskogen norr om Valhallavägen i Stockholm. Den var dimensionerad för en förväntad expansion av antalet elever och den var utrustad med moderna tekniska laboratorier – signum på en modern, vetenskapsbaserad teknisk högskola vid 1900-talets början. Den i övrigt välinformerade Pontus Henriques var övertygad om att högskolans modellsamling hade i allt väsentligt skingrats under de gångna decennierna. Särskilt framhöll han att de modeller som hört till Polhems mekaniska alfabet inte längre fanns i lärosätets ägo. I själva verket menade han att dessa modeller försvunnit redan vid mitten av 1800-talet efter det att Gustaf Magnus Schwartz lämnat Teknologiska institutet. Enligt Henriques hade nämligen den nya ledningen då tagit de ovannämnda mässingsavgjutningar som Schwartz en gång låtit tillverka som förevändning för att helt sonika skänka bort de ursprungliga modellerna.

Måhända gick man vid gallringen i vissa hänseenden en smula hårdhänt tillväga. Af den forne direktören hade institutet för den billiga summan af 2 riksdaler b:co stycket inköpt 24 modeller af mässing, kopierade efter Polhems mekaniska alfabet. I följd häraf blefvo år 1847 de gamla trämodellerna 'såsom numera öfverflödiga' bortskänkta till Ebersteinska skolan i Norrköping, och sålunda försvann det ursprungliga mekaniska alfabetet ur Institutets ägo.⁶⁷

Detta något märkliga påstående har inte kunnat beläggas. *Ebersteinska Söndags och Afionskolan* – från 1857 Norrköpings Tekniska Elementarskola och i dag Ebersteinska gymnasiet – hade grundats 1825, och det är sannolikt att en uppsättning av alfabetsmodeller som Henriques anger skänktes från Teknologiska institutet till skolan. Huruvida dessa kunde göra anspråk på att vara ”originalmodeller” är däremot tveksamt, och i dag finns heller inte något spår av samlingen i Norrköping. Där emot visar uttalandet på två i sammanhanget viktiga omständigheter:

dels att Henriques var övertygad om att det *fanns* en uppsättning av alfabetsmodeller som kunde betecknas som just original, dels att han trodde sig veta att denna samling då han skrev sin historik inte längre var i Kungliga Tekniska Högskolans ägo.⁶⁸

Modellerna på museum

I början av september 1925 kunde en stort uppslagen artikel i *Dagens Nyheter* rapportera om ett sensationellt fynd. Rubriken löd: ”Hittills okända Polhemsmaskiner funna i Stockholm”. I artikeln uttalade sig Torsten Althin, sedan ett och ett halvt år chef för det nybildade Tekniska museet, om hur han i maj samma år till sin förvåning upptäckt en stor samling av trämodeller med koppling till Christopher Polhem och *Laboratorium mechanicum*, magasinerad på Kungliga Tekniska Högskolans vind.

Samlingen, som omfattar cirka 800 nummer, är unik ej blott genom sin storlek utan framför allt tack vare sitt ursprung. De allra flesta modellerna äro nämligen utförda av Polhem på hans gamla Laboratorium Mechanicum, en institution, som ju kan anses som en förelöpare till Tekniska högskolan. Härtill kommer också att man hittills inte haft en aning om existensen av åtskilliga av dessa modeller.⁶⁹

Artikeln i *Dagens Nyheter* innehöll ett antal felaktigheter – exempelvis var omkring hälften av modellerna i själva verket elevarbeten utförda under Teknologiska institutets första decennier på 1800-talet, och flertalet av de övriga skulle med tiden visa sig svåra att knyta direkt till Polhem. Men sant var att fyndet var av avgörande betydelse för det nystartade museet – och för dess chef personligen. Althin hade inte bara funnit en mängd viktiga föremål att införliva i samlingarna, han hade också hittat en stark berättelse till vilken han kunde knyta sitt eget nyligen påbörjade institutionsbygge, och i förlängningen den bild av det industriella Sveriges utveckling som han var i färd att teckna. Fyndet var Althins egen teknikhistoriska motsvarighet till den spektakulära upptäckten av farao Tutanchamons grav i Egypten tre år tidigare.

Samlingen var också en välbehörlig resurs för vad tidningarna gärna refererade till som ”Sveriges yngsta museum” – ett museum som vid denna tidpunkt inte bestod av mer än ett kontor i Ingenjörsvetenskapsakademiens hus på Grev Turegatan i Stockholm, samt ett antal magasinerade teknikhistoriska föremål och handlingar. I en senare tillbakablick

beskrev Althin situationen: ”När museiarbetet för tjugo år sedan startade i Ingenjörsvetenskapsakademiens hägn, skedde det vid ett tomt skrivbord, på vilket endast fanns nytryckta brevpapper med museets namn. I ’magasinet’ fanns en låda med några av Carl Sahlin som grundplåt till museet skänkta föremål. På banken fanns några tusen kronor. Det var allt!”⁷⁰

Själv hade Althin påbörjat sin bana som teknikhistoriker och museiman sex år tidigare, då han som 21-årig fänrik rekryterades av etnologen Sigurd Erixon vid Nordiska museet för att arbeta med förberedelserna inför den stora Jubileumsutställningen i Göteborg 1923.⁷¹ Utställningen firade stadens 300-årsjubileum och hade till stor del karaktären av ett mycket omfattande – om än temporärt – kulturhistorisk museum. Under flera år genomfördes ett ambitiöst insamlingsarbete i hela Västsverige. Till de ämnesområden som berördes av insamlingen hörde även teknik- och industrihistoria, vilket resulterade i en särskild industrihistorisk avdelning på utställningen. Althin blev ansvarig för denna avdelning, och när just den industrihistoriska delen visade sig bli en framgång på Göteborgsutställningen aktualiserades tankarna på ett nationellt tekniskt museum. Men skulle museet ligga i Stockholm eller i utställningsstaden Göteborg? En hetsig tidningsdebatt med lokalpatriotiska förtecken blossade upp sommaren och hösten 1923.

Stockholm gick vinnande ur striden, inte minst beroende på att den nybildade Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA, grundad 1919) tog på sig ett särskilt ansvar för museifrågan. Akademi direktören Axel F. Enström kontaktade Svenska Teknologföreningen, Sveriges Industrieförbund och Svenska Uppfinnareföreningen, som samtliga ställde sig positiva till att ingå som huvudmän i en stiftelse. Vid akademisammanträde i början av december 1923 lämnade Enström beskedet att samlingsdelegationen för ett svenskt tekniskt museum bildats, och erbjöd akademien som både fysisk och organisatorisk hemvist för en museiinstitution – vilket i efterhand i praktiken mest framstår som en symbolisk revirmarkering. Till samlingsdelegationens ordförande utsågs en central person i denna bok: disponenten och industrihistorikern Carl Sahlin. I januari följande år kunde arbetet inledas, sedan den tidigare föreståndaren för Göteborgsutställningens Industrihistoriska avdelning, Torsten Althin, rekryterats som chef för det blivande museet.

Under några år var Tekniska museet en prioriterad uppgift för den nya akademien. IVA ansökte, utan framgång, om att få anordna ett

"Hittills okända Polhemmaskiner funna i Stockholm" meddelade *Dagens Nyheter* i en stort uppslagen artikel i september 1925. Modeller från Polhems tid hade hittats på en vind på KTH, men de "voro i många fall nästan hopplöst sammanblandade". Modellsamlingen "företedde" närmast "en bild av kaos", enligt tidningen.



penninglotteri för att skapa en finansiell grundplåt och vände sig även, förgäves, till Stockholms stad för att få stöd för provisoriska museilokaler. Artikeln i *Dagens Nyheter* 1925 knöt just modellfyndet på KTH direkt till Tekniska museets bygnadsfråga: "Förvärvet av den Polhem-ska modellsamlingen gör museets lokalfråga om möjligt ännu mer brännande än den varit förut", påtalades det. Om det varit ovärdigt för Polhem att hans modeller förvarats på en dragig vind, så var det fortsatt "beklagligt att denna och andra av museets talrika samlingar, som alla har ett ofantligt stort värde för den teknikhistoriska undervisningen, skola ligga nedpackade i lårar på olika ställen i staden. Man får hoppas att stadens fäder, till vilka museet vädjat i sin nöd, snarast möjligt förbarma sig över de husvilla relikerna."⁷²

Trots de begränsade finansiella resurserna kännetecknades Tekniska museets första år av ett frenetiskt insamlingsarbete. I Althins anteckningsböcker från dessa år kan arbetet följas månad för månad, tidvis dag för dag.⁷³ Resorna följde på varandra i högt tempo och kontakterna med presumtiva donatorer var intensiva. I en intervju i *Svenska Dagbladet* då arbetet pågått i fyra månader, uttalade sig Althin: "Vi får för övrigt nu i början lägga an på att bara samla och samla, så att icke värdefullt material går oss ur händerna."⁷⁴ Av verksamhetsberättelsen över det första året framgår att föremålssamlingen vid årsskiftet 1924–1925 omfattade 1 000 föremålsnummer, efter ytterligare ett år hade den vuxit till 4 000.⁷⁵

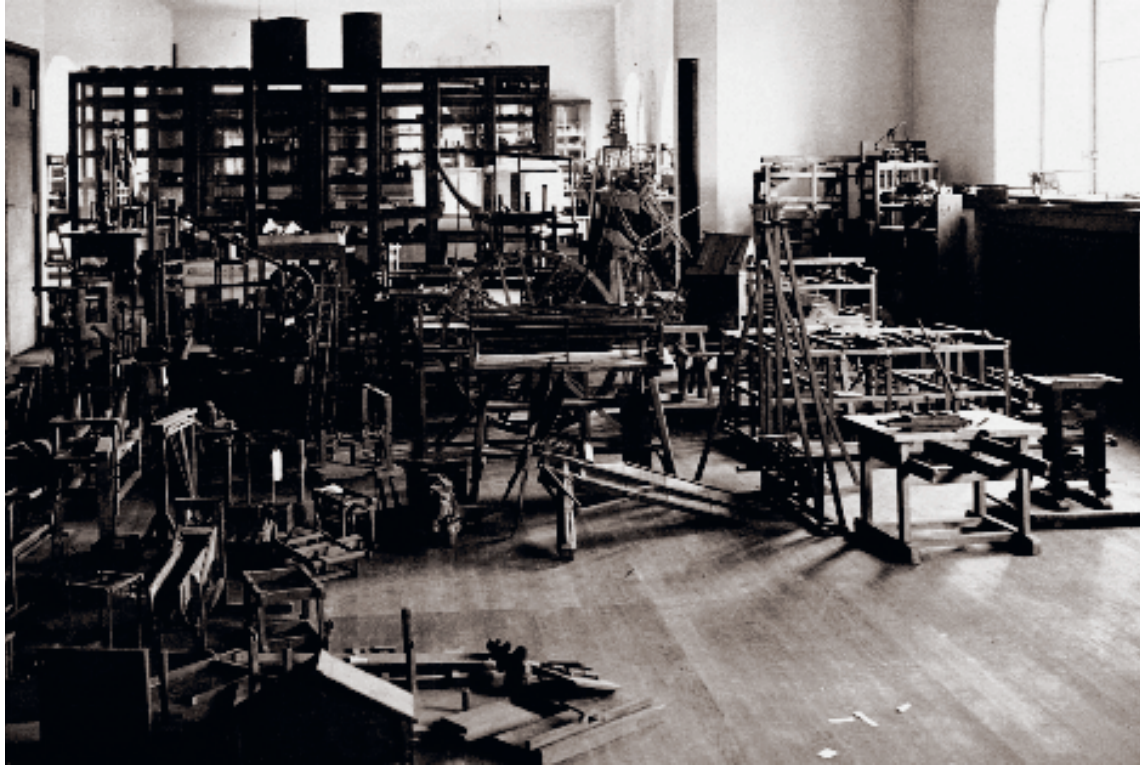


"En del av Tekniska Högskolans modell-samling på vinden till högskolans byggnad vid Drottninggatan" – originalbeskrivning av fotografi ur Tekniska museet / Teknik- och industrihistoriska arkivet (ARK-966 o).

I den första planen över museet och dess huvudinriktning, som publicerades i *Teknisk Tidskrift* i mars 1924, nämndes Christopher Polhem och det mekaniska alfabetet endast i förbifarten.⁷⁶ Detta var föga förvånande med tanke på att samlingarna vid den tidpunkten inte omfattade några modeller eller över huvud taget mer centrala föremål med Polhems-koppling. Den saken skulle inom kort förändras.

En notering i Torsten Althins anteckningsbok anger att han stämt möte klockan 10 på förmiddagen den 18 april 1925 med en vaktmästare Johansson på "Gamla Tekniska Högskolan", det vill säga i byggnaden vid Drottninggatan. Efter besöket fyllde Althin (med en annan penna) på med ytterligare noteringar: "På vinden finns en mängd äldre modeller, huvudsakligen för undervisningsändamål. De flesta trasiga. Bl.a. finnes vattenhjulsmo., gruvpumpar, gruvspel, Polhems alfabet, ångmaskinsmodeller, (?)lampor, planschverk för undervisningsändamål, hjultåt (?), hydraulisk hammare o.s.v. Dessa skola tagas om hand före mitten av maj månad" – understrykningen antyder att det verkligen var bråttom.⁷⁷

Av Althins initiala anteckningar framgår att KTH-materialet var högst blandat och innehöll mycket annat än Polhemsmodeller – exempelvis undervisningsplanscher och ångmaskinsmodeller. Det är också uppenbart att KTH var angeläget om att bli av med samlingen snarast möjligt. I ett brev till vännen Alvar Silow på Bergslagens museum i Falun – som ju förfogade över den andra större modellsamlingen i landet med



Om *Dagens Nyheter* menade att de modeller som Torsten Althin hittade på KTH utgjorde en "bild av kaos" – så ger detta fotografi samma associationer. Bilden är tagen av Torsten Althin i februari 1925. Tekniska museet / Teknik- och industrihistoriska arkivet (ARK-966 o).

koppling till Polhem – skrev Althin om fyndet: "Som jag visst meddelat Dig i telefon, har museet som deposition fått mottaga cirka 800 modeller från Tekniska Högskolan, däribland många av oskattbart värde. Även ett par av Polhems alfabet."⁷⁸ Den belåtna tonen var tydlig, likaså att Althin formulerade sig försiktigt gentemot kollegan beträffande andelen av Polhemsmodeller i förvärvet – kanske för att undvika en inbördes konkurrenssituation, eller också för att han i själva verket var mindre säker på modellernas proveniens än han ville visa i mötet med massmedia.

Men hur pass bortglömd var egentligen modellsamlingen på KTH? Rimligen var förekomsten av gamla magasinerade modeller bekant för flera personer inom högskolan, däremot var sannolikt få medvetna om samlingens ålder och att flera av föremålen kunde knytas till Polhem och hans tid. I sin historik över KTH hade Pontus Henriques, som vi tidigare påtalat, skrivit kort om Polhemsmodellerna och det mekaniska

alfabetet, men alls inte påpekat att samlingen till stor del fortfarande fanns kvar på högskolan. Enligt honom hade ju det mekaniska alfabetet gått förlorat i och med de hårdhänta gallringarna efter att Gustaf Magnus Schwartz avgått som föreståndare.⁷⁹

Sannolikt var det därför den historiskt intresserade KTH-professorn Edvard Hubendick, en av ledamöterna av IVA:s museidelegation, som uppmärksammade Althin på den samling av trämodeller som förvarades i vindsutrymmen på gamla Tekniska Högskolan. Den nya högskolans anläggning vid Valhallavägen hade nämligen invigts med pompa och ståt 1917, verksamhet och utrustning hade därefter successivt flyttats över från den äldre byggnaden på Drottninggatan. Därmed hade samlingen med mekaniska modeller, som i decennier legat undanstuvad, blivit ”återupptäckt”. Men att Althin hört talas om dess existens redan före sitt besök på KTH i april 1925 framgår bland annat av en artikel i *Teknisk tidskrift* från januari samma år. I den nämner han att rester av Polhems mekaniska alfabet ”finnas såväl i Bergslagens museum i Falun som i Kungl. Tekniska Högskolans samlingar”.⁸⁰ Av ett fotografi daterat i februari 1925 framgår också att Althin redan vid tidigare besök haft tillfälle att inspektera åtminstone delar av högskolans modellsamling.

Nu gick händelserna slag i slag. Från IVA skickade Enström i slutet av april 1925 en skriftlig anmodan till KTH om att deponera modell- och undervisningssamlingen på Tekniska museet. Redan några dagar senare hade högskolans lärarkollegium fattat beslut om att bifalla förfrågan.⁸¹ Formellt hade därmed samlingen deponerats på Tekniska museet, men eftersom museet i praktiken saknade lokaler för att ta emot och förvara föremålen kom de i stället att under lång tid bli kvar på KTH. Samlingen flyttades emellertid till lokaler på Fackskolan för mekanik, där den sedan kom att förvaras i över ett decennium. Under tiden fick Althin i uppdrag att inventera modellsamlingens innehåll och göra en första bedömning av dess skick, vilket han meddelade i ett brev till Silow i Falun:

Nyligen har jag satt igång med en konsekvent och jag kan nästan säga vetenskaplig bearbetning av vår stora samling av Polhems och andras modeller dels för att till riksdagen lämna en specificerad redogörelse för hur det anslag som vi därifrån begärt skall användas, dels för att en gång på gamla dar kunna skriva en avhandling om detta oerhört värdefulla och intressanta material.⁸²

Från 1927 och tre år framöver tilldelades restaureringsprojektet mycket riktigt statsanslag på omkring 2 000 kronor årligen. Detta innebar att Althin kunde anlita en välkänd modellkonstnär, David Ljungdahl, som utfört liknande arbeten för Nordiska museet och andra institutioner.⁸³ En provisorisk ateljé inrättades för Ljungdahls räkning i KTH:s lokaler vid Valhallavägen – och det mödosamma arbetet med att rengöra, konservera och inte minst rekonstruera modellerna kunde där inledas. Med vännen Silow utbytte Althin recept på lämplig behandling av trämodeller vid konservering; Silow rekommenderade en tunn lösning av schellack i sprit för trädetaljerna, Althin kontrade med ett schweiziskt preparat för rostborttagning på metalldelarna.⁸⁴

Då arbetet pågått under två månader publicerade Althin en artikel i *Teknisk tidskrift* och i Nordiska museets årsbok *Fataburen* där han redogjorde för projektets principer.⁸⁵ Även om Althin var optimistisk då det gällde att ”återställa det övervägande antalet modeller i gott skick”, kunde han också konstatera att arbetet utgjorde ett ”puzzel” och att många delar knappast skulle gå att rekonstruera: ”Den icke minsta svårigheten ligger i att få någon ordning på en mängd lösa delar axlar, hjul, stolpar, pinnar, trästycken och annat och få dessa attribuerade dit de ursprungligen hört.” Dateringen av modellerna var också oviss, och det framstår som sannolikt att delar från olika tidsperioder fogades samman. ”Tyvärr blir det nog så”, skrev Althin, ”att åtskilliga lösa delar bli över, men även dessa tillvaratagas givetvis”.⁸⁶

Samtidigt som Althins artikel, ”Renovering av mekaniska modeller” från 1928 framhöll vikten av att arbeta ”med pietet och största vetenskapliga noggrannhet”, var ambitionen utan tvekan att så långt möjligt återställa modellerna i ursprungligt skick. Arbetet försvärades dock av det faktum att det saknades ritningar och handlingar som visade hur originalen egentligen sett ut. Så långt möjligt användes originaldelar, men huvudsyftet var att på nytt göra modellerna till fungerande helheter, varför även nytillverkade delar tillfördes. Nyttillskotten utfördes dock i avvikande träslag och försågs med små korsmarkeringar, för att tydligt visa vad som var gammalt och nytt. Arbetet dokumenterades genom anteckningar över varje ingrepp. Sammantaget framstår restaureringen av KTH-modellerna som ett mycket ambitiöst restaureringsprojekt i 1920-talets museisammanhang. Althin föreläste också om modellrestaureringen i olika sammanhang, bland annat vid museimannamötet i Gävle i juni 1928. Av bevarade föredragsstolpar att döma talade



Modellören och modellkonstnären David Ljungdahl ägnade många år åt att restaurera och reparera gamla modeller från den Kungliga modellkammaren – liksom Polhems mekaniska alfabet – under 1930-talet på KTH.

han både om ”modellernas historia” och motsvarande modellkammare utomlands, liksom om ”modellsamlingens återfinnande”, restaurering och ”identifieringssvårigheter”.

Fyndet på KTH-vinden – tillsammans med förvärvet av Cronstedts anteckningar, ritningar och modeller på Fullerö i maj 1924 – medförde en radikal förändring av det sätt på vilket Althin mot slutet av 1920-talet presenterade ”sitt” museum. Christopher Polhem, ”den svenska mekanikens fader”, blev nu den uttryckliga startpunkten i snart sagt alla beskrivningar av museet och dess innehåll. Sommartalet i Gävle 1928 där han lyfte fram ”Polhems idé med modellkammaren” är ett tydligt exempel, men liknande formuleringar återkommer i mängder av andra sammanhang. Temat var framträdande redan i den allra första utställning som Tekniska museet anordnade. Utställningen pågick under en vecka i oktober 1925 i det påkostade bilpalatset Ostermans Marmorhallar vid Birger Jarlsgatan. I detta semi-kommersiella sammanhang utgjorde utställningen ett sammandrag av vad som samlats in under ett och ett halvt år, och enligt *Svenska Dagbladets* reporter var det ”en synnerligen representativ och sevärd kollektion”. Artikeln hade rubriken ”Från Kristoffer [sic] Polhems kugghjulsmaskiner till nutidens värmemotorer”, och SvD menade att utställningen knöt samman arvet efter Polhem med 1900-talets tekniska nytillskott – inte minst bilen. ”Det är

▶ Torsten Althin var en folkbildare av rang – och Tekniska museets restaurering av modeller ur den Kungliga modellkammaren var något han talade ofta om. Stolparna till hans föredrag i Gävle sommaren 1928 påminner inte så lite om detta kapitelns uppbyggnad. Tekniska museet / Torsten Althins arkiv (TA-F3-5)

Tekniska Museets modellregleringsföreläsning.

Föreläsning vid naturhistoriska museet
i Stockholm den 10. juni 1948.

Rikard Wallén föreläsare i Karlavagnen.

Tekniska Museets arbeten omhändertagna, måste betraktas som föreläsning.

Modellernas historia.

Föreläsning om modellregleringen. Öppni Vetenskapshandlingarna.

Utländska modelleringsföreläsningar.

Modellregleringens utveckling sedan.

Historiskt Material.

Modellregleringens utveckling och utvärdering i Tekniska Museets samlingar. Utgivna och tryckta föreläsningar, (1942 och 1948).

Investeringsresultat.

Modellreglering för utvärdering.

Samlingens omfattning. För föreläsning utvalda föreläsningarna, föreläsningar, utvärdering, utvärdering, utvärdering osv. till en omfattande översikt i rikets utveckling och till den som det sker av utvärdering och utvärdering.

Utländska modelleringsföreläsningar. Samlingens omfattning.

De senaste utvärderingsföreläsningarna, utvärdering och utvärdering.

Föreläsningens omfattning, utvärdering.

Utländska modelleringsföreläsningar.

Utländska modelleringsföreläsningar.

Föreläsningens omfattning.

Föreläsning om utvärdering, utvärdering och utvärdering.

Utländska modelleringsföreläsningar.



Museidirektör Torsten Althin blickar ned i en modell av det blivande Tekniska museets maskinhall. Fotografiet återfinns i Torsten Althins arkiv på museet och förefaller också ha publicerats i *Dagens Nyheter* 1934.

ett långt språng från 1700-talet till vår tids närmaste föregångsmän, och likväl förefaller oss även dessa mäns arbeten historiska.” Polhems ande svävade enligt SvD ”över en stor del av denna historiska utställning”. Särskilt framhöll journalisten modellerna ur ”Polhems ’mekaniska alfabet’, visande enklare mekaniska rörelser och växlar, [vilka kastade] ett nytt ljus över hans verksamhet, nämligen som lärare.”⁸⁷

Följande år, 1926, öppnade Tekniska museet sin första permanenta utställning, i en ateljélokal på IVA:s vind på Grev Turegatan. Här liksom i utställningen i Marmorhallarna spelade Polhem och modellerna från KTH en central roll. Redan i entrérummet möttes besökarna av Polhems porträtt jämsides en bild av Gustaf de Laval, i en symbolisk sammankoppling mellan historisk och modern svensk snillrikhet.⁸⁸ I mitten i det första av utställningens tre rum visades ett urval av Polhemsmodellerna.⁸⁹ Rent generellt förevisades exemplar av de restaurerade modellerna upp i olika sammanhang under 1920- och 1930-talet. I en utställning (finansierad av Svenska Teknologföreningen) 1934 visades exempelvis ett större urval upp i restaurerat skick. Eftersom Tekniska museet då alltjämt saknade permanenta utställningslokaler

anordnades utställningen i bottenvåningen på KTH:s biblioteksbyggnad vid Valhallavägen. Men egentligen var alla dessa olika utställningar mest en försmak – åtminstone för Althin – av vad som skulle kunna genomföras i ett ”riktigt” museum, med egen byggnad och lokaler anpassade för utställningar.

Situationen var länge bekymmersam. I nära ett decennium hade Tekniska museet fört en provisorisk tillvaro, inhytt hos IVA, med magasin spridda på olika platser i staden och med utställningar i tillfälliga lokaler. Så i februari 1933 kom beskedet: Knut och Alice Wallenbergs stiftelse hade beslutat avsätta två miljoner kronor till uppförandet av en nybyggnad för Tekniska museet. ”Sveriges tekniska dyrgrisar få äntligen krypa upp ur källarmörkret”, skrev *Svenska Dagbladet*.⁹⁰ Förutsättningen för donationen var att staten skulle upplåta mark för det nya museibyget, och en lämplig plats hade redan diskuterats – de före detta dragonkasernerna på Norra Djurgården. IVA anhöll på museets vägnar om kungligt tillstånd, vilket beviljades. Donationen tillsammans med den samlade byggnadsfond på en kvarts miljon kronor som museet sedan tidigare skrapat ihop utgjorde en tillräcklig grundplåt för att påbörja projektering. Arkitekten Ragnar Hjort hade redan tidigare – i nära samråd med Althin – gjort upp ritningar för en museibygnad (vilka bilagts handlingarna till Wallenbergstiftelsen).

Bygget höll tidsplanen, och i maj 1936 i samband med Teknologföreningens 75-årsfirande, var det så dags för invigning av Hjorths byggnad, i för det ingenjörsmässiga innehållet väl avpassad funktionalistisk stildräkt. Vid det högtidliga öppnandet var emellertid inte någon av museets permanenta utställningar färdig. I den ekande tomma maskinhallen stod endast den väldiga Owenska ångmaskinen från 1832, så stor att den installerats innan byggnaden färdigstälts. I stället fick besökarna se en tillfällig utställning av extraordinära sevärdheter bland museets insamlade föremål. Till dessa hörde föga oväntat ett antal av de restaurerade modellerna i museets Polhemsamling.

I planritningarna från 1933 ingick dels ett särskilt rum för ”Modellkammaren” på 240 kvadratmeter, dels en ”Polhemssal” på 110 kvadratmeter, med material om Polhem själv samt utställda exempel på hans uppfinningar. Det skulle dock dröja innan planerna på dessa utställningar förverkligades. Däremot innebar den nya museibygnaden att Polhemsamlingen äntligen – och kanske för sista gången – kunde flyttas. Hela modellsamlingen fanns nu, till sist, på Tekniska museet.



Vid museinvigningen av Tekniska museets nya byggnad 1936 var den stora Maskinhallen fylld med män (och en och annan kvinna). Där fanns den skrymmande Owenska ångmaskinen från 1832 – men nästan inga andra objekt (fotografier ur årsboken *Daedalus 1937*). Ett flertal av de restaurerade modellerna ur Polhem-samlingen ingick dock i en temporär utställning, där Althin bland annat förevisade dem för kronprins Gustaf VI Adolf. Fotograf: Okänd, Tekniska museet

Som vi tidigare påtalat hade dessa modeller varit lika unika som användbara för Torsten Althin. Polhem och de föremål som mer eller mindre tydligt kunde kopplas till hans person och gärning hade under Tekniska museets utdragna tillblivelseprocess utgjort en viktig resurs. Samtidigt hade Althin – och de kretsar kring honom som verkade för museets tillkomst – bidragit till att skapa en aura omkring såväl föremålen som gestalten Polhem.



Den snillrike uppfinnaren och hans gåtfulla modeller ingick här i ett större mönster knutet till ingenjörprofessionens etablering, och inte minst dess ökade samhällsstatus. Som teknikhistorikern Svante Lindqvist beskrivit blev Polhem en samlande symbol för dessa strävanden. ”Under första delen av 1900-talet gjorde de svenska ingenjörerna sitt bästa för att baxa upp Christopher Polhem på en sockel. Där uppe fick han stå som ett monument med en inskription som gagnade deras egna syften, dvs deras försök att vinna respekt som yrkeskår genom att hänvisa till betydelsefulla föregångare och därmed en lång yrkestradition.”⁹¹ Med Tekniska museet hade ingenjörerna fått ett passande monument över sin historia – men nu återstod det att fylla monumentet med ett innehåll.

Utställda modeller

I slutet av maj 1947 invigdes utställningen ”Kongl. Modellkammaren” på Tekniska museet. I mer än tjugo år hade museidirektören Torsten Althin väntat på att få visa upp och göra en ordentlig utställning om Polhems trämodeller, vilka museet idogt reparerat sedan 1920-talets slut. Invigningen lät tala om sig. ”Tekniska samlingar i 8000 delar” påtalade till exempel *Svenska Dagbladet* på sin förstasida. ”Christopher Polhems skapelse rymmande världens ... säkerligen äldsta tekniska



samlingar” kunde nu äntligen ses på Tekniska museet. Där hade man ”arbetat med att sätta ihop [alla] de 350 modellernas c:a 8 000 smådelar, och det glänsande resultatet – som saknar motstycke i något museum – visas nu i den nya Polhemssalen.”⁹² Althin, som både skrivit, föreläst och talat i radio om denna samling – i princip var det ju han som genom sin mediala verksamhet (och sina många pressutskick) värtaligt argumenterat för samlingens unika status – lyckades ånyo med att skapa uppmärksamhet. 300 personer var närvarande vid invigningen, inklusive prins Bertil, och det rapporterades om utställningen i ett tiotal olika dagstidningar. ”Polhems märkliga modeller samlade i Tekniska museet. 250 år sedan hans Kongl. Modellkammares tillkomst” var Tidningarnas Telegrambyrås rubrik som flitigt plockades upp i landsortspressen.⁹³ Uppmärksamheten höll i sig – i juli samma år fyllde Althin lägligt nog 50 år – och bland annat *Röster i Radio* gjorde några månader senare ett stort bildreportage om Polhem och hans modeller, där det påpekades att samtliga ”återgivna modeller finns på Tekniska museet i Stockholm”.⁹⁴

234

I maj 1947 invigdes utställningen ”Kongl. Modellkammaren” på Tekniska museet. Alltsedan dess har olika trämodeller från 1700-talets *Laboratorium Mechanicum* varit permanent utställda på museet. Fotograf: Okänd, Tekniska museet

Redan i början av 1940-talet var delar av den kungliga modellkammarrens trämodeller utställda på Tekniska museet – ett faktum som Torsten Althin inte riktigt ville tillstå i samband med invigningen av den officiella utställningen ”Kongl. Modellkammaren” 1947. Tekniska museet / Tekniska museets ämbetsarkiv (TM-K2a-6)

Pohjenssalon,

Tekniska Museet sept. 1942.



C 1010.



C 1011.

I inbjudan till utställningen 1947 från museets styrelse ("klädsel, kavaj") framgick också att Althin under invigningen höll ett föredrag vars titel lika påpassligt som oblygt pekade på det 250-årsjubileum som länkade samman den nya utställningen, Tekniska museet och Polhem: "Från Polhems Laboratorium Mechanicum 1697 till Tekniska museet 1947, anförande av Intendent Torsten Althin".⁹⁵ Hans "kåserande föredrag" var uppskattat, åtminstone om man ska tro pressklippen, men dessvärre har det inte bevarats.

Historien om hur Polhems mekaniska alfabet ställdes ut på Tekniska museet i Ragnar Hjorts funkisbyggnad på Gärdet i Stockholm har emellertid fler komponenter än vad Althin lät påskina i sina olika uttalanden 1947. I museets ämbetsarkiv finns exempelvis två små bilder från september 1942, fotograferade i vad som redan då kallades "Polhemssalen", vilka visar att ett flertal reparerade modeller från den Kungliga modellkammaren mer eller mindre permanent ställdes ut på museet redan i början av 1940-talet (och kanske till och med tidigare än så).⁹⁶ Dels var Polhemssalen alltså allt annat än "ny" 1947, dels hade utställningen med modellerna precis samma namn 1942 som fem år senare ("Kongl. Modellkammaren" och "Laboratorium Mechanicum").

Huruvida just modellerna ur Polhems mekaniska alfabet var utställda i museet före 1947 är oklart. Men att Althin fortsatt och oförtrutet gjorde reklam för samlingens betydelse och i största allmänhet ägnade modellerna uppmärksamhet står bortom allt tvivel. Bläddrar man i arkivförteckningen för Althins personarkiv på Tekniska museet återkommer Polhem ofta. 1943 listas exempelvis "Föredrag: 228. Den svenska mekanikens fader – Christopher Polhem". Samma år talade Althin också i skolradion om Polhem och hans "mekaniska alfabet [vars] modeller ... skulle visa, av vilka delar en maskin var sammansatt."⁹⁷ I publikationen *Svenska Museer* från 1941 påtalades vidare att Tekniska museet vid den här tidpunkten hade omkring 30 000 besökare per år, samt att museets modellverkstad "haft full sysselsättning med byggande av modeller såväl för museets eget behov som även för andra institutioner." Därtill framgick att museet "liksom tidigare icke åtnjutit anslag, vare sig från stat eller kommun."⁹⁸

Det senare är centralt; pengarna tröt för Althin, och man gör därför klokt i att betrakta Althins propagerande för Polhem, det mekaniska alfabetet och invigningen av utställningen "Kongl. Modellkammaren" 1947 genom ett slags ekonomisk lins. Althin behövde uppmärksamhet

(och pengar) till sitt museum. Polhems unika modeller var ett av hans främsta kort. Att han passade på att (åter)inviga ”Kongl. Modellkammaren” tillsammans med två andra, nya utställningar (”Fysikaliska experiment” och ”Mekanisk ljudåtergivning”) är därför talande. Som musei-medial strategi garanterade det uppmärksamhet från pressen, och Althin var inte sen att utnyttja den – liksom det faktum att han själv närmast personifierade sitt museum – i den konstanta jakten efter medel till museet. ”Intellektuellt nöjesfält” var exempelvis den slående rubriken som tidskriften *Medborgaren* använde när den rapporterade om invigningen 1947: ”Intendent Torsten Althin ... har sitt huvud för sig, och efter sitt huvud ordnar han sitt museum [nu vill han] ha sitt museum som ett nöjesfält för intellektuella. Det låter obskyrt men är berömvärt. Han ger tekniken liv och låter besökaren vara med och leka.”⁹⁹

Givet den minst sagt ombytliga historien kring modellerna i det mekaniska alfabetet så kan man förledas att tro att när denna samling (liksom övriga modeller från Kungliga modellkammaren) väl hamnade i Tekniska museets vård i mitten av 1920-talet, ja då kunde trämodellerna hanteras i godan ro. Men det märkliga är alltså att det tog Althin tjugo år att på allvar (och permanent) ställa ut Polhems modeller. I *Daedalus* årgång 1948 uppmärksammade han denna lätt besynnerliga omständighet, liksom hur han såg på modellsamlingens biografiska liv (en text som i det korta påminner om det här kapitlet).

Ända sedan Tekniska museet tog över ”vården av de illa åtgångna modellerna”, skrev Althin, var det för museet ”en angelägen sak, att modellerna skulle i en eller annan form kunna vara permanent utställda och tillgängliga för beskådande och studier.” Men även Althin var på det klara med att detta tagit osedvanligt lång tid – ”det är som om det under de gångna 250 åren vilat någon slags förbannelse över denna modellsamling.” Därefter redogjordes för modellernas skiftande öden och äventyr; modellsamlingen som ”växte i omfattning, flyttades från det ena stället till det andra.” När museet väl fått hand ”om samlingen som torde vara en av de största i sitt slag”, trodde Althin och hans medarbetare att ”dessa oroliga tider” skulle vara förbi. Under ”en tioårsperiod” då museets personal ”systematiskt” arbetade sig igenom modellerna, och ”försiktigt reparerat och rekonstruerat” dem, var förhoppningen att ”modellsamlingen omedelbart skulle kunna ställas ut i den stora sal som reserverats för ändamålet.” Men, påtalade Althin sinistert – ”då kom det andra världskriget.” Museets ”historiskt sett”

mest dyrbara material måste nu ”packas ned, färdigt för ögonblicklig evakuering till säkrare plats om så skulle erfordras.”¹⁰⁰

1948 var de flesta klara över andra världskrigets fruktansvärda förstörelse, men Althins resonemang haltar ändå en smula. Att han efter kriget kunde sörja de modellsamlingar i Augsburg och Nürnberg som gått förlorade genom ”bombardemang från luften”¹⁰¹ är en sak, men att trettioalet småmodeller ur det mekaniska alfabetet inte kunde förevisas på grund av ett eventuellt krigs- och bombhot mot Stockholm är lätt förbryllande – inte minst eftersom museet ägnat betydande personalresurser åt att iordningställa modellerna under lång tid. Polhems trämodeller packades alltså ned, men de var kvar på museet för ”ögonblicklig evakuering”. Andra modeller ur den Kungliga modellkammaren var utställda i Polhemssalen under kriget, men inte det mekaniska alfabetet. Man får nära nog intrycket att Althin önskade att förhöja samlingens auratiska kvalitet – ”det historiskt sätt dyrbaraste materialet, som vi hade i museet från gångna tiders ingeniörskonst” – genom att gömma undan den, och samtidigt bättra på samlingens redan digra biografiska legend.

Under krigsåren var hotbilden förstas förhöjd när det gällde landets kulturarv. På Kungliga biblioteket låg verksamheten exempelvis i träda; vintern 1940 var nationalbibliotekets forskarsal till och med stängd på grund av bränslebrist.¹⁰² Två år senare skrev poeten Hjalmar Gullberg sitt diktverk ”Hymn till ett evakuerat Nationalmuseum”, där flera betydande målningar gömmts undan – så visst fanns det skäl till oro.¹⁰³ Lika fullt framstår Althins beslut att inte visa upp det färdigrestaurerade mekaniska alfabetet under kriget som en lätt drastisk åtgärd. Museet var ju knappast stängt under krigsåren, tvärtom. Fler och fler utställningar öppnade; 1941 besöktes museet av 29 717 personer, ett år senare kom 32 368 besökande och 1943 inte mindre än 71 236 personer. Det årets rekordsiffror föranleddes av en mycket populär utställning om modellbygge med namnet ”Teknik i miniatyr” i samarbete med *Dagens Nyheter* och tidskriften *Teknik för alla* (en utställningsidé som framöver skulle återkomma).¹⁰⁴

Givet Althins stora intresse för det mekaniska alfabetet ligger det därför närmare till hands att tro att han helt enkelt ville presentera museets modellsamling på ett så fullödigt sätt som möjligt. Det var inte möjligt under krigsåren, och följer man Althin i hans årliga redovisningar i *Daedalus* så var den främsta anledningen bristen på pengar – vilket

han heller inte hymlade med när han skrev om planeringen och genomförandet av "Kongl. Modellkammaren" i sin återblick i *Daedalus* 1948. Årsboken inleddes under många år med en lång lista på företag som lämnat så kallat "årsbidrag" till museet, och även om listan på företag var lång så var dessa årsbidrag åtminstone under krigsåren tämligen beskedliga, "i regel kr. 100: -".¹⁰⁵ Därför var det först när Knut och Alice Wallenbergs stiftelse gav "ett betydande anslag" för att ordna "Polhemssamlingarna" som utställningen 1947 kring det mekaniska alfabetet kunde realiseras och så småningom färdigställas.¹⁰⁶

Eftersom Tekniska museet inte fick något stats- eller kommunalt anslag var man alltså beroende av extern finansiering, liksom av betalande besökare. Men om utställningen 1947 kring den "Kongl. Modellkammaren" tveklöst bättrade på museets kulturella och industrihistoriska prestige så var den inte någon direkt "publikfriande avdelning" – orden är Althins. Det berodde främst på att i denna "avdelning få föremålen icke vidröras eller sättas i funktion", vilket var lätt paradoxalt eftersom Polhems mekaniska alfabet just avsåg att praktiskt demonstrera mekaniska rörelser genom att användas.¹⁰⁷ Även *Stockholms-Tidningen* var i sin anmälan om utställningen inne på samma tankegång. Tekniska museet var förvisso ett "paradis för tekniskt intresserade" men den "nyinredda 'Kongl. Modellkammaren', en avdelning motsvarande Polhems modellkammare av 1697 – den äldsta i världen – och resultatet av ett tioårigt rekonstruktions- och forskningsarbete" var inget för "klåfingriga" eftersom föremålen ej fick "vidröras".¹⁰⁸ Denna problematik kring att förevisa och ställa ut äldre pedagogiska trämodeller (som inte fick röras) skulle återkomma på Tekniska museet under 1950- och 1960-talen.

Efter kriget hade Althin emellertid också andra skäl till att äntligen få till stånd en permanent utställning av de restaurerade alfabetetsmodellerna. I oktober 1946 hade nämligen tidskriften *Teknik för alla* gjort ett stort temanummer om "Polhemsrummet" på Bergslagens museum i Falun. I ingressen framgick att tidskriften ånyo (i samarbete med Tekniska museet) skulle anordna en utställning om "Teknik i miniatyr", och att man i samband med denna bjudit in "den kände modellbyggaren Olle Norelius" att presentera ett av "vårt lands främsta samlingar av industrihistoriska och tekniska modeller, nämligen Bergslagens museum i Falun."¹⁰⁹

Som vi påpekat tidigare i det här kapitlet (i en not) var det ingen mindre än bergs- och industrihistorikern Carl Sahlin vilken som ung



Om Polhems mekaniska alfabet var centralt för Torsten Althin institutionsbyggnade av Tekniska museet i Stockholm – ja, då fanns det också andra museer som aspirerade på att härbärgera dessa "verkliga rariteter". I Polhemsrummet på Bergslagens museum – inrymt i den gamla administrationsbyggnaden vid Falu gruva sedan 1922 – visades flera "originalmodeller tillhörande Polhems mekaniska alfabet", som det hette i en artikel i *Teknik för alla* i oktober 1946.

gruvingenjör i Falun under 1890-talet spårat upp Polhems modeller, och framöver verkat för att de skulle bevaras och så småningom ställas ut i Bergslagens museum, vilket alltsedan 1922 inrymdes i den gamla administrationsbyggnaden vid Falu gruva. Norelius påpekade i sin artikel rentav att "de gamla Polhems-modellerna med det mekaniska alfabetet i spetsen" utgjorde själva "grunden till museet". För sin mekaniska undervisning tillverkade Polhem "en serie trämodeller", skrev Norelius, "främst avsedda att illustrera olika metoder av kraftöverföring men också för att åskådliggöra andra mekaniska sammanhang, vilka han kallade sitt mekaniska alfabet. En betydande del av dessa modeller återfinnes i det s.k. Polhems-rummet på museet, tillsammans ett flertal utsökt vackra

trämodeller, som utförts av honom personligen eller av hans medhjälpare”. Som vi tidigare skrivit var det inte Polhem utan med all sannolikhet gruvmätaren Samuel Buschenfeldt som byggt modellerna. Norelius hävdade inte desto mindre att Bergslagens museum hade flera ”originalmodeller” från Polhems mekaniska alfabet, och att ”tidigare generationer inte förstått det oerhörda värdet av dessa modeller.”¹¹⁰

Med andra ord var det inte bara Torsten Althin som använde Polhem och det mekaniska alfabetet för att bygga en museiinstitution. Detsamma gällde i princip för Bergslagens museum, och givetvis förelåg en viss konkurrens institutionerna emellan. Att Norelius artikel publicerades ett halvår före det att Tekniska museet invigde sin utställning om ”Kongl. Modellkammaren” är måhända en slump, men den kan också läsas i ljuset av en viss tävlan. Samtidigt vittnar Althins reguljära korrespondens med Alvar Silow, som under många år var huvudbibliotekarie på Stora Kopparbergs Bergslags AB och länge ansvarig för museiverksamheten i Falun, om ett gemensamt industrihistoriskt intresse, liksom om ömsesidigt förtroende och vänskap. Denna brevväxling, som vi tidigare citerat utdrag ur, pågick under flera decennier. I Althins personarkiv finns en fyllig mapp med brev bevarad, därtill har vi hittat en lika betydelsefull som kort notis om ett telefonsamtal mellan Carl Sahlin och Silow i augusti 1924.

Av notisen framgår att Sahlin kommit överens med Silow om hur arvet efter Polhem skulle förvaltas. Tekniska museet hade uttryckligen för ”avsikt att söka få till stånd en samling av samtliga bevarade föremål, ritningar m.m. om och av Polhem i original.” Vad som emellertid också framgick av notisen var att Silow härvidlag ”avsagt sig anspråk på förvärv för Bergslagens museum i Falun av allt material om Polhem som icke direkt hör samman med Polhems arbeten för Stora Kopparberget och Falun.”¹¹¹ Med andra ord ingicks redan på 1920-talet en både skriftlig och muntlig överenskommelse mellan Bergslagens museum och Tekniska museet om hur Polhems kvarlåtenskap, material och modeller skulle delas upp. Det hindrar nu inte att Althin åren efter kriget kände sig lätt pressad av att äntligen få till stånd en ordentlig utställning kring Polhems modeller, och att Norelius artikel i *Teknik för alla* möjligen påskyndade detta arbete. Samtidigt var det just Althin som grundat denna tidskrift, så säker kan man inte vara.

Under alla förhållanden var det på Tekniska museet från och med 1947 möjligt för besökare att permanent titta på mängder av trämodeller

från den Kungliga modellkammaren, inklusive det mekaniska alfabetet. I en broschyr som museet publicerade vid den här tiden påpekades att utställningen kring modellkammaren ”torde utgöra den största modell-samling från 1700-talet som finns bevarad i något land”. Modellerna var uppställda ”i grupper på enkla bord” enligt samma princip som ”sedan gammalt använts vid en liknande samling i Augsburg.”¹¹² Att samlingens unicitet lyftes fram, liksom att en liknande modellsamling i Augsburg i södra Tyskland tjänade som förebild, är ingen tillfällighet. Dels hade Althin under 1930-talet odlat kontakter med både Tyskland och Österrike; hans tyska var utmärkt och i Tekniska museets arkiv återfinns hans flitiga korrespondens kring modellsamlingar med både Augsburg och Wien. Dels var Althin naturligtvis mån om att knyta samman sin Kungliga modellkammare med en europeisk och historisk utställningskontext kring modeller där hans museum visserligen inte som institution hade en lång historia att skryta med, men väl genom sina samlingar kunde peka på ansevärda anor.

Noterbart i Althins tyskspråkiga korrespondens kring olika modellsamlingar är det sätt på vilket *bilder* användes för att illustrera de trämodeller som omtalades i breven. Föremålsfotografier hade årtiondena efter 1900 börjat att anställas på museer och fotografier kom alltmer att användas i museisektorn för att grafiskt gestalta och dokumentera objekt inom samlingarna – det vill säga som en sorts arkivmetod för att inte bara i text beskriva insamlade objekt utan också visa upp vad som förtecknats. När Althin exempelvis började bygga upp ett arkiv kring de föremål som successivt samlades in till Tekniska museet från mitten av 1920-talet, så förtecknades föremålen med nummer på katalogkort, och samma siffror (på en nummerskylt) avbildades också på fotografier av dessa föremål. I Althins tyska korrespondens på 1930-talet kring modellsamlingar skriver han därför ofta om ”photografische Aufnahmen”, där fotografier av modeller alltså skulle tjäna till att åskådliggöra deras utseende och funktion.¹¹³ Althin såg till att sådana bilder förtecknades och sparades i museets arkiv. I så måtto finns det en viss historisk likhet mellan dessa fotografier och de sätt som vi inom ramen för projektet Digitala modeller arbetat med att visualisera Polhems mekaniska alfabet.

Fotografier kan också vara ett sätt att bokstavligen se närmare på en modellsamlings biografiska liv. I maj 1966 fotograferade Olle Ekberg nämligen utställningen från 1947 i åtta bilder som finns bevarade i Tekniska museets arkiv.¹¹⁴ Det mesta i dessa fotografier tyder på att

Under 1930-talet förde Torsten Althin en intensiv korrespondens med flera tyska institutioner som hade modellsamlingar, bland annat i Augsburg. Fotografier av modeller användes för att åskådliggöra deras utseende och funktion – bilder som Althin sedan monterade och sammanställde för arkivering på Tekniska museet. Trämodellen föreställer ett brunnshus, med brunntorn och mekanisk vattenpump. Tekniska museet / Teknik- och industrihistoriska arkivet (ARK-966 n).

1881. Modellanstalt, Augsburg.
Halbmodell eines Brunnenschlösses mit
Brunnenbau & Brunnenwerk.

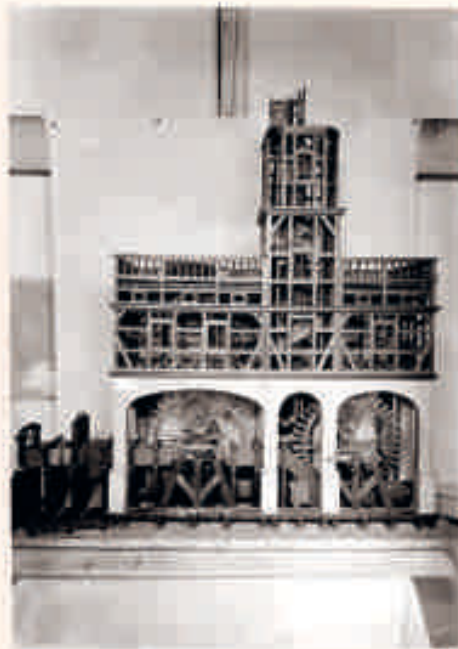


Exhibit vom Studienrat Josef Blainner, Hof a/ Isale, 1882.



I maj 1966 fotograferade Olle Ekberg utställningen kring den Kungliga modellkammaren från 1947. Mycket lite hade förändrats under nästan tjugio år – sänär som på liten textskylt fastklistrad ovanför Polhems mekaniska alfabet: ”får icke vidröras”. Åverkan på modellerna gjorde att utställningen stängdes 1967.

ingen nämnvärd förändring gjordes av utställningen under nästa tjugio år. Ekberg förefaller haft uppdraget att dokumentera utställningen (innan den skulle monteras ned); bilderna var folktomma och alla modeller stod alltså uppställda på bord och hyllor med små beskrivningar över vad de föreställde. Den enda förändringen som kan spåras i bilderna var en ny, liten textskylt som satt fastklistrad ovanför Polhems mekaniska alfabet: ”får icke vidröras”. Redan under 1800-talet när Polhems modeller nyttjades alltför bryskt av studenter på Teknologiska institutet var det uppenbart att det var sköra, och vad *Stockholms-Tidningen* påtalat i sin anmälan 1947 var nu två decennier senare en realitet: klåfingriga besökare kunde inte låta bli att använda Polhems trämodeller.

Ett år efter fotograferingen 1966 stängde utställningen ”Kongl. Modellkammaren”, detta under en period som var besvärlig för Tekniska museet. I årsboken 1969 kunde man exempelvis läsa att verksamhetsåret 1968/69 innebar en kamp ”mot stora svårigheter”. Visserligen framhölls att museet alltsedan 1965/66 erhållit statliga driftsanslag, men pengarna tröt även för museets nye chef. 1962 hade Althin gått i pension, och ersatts av civilingenjören och teknikhistorikern Sigvard Strandh (som kom att förbli chef på museet fram till 1978). I inledningen av *Daedalus* 1969 påtalade han att ett ljus i mörkret dock var det betydande anslag som museet erhållit från Axel och Margaret Ax:son Johnsons stiftelse för ”en omgestaltning av museets Polhems-avdelning.”¹¹⁵

Detta anslag föränleddes av en ansökan i vilken det uttryckligen framkom att besökare förstört Polhems trämodeller (om än i ringa skala). Det hade ”vid den ökade besöksfrekvens som Tekniska museet glädjande nog erfarit” under 1950- och början av 1960-talet, visat sig vara svårt att förhindra ”åverkan på föremålen”, eftersom modellerna var ”rörliga och inbjuder genom sin konstruktion till att manipuleras.” Om den tidigare utställningen visat upp föremålen från ”1700-talets modellkammare ... öppet och oskyddade på större bord” så var därför ambitionen med en helt ny utställning att ”exponera” detta ”oersättliga föremålsbestånd” under ”effektivt skydd” men ”samtidigt så, att modellernas funktion åskådliggöres på ett pedagogiskt sätt.”¹¹⁶

Arbetet med att omgestalta modellutställningen hade inletts redan under 1966, detta genom att en intern arbetsgrupp på museet – bestående av intendenten Torleif Bratt och medarbetarna Hans Malmberg och Östen Ridemar – tillsattes. Deras arbete är högintressant dels eftersom museet satsade betydande medel och prestige (i en tid av magra resurser) på att förnya ”Polhemsavdelningen”, dels eftersom museiledningen var synnerligen mån om att utföra så noggranna efterforskningar som möjligt kring framför allt det mekaniska alfabetets ursprung. Arbetsgruppen kom att arbeta med ”Projekt Kongl. Modellkammaren” i nästan fyra år; det var en veritabel forskningsinsats i syfte att en gång för alla försöka utröna vad som *de facto* gick att veta om modellsamlingens ursprung. Drivkraften var också internationell, för alltsedan publikationen av William A. Johnsons *Christopher Polhem, The Father of Swedish Technology* (1963) hade utlandets intresse för Polhem ökat.¹¹⁷ Samtidigt hade arbetsgruppen också i uppdrag att ta fram konkreta förslag på hur en ny utställning skulle se ut. I ett av de inledande utkasterna framkom exempelvis att åtminstone tre av modellerna i det mekaniska alfabetet borde konstrueras i ”kopior i trä eller metall ... som besökarna får fingra på.”¹¹⁸

Arbetsgruppen kring ”Projekt Kongl. Modellkammaren” gick grundligt tillväga och dammsög en mängd olika arkiv. Både Bratt och Malmberg skrev varsitt PM om historien kring Polhems modeller som de presenterade i november 1967.¹¹⁹ I Bratts utlåtande, ”Modellernas ursprung och ålder”, påtalade han att många gjort gällande ”att Tekniska museets alfabetsmodeller stammar från 1697” och den verksamhet som Polhem initialt skulle ha bedrivit i ”det Gripenhielmska huset 1697-1700.” Men som Malmberg påpekade har ”inget belägg stått att finna stödjande [denna] arbetshypotes”. *Laboratorium mechanicum* fanns bara

på papper i Stockholm, och som vi tidigare påtalat var det snarare i Falun som de allra äldsta av Polhems modellbyggen genomfördes, men då inte av Polhem själv utan av gruvmätaren Buschenfeldt (kring år 1700).

Föga förvånande kunde varken Bratt eller Malmberg påvisa att Polhem uttryckligen kallat trämodellerna för ett mekaniskt alfabet. Kanske mest intressant med deras efterforskningar var att Bratt gjorde gällande att de ”alfabetsmodeller” som fanns på Tekniska museet förmodligen inte kunde dateras till år 1700, utan snarare var av yngre datum. Han lutade sig här mot Cronstedt, som ju var den som benämnt och återkommande kallat modellerna för ett mekaniskt alfabet. I en rapport från 1761 hade Cronstedt hävdat att ”11 st. modeller [voro] nygjorda, tillika med 79 st. i ett s.k. mekaniskt alfabet, varav man lättast kan igenfinna var och en enkel rörelse, som i en maskin innehålles.”¹²⁰ Dessa ”alfabetsmodeller, som alltså enligt Cronstedt tillverkades omkring 1760”, påtalade Bratt, ”finner man upptagna i Norbergs inventarietförteckning från år 1779 och anges där till ett antal av 80 st.” Av den anledningen syntes de honom troligt att ”de alfabetsmodeller som finns här på Tekniska Museet utgör en del av ovannämnda” – det vill säga, att de tillverkats inom ramen för den Kungliga modellkammarens verksamhet av modellör Norberg kring 1760. Emellertid gjorde Bratt också tillägget att äldre originalmodeller kunde återfinnas i den samling som fanns i Falun: ”huruvida Bergslagens museum innehar de ursprungliga alfabetsmodellerna eller kopior får vi försöka reda ut framledes” – men någon sådan utredning återfinns inte i det arkiverade materialet. Som belägg för att somliga originalmodeller möjligen kunde vara äldre, anförde Bratt till sist att Cronstedt ju faktiskt ritade av ”någonting, skisser eller modeller vid sin vistelse på Stjärnsund 1729”. Dessa modeller hade dock förkommit, och Bratts resonemang gjorde implicit gällande att de modeller som Cronstedt tecknade i sin skissbok 1729 möjligen var de som senare gick upp i rök vid en brand i Stjärnsund.¹²¹

Den exakta dateringen av trämodellerna förblev såtillvida oviss, liksom frågan om deras ursprung och huruvida Tekniska museet verkligen hade original i sina samlingar – i den mån som dessa flitigt kopierade och reparerade gamla trämodeller nu kunde betraktas som äkta original. Framför allt kastar den kopieringsverksamhet av modellerna – som var central för pedagogiken på Teknologiska institutet under första halvan av 1800-talet – skuggan av ett tvivel över om det fanns några alfabetsmodeller som kunde sägas utgöra original. Institutets föreståndare

Gustaf Magnus Schwartz hade ju hävdad att modellsamlingen var av yttersta vikt för verksamheten, och där ”bearbetning af trä och metall samt modellers förfärdigande” från 1827 utgjort ett återkommande inslag i undervisningen.

Det intressanta är att i vårt arbete med det här kapitlet har vi funnit en katalogpost i Bergslagens museum kring ”Polhems mekaniska alfabet modell” vilken är inne på samma förklaringsmodell (men av ett betydligt tidigare datum). Av posten framgår dels att en äldre katalog refererade till modellerna i Falun som tillhörande ”Kopparvågens samling”, åtminstone sedan museets start 1922. Men i katalogposten är också citerat ur ett brev från Torsten Althin till Alvar Silow hösten 1939, där den förre mycket insiktsfullt påpekade: ”Sannolikt förhåller det sig så att flera identiska lika serier av dessa modeller ha gjorts ungefär samtidigt.” Möjligen som ett svar på en brevlades fråga från Silow om hur man skulle datera modellerna, så svarade Althin: ”Jag kan således icke säga att den ena modellserien är äldre än den andra, utan skulle snarare vilja hålla före, att de bägge äro utförda i mitten av 1700-talet och som det står i 1779 års tryckta förteckning över modellerna äro de gjorda ’under Polhems direktion’”.¹²² Med andra ord var Althin på det klara med att beteckningen ”Polhems originalmodeller” (som han ju ofta använde) var en sanning med modifikation.

Från dagens perspektiv bleknar emellertid frågan kring modellernas eventuella äkthet i jämförelse med det arbete och den idoga iver som Tekniska museet lade ner för att bevisa att så var fallet. Även efter det att Althin pensionerats var frågan fortsatt av yttersta vikt, förmodligen för att den tangerade museets prestige, kulturella erkännande och inte minst dess finansiering. Med andra ord var Polhems trämodeller inte längre bara historiska objekt i museets samlingar, de utgjorde också en sorts bärande element för Tekniska museets ekonomiska och kulturella legitimitetsanspråk. För denna legitimitet var det centralt att genom grundliga efterforskningar påvisa att det både var Polhem som byggt modellerna och använt dem i sin undervisning, liksom att de var riktigt gamla (helst med datering till omkring 1700). Men när både Bratts och Malmbergs efterforskningar inte visade att så vara fallet, ja då svävade museet faktiskt på målet när man framgent beskrev vad den nya utställningen kring modellerna skulle innehålla och vad den skulle visa upp. Det handlade inte om att fara med osanning, snarare om lätt retuscherade beskrivningar. I 1967 års ansökan till Axel och Margareta Ax:son



I september 1970 öppnade en ny Polhems-utställning på Tekniska museet. Modellerna i det mekaniska alfabetet var nu skyddade från åverkan bakom monterglas – och klåfingriga besökare fick istället nöja sig med att använda kopior av modeller uppställda på ett bord. Nytt var också de monitorer som genom speglade diabilder förmodligen förevisade ”alfabetsmodellerna” i olika lägen. Fotograf: Kay Danielsson, Tekniska museet, 1970 och 1974.

Johnsons stiftelse hette det exempelvis att modellerna ”till stor del har sitt ursprung” i Polhems *Laboratorium mechanicum*, liksom att modellerna var ”utförda” av Polhem ”och hans lärjungar företrädesvis under 1700-talet.”

Det ska emellertid tillstås att eftersom museets efterforskningar visade att det var Cronstedt (eller snarare modellör Norberg) som byggt de modeller som Tekniska museet ömt vårdat, så framgick detta tydligt i ett pressutskick inför den nya utställningens vernissage: ”Av de 79 alfa-

I samband med lanseringen av den nya Polhemsutställningen 1970 och att museets modellsamling återigen skulle förevisas, övertalade Tekniska museet Postverket att utföra en specifik datumstämpel eftersom invigningen innebar "ett märkesår i samlingens skickelsesediga historia."



betsmodeller som Cronstedt lät tillverka sedan Polhems troligen förstörts vid en brand 1737, utställs 32 på Polhemsavdelningen." "Unik Polhemsutställning öppnad på Tekniska museet", meddelades det därför i september 1970 i ett utskick till landets tidningar. "De märkliga Polhemsmodellerna i trä från 1700-talet kan [nu] åter beskådas." Av pressmeddelandet framgick att ett "hundratal trämodeller" återigen var utställda på museet, "kompletterade med audiovisuella presentationer och repliker som besökaren får hantera." Under rubriken "Polhems mekaniska alfabet" var modellerna uppställda i glasmontrar, och framför dem fanns ett bord med kopior av några modeller som besökare fick använda.¹²³

Om man ska döma av bevarade fotografier från invigningen 1970 var den välbesökt; museidirektör Strandh såg åtminstone nöjd ut på flera bilder.¹²⁴ Med all sannolikhet var det visserligen inte lika många närvarande som 1947 – och någon kunglighet sågs nu inte till, men väl två år senare i februari 1972 då Strandh förevisade utställningen för Gustaf VI Adolf. Dagspressen var heller inte speciellt flitig med att rapportera om den nya utställningen, och det trots att Tekniska museet fått Postverket att utfärda en speciell "datumstämpel" med anledning av öppnandet av den nya avdelningen.¹²⁵

Eftersom modellerna i det mekaniska alfabetet nu var utställda bakom glas – där de mer liknade estetiserade objekt (med bakgrundsbelysning) än pedagogiska redskap – hade museet gjort ett försök att visualisera deras didaktiska funktion genom "audiovisuella presentationer". På åtminstone en (eller möjligen två) monitorer förevisades diabilder

av alfabetsmodellerna i olika lägen (får man förmoda). En diabilspjektor (av typen Kodak karusell) var kopplad till en monitor vilken speglade dessa diabilbilder (som i en mikrofiche-läsare). Om det som vi tidigare påtalat fanns en viss historisk likhet mellan hur modellsamlingar fotograferades och vårt projekt, Digitala modeller, så utgör dessa ”audiovisuella presentationer” en direkt förlaga till vårt senare arbete med att digitalisera alfabetsmodellerna. Märkligt nog har det visat sig vara närmast omöjligt att i Tekniska museets arkiv gräva fram någon mer information om dessa diabilbilder från 1970. Själva bilderna finns inte bevarade, och inte heller något annat arkivmaterial kring visualiseringarna. Knappt någon på museet kan idag erinra sig något om dessa diabilbilder, annat än att det handlade om ”primitiva projektorer” och att ”det rasslade om dem.”¹²⁶ I senare fotografier från utställningen under 1970-talet är monitorerna också märkbart svarta – som om de då inte längre visade upp något innehåll eller till och med var avslagna.

Avslutning

I november 1941 fick Torsten Althin ett brev från Viktor Ståhle, med all sannolikhet civil- eller bergsingenjör. Han önskade dela med sig av ett ”teknisminne angående Polhemsmodellerna”. Uppenbarligen hade Althin hållit ännu ett föredrag om dem, möjligen på KTH, vilket föranledde Ståhles brev. Det förundrade inte honom ”det minsta” att Althin stött på Polhems modeller ”i något derangerat skick”, skrev Ståhle.

En av orsakerna vill jag här belysa med detta teknisminne, som kan – om inte precis roa – så åtminstone intressera dig. Under min teknistid stod utanför ena kortväggen i andra avdelningens mekanistritsal en monter med glasdörrar, innehållande en mängd modeller, [bland annat] av Polhem. Ovanför skåpet utmynnade ventilationsluckan med ett hiskligt drag, då luckan stod helöppen. År 1888–89 gick i denna avdelning ett mekaniskt geni, C.S. Pettersson [som] även [var] ganska musikalisk. Han kunde i längden ej se dessa små och stora hammare [på modellerna] utan att få användning för dem, utan ’nedmonterade’ dem till slagverk på uppriggade glasribbor, stämde i olika toner. Slagverken satte han med en vals och utväxling i förbindelse med en av tjockt ritpapper konstruerad fläkt, som placerades framför ventilen och snurrade villigt, när den öppnades. . . . Vi kamrater i V4 blevo [sedan] inbjudna att höra på underverket.¹²⁷

Historien om det mekaniska alfabet som tillskrivs Polhem är, som det här kapitlet visar, minst sagt föränderlig och skiftande. Brevet från Ståhle antyder också att berättelsen om modellerna inte heller upphör att förundra; man får förmoda att Polhem själv hade uppskattat den sinnrika mekanik som student Pettersson mot slutet av 1880-talet riggade kring de redan då lätt ålderdomliga trämodellerna. Deras biografi är en vindlande berättelse om synen på teknik och pedagogik (och hur denna förändrats), liksom vad som betraktats som värdefullt (eller inte) beträffande landets gemensamma kultur- och industriarv.

Dessvärre kom Althin aldrig att ”på gamla dar” skriva en avhandling om modellerna, men idag står Polhems alfabetsmodeller likafullt utplacerade på plan 3 på Tekniska museet i stora glasmontrar på glashyllor i två plan. Det är uppenbart att det rör sig om gamla objekt och de skickligt utförda modellerna fascinerar än idag. De närmast stiliserade rörelsemoment som de är tänkta att förevisa ger fortfarande ett gåtfullt intryck; de metaforiska bokstäver de sägs representera både lockar och gäcker besökare. Även om det visar sig vara mycket svårt att fastställa hur gamla alfabetsmodellerna egentligen är – de är exempelvis för små att analysera med hjälp av dendrokronologi (det vill säga, att datera trä med hjälp av årsringar) – så framstår de fortsatt som mycket fängslande museiobjekt.

Museets nuvarande Polhemutställning byggdes i samband med det så kallade Polhemsåret 2011, då denne *mechanicus* firade 350-årsjubileum. Som påtalats i den här bokens inledning har vi inom forskningsprojektet Digitala modeller visualiserat och digitaliserat Polhems mekaniska alfabetet på olika sätt: som datorgenererade videoanimationer, som CT-skannade objekt, som 3D-modeller och som virtuella objekt i en datorsimulerad VR-miljö. I den senare har det varit möjligt att separera modellernas rörliga delar, och i så måtto finns det en tydlig kontinuitet mellan tidigare praktiker då alfabetsmodellerna reparerades och dagens digitala möjligheter att återskapa dem i olika 3D-miljöer. Digitala visualiseringar av Polhem utgör alltså inte något brott med traditionen, utan snarare en fortsättning av densamma. Både föremål och innehåll har just fortlevt genom att migreras; i modellernas fall till nya träkonstruktioner, och nu alltså till datakonstruktioner. På samma sätt behöver inte heller de återkommande reparationerna av alfabetsmodellerna betraktas som problematiska, snarare är de ganska typiska när det gäller föremålsbiografier. För att gamla tekniker och teknologier ska

hållas levande måste de (närmast ständigt) repareras – det är teknikhistoriens *default*, inte att den alltid förnyas.¹²⁸

Samtidigt handlade alfabetmodellerna om att visa upp mekaniska principer, där Polhem menade att träkonstruktioner var mer lämpade än exempelvis ritningar. Idag ger digital teknik nya möjligheter, och med Althin har det handlat om att *åskådliggöra* hur teknik – denna gång digital snarare än televisuell, som han tänkte sig i sitt radioföredrag 1939 – kan ge nya perspektiv på äldre former av tekniskt-pedagogiska hjälpmedel. Det finns med andra ord en tydlig koppling mellan hur Polhem (och hans elever) tänkte sig att modellerna skulle användas, hur Althin (och andra intendenten och chefer) ställde ut dem på Tekniska museet, och de sätt som vi i vår forskargrupp arbetat med att digitalisera dem.¹²⁹ Faktum är att det finns än mer precisa kopplingar; Althin menade ju i sitt radioföredrag att tv varit allra bäst för att ”beskåda” dessa modeller, när Polhemsutställningen 1970 invigdes var modellerna kompletterade med ”audiovisuella presentationer”, och när museet i slutet av 1990-talet skulle göra en pedagogisk CD-ROM om Polhem lät man producera ett flertal (fem till sju sekunder korta) videoanimationer av alfabetmodellerna.

I en artikel i årsboken *Daedalus 1940* – med den lätt förvirrande titeln ”Omdömen om det Tekniska Museet i Stockholm för 150 år sedan” – gjorde Torsten Althin sitt allra bästa för att koppla samman den Kungliga modellkammaren och Polhems mekaniska alfabet med sin egen museiskapelse. De hundraåriga omdömena om ”Tekniska museet” refererade alltså till utsagor om den tidigare modellkammaren, som Althin betraktade som reell föregångare till sin egen institution. ”Jag vågar gå så långt”, påpekade han till och med, ”att jag påstår att det icke i något annat land finnes ett tekniskt museum, som i grund och botten kan leda sina anor så långt tillbaka i tiden och har ett så förnämligt ursprung som museet i Stockholm.”¹³⁰ Men om Althin drog nytta av det mekaniska alfabetets enigmatiska lyster och koppling till Sveriges mest omhuldade mekaniker och uppfinnare, ja då har vi i vårt forskningsprojekt Digitala modeller naturligtvis gjort precis samma sak. Men samtidigt som vårt projekt kuggar in i och (för närvarande) utgör en sorts slutstation för det mekaniska alfabetets biografi, har projektet också – genom bland annat det här kapitlet – givit upphov till en ovanligt reflexiv forskningsinsats kring en för Tekniska museet mycket central samling av objekt.

Noter

1. "Mekaniskt alfabet", *Nationalencyklopedin* 2018, <http://www.ne.se.proxy.ub.umu.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/mekaniskt-alfabet> (senast kontrollerad 1/12 2018).
2. "Bihang till riksdagens protokoll vid lagtima riksdagen i Stockholm år 1927, Samling 1, Bd 1, Kungl. Maj:ts proposition nr 1 angående statsverkets tillstånd och behov", 321, https://weburn.kb.se/riks/tvåkammarriksdagen/pdf/web/1927/web_prop_1927___1/prop_1927___1_06.pdf Noterbart är att underlaget för detta "bihang" till riksdagens protokoll ursprungligen utgjordes av en skrivelse som Althin författat tillsammans med KTH-professorn Edvard Hubendick ställd till "Till Kungliga Tekniska Högskolans kollegienämnd" i maj 1925 – i vilken fraser som "Polhems originalmodeller" och en "enastående kulturskatt" formulerades för första gången. Tekniska museet/Teknik- och Industrihistoriska arkivet 966P:7a.
3. Tekniska museet/Torsten Althins arkiv F3.6.153, "Tekniskt-historiskt varjehanda. Mekaniska alfabetet", manuskript till radioföredrag 2/3 1939.
4. Ibid.
5. Tekniska museet/Torsten Althins arkiv F3-5, "Filmen i kulturminnesforskningens tjänst", föredrag i Göteborg 1922. Sedermera under 1930-talet välkomnade Althin det Svenska Filmsamfundet till museet – som samlade och skapade ett bild-, text- och filmarkiv på Tekniska museet – viket från 1940 kallades för Filmhistoriska samlingarna.
6. David Dunér, *Tankemaskinen. Polhems huvudvärk och andra studier i tänkandets historia* (Nora: Nya Doxa, 2012), 168.
7. För en diskussion se, Igor Kopytoff, "The cultural biography of things. Commoditization as process", *The Social Life of Things. Commodities in Cultural Perspective* (red.) Arjun Appadurai (Cambridge: Cambridge University Press, 1986).
8. Emma Hagström Molin, *Krigsbygets biografi. Byten i Riksarkivet, Uppsala universitetsbibliotek och Skokloster slott under 1600-talet* (Stockholm: Makadam, 2015), 30–31. För en vidare diskussion om objektsbiografisk metod, se Neil MacGregor, *A History of the World in 100 Objects* (London: British Museum, 2012).
9. Lorraine Daston, "Introduction", *Biographies of Scientific Objects* (red.) Lorraine Daston (Chicago: University of Chicago Press, 2000), 1.
10. David Ludwig, Cornelia Weber & Oliver Zauzig (red.), *Das materielle Modell. Objektgeschichte aus der wissenschaftlichen Praxis* (Paderborn: Wilhelm Fink-Verlag, 2014).
11. Litteraturen om Polhem är mycket omfattande, för en diskussion se exempelvis Sten Lindroth, *Christopher Polhem och Stora Kopparberget* (Uppsala: Almqvist & Wiksell, 1951); William A. Johnson, *Christopher Polhem. The Father of Swedish Technology* (Hartford: Trinity College Press, 1963); Mikael Lindgren, *Christopher Polhems testamente* (Stockholm: Innovationshistoria förlag, 2011) eller Dunér 2012. För en lite annorlunda syn på Polhem som mekaniker, se Jacob Orrje, *Mechanicus. Performing an early modern persona* (Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis, 2015).
12. Svante Lindqvist, "Torsten Althin in memoriam", *Daedalus 1982* (Stockholm: Tekniska museet, 1982), 10.
13. Torsten Althin, "Människans väg mot maskinen", *Jorden runt. Magasin för geografi och resor museet*, augusti 1932.
14. Carl Knutberg, *Tal om nyttan af et laboratorium mechanicum hållit för kongl. vetenskaps academiens af Carl Knutberg ... då han der blef såsom ledamot intagen den 16 november 1754* (Stockholm 1754).
15. För mer information, se Tekniska museets hemsida "Polhems mekaniska alfabet", <https://www.tekniskamuseet.se/lar-dig-mer/svenska-uppfinnare-och-innovatorer/christopher-polhem-mekaniskt-alfabet/polhems-mekaniska-alfabet/> (senast kontrollerad 1/12 2018).
16. "Mekaniskt alfabet", *Nationalencyklopedin* 2018, <http://www.ne.se.proxy.ub.umu.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/mekaniskt-alfabet> (senast kontrollerad 1/12 2018).
17. Cronstedts skissbok från 1729 – *Machiner som till största dehlen äro uti värdet stelte af Commercies Rådet Polheim och af Ehrensverd och mig afritade åhr 1729 tillika med andra tilökningar som iag sielfgiort tid effter annan, Carl J. Cronstedt* – återfinns på Tekniska museet/Carl Johan Cronstedts arkiv (RAR2A).
18. Torsten Althin, "Några ord om den mekaniska teknologien på Tekniska museet", *Teknisk tidskrift* Januari 1925.
19. "I själva verket var [Althins] faiblesse och hans sociala talang säkert en av de faktorer som gynnsamt bidrog till att finansieringen av det nya museibygget [det vill säga, Tekniska museet] kunde föras i hamn", skriver etnologen Katarina Ek-Nilsson. "En museiintendent med talanger i sällskapslivet kunde säkert öka Tekniska museets förtroendekapital bland den tidens tänkbara sponsorer, och Althin var uppenbart medveten om betydelsen av kontakter." Katarina Ek-Nilsson, "Militär och museiman. Torsten Althin och skapandet av Tekniska museet", *Daedalus 1998* (Stockholm: Tekniska museet, 1998), 39.
20. Jonas Norberg, *Inventarium öfver de machiner och modeller, som finnas vid Kongl. Modellkammaren i Stockholm, belägen uti gamla Kongshuset på k. Riddareholmen* (Stockholm, 1779).

21. Pontus Henriques, *Skildringar ur Kungl. tekniska högskolans historia. 1* (Stockholm: Norstedt, 1917), 56.
22. Svenska Teknologföreningen, *Christopher Polhem. Minnesskrift* (Stockholm, 1911), 34.
23. "Afskrift af Chr. Polhammars bref 1696 till Bergs Collegium ang. hans utländska resa och förslag till inrättandet af ett mekaniskt laboratorium". Kungliga biblioteket, Christopher Polhem, X 265:1.
24. Dunér 2012, 173.
25. Hans Malmberg, "Polhemsforskningen", internt PM Tekniska museet 9/11 1967. Tekniska museets ämbetsarkiv, serie F3A vol 6.
26. Arvid Bäckström, "Kongl. Modellkammaren", *Daedalus 1959* (Stockholm: Tekniska museet, 1959) 57.
27. I en artikel från 1950 – "Från Polhems modellkammare till Bergslagens museum" – påpekade bibliotekarien Alvar Silow, tillika redaktör för tidskriften *Bergslaget*, att Polhem i rollen som "konstmästare" vid Falu gruva hade ansvar för bergshanteringens mekaniska anordningar, så kallade "konster" – det vill säga vattenhjul, stånggångar, pumpverk och spel för uppföring av malm (och vatten). Modeller av sådana maskiner "sammanfördes tidigt till en 'modellkammare'" invid Falu gruva, enligt Silow – dock ej att förväxla med den modellkammare som senare upprättades i Stockholm. "Vi vet", skriver Silow, att dessa samlingar i Falun "under 1700-talet sammanfördes till en särskild lokal", det då kallade "ammunitionshuset". Historien om Polhems modeller vid Falu gruva är därefter höljd i dunkel. Men när Carl Sahlin anställdes som gruvingenjör 1888, så påbörjade han under 1890-talet ett "räddningsarbete, ty det värdefulla materialet hade i och med den gamla bergverksorganisationens upplösning råkat i vänhävd." Att Silow kallade sin artikel, "Från Polhems modellkammare till Bergslagens museum" är heller inte ägnat att förvåna – precis som Althin återopade Polhems verksamhet för sitt museum, ville man i Dalarna naturligtvis inte vara sämre. Alvar Silow, "Från Polhems modellkammare till Bergslagens museum", *Bergslaget* nr. 3, 1950.
28. Bäckström 1959, 58.
29. *Ibid.*
30. Jonas Norberg, "Förteckning på de uti Commerce Rådet Polhems Laboratorio Mechanico sedan år 1739 förfärdigade Machiner, författad i anledning af Herr Commerce Rådet till Manufactur Contoitret ingifne Specificationer" 22/2 1749. Tekniska museet/Teknik- och industrihistoriska arkivet F966Q.
31. Bäckström 1959, 61.
32. Knutberg 1754, 11.
33. Henriques 1917, 57–58.
34. Cronstedts rapport från 16/3, 1761 är citerad från Bäckström 1959, 61.
35. Cronstedt 1729; Augstin Ehrensward, *Les machines de monsi[eur] Polhem 1729*, Tekniska museet / Augstin Ehrensward arkiv (RAR2A).
36. Cronstedt 1729.
37. *Christopher Polhems brev* (Uppsala 1941–46), 162. Tack till David Dunér för denna hänvisning.
38. David Dunér, "Språket i universum. Polhem och alfabetkonsten", *Lychnos. Årsbok för idé- och lärdomshistoria* (Uppsala: Uppsala universitet, 2007), 136.
39. Christopher Polhem, *Kort berättelse om de förnämsta mekaniska inventioner* (Stockholm, 1729), 75–76. Tack till David Dunér för denna hänvisning.
40. "Förteckning på Befintelige Machiner och Modeller uti ModellKammaren och Gamla Kongshuset vid Höglof. kongl. BergsCollegii Besigtning den 22 October 1772", Tekniska museet / Carl Sahlins arkiv vol 508.
41. *Johann Beckmanns schwedische Reise in den Jahren 1765-1766. Tagebuch. Mit Einleitung und Anmerkungen im Auftrage der KGL. Universität Upsala* (red.) Th. M. Fries (Uppsala: Almqvist & Wicksell Buchdruckerei, 1911), 130–131.
42. För en diskussion, se *Miranda i Sverige och Norge 1787. General Francisco de Mirandas dagbok från hans resa september-december 1787* (Stockholm: Nordiska Museet, 1950).
43. Norberg 1779.
44. Henriques 1917, 55.
45. Högre artilleriutbildningsanstalten vid Marieberg, med utbildning i väg- och vattenbyggnad (1818), och Bergskolan i Falun (1822) var tidiga exempel som bedrev kvalificerad utbildning inom sina specialområden. Richard Smedberg, *Kungliga Väg- och vattenbyggnadskåren 1851–1937* (Stockholm: Väg- och vattenbyggnadsklubben, 1937), 122–147; Börje Bergsman, *Fahlu bergsskola 1819–1868. Sveriges första civila tekniska högskola* (Falun: Dalarnas museum, 1985), 138–140.
46. Rolf Torstendahl, *Teknologins nytta. Motiveringar för det svenska tekniska utbildningsväsendets framväxt framförda av riksdagsmän och utbildningsadministratörer 1810–1870* (Uppsala: Uppsala universitet, 1975), 27. Se även Nils Runeby, *Teknikerna, vetenskapen och kulturen. Ingenjörundervisning och ingenjörorganisationer i 1870-talets Sverige* (Uppsala: Uppsala universitet, 1976), 118–122.
47. Citat efter Henriques 1917, 59.
48. Brev från Fredenheim (möjligen), 11/12 1798. I brevet som citeras in extenso i Henriques 1917 (på sidan 60) är källa inte angiven och det är oklart vem som skrev instruktionerna.

49. Henriques 1917, 62.
50. Ibid, 64.
51. Ibid, 66.
52. Ibid, 69–70.
53. Torstendahl 1975, 55–61.
54. Runeby 1976, 121.
55. Schwartz hade redan i Almquists betänkande utpekats som lämplig föreståndare. Henriques 1917, 76.
56. *Kongl Maj:ts allmänna stadgar för Teknologiska institutet*, 8/6 1826. Svensk författningssamling 1826:40, 695–700.
57. Rolf Torstendahl, "Gustaf Magnus Schwartz", *Svenskt biografiskt lexikon* (2000–2002), <https://sok.riksarkivet.se/SBL/Presentation.aspx?id=6414> (senast kontrollerad 1/12 2018).
58. Henriques 1917, 110. När lärarstaben i september 1827 utökades tillkom även "ämnen 4:0) elementarfysik samt 5:0) elementarkemi."
59. Torstendahl 1975, 21.
60. Direktionssammanträde vid Teknologiska institutet 27/12, 1836 – citerat från Henriques 1917, 159–160.
61. Henriques 1917, 160–162.
62. Ibid, 333.
63. Protokoll för Teknologiska institutets direktionssammanträde 21/12, 1830 – citerat från Henriques 1917, not 1, 64.
64. Gustaf Magnus Schwartz, som hör till de märkligare gestalterna i 1800-talets svenska vetenskapshistoria, fortsatte efter tiden vid Teknologiska institutet sin bana som grundare av ett frenologiskt museum i Stockholm.
65. Henriques 1917, 332.
66. Ibid, 482.
67. Ibid, 333.
68. Några dagar innan denna bok gick i tryck fick vi kontakt med Ebersteinska skolan i Norrköping som kände till att "några Polhemsmodeller" skulle finnas magasinerade där. Eftersökningar på plats visade dock att det handlade om mässingskopior snarare än original. Tack likväl till Håkan Järslö och Agneta Blomgren på Ebersteins gymnasium för hjälp.
69. "Hittills okända Polhemsmaskiner funna i Stockholm", osignerad, *Dagens Nyheter* 6/9 1925.
70. Torsten Althin, "Tjugo år: En återblick och några minnen", *Daedalus* 1944 (Stockholm: Tekniska museet, 1944), 38.
71. Anders Houlitz, *Teknikens tempel. Modernitet och industriarv på Göteborgsutställningen 1923* (Hedemora: Gidlund, 2003), 149–175.
72. *Dagens Nyheter* 6/9, 1925.
73. Tekniska museet/Torsten Althins arkiv serie F3 vol 3. Torsten Althins efterlämnade handlingar 1924–1933.
74. "Det blivande Tekniska museets samlingar tillväxa dag för dag", *Quelqu'une*, *Svenska Dagbladet* 8/5 1924.
75. "Berättelse över Tekniska museets verksamhet 1 januari 1924–1 januari 1925", Tekniska museet/Torsten Althins arkiv serie F3 vol 3.; Torsten Althin. "Några reflexioner i samband med Tekniska museets nyförvärv under 1925", *Teknisk tidskrift* 10/4 1926.
76. Torsten Althin, "Tekniska museets uppgift, omfattning och plan", *Teknisk tidskrift* 29/3 1924.
77. Tekniska museet/Torsten Althins arkiv serie F3 vol 3. Torsten Althins efterlämnade handlingar 1924–1933.
78. Brev från Torsten Althin till Alvar Silow 25/6, 1925. Tekniska museet/Torsten Althins arkiv serie E2 vol 1.
79. Henriques 1917, 333.
80. Torsten Althin, "Några ord om den mekaniska teknologien på Tekniska museet", *Teknisk tidskrift* 17/1 1925.
81. Hemställan från IVA 27/4 1925. KTH Huvudarkivet, ISA 1925:52; Beslut i lärarkollegiet 1925-04-29. KTH Huvudarkivet, AII Lärarkollegiets protokoller.
82. Brev från Torsten Althin till Alvar Silow 5/2 1927. Tekniska museet/Torsten Althins arkiv serie E2 vol 1.
83. "Tekniska museet under 1928". Tekniska museet/Torsten Althins arkiv serie F3 vol 3.
84. Brev mellan Alvar Silow och Torsten Althin 14/12 1927 respektive 15/12 1927. Tekniska museet/Torsten Althins arkiv serie E2 vol 1.
85. Torsten Althin, "Renovering av mekaniska modeller" *Fataburen* 1928 (Stockholm: Nordiska museet, 1928).
86. Ibid.
87. "Från Kristoffer Polhems kugghjulsmaskiner till nutidens värmemotorer", osignerad, *Svenska Dagbladet* 18/10 1925.
88. För en diskussion om tekniknationalism, se Staffan Bergwik et. al. (red.), *Svensk snillrikhet? Nationella föreställningar om entreprenörer och teknisk begävnings 1800–2000* (Lund: Nordic Academic Press, 2014).
89. Torsten Althin, *Tekniska museet. Kort vägledning för besökare å museets utställning i Stockholm* (Stockholm 1926).
90. "Två mill. kr: Wallenbergdonation till Tekniska museet", osignerad, *Svenska Dagbladet* 21/2 1933.
91. Svante Lindqvist, "Deutsches Museum, Tekniska Museet och bilden av Christopher Polhem", *Daedalus* 1985 (Stockholm: Tekniska museet, 1985), 171–172.
92. "Tekniska samlingar i 8 000 delar", osignerad, *Svenska Dagbladet* 22/5 1947.
93. Pressklipp från ett flertal svenska dagstidningars anmälningar av utställningen "Kongl. Modellkammaren" i maj 1947 återfinns i Tekniska museet/ämbetsarkivet, serie Ö2 vol 12.
94. "Polhem", osignerad, *Röster i Radio* nr 1, 1948.

95. Den tryckta inbjudan till utställningarna "Kongl. Modellkammaren", "Fysikaliska experiment" och "Mekanisk ljudåtergivning" återfinns i Tekniska museets museets ämbetsarkiv, serie Ö2 vol 12.
96. Fotografierna återfinns på ett uppslag i Tekniska museet/ämbetsarkivet K2A-6 äldre utställningen.
97. Torsten Althins arkivförteckning återfinns på Tekniska museet/Torsten Althins arkiv F3; "Den svenska mekanikens fader. Föredrag av intendenten Torsten Althin", *Skoloradions program* nr 64, våren 1943.
98. "Tekniska museet", Svenska museer 1941. Meddelanden från Svenska museimannaföreningen (Lund, 1942).
99. "Intellektuellt nöjesfält", osignerad, *Medborgaren. Allmänna valmansförbundets månadsblad* maj 1947.
100. Torsten Althin, "Nya avdelningar 1947" *Daedalus* 1948, 42, 45.
101. *Ibid.*, 45.
102. Ingrid Svensson (red.), *Kungliga biblioteket i ord och bild* (Stockholm: Kungliga biblioteket, 2018), 220.
103. Hjalmar Gullberg, *Hymn till ett evakuerat Nationalmuseum* (Stockholm: Hæggeström, 1942).
104. Besöksiffror är hämtade ur *Daedalus* 1942 (Stockholm: Tekniska museet, 1942), 31, *Daedalus* 1943 (Stockholm: Tekniska museet, 1943), 30 samt *Daedalus* 1944 (Stockholm: Tekniska museet, 1944), 31. Om utställningen "Teknik i miniatyr" kan man läsa i *Daedalus* 1944, 102.
105. *Daedalus* 1942 (Stockholm: Tekniska museet, 1942), 13. 100 kronor 1941 motsvarade (enligt SCB Prisomräknare) ungefär 2 200 kronor i dagens penningnivå (2018).
106. Althin 1948, 45.
107. *Ibid.*, 46.
108. "Polhems modeller i Tekniska museet", osignerad, *Stockholms-Tidningen* 22/5 1947.
109. Olle Norelius, "Polhems-rummet i Bergslagens museum" *Teknik för alla* nr 21, 1946.
110. *Ibid.*
111. "Polhem", notis 23/8 1924. Tekniska museet/966 p Teknik- och industrihistoriska arkivet.
112. *Tekniska museet*, utställningsbroschyr 15/10 1947.
113. Se exempelvis brev från Josef Blatner till Althin 6/1, 1933. Den senares europeiska korrespondens återfinns i Tekniska museet/966 n Teknik- och industrihistoriska arkivet.
114. Olle Ekbergs fotografier återfinns i Tekniska museet/ämbetsarkivet K2A-6 äldre utställningen.
115. Sigvard Strandh et. al., "Inledning", *Daedalus* 1969 (Stockholm: Tekniska museet, 1969).
116. Ansökan till Axel och Margaret Ax:son Johnsons stif- telse hösten 1967 (exakt datum okänt). Tekniska museet/ämbetsarkivet, serie F3A vol 6.
117. Johnson 1963.
118. "Projekt Kongl. Modellkammaren". Tekniska museet/ämbetsarkivet, serie F3A vol 6.
119. Torleif Bratt, "Modellernas ursprung och ålder", internt PM Tekniska museet, november 1967; Hans Malmberg, "Polhemsforskningen", internt PM Tekniska museet 9/11 1967. Tekniska museet/ämbetsarkivet, serie F3A vol 6.
120. Bratt 1967. Cronstedts rapport från 16/3 1761 är också citerad i Bäckström 1959, 61.
121. Bratt 1967.
122. Katalogpost vid Bergslagens museum för "Polhems mekaniska alfabet modell". Brevet som citeras i katalogposten är skickat från Torsten Althin till Alvar Silow 28/10 1939.
123. Pressmedelände från Tekniska museet med anledning av den nya Polhemsutställningen, september 1970. Tekniska museet/ämbetsarkivet, serie F3A vol 6.
124. 30-talet fotografier från invigningen i september 1970 återfinns i Tekniska museet/ämbetsarkivet K2A-6 invigning av den nya utställningen.
125. "Polhemsavdelning", osignerad *Expressen* 24/9 1970; "Ny Polhemsutställning", osignerad *Svenska Dagbladet* 26/9 1970.
126. Intendent Gert Ekström i e-post till arkivarie Jenny Attemark-Gillgren, oktober 2018.
127. Brevet från Viktor Ståhle till Torsten Althin är daterat till 29/11 1941 och återfinns på Tekniska museet/966 p Teknik- och industrihistoriska arkivet. På internet hittar vi en kamratmatrikel från 1928 "över teknologer från årskursen 1885-1888/89" med Viktor Ståhle som medförfattare. Han var med andra ord elev på KTH i slutet av 1880-talet då de flesta av modellerna från den Kungliga modellkammaren (inklusive Polhems mekaniska alfabet) återfanns på KTH. *K.T.H. Kamratmatrikel 1928 över teknologer från årskursen 1885-1888-89*, utgiven av Hjalmar Braune, G. Oscar Olsson och Victor Ståhle (Stockholm, 1928).
128. För en diskussion, se David Edgerton, *The Shock of the Old. Technology and Global History since 1900* (London: Profile Books, 2006).
129. För en diskussion, se Pelle Snickars, "Metamodelling. 3D-scanning and rendering Christopher Polhem's *Laboratorium mechanicum*", *Der Modelle Tugend* 2.0 (red.) Piotr Kuroczynski (München: Fink Verlag, 2019).
130. Torsten Althin, "Omdömen om det Tekniska Museet i Stockholm för 150 år sedan", *Daedalus* 1940 (Stockholm: Tekniska museet, 1940), 103.

Litteratur (i urval)

- Agrell, Wilhelm, "Vetenskapen i försvarets tjänst", *Daedalus* 1986 (Stockholm: Tekniska museet, 1986)
- Althin, Torsten, "Tekniska museets uppgift, omfattning och plan", *Teknisk tidskrift* 29/3 1924
- , "Några ord om den mekaniska teknologien på Tekniska museet", *Teknisk tidskrift* 17/1 1925
- , "Några reflexioner i samband med Tekniska museets nyförvärv under 1925" *Teknisk tidskrift* 10/4 1926
- , *Tekniska museet. Kort vägledning för besökare å museets utställning i Stockholm* (Stockholm 1926)
- , "Människans väg mot maskinen", *Jorden runt. Magasin för geografi och resor museet*, augusti 1932
- , "Omdömen om det Tekniska Museet i Stockholm för 150 år sedan", *Daedalus* 1940 (Stockholm: Tekniska museet, 1940)
- , (red.), *Studera och proba. En hyllningskrift till Carl Sahlin på hans åttiöårsdag den 15 december 1941* (Stockholm: Nordisk Rotogravyr, 1941)
- , "Tjugo år: En återblick och några minnen", *Daedalus* 1944 (Stockholm: Tekniska museet, 1944)
- , "Nya avdelningar 1947", *Daedalus* 1948 (Stockholm: Tekniska museet, 1948)
- , "Kring Daedalus Hyperboreus", *Daedalus* 1958 (Stockholm: Tekniska museet, 1958)
- , "Ett tekniskt museum", *Daedalus* 1974 (Stockholm: Tekniska museet, 1974)
- Ambrosiani, Sune, "Bidrag till de nordiska gjuthällarnas historia", *Daedalus* 1936 (Stockholm: Tekniska museet, 1936)
- Andersson, Tore, "Första svenska räknemaskinen?", *Daedalus* 1932 (Stockholm: Tekniska museet, 1932)
- Åsberg, Cecilia et. al., "Speculative before the turn. Reintroducing feminist materialist performativity", *Cultural Studies Review* nr 2, 2015
- Bäckström, Arvid, "Kongl. Modellkammaren", *Daedalus* 1959 (Stockholm: Tekniska museet, 1959)
- Benjamin, Walter, "The Work of Art in the Age of Its Technological Reproducibility", *The Work of Art in the Age of Its Technological Reproducibility, and Other Writings* (red.) Michael W. Jennings, Brigid Doherty & Thomas Y. Levin (Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press, 2008)
- Bergsdóttir, Arndís, "Museums and Feminist Matters. Considerations of a Feminist Museology", *NORA. Nordic Journal of Feminist and Gender Research* nr 2, 2017
- Bergsman, Börje, *Fahlu bergsskola 1819–1868. Sveriges första civila tekniska högskola* (Falun: Dalarnas museum, 1985)
- Bergwik, Staffan, et. al. (red.), *Svensk snillrikhet?: Nationella föreställningar om entreprenörer och teknisk begävnin 1800–2000* (Lund: Nordic Academic Press, 2014)
- Berner, Boel, "Experiment, teknikhistoria och ingenjörens födelse", *Daedalus* 1982 (Stockholm: Tekniska museet, 1982)
- Blei, David, "Probabilistic topic models", *Communications of the ACM* nr 4, 2012
- Block, Sharon & David Newman, "What, where, when, and sometimes why. Data mining two decades of women's history abstracts", *Journal of Women's History* nr 1, 2011
- Cameron, Fiona, "Beyond the Cult of the Replicant. Museums and Historical Digital Objects – Traditional Concerns, New Discourses", *Theorizing Digital Cultural Heritage* (red.) Fiona Cameron & Sarah Kenderdine (Cambridge Mass.: MIT Press, 2007)
- Cronberg, Tarja, "Innanför den egna tröskeln", *Daedalus* 1978–79 (Stockholm: Tekniska museet, 1979)
- Daston, Lorraine, "Introduction", *Biographies of Scientific Objects* (red.) Lorraine Daston (Chicago: University of Chicago Press, 2000)
- Daston, Lorraine & Katharine Park, *Wonders and the Order of Nature, 1150–1750* (New York: Zone Books, 2001)
- Dermineur, Elise, *Gender and politics in eighteenth-century*

- Sweden. *Queen Louisa Ulrika (1720–1782)* (London: Routledge, 2017)
- Dermineur, Elise et. al. (red.), *Revisiting Gender in European History 1400–1800* (Routledge: London, 2018)
- Dermineur, Elise, "Rethinking Debt. The Evolution of Private Credit Markets in Preindustrial France", *Social Science History* nr 2, 2018
- Du Rietz, Peter, "Vård och välmående: Kvinnors uppfinningar på Tekniska museet", *Daedalus* 2005 (Stockholm: Tekniska museet, 2005)
- Dunér, David, *Världsmaskinen. Emanuel Swedenborgs naturfilosofi* (Nora: Nya Doxa, 2004)
- , "Språket i universum. Polhem och alfabetkonsten", *Lychnos. Årsbok för idé- och lärdoms historia* (Uppsala: Uppsala universitet, 2007)
- , *Tankemaskinen. Polhems huvudvärk och andra studier i tänkandets historia* (Nora: Nya Doxa, 2012)
- Edgerton, David, *The shock of the old. Technology and global history since 1900* (New York: Oxford University Press, 2007)
- , "Innovation, technology, or history: What is the historiography of technology about?" *Technology and Culture* nr 3, 2010
- Ek-Nilsson, Katarina, "Militär och museiman. Torsten Althin och skapandet av Tekniska museet", *Daedalus* 1998 (Stockholm: Tekniska museet, 1998)
- Ekström, Anders (red.), *Den mediala vetenskapen* (Nora: Nya Doxa, 2004)
- Ekström, Anders, Solveig Jülich & Pelle Snickars (red.), *1897. Mediehistorier kring Stockholmsutställningen* (Stockholm: SLBA, 2006)
- Engström, Albert, "Daedalus och Ikaros; En ofullbordad och förut opublicerad dikt", *Daedalus* 1958 (Stockholm: Tekniska museet, 1958)
- Findlen, Paula, *Possessing Nature. Museums, Collecting, and Scientific Culture in Early Modern Italy* (Berkeley: University of California Press 1996)
- Fitzgerald Jonsson, Scott, *Literary Territories. Cartographical Thinking in Late Antiquity* (Oxford: Oxford University Press, 2016)
- Foka, Anna et.al., "Ghosts in the Machine. An Experiment in Distributed Reception" *Digital Humanities Quarterly* nr 3, 2018
- Fritz, Martin, "Svensk industriell företagarsamhet i S:t Petersburg kring sekelskiftet 1900", *Daedalus* 2003 (Stockholm: Tekniska museet, 2003)
- Godhe, Michael, *Morgondagens experter. Tekniken, ungdomen och framsteget i populärvetenskap och science fiction under det långa 1950-talet* (Stockholm: Carlsson, 2003)
- Grandin, Karl, "Daedalus och Icarus: Om vetenskapen och framtiden", *Teknikens landskap. En teknikhistorisk antologi till ägnad Svante Lindqvist* (red.) Marika Hedin & Ulf Larsson (Stockholm: Atlantis, 1998)
- Grenander-Nyberg, Gertrud, "Sömnadsindustrien. En översikt av dess uppkomst och utveckling i Sverige", *Daedalus* 1946 (Stockholm: Tekniska museet, 1946)
- Gullberg, Hjalmar, *Hymn till ett evakuerat Nationalmuseum* (Stockholm: Hæggström, 1942)
- Hagberg, Jan-Erik, "Kvinnornas riddare. Hushållstekniken som befriare och erövrare", *Daedalus* 1987 (Stockholm: Tekniska museet, 1987)
- Hagen, Ellen, "Carl Bernhard Wadström", *Daedalus* 1941 (Stockholm: Tekniska museet, 1941)
- Hagström Molin, Emma, *Krigsbygets biografi. Byten i Riksarkivet, Uppsala universitetsbibliotek och Skokloster slott under 1600-talet* (Stockholm: Makadem, 2015)
- Hasselgren, Eva, "Teknik och arbete i svensk textilindustri 1890–1935", *Daedalus* 1993 (Stockholm: Tekniska museet, 1993)
- Henriques, Pontus, *Skildringar ur Kungl. tekniska högskolans historia. 1* (Stockholm: Norstedt, 1917)
- Holmer, Birger, "Emanuel Swedenborgs manuskript om en flygmaskin. En tolkning av texten med tekniska kommentarer", *Daedalus* 1988 (Stockholm: Tekniska museet, 1988)
- Houltz, Anders, *Teknikens tempel. Modernitet och industriarv på Göteborgsutställningen 1923* (Hedemora: Gidlund, 2003)
- , "Plats för historia i ingenjörsutbildningen: Edvard Hubendick, KTH och frågan om ett svenskt tekniskt museum", *Industrins avtryck. Perspektiv på ett forskningsfält* (Stockholm 2003), 435–459.
- Hubendick, E., Richard Smedberg, Thorsten Althin & Carl-Th. Thäberg, [Förord] *Daedalus* 1931 (Stockholm: Tekniska museet 1931)
- Huseby, Hege B. & Henrik Treimo (red.), *Tingenens metode. Museene som tingsteder* (Oslo: Norsk Teknisk Museum, 2018)
- Hylander, Hans, "Teknikhistoriska notiser", *Daedalus* 1974 (Stockholm: Tekniska museet, 1974)
- Isacson, Maths, "Från nitning till svetsning. Hur ett teknikskifte förändrade arbetet inom verkstadsindustrin", *Daedalus* 1988 (Stockholm: Tekniska museet, 1988)
- Israelsson, AnnMarie, "Kvinnor och teknik – omöjligt eller självklart?" *Daedalus* 1993 (Stockholm: Tekniska museet, 1993)
- Jarlbrink, Johan & Pelle Snickars, "Cultural Heritage as Digital Noise. 19th Century Newspapers in the Digital Archive", *Journal of Documentation* nr 6, 2017
- Jockers, Matthew, *Macroanalysis. Digital methods & literary history* (Urbana, Chicago & Springfield: University of Illinois Press, 2013)
- Johann Beckmanns *schwedische Reise in den Jahren 1765–1766. Tage-*

- buch. Mit Einleitung und Anmerkungen im Auftrage der KGL. Universität Upsala (red.) Th. M. Fries (Uppsala: Almqvist & Wiksell Buchdruckerei, 1911)
- Johansson, Björn Axel, *Daedalus 2016–17. Att se världen. Svensk fotografi under 175 år* (Stockholm: Tekniska museet, 2017)
- Johansson, Torbjörn & Gunnar von Sydow, "Persondatorn: Dyr leksak blir allas vardagsvara", *Daedalus* 2002 (Stockholm: Tekniska museet, 2002)
- Johnson, William A., *Christopher Polhem. The Father of Swedish Technology* (Hartford: Trinity College Press, 1963)
- Knutberg, Carl, *Tal om nyttan af et laboratorium mechanicum hållit för kongl. vetenskaps akademien af Carl Knutberg ... då han der blef såsom ledamot intagen den 16 november 1754* (Stockholm 1754)
- Kopytoff, Igor, "The cultural biography of things. Commoditization as process", *The Social Life of Things. Commodities in Cultural Perspective* (red.) Arjun Appadurai (Cambridge: Cambridge University Press, 1986)
- Krajewski, Markus, *World Projects. Global Information before World War I* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2014)
- Landström, Catharina, "En teknik för kvinnor", *Daedalus 1994* (Stockholm: Tekniska museet, 1994)
- Latour, Bruno, *Making Things Public. Atmospheres of Democracy* (Cambridge, MA: The MIT Press, 2005)
- Liljencrantz, Axel, *Christopher Polhems brev. På uppdrag av Lärdomshistoriska samfundet utgivna med inledning och kommentar av Axel Liljencrantz* (Uppsala: Almqvist & Wiksells, 1941–46)
- Lindgren, Michael, *Christopher Polhems testamente. Berättelsen om ingenjören, entreprenören och pedagogen som ville förändra Sverige* (Stockholm: Innovationshistoria förlag, 2011)
- Lindkvist, Svante, "Teknikhistoria: Motiv och mål", *Daedalus* 1980 (Stockholm: Tekniska museet, 1980)
- , "Torsten Althin in memoriam", *Daedalus* 1982 (Stockholm: Tekniska museet, 1982)
- , "Deutsches Museum, Tekniska Museet och bilden av Christopher Polhem", *Daedalus* 1985 (Stockholm: Tekniska museet, 1985)
- Lindroth, Sten, *Christopher Polhem och Stora Kopparberget* (Uppsala: Almqvist & Wiksell, 1951)
- Lindström, Jonas et. al., "Mistress or maid. The structure of women's work in Sweden 1550–1800", *Continuity and Change* nr 2, 2017
- Ludwig, David, Cornelia Weber & Oliver Zauzig (red.) *Das materielle Modell. Objektgeschichte aus der wissenschaftlichen Praxis* (Paderborn: Wilhelm Fink-Verlag, 2014)
- Lundh, Torbjörn & Philip Gerlee, *Vetenskapliga modeller* (Lund: Studentlitteratur, 2012)
- Lundkvist, Karl A., "Den malcomska verkstaden i Norrköping 1936–1868", *Daedalus* 1976 (Stockholm: Tekniska museet, 1976)
- Lykke, Nina, *Feminist studies. A guide to intersectional theory, methodology and writing* (New York: Routledge, 2012)
- MacGregor, Neil, *A History of the World in 100 Objects* (London: British Museum, 2012)
- Marres, Noortje, *Material Participation. Technology, the Environment, and Everyday Publics* (London: Palgrave Macmillan, 2012)
- Matthews David, Alison, *Fashion Victims. The Dangers of Dress Past and Present* (London: Bloomsbury Visual Arts, 2010)
- Mimno, David, "Computational historiography. Data mining in a century of classics journals", *Journal of Computing and Cultural Heritage* nr 1, 2012
- Miranda i Sverige och Norge 1787. General Francisco de Mirandas dagbok från hans resa september–december 1787* (Stockholm: Nordiska Museet, 1950)
- Misa, Thomas J., "How machines make history, and how historians (and others) help them do so", *Science, Technology & Human Values* nr 3–4, 1989
- , "Findings follow framing. Navigating the empirical turn", *Synthese* nr 168, 2009
- Mitman, Gregg, Marco Armiero & Robert S. Emmett (red.), *Future Remains. A Cabinet of Curiosities for the Anthropocene* (Chicago: The University of Chicago Press, 2018)
- Moretti, Franco, "Patterns and Interpretation", *Literary Lab Pamphlet* 15, september 2017, <https://litlab.stanford.edu/LiteraryLabPamphlet15.pdf>
- Nisser, Marie, "Tekniska museet och dess föregångare", *Daedalus* 1985 (Stockholm: Tekniska museet, 1985)
- Norberg, Johan, *Inventarium öfver de machiner och modeller, som finnas vid Kongl. Modellkammaren i Stockholm, belägen uti gamla Kongshuset på k. Riddareholmen* (Stockholm, 1779)
- Norelius, Olle, "Polhems-rummet i Bergslagens museum", *Teknik för alla* nr 21, 1946
- Norén, Fredrik, "Information som lösning, information som problem. En digital läsning av tusentals statliga utredningar", *Nordicom Information* nr 3, 2016
- Nøtvik Jakobsen, Rolv, *Gunnerus og nordisk vitenskapshistorie*, (Oslo: Scandinavian Academic Press, 2015)
- Olsson, Lars O., "Teman och perspektiv i Polhem 1983–1996 och tidskriftens spegling av den svenska teknikhistoriska forskningen", *Teknikens landskap. En teknikhistorisk antologi tillägnad Svante Lindqvist* (red.) Marika Hedin & Ulf Larsson (Stockholm: Atlantis, 1998)
- Olsson, Reinhold, "Per Fredrik Heffner", *Daedalus* 1949 (Stockholm: Tekniska museet, 1949)
- Olsson, Sven-Olof, "Elektrifieringen ut avnämarynspunkt: Användningsområden och distributionssystem", *Daedalus* 1984

- (Stockholm: Tekniska museet, 1984)
- Orrje, Jacob, *Mechanicus. Performing an early modern persona* (Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis, 2015)
- Ovidius, *Metamorfoser*, tolkad och kommenterad av Ingvar Björkeson, (Stockholm: Natur & Kultur, 2015)
- Parikka, Jussi, *What is media archaeology?* (Cambridge & Malden: Polity, 2012)
- Pickstone, John V., *Ways of Knowing. A New History of Science, Technology and Medicine* (Chicago: The University of Chicago Press, 2001)
- Polhem, Christopher, *Kort berättelse om de förnämsta mekaniska inventioner* (Stockholm, 1729)
- , *Christopher Polhems brev* (Uppsala 1941–46)
- Porter, Gaby, "Putting your house in order. Representation of women and domestic life", *The museum time machine. Putting cultures on display* (red.) Robert Lumley (London: Routledge, 1988)
- Rehnberg, Hanna Sofia, *Organisationer berättar. Narrativitet som resurs i strategisk kommunikation* (Uppsala: Institutionen för nordiska språk, 2014)
- Riddell, Allen Beye, "How to read 22,198 journal articles: Studying the history of German studies with topic models", *Distant readings. Topologies of German culture in the long Nineteenth century* (red.) Matt Erlin & Lynne Tatlock (Rochester, N.Y.: Boydell & Brewer, 2014)
- Rivers, W. H. R., "The Genealogical method of anthropological inquiry", *The Sociological Review* nr 1, 1910
- Rockwell, Geoffrey & Stéfan Sinclair, *Hermeneutica. Computer-assisted interpretation in the humanities* (Cambridge & London: MIT Press, 2016)
- Rönnow, Sixten, "Ett par fotografiska inkunabler från 1850-talet", *Daedalus* 1932 (Stockholm: Tekniska museet, 1932)
- Runeby, Nils, *Teknikerna, vetenskapen och kulturen. Ingenjörundervisning och ingenjörorganisationer i 1870-talets Sverige* (Uppsala: Uppsala universitet, 1976)
- Sandqvist, Inga-Britta, "Tekniska Museets arkiv", *Daedalus* 1974 (Stockholm: Tekniska museet, 1974)
- Silow, Alvar, "Från Polhems modellkammare till Bergslagens museum", *Bergslaget* nr. 3, 1950
- Sköldberg, Sven, "Till blytläsets historia", *Daedalus* 1940 (Stockholm: Tekniska museet, 1940)
- Smedberg, Richard, *Kungliga Väg- och vattenbyggnadskåren 1851–1937* (Stockholm: Väg- och vattenbyggnadsklubben, 1937)
- Smithies, James, "Digital Humanities, Postfoundationalism, Postindustrial Culture", *Digital Humanities Quarterly* nr 1, 2014
- Snickars, Pelle, *Digitalism. När allting är internet* (Stockholm: Volante, 2014)
- , "Metamodelling. 3D-scanning and rendering Christopher Polhem's *Laboratorium mechanicum*", *Der Modelle Tugend* 2.0 (red.) Piotr Kuroczynski (München: Fink Verlag, 2019)
- Staudenmaier, John, "Rationality, agency, contingency. Recent trends in the history of technology", *Reviews in American History* nr 1, 2002
- Staudenmaier, John, *Technology's storytellers. Reweaving the human fabric* (Cambridge: MIT Press, 1985)
- Strandh, Sigvard, et. al., "Inledning", *Daedalus* 1969 (Stockholm: Tekniska museet, 1969)
- , "Don att skriva med", *Daedalus* 1969 (Stockholm: Tekniska museet, 1969)
- Sundblad, Gunnar, "Skog, trä, cellulosa och papper", *Daedalus* 1959 (Stockholm: Tekniska museet, 1959)
- Sundblad, Yngve, "Datorprogram. Räkneverktyg för några blir informationsverktyg för alla", *Daedalus* 2002 (Stockholm: Tekniska museet, 2002)
- Svenska Teknologföreningen, *Christopher Polhem. Minnesskrift* (Stockholm, 1911)
- Svensson, Ingrid, (red.), *Kungliga biblioteket i ord och bild* (Stockholm: Kungliga biblioteket, 2018)
- Tafvelin Heldner, Magdalena, "Tekniken och motivationen: Om Caroline som förlorade ett ben men fick livet tillbaka", *Daedalus* 2015 (Stockholm: Tekniska museet, 2015)
- Tengström, Emin, "Det riktigt långa perspektivet", *Daedalus* 1984 (Stockholm: Tekniska museet, 1984)
- Ternryd, Carl-Olof, "Utvecklingen av vägprojekteringstekniken sedan 1950-talet", *Daedalus* 1991 (Stockholm: Tekniska museet, 1991)
- Torstendahl, Rolf, *Teknologins nytta. Motiveringar för det svenska tekniska utbildningsväsendets framväxt framförda av riksdagsmän och utbildningsadministratörer 1810–1870* (Uppsala: Uppsala universitet, 1975)
- von Haller Grönbeck, Martin, "GLAMorous remix Openness and sharing for cultural institutions", *Sharing is caring. Openness and sharing in the cultural heritage sector* (red.) Merete Sanderhof (Köpenhamn: Statens Museum for Kunst, 2014)
- Westerlund, Kerstin *Kvinnliga brukspatroner* (Stockholm: Tekniska museet, 2004)
- Wikander, Ulla, "Kvinnoarbete och rationalisering", *Daedalus* 1988 (Stockholm: Tekniska museet, 1988)
- Wiklund, Lotten, "Maskinmänniskorna. Om robotar i vardag och arbetsliv", *Daedalus* 2015 (Stockholm: Tekniska museet, 2015)
- Ytterberg, Claes-Bertil, "Teknik och andlighet", *Daedalus* 1999 (Stockholm: Tekniska museet, 1999)
- Ågren, Maria, "Genus och arbete i det tidigmoderna Sverige", *Historisk Tidskrift* nr 1, 2012

Medverkande

JENNY ATTEMARK-GILLGREN arbetar som forskningsassistent och arkivarie i projektet Digitala modeller på Tekniska museet. Utöver arkivvetenskap har hon en utbildning inom arkeologi och konsthistoria. Attemark-Gillgren har tidigare arbetat på bland annat Armémuseum och Centrum för Näringslivshistoria i Stockholm.

ANNA FOKA är vetenskaplig ledare för Uppsala universitets ”Digital Humanities Initiative” vid institutionen för ABM. Hon är också forskare vid Humlab på Umeå universitet. Fokas forskningsintressen behandlar gränslandet mellan digital teknik och de historiska vetenskaperna.

ANDERS HOULTZ är docent i teknik- och vetenskapshistoria och forskningschef vid Centrum för Näringslivshistoria. Hans forskning behandlar dels aspekter av näringslivets moderna historia, dels industrins kulturarv med betoning på medialisering genom museer, utställningar och kunskapsinstitutioner.

JOHAN JARLBRINK är docent i mediehistoria och lektor i medie- och kommunikationsvetenskap vid Umeå universitet. Han har bland annat forskat om journalistikens små vardagstekniker och tidningsläsningens historia. Hans senaste bok är *Informations- och avfallshantering: Mediearkeologiska perspektiv på det långa 1800-talets tidningar* (2019).

FINN ARNE JØRGENSEN arbetar som professor i miljöhistoria vid Universitetet i Stavanger. Han var lektor i teknik- och miljöhistoria vid Umeå universitet under perioden 2010 till 2017. Han har forskat om teknik och natur, bland annat om fritidsstugans teknikhistoria, om representationer av natur i digitala medier, och om användningen av GPS i naturen.

ANNA-KARIN NILSSON STÅL är intendent på Tekniska museet och arbetar främst med frågor som rör digitalisering och digital transformation utifrån ett samlingsperspektiv. Hon har en bakgrund som konsthistoriker och har tidigare arbetat på bland annat Bukowskis, Östergötlands museum och Linköpings universitet.

LOTTA OUDHUIS arbetar som arkivarie på Tekniska museet. Hon är kulturvetare och brinner för att fler ska använda arkiven. Tillsammans med konstnären Lovisa Heno gav hon 2010 ut arkivromanen *Expeditionis planeta Teitus* (Förlag Anomali). Tillsammans med William Oudhuis publicerade hon 2011 boken *Tjära statsminister!: barns brev till makten* (Stenberg-Schentz Förlag).

PELLE SNICKARS är professor i medie- och kommunikationsvetenskap med inriktning mot digitala humaniora på Institutionen för kultur- och medievetenskaper / Humlab vid Umeå universitet. Han bedriver forskning kring olika former av digitalt kulturarv, och är forskningsledare för projektet Digitala modeller.

Index:

1. Dittales. Hyperboreus to M. M. III. la 1710.
2. Annals V. 171. for 1717. -
3. Dittales. The most frequent of Dittales. Ludovicus.
all village books of all kind of Dittales

DÆDALUS HYPERBOREUS.

Eller

Några Nya

MATHEMATISKA och PHYSICALISKA

Försök

Och

Ånmärkingar

För år 1716:

Som

Wesborne Herr? Asses. Pollheimer

Och

Andre Sinrife i Sverige

hafwa giordt

Och

Nu tid efter annan til almen nytto lemna.

DÆDALUS en auras carpit, ridetqve superne

Quos sibi Rex Minos struxit in orbe dolos.

Auras *Arte tuâ* sic tu, mi Dædale! carpe,

Atqve dolos ride quos Tibi turba struet,

Författat af Wessboranus.

U P S A L A

hos Kongl. Maj:ts och Upsala Academiæ Bost.

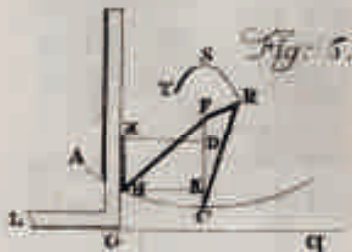
JOHAN. HENR. WERNER 1716.

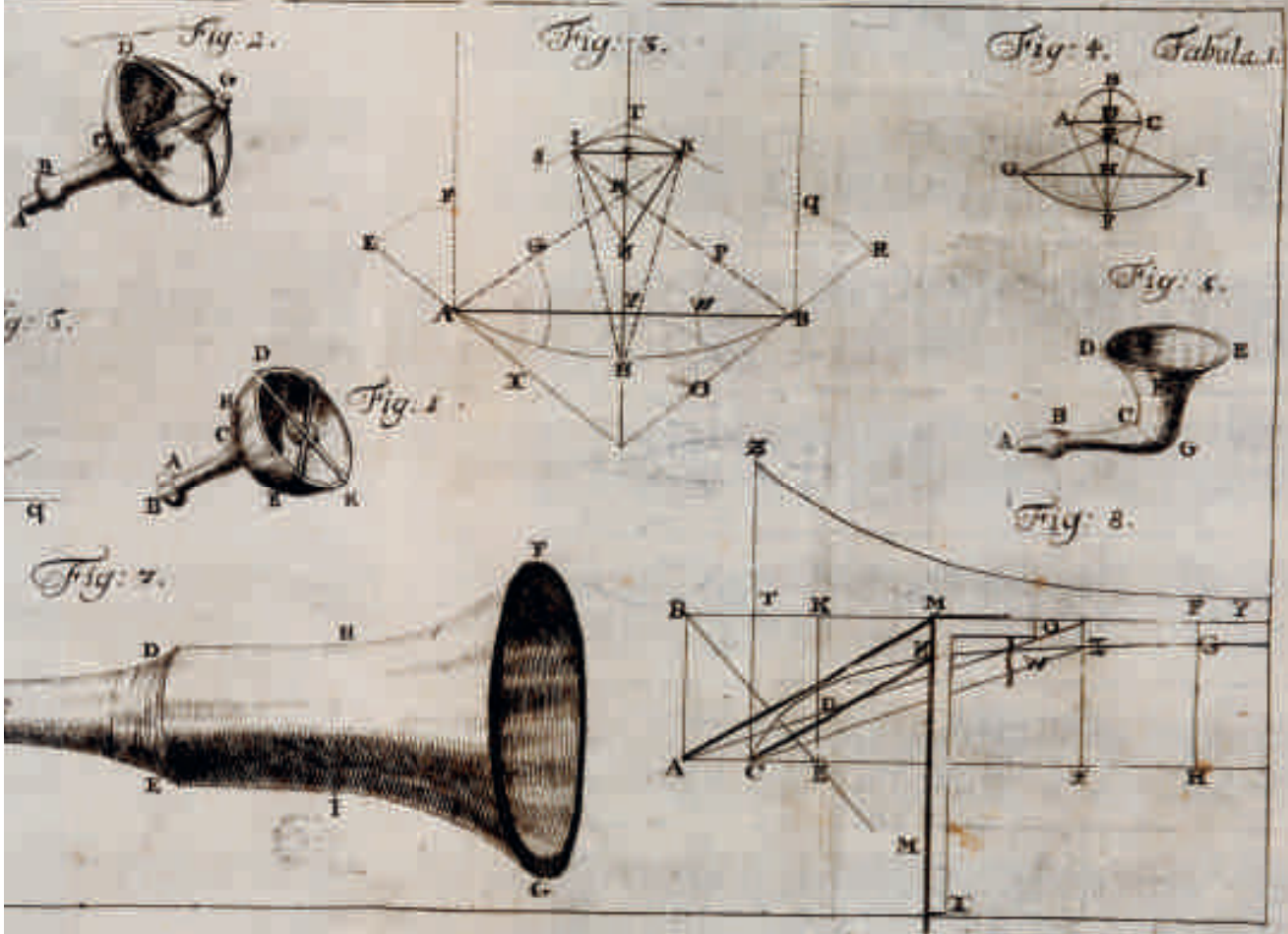
Förteckning på bred Åren 1716 Dardali innefålln.

Dardali I.

1. Afslut. Polhemers Opptåg. medelt utvinn. i krossa bergsmassa.	
Innviens utvinn. utskudt.	
Samt en annan fört. med ett passivt och ett aktivt tegelst.	100-1
Såsom äro utvinn. med ett utvinn.	4
Såsom äro utvinn. i England äro om så högt icke.	6
2. Afslut. Polhemers Experiment utvinn. med ett utvinn.	6
Förteckning på några Experiment utvinn. som äro utvinn. om högt.	18
3. En Doune - krossstall utvinn. och krossstall utvinn. at det	
blest högt utvinn. på krossstall och utvinn. i krossstall utvinn.	22
Så på sid. 1. af N. N.	
4. En Opställning högt. med utvinn. som i utvinn. högt om	
utvinn. högt. af En. Svedberg.	14
5. En annan opställning högt. af En. Svedberg.	20
Dardali II.	
6. Afslut. Polhemers Färdliga utvinn. med utvinn.	
i krossstall. utvinn. och utvinn.	25
7. Färdiga utvinn. L. S. utvinn. om Sals utvinn. i krossstall.	
utvinn. utvinn. och utvinn. högt.	28
8. Utvinn. på några Experiment. som äro utvinn. utvinn.	30
9. Ett utvinn. högt. at utvinn. på utvinn. utvinn. högt.	
utvinn. högt. utvinn. af Afsl. Polhemers.	31
10. En utvinn. högt. som utvinn. utvinn. at utvinn. högt.	
utvinn. högt. af En. Svedberg.	33
11. Utvinn. högt. Vallen utvinn. på Sals högt. högt.	
utvinn. högt. den 22. April. 1717.	40
Dardali III.	
12. Ett utvinn. högt. högt. af utvinn. högt. af Afsl. Polhemers.	41
13. Ett utvinn. högt. högt. at utvinn. högt. eller utvinn. högt.	
utvinn. högt. i krossstall. af En. Svedberg.	70
Med ett utvinn. högt. och utvinn. högt. högt. högt. högt.	
utvinn. högt. i krossstall. högt.	58
Dardali IV.	
14. Afslut. Polhemers högt. högt. om utvinn. högt. med högt. högt. högt.	65
Om högt. högt. och högt. högt. högt. högt. i högt.	70
Om högt. högt. högt. högt. högt. högt. högt.	73
Om högt. högt. högt. högt. högt. högt. högt.	78
15. Utvinn. högt. en Machine at utvinn. högt. högt. i högt. högt.	
utvinn. högt. af N. N.	80
16. En utvinn. högt. högt. högt. högt. högt. högt. högt.	
utvinn. högt. högt. högt.	81
17. Ett utvinn. högt. högt. högt. högt. högt. högt. högt.	
högt. högt. om högt. högt. högt. högt. i högt. högt. högt.	84
18. En utvinn. högt. af En. Longitudinal. Locomotor. högt. högt.	
af En. Svedberg.	86

Fig. 1.





den i utvinnigen de 2 eld, tillr ala. och TK eller TM och
 TE. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

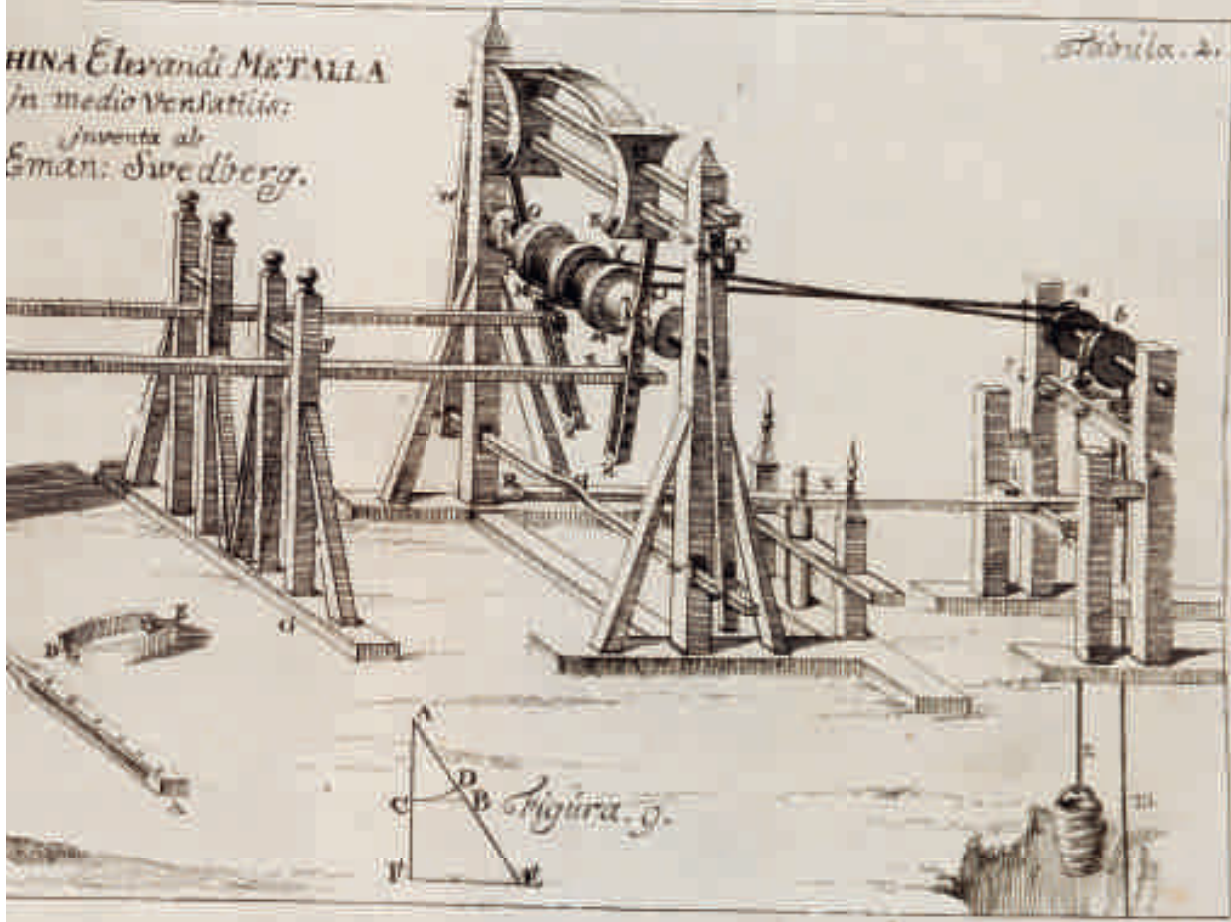
Den
 Första opfodrings och omvärlings
 Machinen.

Däress här tvenne opfodrings Machiner till Gruf-
 wære beaktliga / af hvilka den första har en för-
 mon och större nytta än den snare therinnan /
 at thet med bespares beqvams medlen och middan / to man
 hafwer thet mitt af nöden at fördubbla husen och spola them
 på trognishanda kirt / ti heller at hafwa dubbli sämmer / och
 ledta wæret på bägge brösten och äderna af hulet / ti at
 thet mid wända om thet gång / när rummerna böra wädhos.
 si och drannas in bde med thet långa ledstämman / som går
 gemmenhän utdömlas med flera stängningen från gruf-
 skachter til husbukt. Konsten består therinnan at alt
 thet som för mid hulet omwändes / thet wärlas si nu den
 mitt ett hufwa Machinen / si at omwärlingen är hardt
 mid kinnena / och at thet kan förrättas af thet samma
 leon här middan för opfodringen. Tillfälle och anledning
 til en sådan nöde- och besparnings Machine är följ gif-
 wien af thet hårda och passka läbelliga kisten / som mid
 Håll / Wäns Håll Grufwa ännu i wärdet at förmias af
 1766



MACHINA Elevandi METALLA
In medio Ventatibus:
Inventa ab
Eman: Svedberg.

Tabula. 2.



225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525
 526
 527
 528
 529
 530
 531
 532
 533
 534
 535
 536
 537
 538
 539
 540
 541
 542
 543
 544
 545
 546
 547
 548
 549
 550
 551
 552
 553
 554
 555
 556
 557
 558
 559
 560
 561
 562
 563
 564
 565
 566
 567
 568
 569
 570
 571
 572
 573
 574
 575
 576
 577
 578
 579
 580
 581
 582
 583
 584
 585
 586
 587
 588
 589
 590
 591
 592
 593
 594
 595
 596
 597
 598
 599
 600
 601
 602
 603
 604
 605
 606
 607
 608
 609
 610
 611
 612
 613
 614
 615
 616
 617
 618
 619
 620
 621
 622
 623
 624
 625
 626
 627
 628
 629
 630
 631
 632
 633
 634
 635
 636
 637
 638
 639
 640
 641
 642
 643
 644
 645
 646
 647
 648
 649
 650
 651
 652
 653
 654
 655
 656
 657
 658
 659
 660
 661
 662
 663
 664
 665
 666
 667
 668
 669
 670
 671
 672
 673
 674
 675
 676
 677
 678
 679
 680
 681
 682
 683
 684
 685
 686
 687
 688
 689
 690
 691
 692
 693
 694
 695
 696
 697
 698
 699
 700
 701
 702
 703
 704
 705
 706
 707
 708
 709
 710
 711
 712
 713
 714
 715
 716
 717
 718
 719
 720
 721
 722
 723
 724
 725
 726
 727
 728
 729
 730
 731
 732
 733
 734
 735
 736
 737
 738
 739
 740
 741
 742
 743
 744
 745
 746
 747
 748
 749
 750
 751
 752
 753
 754
 755
 756
 757
 758
 759
 760
 761
 762
 763
 764
 765
 766
 767
 768
 769
 770
 771
 772
 773
 774
 775
 776
 777
 778
 779
 780
 781
 782
 783
 784
 785
 786
 787
 788
 789
 790
 791
 792
 793
 794
 795
 796
 797
 798
 799
 800
 801
 802
 803
 804
 805
 806
 807
 808
 809
 810
 811
 812
 813
 814
 815
 816
 817
 818
 819
 820
 821
 822
 823
 824
 825
 826
 827
 828
 829
 830
 831
 832
 833
 834
 835
 836
 837
 838
 839
 840
 841
 842
 843
 844
 845
 846
 847
 848
 849
 850
 851
 852
 853
 854
 855
 856
 857
 858
 859
 860
 861
 862
 863
 864
 865
 866
 867
 868
 869
 870
 871
 872
 873
 874
 875
 876
 877
 878
 879
 880
 881
 882
 883
 884
 885
 886
 887
 888
 889
 890
 891
 892
 893
 894
 895
 896
 897
 898
 899
 900
 901
 902
 903
 904
 905
 906
 907
 908
 909
 910
 911
 912
 913
 914
 915
 916
 917
 918
 919
 920
 921
 922
 923
 924
 925
 926
 927
 928
 929
 930
 931
 932
 933
 934
 935
 936
 937
 938
 939
 940
 941
 942
 943
 944
 945
 946
 947
 948
 949
 950
 951
 952
 953
 954
 955
 956
 957
 958
 959
 960
 961
 962
 963
 964
 965
 966
 967
 968
 969
 970
 971
 972
 973
 974
 975
 976
 977
 978
 979
 980
 981
 982
 983
 984
 985
 986
 987
 988
 989
 990
 991
 992
 993
 994
 995
 996
 997
 998
 999
 1000





Significatio. Vitar.

- A. Est aqua, cuius liquor est per se.
- B. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio.
- C. Est unumquodlibet horum et tempore applicata.
- D. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- E. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- F. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- G. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- H. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- I. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- K. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- L. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- M. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- N. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- O. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- P. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- Q. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- R. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- S. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- T. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- U. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- V. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- W. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- X. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- Y. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.
- Z. Est tunc in tempore suo vel quilibet alio horum et tempore applicata.

a. Institoris auct.

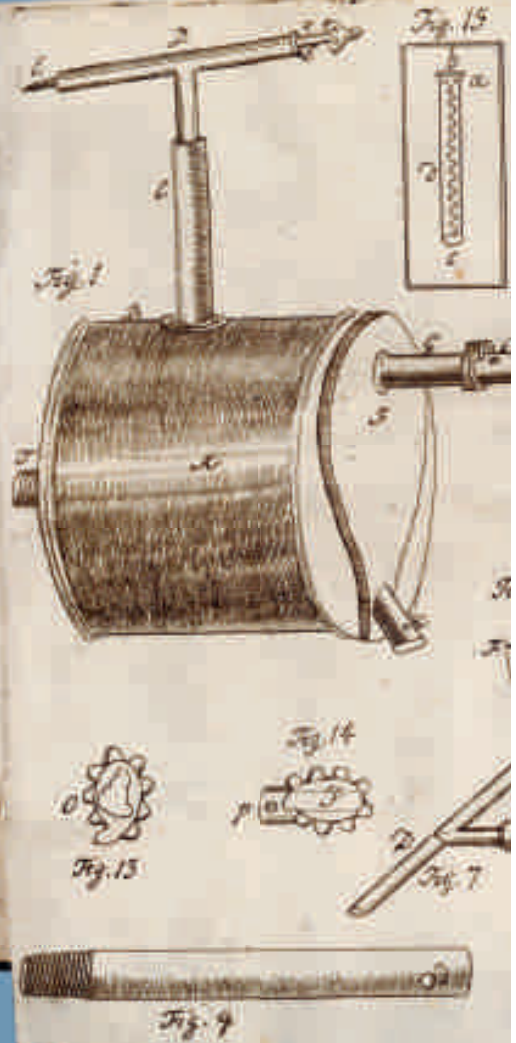
Ex a. Institoris auct.

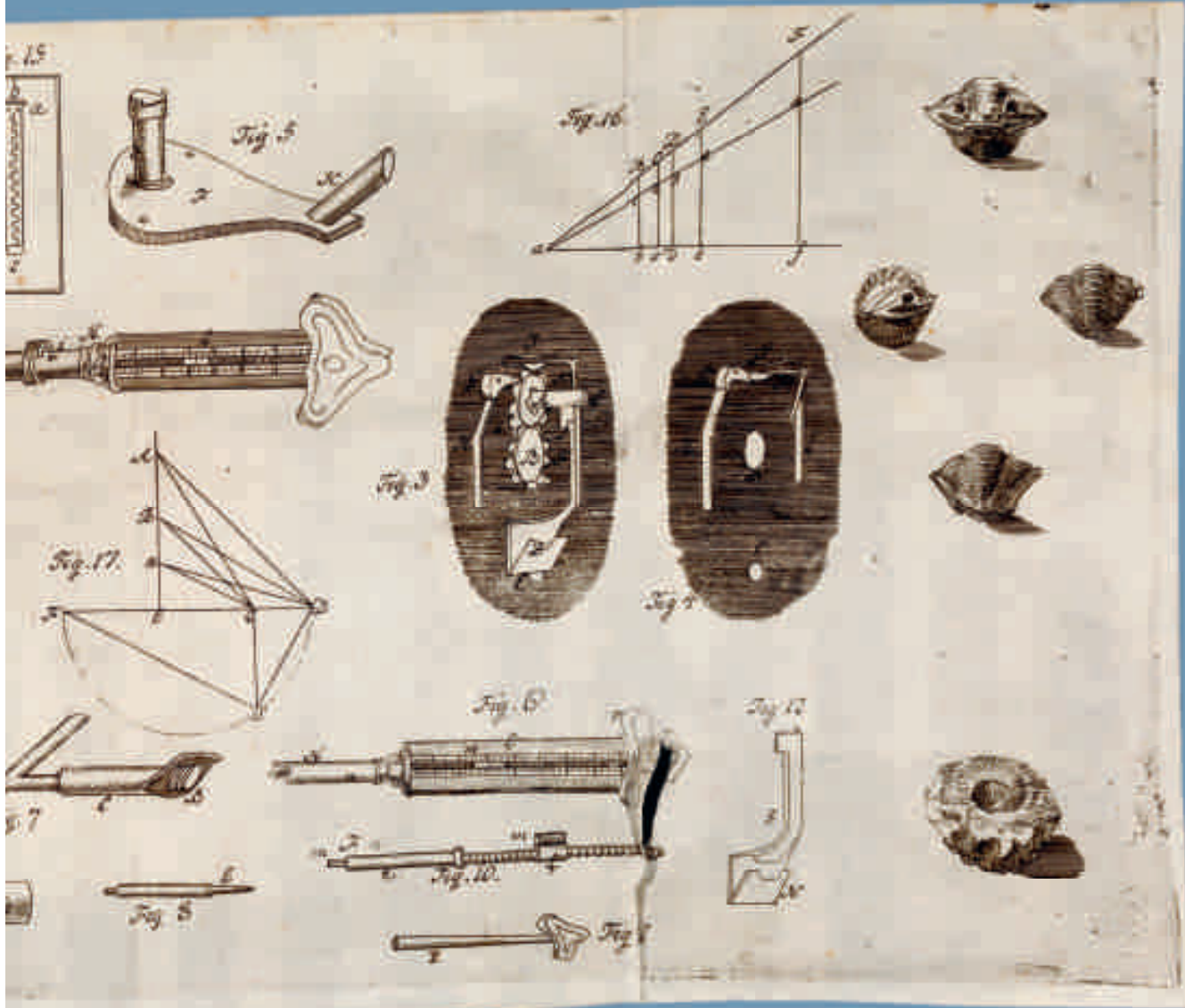
1. Dela tappren med ett för utlösnings rölpa så Fig. 7. den delen som är under rullarna har nämligen skruvar af trä fast med / nämligen T och L. Skruvarna B fastnes med ett en nyckel Z. A är skruvans rymden som innehåller ett 2. hop. BC är skivan. L är rullarna som för skivas efter. Defog. G är till höger fodret. K är behållaren för bräda rinner ut. F är en so det för rödta små höst som fasthet den afstått. Del af sig at tappren är alla som en skruv utan rullarna för sig / skredd med rullarna snida / nyckel &c. som kan hemtas af den föret så mycket som begäras.

2. Mitt igenom tappren går ett rör / och rullarna löst hvar / som sig af Fig. 9. som på ena ändan har en skruv som sig at fasthet i rullarna med / på andra ett litet högt mid (D) / hvarigenom bräda kan utlösa när det behövs.

3. Om skivan C är så gjord som sig af Fig. 7. fasthet med en skruv på ena ändan B at kunna fasthet med i tappren samt med en lock insätter / så at aningen löst som sig ut när den är ansträngd eller hänger på en skåder eller skåder / at kunna lösa sig när rullarna löst hvar / och väder fodret i skiva. Rör som öfver den somme går ett annan höglig canal D.

4. Om man nu vil lösa den ändan med rullarna / sker det med ett rullarna skruvar Fig. 8. och nyckeln Fig. 11. En nyckel nu skruvarna E in ett rullat D Fig. 7. och nyckeln appliceras så







Uppslag ur *Daedalus Hyperboreus* med titelsidan i den första utgåvan av tidskriften (1716). Därefter följer en innehållsförteckning från samma utgåva, liksom ritningar över olika slags lurar för att hjälpa människor som hade problem med hörseln. Polhem intresserade sig mycket för olika typer av ljudrelaterade experiment. Han konstruerade även en förstärkare av den mänskliga rösten, en så kallad dántub. Nästkommande ritning föreställer ett uppfodringsverk av Emanuel Swedenborg, och därefter en liknande konstruktion – nämligen Polhems uppfodringsverk i Falun. Det sista uppslaget visar ritningar av Christopher Polhems "Konstige tapp" ur *Daedalus Hyperboreus* från 1717, en konstruktion för avtappning av dyrbara vätskor som vin eller brännvin. Tappen kunde monteras i en tunna och på så vis gick det att mäta mängden vätska. Polhem menade att tappen kunde användas för att kontrollera tjänstefolkets spritkonsumtion – eftersom den även fungerade som lås. I Tekniska museets samlingar finns ett exemplar av denna uppfinning.