

MODELTOG MED DAMP OG EL-DRIFT I KØBENHAVN I 1840'ERNE

Af Poul Thestrup

Jeg har ved flere lejligheder beskæftiget mig med Søren Hjorth. Først i indledningsbindet til den trebinds jernbanehistorie ved 150-års jubilæet i 1997 og senest i bogen om Danmarks første lokomotiv Odin og dets placering i teknologiudviklingen.¹⁾ I den sidstnævnte bog er det Søren Hjorth, som der er næstflest henvisninger til i personregistret. Den, der er nævnt på flest sider i Odin-bogen, er ikke ufortjent den engelske ingeniør og lokomotivkonstruktør Robert Stephenson.

Søren Hjorth har imidlertid en central rolle i bogen. Han er sammen med Gustav Schram initiativtager til Roskilde-baneprojektet. Hjorth er Sjællandske Jernbaneselskabs første tekniske direktør. Han er også stort set alene ansvarlig for afslutningen af den økonomisk problematiske kontrakt om indkøbet af Odin og de andre lokomotiver til Roskilde-banen, da de to andre direktionsmedlemmer er bortrejst. Det er dog ikke Hjorth, der har stået for valget af lokomotivtype, men banens engelske ingeniør, William Radford.

Endelig er det Hjorth, der i England i en meget presset situation accepterer, at Sjællandske Jernbaneselskab får leveret helt andre lokomotiver end bestilt. Det er synd at sige, at Søren Hjorth er bogens helt. Hvis der er en sådan, er det snarere William Radford, som Søren Hjorth for øvrigt forhindrer i at få varig ansættelse ved Sjællandske Jernbaneselskab ved at sikre, at banens tjenestereglement, dvs. lønningebudget, ikke kommer til at indeholde en ingeniørstilling. Det mener Hjorth er unødvendigt, når selskabet vedblivende skal have en teknisk direktør, hvilket han naturligvis forestiller sig også i fremtiden skal være ham selv.²⁾

Søren Hjorth har imidlertid også en anden side. Han er manden, der bringer nye ideer til Danmark fra begyndelsen af 1830'erne og senere demonstrerer dem i modelform for Industriforeningens medlemmer i begyndelsen af 1840'erne. Han får bygget en modelbane med dampdrift og året efter med et elektrisk lokomotiv. Det bliver også til en større elektromotor, og i 1850'erne føler han sig klar til at konstruere elektrisk drevne lokomotiver i fuld størrelse med de af ham patenterede elektromotorer.

Det er den Søren Hjorth, vi her skal beskæftige os med.

TO MAND MED ET PROJEKT

I Danmark førte familien Stephensons sejr med lokomotivet Rocket i konkurrencen om leverance af lokomotiver til Manchester-Liverpool banen i 1829 til en vis omtale af jernbaner, men ingen troede på dette tidspunkt på jernbaner i Danmark. Det var først, da der i begyndelsen af 1830'erne fremkom planer om en jernbane mellem Kiel i Holsten og Hamburg, at der i Danmark opstod interesse for jernbaner i den danske del af Monarkiet, og især efter at den danske regering i december 1835 havde nedsat en jernbanekommission. Denne skulle ganske vist som udgangspunkt kun tage sig af forholdene i Slesvig og Holsten, men alligevel. Kommissionen afgav betænkning 18. maj 1840. Heri fastsattes reglerne for jernbaneanlæg i Hertugdømmerne, og så skulle der ikke megen fantasi til at forestille sig, at noget tilsvarende også ville blive muligt for selve Danmark. Med baggrund i betænkningen udarbejdedes i Holsten et konkret baneprojekt mellem de to holstenske byer Kiel, på Østersøkysten, og Altona, beliggende ved Elben lige uden for Hamburgs bygrænse. Dette holstenske projekt forårsagede så igen, at de to københavnere Gustav Schram og Søren Hjorth i efteråret 1840 fremsatte et projekt til en bane mellem København og Roskilde.³⁾

Gustav Schram var født i 1802 og blev som 18-årig – efter at have frekventeret Metropolitanskolen uden at blive student – kopist i *"Den almindelige Enkekasse"*, hvor hans far var direktør. Her avancerede den unge Gustav Schram i 1826 til fuldmægtig, og i 1835 blev han underbogholder, hvilket han var til 1842, da han blev pensioneret som 40-årig i forbindelse med indskrænkninger i Enkekassens virksomhed. Samtidig med at være ansat i Enkekassen fungerede han i sin fritid, der synes at have været ret omfattende, som fransk-lærer og var på flere studieophold i Frankrig. Selv om Schram her i 1840 var underbogholder, var han altså uden nogen form for økonomisk uddannelse.⁴⁾ Trods sin underordnede stilling i Enkekassen må han pga. faderen have haft en vis position i København. Han hørte klart til borgerskabet og er den unge mand, der leger med hunden på Emil Bærentzens *"Schram-ske familiebillde"* fra 1829.⁵⁾

Søren Hjorths modeltogs-forevisninger i Industriforeningen 1841-43 og hans senere projekt til rigtige el-lokomotiver

SØREN HJORTHS "ROTATORISKE" DAMPMASKINE

Søren Hjorth var født i 1801, og hans eneste formelle boglige uddannelse var, at han bestod eksamen som exam.jur. (dansk jurist); en uddannelse, der ikke krævede studentereksamen, men som heller ikke gav adgang til juridiske embeder. Med denne ballast blev han i 1821, som 20-årig, godsforvalter på Bonderup ved Korsør. Denne beskæftigelse havde dog kun i begrænset omfang hans interesse. Han interesserede sig derimod brændende for teknik og blev i 1828 volontør i Rentekammeret, hvad der i hvert fald bragte ham til København og dermed muliggjorde, at han kunne følge forelæsninger ved den i 1829 oprettede Polyteknisk Lærestanstalt, både H.C. Ørsteds almindelige forelæsninger og G.F. Ursins specielle forelæsninger om dampkraften.⁶⁾

Som resultat af sine studier udarbejdede Søren Hjorth sent i 1829 en tegning til en *"rotatorisk"* dampmaskine, hvormed han mente en dampmaskine, hvor der ikke var stempler, der bevægede sig frem og tilbage i cylindre, men hvor dampen skabte en roterende bevægelse af en form for stempel inde i maskinen. Tegningen blev efter Hjorths eget udsagn bedømt af Ørsted, Ursin og *"mechanicus Schiøtt"*, og på grundlag af disses *"skriftlige og mundtlige udtalelser"* ansøgte Søren Hjorth d. 30/1 1830 Den Reiersenske Fond om 500 rigsbankdaler seddelværdi til at få fremstillet maskinen. Han var klar over, at en sådan prototype ikke ville blive *"i alle henseender svarende til sin hensigt"*, men mente, at bekostningerne til dens fremstilling ikke ville være forgæves. Det var den ene af de tre anbefalere, mechanicus Schiøtt, der skulle fremstille maskinen.⁷⁾ Denne var ikke uden teknisk erfaring. Efter at Johan Chr. Drewsen havde importeret en engelsk papirmaskine til sin papirfabrik ved Strandmøllen, havde mechanicus Schiøtt lavet en kopi af denne til brug på papirfabrikken ved Ørholm.⁸⁾ At det var Schiøtt, der mod betaling skulle bygge Hjorths dampmaskine, begrænser dog værdien af hans anbefaling af projektet. Både Ørsteds og Ursins forhold til dampmaskiner var for øvrigt helt teoretisk.⁹⁾

Af de 500 rbd. seddelværdi fra Den Reiersenske Fond udbad Hjorth sig de 200 rbd. straks og de resterende 300, når

maskinen var fuldført. Fonden bevilgede da også beløbet på de 500 rbd. seddelværdi, men udbetalingen af det samlede beløb ville først ske, når maskinen var færdig, og der forelå attest for, at den fungerede.¹⁰⁾

Maskinen blev da også fremstillet, men afprøvningen kan ikke have været helt vellykket, for 11/10 1831 ansøger Hjorth Den Reiersenske Fond om yderligere et lån på 500 rbd. seddelværdi til anskaffelse af en *"Ericssonsk kedel"*, så hans rotatoriske dampmaskine kan blive *"nøagtigen prøvet og holdt i en stadig gang"*. Han får lånet bevilget til en rente på 4% og til afbetaling over 5 år.¹¹⁾

EN DAMPVOGN TIL ALMINDELIGE VEJE

Mechanicus Schiøtt bygger derefter også den nævnte Ericssonske kedel, og økonomisk reddes Hjorth, ved at Frederik 6. lader staten afkøbe Hjorth den rotatoriske dampmaskine for at skænke den til Polyteknisk Lærestanstalt. Hjorth selv angiver, at maskinen har *"omtrent to hestes kraft"*. For at komme videre med projektet foreslår Søren Hjorth i 1832 i en artikel i Ursins magasin, at der bygges en dampvogn *"til sædvanlige veje"* med en sådan rotatorisk dampmaskine. Denne mener Hjorth skal have en effekt på 7-8 hestes kraft. Artiklen er forsynet med en tegning af en sådan landevejsdampvogn. Selve den rotatoriske dampmaskine er anbragt midt under vognen for at beskyttes mest muligt mod rystelser. Den roterende bevægelse, der ellers burde kunne anvendes direkte på drivakslen, omsætter derfor til en frem- og tilbagegående bevægelse, som via en dobbeltkrumtap på vognens bagaksel driver denne frem. I virkeligheden kunne vognen derfor lige så godt bygges med en konventionel dampmaskine.

Kedlen er efter beskrivelsen og tegningen i princippet en *"Ericssonsk kedel"* ligesom kedlen anvendt på lokomotivet *"Novelty"*, som Ericsson og Braithwaite stillede op med til lokomotivvæddeløbet ved Rainhill i 1829, men tabte til Rocket. Kedlen fyres fra oven af fyrbøderen (a) gennem et rør (b), og den varme luft og røg går fra fyrekammeret til kedlen. I modsætning til på *"Novelty"* har Hjorth på tegningen givet sin

Fig. 1. Søren Hjorths forslag til en dampvogn til almindelige veje, drevet af en 7-8 hestes "rotatorisk" dampmaskine efter hans konstruktion. Illustration til artikel af Hjorth i Ursins Magazin for Kunstnere og Haandværkere 1832 (planche XXI).

dampvogn ikke én men to sådanne vandrette rørkedler (e), og dampen samles så i en fælles dom (f), før den gennem et rør (g) går til den rotatoriske dampmaskine. Efter at have passeret rørkedlen skulle røgen og den varme luft fra fyrkammeret være gået til skorstenen, men en sådan har Hjorth ikke medtaget på tegningen. Det hul, som fyrbøderen på tegningen sidder og kikker ned i, er kun til at fyre ned i, og låget

skal kun være åbnet, når der fyres, ellers går røgen og den varme luft op her og kommer slet ikke ind i rørkedlerne.¹²⁾

For at få mulighed for at bygge dampvognen søgte Søren Hjorth en statsstøtte på 2.000-2.500 rbd. (seddelværdi) til formålet, hvilket fik Rentekammeret til 13/10 at udbede sig en udtalelse fra ledelsen af Polyteknisk Lærestanstalt om projektet. Rentekammeret ønskede dels en generel udtalelse

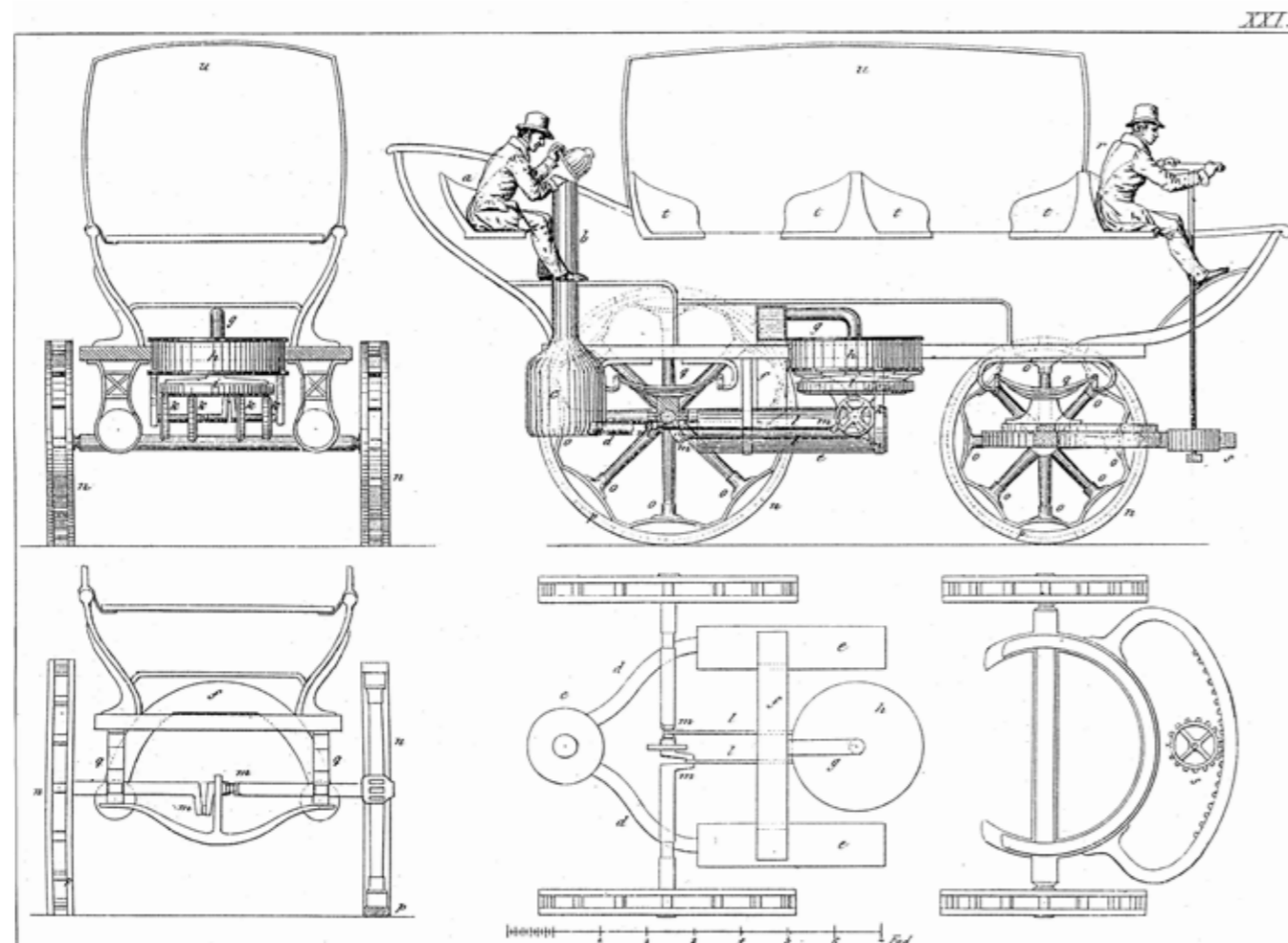
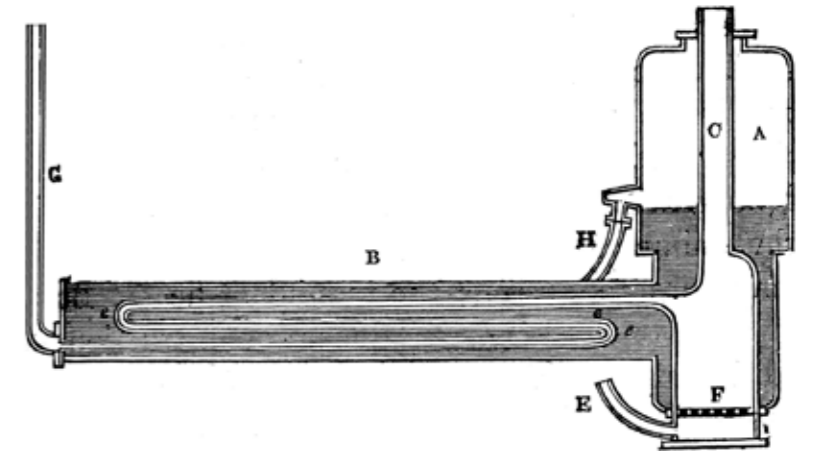


Fig. 2. Søren Hjorth skriver i beskrivelsen af dampvognen, at den har en "Ericssonsk kedel". En sådan er her gengivet fra lokomotivet "Novelty" fra 1829. På tegningen ses røret C, som der fyres ned igennem, samt skorstenen G, hvor varm luft og røg ender. Fra Nicholas Wood: A Practical Treatise on Railroads etc., 3. ed., London 1838.



om dampvognen, dels specifikt oplyst, "om den af ham for offentlig regning forfærdigede og til Polyteknisk Lærestanstalt allernådigst skænkede rotatoriske dampmaskine er så fuldstændigen prøvet, at man kan lide på, at den med sikkerhed kan anbefales til praktisk brug".¹³⁾

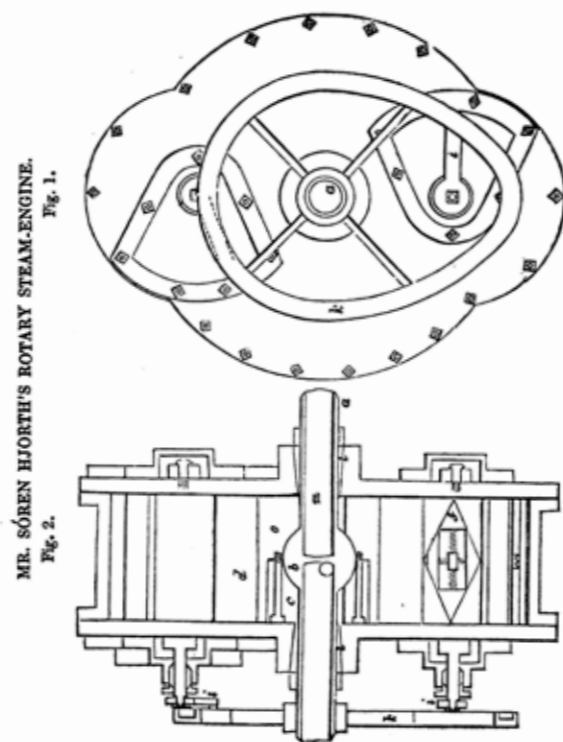
Bestyrelsen for Polyteknisk Lærestanstalt bestod foruden H.C. Ørsted af professorerne Johan Georg Forchhammer og William Christopher Zeise.¹⁴⁾ I første omgang blev der med underskrifter fra disse tre 22/10 udfærdiget et svar til Rentekammeret, hvor man kun tog stilling til den rotatoriske dampmaskine og meddelte, at da Søren Hjorth endnu ikke var færdig med maskinens opstilling, måtte man udsætte afgivelsen af en betænkning.¹⁵⁾ Brevet blev imidlertid ikke afsendt. I stedet blev Ursins efterfølger som underviser i mekanik ved Polyteknisk Lærestanstalt, Johan Arndt Dyssel,¹⁶⁾ sat til at lave et notat på grundlag af Hjorths ansøgning og den tegning af dampvognen, der var medsendt fra Rentekammeret. Dyssel tog først fat på den rotatoriske dampmaskine og konstaterede, at alle sådanne forsøg udført af "de mest praktisk dannede mekanikere og maskinister" ikke havde ført til maskiner, hvor man havde "fundet sin regning ved at beholde dem". Dyssel ville derfor nødig afgive nogen betænkning om en sådan maskine, før man havde set den i funktion over nogen tid. Søren Hjorths første maskine "har ikke været sat i gang således, at man på denne måde kan bedømme den, thi at den af og til nogle minutter har gået tom, er vel for intet at regne".¹⁷⁾ Udtrykket "har gået tom" må vel betyde, at maskinen har kørt ubelastet.

Dyssel kunne ikke se nogen bestemte mangler ved Hjorths maskine på tegningen, men han mente ikke, at man skulle bruge flere offentlige midler "til at udføre nok en maskine af Hr. Hjorths konstruktion, før den allerede færdige er opsat og prøvet i tilstrækkelig lang tid". Med hensyn til dampvognen ville Dyssel ikke afgive nogen erklæring, da den fremsendte tegning efter hans mening var så ufuldstændig, at det var totalt umuligt at afgive nogen grundig bedømmelse af den. Væsentlige dele var ikke med, og hvis de var med, var det uden dimensioner.¹⁸⁾

Efter modtagelsen af Dyssels notat ændrede Polyteknisk Lærestanstalts ledelse teksten i brevet til Rentekammeret og tilføjede – efter konstateringen af, at Søren Hjorth endnu ikke var færdig med at opstille den rotatoriske dampmaskine – en bemærkning om, "at den medfulgte tegning ikke indeholder en så tilstrækkelig udførlighed af de enkelte stykker, som vil være nødvendigt til en fuldstændig bedømmelse af den gvaestionerede vogns hensigtsmæssige indretning".¹⁹⁾ Selv om svaret fra Polyteknisk Lærestanstalt er høfligt afventende, bliver resultatet dog, at der ikke bevilges offentlige midler til en dampvogn efter Hjorths tegning, og en sådan blev formentlig aldrig bygget.²⁰⁾ Ganske vist skriver Ole Bang i sin bog om Søren Hjorth, at denne gjorde praktiske forsøg med en dampvogn på Frederiksbergs gader, og at prøvekørslerne var vellykkede og uden uheld, men at vognen ikke kunne klare Valby Bakke.²¹⁾ Samtidig dokumentation, f.eks. i de københavnske aviser, for at der er kørt med en sådan dampvogn, er dog ikke fundet.

HJORTH'S FØRSTE STUDIEREJSE

Hjorth arbejdede videre med at få sin rotatoriske dampmaskine på Polyteknisk Lærestanstalt til at fungere, men ved årsskiftet 1833/34 må han enten have givet op eller i hvert fald være løbet tør for penge. Han henvendte sig derfor til Direktionen for Universitetet og de lærde Skoler og forsøgte at få refunderet sine omkostninger ved at forsøge at få maskinen i funktion. Hjorth opgjorde beløbet til 728 rbd. og 35 skilling (seddelværdi), og hans henvendelse forårsagede, at Direktionen 4/1 1834 søgte "underretning" om sagen hos Polyteknisk Lærestanstalt. Svaret blev forfattet af H.C. Ørsted personligt og gik ud på, at professor Forchhammer sammen med professor Dyssel havde forfattet en erklæring om Hjorths rotatoriske dampmaskine, og at denne erklæring måtte opfattes som afgivet af Polyteknisk Lærestanstalt. Hertil kunne man blot føje, at Søren Hjorth havde anvendt megen tid på maskinen, men også foranstaltet meget arbejde, der måtte have medført betydelig bekostning "uden endnu at have



VOL. XXIX Y

Fig. 3. Søren Hjorths "rotatoriske" dampmaskine gengivet på forsiden af *Mechanics' Magazine* fra 25. august 1838. Øverst ses maskinen ovenfra. Den midterste cirkel, mærket a, er akksen, der også blev brugt til at føre dampen til og fra maskinen. Nederst ses maskinen fra siden og gennemskåret. På de følgende sider af "*Mechanics' Magazin*" er der flere tegninger. Gengivet fra *Mechanics' Magazin* vol. xxix, no. 785, 25/8 1838, s. 337.

anvende dampvognene på almindelige gode landeveje". Han henviser også til, at der under hans ophold i London skal være solgt to landevejsdampvogne: én til den østrigske regering og én til et interessentskab i Bruxelles.²⁵⁾

Søren Hjorths navn nævnes da også i januar 1835 i omtale af et dampvognsprojekt mellem Kalundborg og København i forbindelse med, at Generalpostdirektionen havde plan om at oprette dampskibsforbindelse mellem Aarhus og Kalundborg. Avisen "*Kjøbenhavnsposten*" skal således have hørt, at Søren Hjorth skulle kunne få en sådan dampvogn til ruten "*hos en herværende duelig Mekanikus*" for omtrent 4000 rbd. Der nævnes i denne forbindelse ikke noget om, at dampvognen skulle have rotatorisk dampmaskine.²⁶⁾ Heller ikke denne gang bliver projektet dog til noget.

været så lykkelig at bringe den til målet. Hvorvidt det vil lykkes hans utrættelige iver at nå det, lader sig næppe sige med sikkerhed, men vi kunne ikke andet end følge hans foretagende med de bedste ønsker". Ørsteds to professorkolleger i Polyteknisk Lærestalts bestyrelse, Forchhammer og Zeise, tilsluttede sig helt Ørsteds formulering, som derved blev svaret til Direktionen for Universitetet og de lærde Skoler.²²⁾ Efter Ørsteds jordpåkastelse var der ikke nogen, der ville kunne påstå, at Polyteknisk Lærestalt mente, at Hjorths rotatoriske dampmaskine fungerede eller nogen- sinde ville komme til det.

Trods den manglende tekniske og kommercielle succes med den rotatoriske dampmaskine og den af ham foreslåede dampvogn førte sagen alligevel Søren Hjorth videre. Det lykkedes ham nemlig herefter at få såvel statslig støtte som et bidrag fra Den Reiersenske Fond til en studietur til England, og i sommeren 1834 rejste Hjorth så til England for at studere anvendelsen af dampmaskiner.²³⁾ I ansøgningen til Den Reiersenske Fond af 2. juni 1834 beskriver Søren Hjorth, hvordan han har realiseret den rotatoriske dampmaskine, men endnu ikke dampvognen. Efter fondens deliberationsprotokol er det især skibsdampmaskiner, som Hjorth vil studere i England. Behandlingen af ansøgningen synes at være foregået lidt utraditionelt. Den skriftlige ansøgning er først indgivet to dage efter, at pengene er bevilget, hvilket kunne tyde på, at der i fonden var en vis tiltro til Hjorth.²⁴⁾

Hjemkommet fra studieturen offentliggør Søren Hjorth en rapport. Han betegnes nu som fuldmægtig, så han kan ikke have gjort sig umulig i Rentekammeret ved sine eksperimenter og nu sin studietur. Rapporten bringes over to numre af Handels- og Industrie-Tidende og er opdelt i to afsnit: det første om dampvognes anvendelse på jernbaner, altså lokomotiver, og det andet afsnit om dampvognes anvendelse på almindelige veje. Der er ingen tvivl om, at Søren Hjorth på dette tidspunkt regner de to former for dampdrift – damplokomotiver på spor og landevejsdampvogne – for ligeberetigede, og han slutter med at konkludere, at han "*nu ikke længere antage, at der vil være væsentlige hindringer for at*

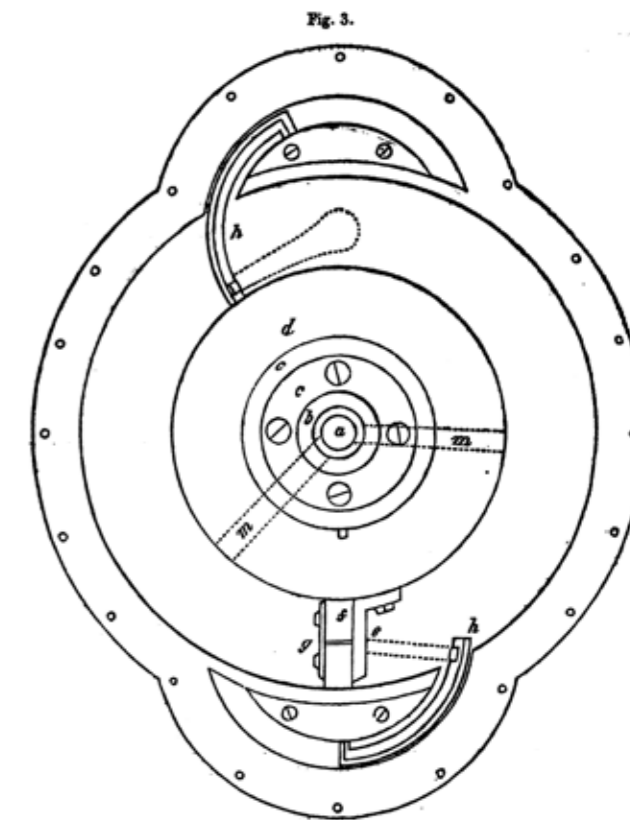


Fig. 4. Vandret snit gennem Søren Hjorths "rotatoriske" dampmaskine, Gengivet fra *Mechanics' Magazin* vol. xxix, no. 785, 25/8 1838, s. 338.

DAMPMASKINENS KONSTRUKTION OFFENTLIGGØRES

Mens prototypen af Hjorths rotatoriske dampmaskine bygges og senere, da Hjorth søger at rejse penge til landevejsdampvognen med en sådan maskine, publicerer Søren Hjorth ikke, hvordan hans rotatoriske dampmaskine egentlig fungerer. Uden udtagelse af dansk og især engelsk patent ville noget sådant da også have været dumt, hvis den virkelig var et fremskridt. Da Søren Hjorth i 1838 udgav en dansk oversættelse af Dionysius Lardners *The Steam Engine* på grundlag af dennes femte udgave fra 1836, tilføjede han derimod et afsnit bagest med tegninger og en beskrivelse af sin egen rotatoriske dampmaskine, som han nu forestillede sig den. Når han heri publicerede tegningerne, var det med henvisning til, at de nu var kendte fra *Mechanics' Magazine*.²⁷⁾ Her findes de da også ganske rigtigt i nummeret fra 25. august 1838.²⁸⁾ Det er svært at forestille sig, at de her skal være blevet publiceret mod Hjorths vilje, og da han ikke forud havde taget engelsk patent på konstruktionen, må publiceringen af tegningerne de to steder i virkeligheden være udtryk for, at Søren Hjorth på dette tidspunkt havde opgivet at udnytte maskinen kommercielt.²⁹⁾ Konstruktionen, der, hvis det var en eksplosionsmotor, nærmest kan sammenlignes med en wankel-motor, havde den hovedlempe, at det med det daværende teknologiske niveau var vanskeligt at holde tæt om det roterende stempel.³⁰⁾

ROSKILDEBANeprojektet

I 1836 havde Søren Hjorth endelig fået en rigtig udnævnelse i Rentekammeret i stedet for bare at være volontør, nemlig til renteskriver og sekretær.³¹⁾ Selv med en sådan fast ansættelse bibeholdt han dog sin interesse for mekanik, og i 1838 udsendte han som nævnt en dansk udgave af Dionysius Lardners bog om dampmaskinen, hvortil han knyttede afsnittet om sin egen rotatoriske dampmaskine.

I 1839 forlod han dog sin faste stilling i Rentekammeret, da han fik mulighed for at få finansieret en længere studietur til England, Frankrig og Belgien. Alligevel vedblev han resten

af sit liv at kalde sig sekretær Hjorth.³²⁾ Hjemkommet fra studieturen fik han ikke nogen fast beskæftigelse før 1. april 1842, da han blev bestyrer på den marschallske pianofortefabrik for enken Anna Marschall efter ejeren Andreas Marschalls død 9/2 1842.³³⁾ Søren Hjorth var altså uden nogen lønnet beskæftigelse, da han sammen med Gustav Schram i efteråret 1840 forfattede det lille skrift med projektet til en København-Roskildebane.

Skriftets indhold var ikke videre koordineret. De første ni sider var forfattet af Schram og skulle efter overskriften være en beregning over, hvad de årlige indtægter af en sådan bane ville være. I slutningen af afsnittet gjorde Schram sig dog også tanker over, hvad de årlige driftsudgifter ville være. Mens han med meget grove beregninger var nået frem til en årlig bruttoindtægt på 130.000 rbd., antog han nu summarisk, at driftsudgiften ville være det halve heraf. Nettoindtægten ville således blive 65.000 rbd., hvilket ville kunne give en forrentning på 6½%, hvis man antog, at aktiekapitalen skulle være 1.000.000 rbd. Denne beregning daterede Schram 26/9 1840. Det gjaldt derefter for Hjorth om at komme frem til en beregning af de samlede udgifter ved banens etablering til et beløb, der ikke overskred den ene million rbd., hvad Hjorth klarede på 2½ side. Det er her vigtigt at gøre sig klart, at Søren Hjorth på sine rejser nok havde samlet en vis viden om jernbaneteknik, men han havde ingen som helst viden om omkostningerne ved større anlægsarbejder og byggeprojekter. Hans skøn over, hvad f.eks. lokomotiver og vogne ville

koste, var ikke ukvalificerede, men totalt kom han, da han afsluttede beregningen 2/11, kun frem til en etableringsudgift på knap 800.000 rbd. for baneanlæg og anskaffelse af rullende materiel. Beløbet var ganske vist pænt under den runde million rbd., som Schram var nået frem til, at banens nettoindtægter kunne forrente, men i virkeligheden kom banen til at koste mere end det dobbelte. Generelt kan hele projektet fra de to herrer betegnes som et lidet kvalificeret forslag fra to glade amatører.³⁴⁾

Schram og Hjorths beregninger udkom umiddelbart efter. Den 12. november kunne man læse i avisen, at beregningerne var indgivet til Københavns Borgerrepræsentation, men at det lille hæfte også kunne købes af alle interesserede i Badstuestræde 124 for 16 skilling.³⁵⁾ Borgerrepræsentationen ønskede dog ikke at involvere sig væsentligt i sagen, omend den nok mente, at en sådan jernbane i flere henseender kunne blive til fordel for København. Man valgte dog en diplomatisk afvisning af forslaget ved at henvise til, at en bedømmelse af forslaget forudsatte en række detailkundskaber, som Borgerrepræsentationen ikke besad, og at en bedømmelse af forslaget fra dennes side let ville kunne gives en betydning, som ikke var tilsigtet.³⁶⁾ Måske skyldtes Borgerrepræsentationens forsigtighed det simple forhold, at en kraftig anbefaling af projektet af nogen kunne bruges som argumentation for, at byen til sin tid skulle tegne aktier i projektet.

VEJEN TIL INDFLYDELSE I OG GENNEM INDUSTRIFORENINGEN

Efter at Borgerrepræsentationens afvisning forelå i anden halvdel af november 1840, måtte Schram og Hjorth hurtigst muligt forsøge at skaffe anden substantiel opbakning, før almenheden mistede interessen for projektet. Valget faldt på Københavns Industriforening, normalt bare omtalt som Industriforeningen. Efter nutidens terminologi var der på dette tidspunkt kun i ringe grad tale om industri i Danmark. Foreningen var stiftet i 1838, og dens medlemmer kom i

nogen grad fra håndværkskredse, men også i høj grad fra højerestående borgerlige kredse, som gerne så en eller anden form for teknisk eller industriel udvikling i det tilbagestående Danmark, herunder medlemmer af den liberale opposition, som så sin fordel i at mødes i en faglig forening, da en politisk forening ikke ville være blevet accepteret. Foreningens første formand blev for øvrigt professor J.G. Forchhammer, som vi allerede har mødt i ledelsen for Polyteknisk Lærestanstalt. I de første to år skete der dog ikke meget i foreningen, men fra 1. november 1840 blev den sammen-sluttet med en konkurrerende ”merkantil” industriforening. Antallet af betalende medlemmer var dog allerede på dette tidspunkt kommet op på mere end syv hundrede.³⁷⁾

Gustav Schram og Søren Hjorth havde hidtil ikke set nogen grund til at være medlemmer af Industriforeningen, men nu ville de være det hurtigst muligt. Der var dog visse procedurer, som skulle følges. For at blive medlem skulle man anbefales af et eksisterende repræsentantskabsmedlem og derefter godkendes på et repræsentantskabsmøde. Hjorth fik en anbefaling fra adjunkt Wilkens ved den polytekniske lærestanstalt 23/11 1840, og Schram blev 1/12 anbefalet af foreningens formand siden sommeren 1840, grosserer H.L. Danchell. Schram og Hjorths optagelsesansøgninger kunne derefter godkendes af repræsentantskabet 8/12 1840.³⁸⁾ Med formalia på plads kunne Schram og Hjorth 9/1 1841 indsende deres Roskildebaneprojekt til behandling i Industriforeningen. Med projektet fulgte et ønske om, at det skulle være Industriforeningen, der skulle stå for tegningen af aktiekapital til banen. Forslaget blev derfor i første omgang (11/1) oversendt til Industriforeningens nationaløkonomiske komite, som var der, hvor økonomiske spørgsmål blev behandlet.³⁹⁾

Industriforeningen havde ikke noget, der benævntes bestyrelse, men lededes af repræsentantskabet. Repræsentantskabsmedlemmerne fordelte sig så i et antal komiteer, herunder en nationaløkonomisk komite, en industri-komite og en handelskomite.⁴⁰⁾ Der kom dog ikke rigtig gang i jernbanesagen i den nationaløkonomiske komite, og det var først, da sagen overgik til handelskomiteen, at der skete no-

get. Her godkendte man 23/3 1841 et forslag fra Schram om at indsendte en ansøgning til kongen, om at staten skulle nivellere, altså projektere og beregne baneprojektet. Dagen efter indsendte komiteen ansøgningen, og 11/6 1841 forelå en bevilling på 1000 rigsbankdaler til formålet. Herefter behandlede projektet i Industriforeningen i en til formålet nedsat jernbanekomite.⁴¹⁾

Undervejs i denne proces var det vigtigt for Hjorth og Schram at være centralt placeret i Industriforeningen, især at få plads i repræsentantskabet og dermed få adgang til pladserne i alle de vigtige udvalg. Dette lykkedes allerede på næste generalforsamling 9/7 1841. Ved repræsentantskabsvalget her fik grosserer Danchell flest stemmer (47), men Søren Hjorth fik 32, og Gustav Schram fik 31, hvilket var nok til valg til repræsentantskabet. Oven i købet skete der ved konstitueringen på det følgende møde (24/7) dét, at grosserer Danchell ganske vist blev genvalgt som formand med 16 stemmer, men Søren Hjorth blev valgt som næstformand med 10 stemmer.⁴²⁾

INDUSTRIFORENINGENS FOREVISNINGSKOMITE

Dette hurtige avancement for de to nye medlemmer – specielt Hjorths hurtige vej til næstformandsposten – skyldtes ikke bare deres arbejde i Industriforeningen for jernbanesagen. Søren Hjorth var også fra første dag meget aktiv som foredragsholder i Industriforeningen. Her skal vi beskæftige os med en speciel, men vigtig del af Industriforeningens virksomhed, nemlig arbejdet i ”Forevisningskomiteen”. Medlemskab af Forevisningskomiteen forudsatte ikke medlemskab af repræsentantskabet. Forevisningskomiteen var således ikke så fin som de andre komiteer. Her sad mange håndværksmestre, som på omgang tog sig af det praktiske arbejde med forevisningerne. Forevisningerne bestod ikke bare af produkter, udført af foreningens medlemmer, men også f.eks. nyanskaffet værktøj. Oprindeligt blev der holdt sådanne forevisninger hver tirsdag, og ofte afsluttedes forevisningen med, at der om aftenen blev holdt et eller andet foredrag. I virke-

ligheden var forevisningerne og foredragene i forbindelse hermed nok Industriforeningens hovedkontakt til dens medlemskare, bortset fra at foreningen de første to år anvendte mange ressourcer til hver uge at udsende et blad til medlemmerne. I længden viste det sig dog vanskeligt at skaffe nok (gratis) foredragsholdere fra foreningens egne rækker, og fra marts 1840 havde der kun været afholdt forevisninger, uden af disse var blevet afsluttet med et foredrag.

I oktober 1840 forsøgte man dog at revitalisere denne del af foreningens virksomhed og flyttede forevisnings- og foredragsmøderne til om fredagen, ligesom man forsøgte at aktivere foreningens medlemmer som foredragsholdere. Disse aftener blev ikke mindre vigtige af, at foreningens ugeblad af økonomiske og praktiske grunde nu gik ind og blev erstattet af et kvartalsskrift.⁴³⁾

Indtil udgangen af 1840 havde forevisningerne hovedsageligt bestået af håndværksprodukter, men i Forevisningskomiteens møde 22/1 1841 kunne dennes formand meddele, at sekretær Hjorth ”med det første” ville holde et foredrag om jernbaners anlæg, og at Søren Hjorth i den anledning havde ønsket, at komiteen lod fremstille ”en lille model til nærmere oplysning af hans foredrag”, hvilket komiteen bemyndigede formanden til at foranstalte.⁴⁴⁾

JERNBANE- OG SKIBSMODELLER I INDUSTRIFORENINGEN

Normalt var det som nævnt mere jordnære genstande, der fremvistes på fredagsmøderne, og torsdag den 4. februar kunne man læse i de københavnske aviser, at der i Industriforeningen fredag den 5. ville blive forevist nye og bedre olie-lamper, fremstillet af Københavns største blikkenslagerfirma, Fritz Meyer, men at Søren Hjorth også kl. 9 om aftenen ville holde et foredrag over jernbanerne, ”hvorved der tillige vil blive forevist en jernbane med de væsentligste dertil hørende indretninger”.⁴⁵⁾

Fremvisningsmodellen af en jernbane må således være blevet bygget inden dette møde, men aviserne siger ikke på forhånd noget om, hvad det er, som Hjorth egentlig vil frem-

Fig 5. Lokomotiverne på Great Western Railway, som urmager Georg Annesius Schou byggede en dampdrevet model af til Industriforeningen, var ikke principielt forskellige fra Robert Stephensons patentee-type fra 1833, men de havde for samtiden usædvanligt store drivhjul. Her ses en replika af "North Star", bygget til banen i 1837 med en drivhjulsdiameter på 7 fod. Replikaen er fra 1925 og udstillet på "Steam Museum of the Great Western Railway" i Swindon. Der blev også fra begyndelsen bygget lokomotiver til banen med drivhjulsdiameter helt op til 10 fod, men de fungerede ikke særligt godt.



vise, ligesom der heller ikke er fundet avisreferater af mødet og dermed en nøjere beskrivelse af modellen. Gustav Schram og Søren Hjorth må imidlertid have lånt modellen, for den blev også fremvist ved et foredrag, som Gustav Schram holdt i Roskilde lørdag den 27/2 1841, og som den lokale avis refererede udførligt. Ifølge referatet foreviste Søren Hjorth efter Schrams foredrag "en, Industriforeningen i Kjøbenhavn tilhørende, men af ham selv foranstaltet konstrueret model til en jernbane med undvigelsessted og drejeskive, samt en vogn, og forklarede udførlig en jernbanes hele indretning, hvilket i høj grad interesserede forsamlingen".⁴⁶⁾

Beskrivelsen nævner ikke specifikt, at der indgår et lokomotiv i modellen, men i efteråret 1841 angives det, at Industriforeningen ejer "En model af en Jernbane og en dampvogn", og der er formentlig her tale om den model, som er blevet fremstillet til Hjorths foredrag.⁴⁷⁾ På dette tidspunkt er betegnelsen lokomotiv ikke slået igennem i Danmark, og ordet dampvogn bruges derfor både om dampvogne til landevejskørsel og om lokomotiver. Vi må altså formode, at der har indgået både en vognmodel og en lokomotivmodel i Søren Hjorths demonstrationsjernbane.

Formålet med modellen har tilsyneladende været at demonstrere det helt fundamentale forhold, at tog kører på skinner, og at der derfor skal vigespor til, hvis to tog skal passere hinanden. Drejeskiven har han vel brugt til at demonstrere, hvordan man kan vende et lokomotiv, så det kan få den rigtige kørselsretning, eller hvordan et lokomotiv eller vogne kan fordeles på spor med en sådan.

Da Søren Hjorth havde modellen med til Roskilde, havde han allerede brugt den i Industriforeningen to gange. For efter det første møde 5/2 med demonstration af togmodellen holdt han igen foredrag i Industriforeningen den følgende fredag (12/2). Denne gang var emnet ifølge forhåndsannonceringen i de københavnske aviser "Den atmosfæriske Jernbane, af hvilken tillige forevises en model i forbindelse med de forrige gange fremlagte modeller af en jernbane".⁴⁸⁾ Nu havde Søren Hjorth altså også fået fremstillet en model af en atmosfærisk jernbane, som nu blev fremvist sammen med

jernbanemodellen fra det foregående møde. Hvad en atmosfærisk jernbane var, kræver dog nok i dag en forklaring.

Fra åbningen af de første personførende jernbaner, Stockton-Darlington (1825) og Liverpool-Manchester (1830), havde de dampmaskiner, der besørgede fremdriften, ikke nødvendigvis været anbragt på lokomotiverne. På strækninger med kraftige stigninger blev togene trukket med tov, der rullede op af stationære dampmaskiner. En anden mulighed for at bruge stationære dampmaskiner til jernbanedrift var at anvende dem til at producere vakuum eller trykluft. Robert Stephenson talte om muligheden for at erstatte damplokomotiver med stationære dampmaskiner og "a rope of air". Egentlig svarer anvendelse af trykluft eller vakuum energimæssigt til moderne el-togsdrift, hvor energien ikke skabes i lokomotiverne, men i elværker og kun omdannes til bevægelsesenergi i lokomotiverne.

Atmosfæriske jernbaner havde været aktuelle i England, siden Samuel Clegg og Joseph Samuda i 1838 havde udtaget patent på et system med et vakuumrør mellem skinnerne. I røret bevægede luftens tryk, sluppet ind bag toget, et stempel, som via en stang op gennem en fleksibel læderpakning i rørets overside var forbundet til toget. Problemet var selvfølgelig at holde læderpakningen nogenlunde tæt foran toget, og efter forsøg i 1840 måtte systemet opgives. Den populære forklaring med, at læderet måtte indsmøres i talg for at holdes blødt og derfor blev spist af rotter, er vist desværre ikke rigtig, men systemet kom i hvert fald ikke til at fungere i praksis.⁴⁹⁾ Søren Hjorths foredrag 12/2 1841 var ikke den første omtale af systemet i Danmark; f.eks. havde Aarhus Stiftstidende allerede i 1839 en notits om Clegg's system.⁵⁰⁾

Den model, som Søren Hjorth havde med til foredraget 12/2, har formentlig vist trykrøret og metoden til at holde rørets overside lukket, til toget havde passeret. At toget kørte på skinner, kunne han jo demonstrere med modellen, fremstillet til det foregående almindelige jernbaneforedrag. Der findes en post på en regning fra blikkenslagermester Fritz Meyer til Industriforeningen, der muligvis kan have sammenhæng med Hjorths foredrag om atmosfæriske jernbaner. På

regningen er der anført "1 Blik cylinder til en model efter opgivelse fra Sekretær Hjorth". På regningen er posten ganske vist først anført under 5/8, altså næsten et halvt år senere, men den slags samleregninger kom generelt først ved årets slutning, så man kan ikke altid stole på posternes datering.⁵¹⁾

Søren Hjorth må generelt have ment, at det var vigtigt at kunne demonstrere transportmidlers funktion med modeller, for allerede i Forevisningskomiteens møde 19/2 søgte han igen penge. Nu ville han have penge til en model, der kunne demonstrere "den archimediske skrues anvendelse på dampskibe". Søren Hjorth ønskede nu at få bygget en demonstrationsmodel af et skib forsynet med et urværk, der drev en skrue. Komiteen bevilgede pengene til Hjorth, "da det havde vist sig, at den i et tidligere møde fremlagte model af en jernbane havde vakt megen interesse blandt medlemmerne", og da de to medlemmer, blikkenslagermester Meyer og urmager Kyhl, ville tilvejebringe henholdsvis båden og urværket. Komiteen skulle således kun betale for selve karret, som skibet skulle sejle rundt i.⁵²⁾

Mens fremvisningerne og foredragene foregik her i foråret 1841, arbejdede Schram og Hjorth videre med projektet til København-Roskildebanelen inden for Industriforeningens rammer.⁵³⁾ I Holsten var der mere gang i sagerne, og 9/2 1841 kunne vekselererfirmaet Fr. & Ed. Gotschalk meddele, at man nu hos dem kunne tegne aktier i Altona-Kielbanen. Det var det samme vekselererfirma, der mere end tre år senere kom til at stå for udbuddet af aktierne i København-Roskildebanelen.⁵⁴⁾ Udbuddet af aktierne i den holstenske bane også i København fik den nationalliberale avis Fædrelandet til at reagere voldsomt, idet hele forsiden lørdag 13/2 blev brugt til en artikel om, at "de dumme Dänen" i København da virkelig ikke skulle bruge deres penge på et projekt, hvis formål var, at varer kunne forsendes direkte mellem Hamburg og Kiel uden at skulle en tur nord om Skagen og forbi København.⁵⁵⁾ Samtidig fortsatte Søren Hjorth sin foredragsvirksomhed i Industriforeningen, hvor han fredag 5/3 talte om "flere nye opfindelser". Hvilke opfindelser, det drejede sig om, blev ikke specificeret i mødeindkaldelsen.⁵⁶⁾

Til april skiftedag 1841 flyttede Industriforeningen til nye lokaler, hvilket medførte nogen afbrydelse i mødevirksomheden, og selv om den nye model af skrue-modelskibet med urværksmotor blev meldt færdig til Forevisningskomiteen allerede 9/4, skulle det nye lokale først sættes i stand. Hertil kom, at man indskrænkede mødevirksomheden i sommermånederne fra maj til september til kun at holde ét møde om måneden i stedet for at holde forevisning, evt. med foredrag, hver fredag.⁵⁷⁾ Det blev derfor først i mødet fredag 18/6, at modellen af skrueskibet med urværksmotor, der sejlede rundt i et kar, blev forevist. Modelskibet må have vakt interesse, for selv om der nu kun skulle holdes ét møde om måneden, blev fremvisningen gentaget allerede fredag 25/6.⁵⁸⁾

I de mange uger, da forevisnings- og foredragsvirksomheden i Industriforeningen var suspenderet, mens man ventede på, at de nye lokaler blev sat i stand, var der dog andre tilsvarende aktiviteter i København. Fredag den 23. april holdt Selskabet til Naturlærens Udbredelse således fremvisning på Polyteknisk Lærestanstalt i St. Peders Stræde med følgende program:

- Forsøg, som vise, hvorpå gasoplysning beror
- Forsøg over forskellige legemers vægtfylde
- Model af en atmosfærisk jernbane
- Galvanoplastiske forsøg
- Galvanisk glødning
- En ny og usædvanlig stærk elektromagnetisk bøjle
- Et magneto-elektrisk apparat.⁵⁹⁾

At modellen af den atmosfæriske jernbane var den samme, som var blevet forevist i Industriforeningen, kan vi formode, men ikke vide. Den elektromagnetiske bøjle må være en hestesko-elektromagnet, og demonstrationen af det "elektromagnetiske apparat" viser, at der var andre energiformer end damp og vakuum på vej.

INDUSTRIFORENINGENS DAMPDREVNE MODEL-LOKOMOTIV

I foredrags- og fremvisningspausen må Forevisningskomiteen også være gået videre med arbejdet på at fremstille pædagogiske modeller, for 18/8 kunne Haderslev-avisen Dannevirke meddele fra København, at Industriforeningen havde ladet bestille en model af et lokomotiv (en Jerndampvogn) hos den unge talentfulde mekaniker hr. urmager Schou, der nylig var vendt tilbage efter et flerårigt ophold i England.⁶⁰⁾ Den unge urmager Schou var formentlig den da ca. 25 år gamle Georg Annesius Schou (1816-1900), der er anført i 1840-folketællingen hos forældrene, assurancekasserer Christian Stolberg Schou og hustru Oline Catharine Schou i Lille Kirkestræde, men med påtegningen ugift søn, Urmager i udlandet. I 1845-folketællingen er han stadig anført som ugift urmager, men er hjemme og bor i Bredgade hos moderen, der nu er enke.⁶¹⁾

Selv om Georg Annesius Schou således har fået ordren senest i august, hører man først om sagen igen i midten af december, da aviserne meddeler, at modellen vil blive forevist 10/12. Den betegnes nu som "en model af et lokomotiv, som vil blive bevæget ved dampkraft på en fuldstændig model af en jernbane konstrueret efter samme princip, som den store vestlige (jernbane) mellem Bristol og London".⁶²⁾ Denne strækning som helhed var åbnet i foråret 1841, men de første lokomotiver til strækningen var leveret i 1839. Brunels Great Western Railway mellem London og Bristol var ikke principielt forskellig fra andre jernbaner på andre måder, end at sporvidden er 7 fod og ¼ tomme (2140 mm) i modsætning til alle de af Stephenson-familien anlagte og langt de fleste andre baner, der havde den nuværende normalsporvidde 4 fod 8½ tomme (1435 mm).

Forevisningen af den modelbane, som Georg Schou havde bygget til Industriforeningen, må have været en succes, for ugen efter blev den gentaget, og i den forbindelse skrev avisen Fædrelandet 20/12 om banen:

"I Fredag Aftes forevist for anden Gang i Industriforeningen den af Uhrmager Schou her i Byen forfærdigede Mo-

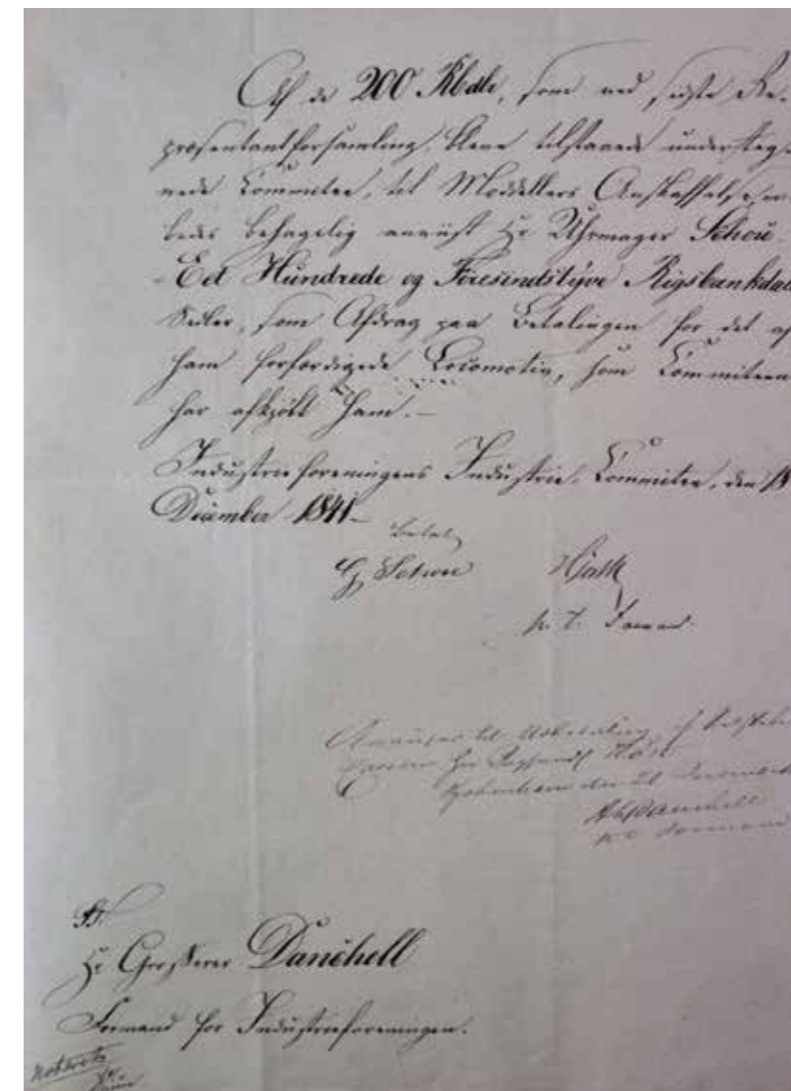


Fig. 6. Anvisningen på 180 rigsbankdaler for det til Industriforeningen fremstillede model-damplokomotiv. RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1841.

del til et Locomotiv, der ved damp sættes i Bevægelse paa en lille Jernbane i Cirkel af 5 Alens Diameter (3,15 meter). Enhver Tilstedeværende maatte beundre den udmærkede Flid og Nøiagtighed, hvormed hver enkelt Del af dette i høi Grad fortrinlige Arbeide var udført, og den Accuratesse, hvormed Dampen, der virker i to Cylindre af ikkun omtrent 4 Liniers Diameter (8,7 mm), udrettede sin Tjeneste. Vi skyldte sandelig Industriforeningens Bestyrelse Tak for dette interessante Skue og haabe, at man ikke i Danmark vil lade det blive ved den blotte Model af en Jernbane, men at vi snart ville see et af de Regeringen forelagte Projekter realiseret i det Store. Med hensyn til Konstruktionen har Hr. Schou været understøttet (af) den i Dampmaskinefaget som bekendt kyndige Secretair Hjorth, og Modellen er derfor til den yderste Detail nøiagtig og fuldstændig, ligesom de paa den store vestlige Bane i England brugelige; men uanseet dette vilde Hr. Schous Arbejde som blot Industri-Product tiltrække sig særdeles Opmærksomhed, hvilket saa meget mere fortjener at paaskjønnes, som den Pris af 250 Rbd., der derfor er betalt, maa være

meget langt fra at godtgjøre ham den Tid, han derpaa har anvendt".⁶³⁾

Efter avisen skulle Industriforeningen altså have betalt 250 rigsbankdaler for banen, hvilket avisen syntes var billigt. Beløbet er imidlertid mere end 500 gange en arbejders dagløn i samtiden,⁶⁴⁾ så allemandseje kan man ikke sige, at modeljernbaner var på det tidspunkt.

Hvis man går i Industriforeningens arkiv og ser på regnskabsmaterialet, synes det heller ikke helt at passe med de 250 rbd. Grundlaget for bestillingen er en bevilling på 200 rbd. Heraf anvises 180 rbd. som afdrag på købesummen for lokomotivmodellen 18/12 1841 fra Industriforeningens Industrikomite med Schram og Hjorths underskrifter og med Danchells underskrift som Industriforeningens formand. Derefter anvises igen med Schram og Hjorths underskrifter 26/12 yderligere 10 rbd. af bevillingen for arbejds løn, zink og skruer til "dampbanen". Herefter ses der ikke yderligere udbetalinger til formålet.⁶⁵⁾ Er zink på regningen udtryk for, at sporet er foldet af zinkplade?

Fig. 7. To lokomotiver med meget kort akselafstand, leveret fra Gillingham & Winans i Baltimore. Til venstre en "grasshopper" og til højre en "crab". Lokomotivet, som fabrikken leverede til Leipzig-Dresden banen i 1835, var en "crab". Det modeldamplokomotiv, som Gustav Oehme optrådte med i København i december 1841, har derfor formentlig været en "crab". Tegninger hentet fra US Pat. 308 af 1837 og Scientific American, sup. I, 1/5 1897.

Urmager Georg Schou må for øvrigt have kunnet bygge andet end lokomotivmodeller. Fra midt i 1840'erne fremstillede han også daguerreotypier, så mon ikke han har bygget sig et sådant kamera.⁶⁵⁾ I 1844 fremviste han sammen med den første danske daguerreotypist Mads Alstrup prøver på deres portrætter i Industriforeningen.⁶⁷⁾ Schou beskæftigede sig derefter med fotografi til i hvert fald midt i 1880'erne.⁶⁸⁾

Mens urmager Schou arbejdede på sin dampdrevne lokomotivmodel til Industriforeningen, fortsatte Søren Hjorth sin foredragsvirksomhed her. Den 22. oktober holdt han foredrag om en ny forbedret skibsdampmaskine, som der samtidig blev forevist en model af.⁶⁹⁾ Ugen efter holdt han foredrag om "Den af hr (Henry) Talbot opfundne måde at frembringe billeder på papir ved lysets indvirkning". Ved samme

lejlighed blev der forevist et daguerreotypi-apparat.⁷⁰⁾ Den 5. november taler Hjorth igen om højtryksdampmaskinen, og ved denne lejlighed får vi at vide, at det er en arbejdende dampmaskinemodel, der forevises. De følgende to uger fortsætter han foredraget, og "den lille dampmaskine" kører igen.⁷¹⁾

ET KONKURRERENDE MODEL-DAMOLOKOMOTIV

Georg Schous modeljernbane til Industriforeningen fik måske ikke helt den omtale i samtiden, som man umiddelbart kunne mene, at den fortjente. Grunden hertil kunne være, at Industriforeningen var blevet overhalet indenom af den omrejsende tyske mechanicus Gustav Oehme, som det københavnske publikum senest synes at have hørt om, da køben-

havneravisen Dagen 1/12 1841 bringer et stykke under overskriften Dampvogns-Model. I artiklen berettes det, at Oehme i Kiel og flere jyske byer har forevist en model af en dampvogn med tilhørende passager- og fragtvogne, anbragt på en cirkelrund jernbane med afvignings-spør, drejeskiver osv. Gustav Oehme skal nu være kommet til København og vil snart have opstillet banen i salen på Hotel du Nord, hvor publikum vil få lejlighed til at se dampkraften anvendt. Oehme ledsager forevisningen af et oplysende foredrag. Modellen af dampvognen er detaljeret udført efter amerikansk forbillede og kan sættes i bevægelse, ved at man tænder en spirituslampe.⁷²⁾

Beretningen om den amerikanske lokomotivmodel, der rejser Danmark rundt, kunne lyde som en røverhistorie. Ikke desto mindre kan Georg Oehme's færd hen over sommeren 1841 følges i jyske aviser. Midt i juni (16/6) kan man læse i Dannevirke, at han er i Haderslev, hvor toget er opstillet i Borgerforeningens lokale. I en annonce i samme avis beskrives toget som en model af Leipzig-Dresden banen med et af vanddampe drevet amerikansk lokomotiv. Ifølge Dannevirke skal han fra Haderslev videre til København.⁷³⁾

Gustav Oehme kommer dog ikke direkte til København. 20/7 var Oehme i Vejle og 27/7-30/7 i Horsens. Ifølge Horsens Avis skulle Oehme fra Horsens videre til Aarhus.⁷⁴⁾ I slutningen af september er Oehme nået til Aalborg.⁷⁵⁾ Derefter dukker han så op i København, hvor han åbner dørene til Hotel du Nord's store sal 16. december 1841. Med hensyn til fremvisningen i København skriver han i sine annoncer, at han har kongelig allernådigst tilladelse hertil. I København bliver han længe, og først i begyndelsen af april 1842 annonceres, at han snart drager videre.⁷⁶⁾ Tiden var nok også ved at være forpasset for at tjene sit levebrød ved at fremvise en damplokomotivmodel. Der kunne være tale om den samme Gustav Oehme, som man fra 1843 kan træffe i Berlin som mechanicus og daguerreotypist. Hvis dette er tilfældet, skiftede Oehme altså til fotografbranchen ligesom urmager Schou, der lavede lokomotivmodellen til Industriforeningen.

Når der i annoncerne tales om, at det er Leipzig-Dresden

banen, som Oehme viser frem, men med et amerikansk lokomotiv, kan det i første omgang virke lidt forvirrende. Ved et amerikansk lokomotiv forstod man i Europa på dette tidspunkt normalt de lokomotiver med forløber-bogie, som f.eks. Norris i Philadelphia eksporterede til Europa.⁷⁷⁾ Sådant lokomotiv har Leipzig-Dresden banen imidlertid aldrig haft. Derimod købte banen på anbefaling fra den saksiske konsul i USA i 1835 et lokomotiv, svarende til dem, der kørte på Baltimore-Ohiobanen. Disse lokomotiver var toakslede og med en meget kort akselafstand for at kunne klare de skarpe kurver igennem Allegheny-bjergene fra Baltimore til Ohio. Lokomotivet Columbus til Leipzig-Dresdenbanen blev leveret af Gillingham & Winans i Baltimore, og det har længe været den opfattelse, at der var tale om et lokomotiv af "grasshopper"-typen.⁷⁸⁾ Generelt er der dog for nuværende mere tilslutning til, at det var en "crab" og ikke en "grasshopper", som Gillingham & Winans leverede til Leipzig-Dresden banen. For at forklare forskellen er de to typer fra fabrikken her samlet på fig. 7. Illustrationerne stammer fra forskellige kilder, men er her forsøgt sammenkopieret i tilnærmelsesvis samme målestok.⁷⁹⁾

Begge typer har lodretstående kedel og ekstrem kort akselafstand. Græshoppen til venstre har to-koblede aksler sammen drevet med en drivstang fra en krumtap-arm på en blindaksel til højre på lokomotivet. Typen ligner "Gamle Ole" fra 1869, som også er bygget til ekstremt snævre kurver, og som er bevaret på Danmarks Jernbanemuseum, bortset fra at cylindrene på "Gamle Ole" sidder med stempelstangen nedad. "Krabben" til højre har samme konstruktion i det underste lag med begge hjulsæt drevet med driv- og kobbelstang fra udvendige krumtap-arme på en blindaksel, men her drives blindakslen fra en højere liggende blindaksel med udvendige krumtap-arme, der påvirkes af de vandretliggende udvendige cylindre. Nogen har syntes, det lignede en krabbe.

Når det var en "crab", som Gillingham & Winans leverede til Leipzig-Dresden banen i 1835, må vi formode, at den model, som Georg Oehme rejste rundt med i spiritusfyret version

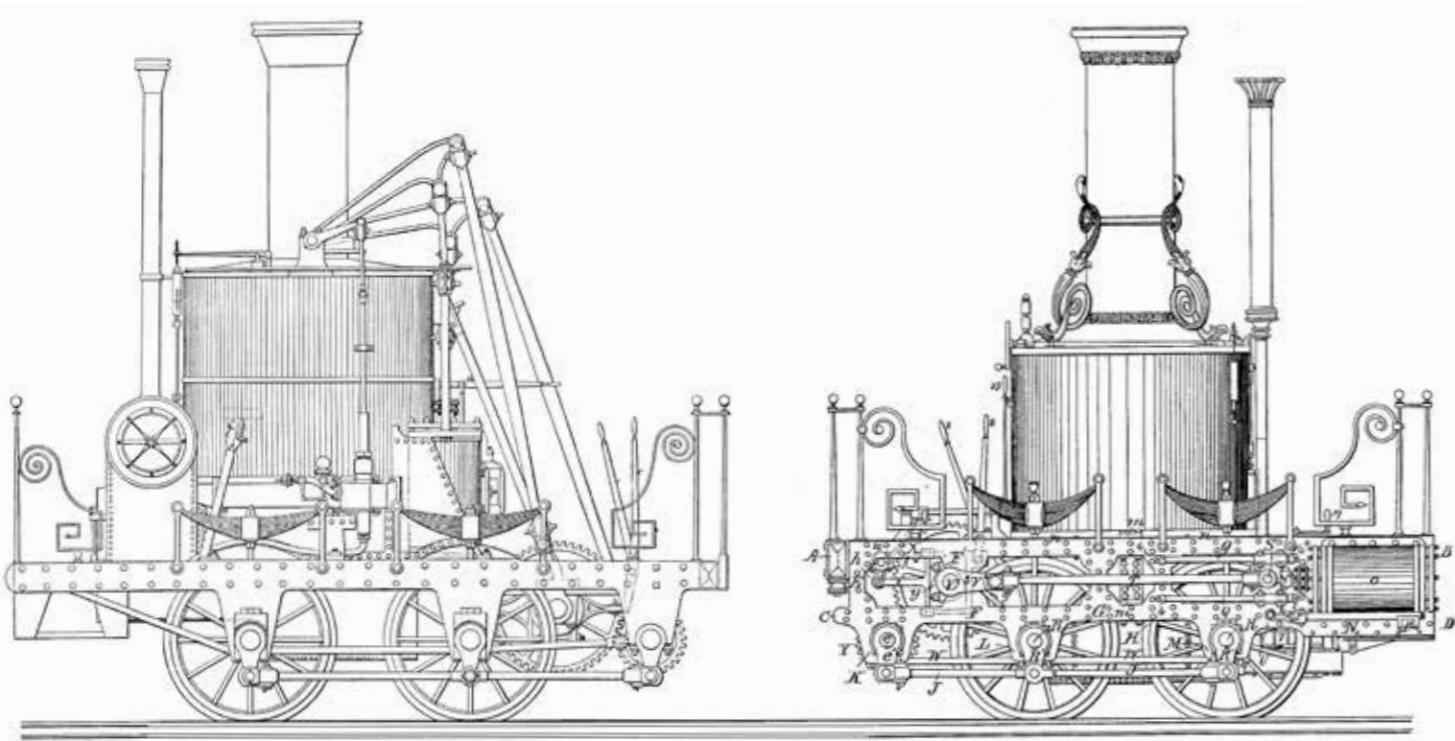


Fig. 8. Model af lokomotiv af "crab"-typen indleveret af Ross Winans i forbindelse med behandling af ansøgning om US patent (US patent 308 1837). Udstillet på The Smithsonian Museum of American Art 2011-12. Det var formentlig en spritfyret model af denne type, som Georg Oehme fremviste trækkende et tog i København i december 1841.

og viste frem, var en "crab", når han beskriver sit tog som Leipzig-Dresden banen med et amerikansk lokomotiv. Vi er her i den usædvanligt heldige situation, at der faktisk eksisterer en meget flot samtidig model af en sådan Gillingham & Winans "crab", nemlig det modellokomotiv, som blev indleveret i 1837 til patentmyndighederne sammen med tegningerne. Modellen har været udstillet i "The Great American Hall of Wonders" i 2011-12 på The Smithsonian Museum of American Art i Washington. Om Georg Oehme's modellokomotiv har været lige så velpudset, ved vi ikke, men det har formentlig været et modellokomotiv af denne type, som københavnernes kunne bese i Hotel du Nord's sal i december 1841, samtidig med at de kunne se Georg Schous model af et Great Western-lokomotiv køre i Industriforeningen.

Selv om Gustav Oehme vedblev med at fremvise sit damplokomotiv af amerikansk type i København et godt stykke ind i 1842, blev der også kørt med urmager Georg Schous damplokomotiv i Industriforeningen, således 7/1 1842, da lokomotivet blev forevist sammen med en model af en højtryks-dampmaskine med oscillerende cylinder, udført af kleinsmedemester Cumann.⁸⁰⁾ I det følgende møde blev der forevist en model af et horisontalt vandhjul, hvilket foranledigede Søren Hjorth til at holde foredrag om sådanne vandhjul på mødet 21/1, da vandhjulet så igen blev sat i bevægelse.⁸¹⁾ Også på det følgende fredagsmøde holdt Hjorth foredrag, og på møderne 4/2 og 11/2 kunne man se både de to tidligere foreviste modeller af højtryksdampmaskiner og en model af en lavtryksdampmaskine, foruden at der blev kørt med lokomotivet.⁸²⁾ Lokomotivet må være blevet meget populært, for i indkaldelsen til mødet 8/4 meddeltes det, at lokomotivet ville blive sat i bevægelse inden foredraget "og således fremdeles ved hvert møde".⁸³⁾

Der står ikke ved indkaldelserne til møderne noget om, hvad der var kraftkilden i Schous lokomotivmodel. I betragtning af, hvor lille lokomotivet var, kunne man umiddelbart forestille sig en spritbrænder som i Gustav Oehme's lokomotiv. Der findes imidlertid et regnskabsbilag for det følgende år (1/4 1843), da Industriforeningens bud, hvis evner

til stavning ikke var de bedste, får 3 mark for at have leveret "Førrebrænde" til lokomotivet.⁸⁴⁾ Der er ikke noget belæg for at antage, at foreningen skulle have anskaffet et andet lokomotiv på dette tidspunkt. Det er derfor mest sandsynligt, at det lille lokomotiv har været træfyret. Schous lokomotivmodel må i øvrigt have været populær. I februar 1842 indkøbes der en underdel med fire hjul til en jernbanepasservogn, og gennem året findes der adskillige udgiftsposter for reparationer af lokomotivet.⁸⁵⁾

I de følgende år frem til åbningen af Roskildebanelen havde københavnernes for øvrigt mulighed for at tage forskud på jernbanerejsens eventyr, idet de to brødre Kehlet, der drev flere underholdningsetablissemeter både i Erichsens Palæ, på Rosenlund på Værnedamsvej og i "Aleenberg" på Frederiksberg Allé, i 1843 etablerede "carouselbaner", som var en karrusel med tog og vogne, hvor der omkring karrusellen var opstillet et ydre bagtæppe, som repræsenterede det landskab, som man kørte igennem.⁸⁶⁾

DAMP-OMNIBUS-MODELLEN

Efter januar indskrænkedes Søren Hjorths flittige foredragsvirksomhed, hvilket kan være forårsaget af, at han fra 1/4 1842 som nævnt faktisk fik en lønnet beskæftigelse som bestyrer af den marschallske pianofortefabrik. Til gengæld holdt Gustav Schram 27/5 1842 sit første folkeoplysende foredrag i Industriforeningen om stenografi for håndværkere og handlende.⁸⁷⁾ Midt i oktober dukkede Søren Hjorth dog igen op som foredragsholder, og det virker, som han nu var ved at skifte interesse fra damp til elektricitet. I indkaldelsen kunne man læse, at han ville "Forelæse en beretning om en ny opfindelse og derefter forevise et galvanisk batteri, hvis elementer består af smedjærn og støbejærn".⁸⁸⁾ Hjorth havde dog ikke totalt mistet sin gamle interesse for dampvogne. På mødet 11/11 1842 optrådte mechanicus August Pedersen fra Frederiksværk med en model af en dampomnibus til almindelige veje, hvilket fik Hjorth til straks at møde op som foredragsholder på de to følgende møder, hvor



dampomnibus-modellen så igen blev sat i gang. Arrangementerne må have været populære, for ved indkaldelsen til det sidste af møderne blev det direkte anført, at "Foreningens Medlemmer anmodes behageligst om ikke at medtage børn, da disse ikke kunne tilstedes adgang".⁸⁹⁾

Den 9. december blev der igen kørt med omnibussen, og 16/12 forevistes et elektromagnetisk signaliseringsapparat. På det følgende møde lillejuleaften demonstreredes apparatet igen, og nu holdt Hjorth også foredrag.⁹⁰⁾ Det foreviste har formentlig været et telegrafapparat. Der skulle dog gå mere end 10 år, før Danmark fik sin første elektromagnetiske telegraflinje.⁹¹⁾

Omnibusmodellens popularitet forårsagede, at Forevisningskomiteen købte den 14/5 1843, så man kunne demonstrere den, så tit man ønskede,⁹²⁾ men nu var Forevisningskomiteen ikke så fin som de andre komiteer og disponerede ikke over eget budget. Repræsentantskabet nægtede faktisk Forevisningskomiteen lov til at foretage indkøbet. Denne beslutning ankede Forevisningskomiteen til Generalforsamlingen 29/5 1843, hvor Forevisningskomiteen, hvis aktiviteter var populære, fik medhold. Som resultat trak formanden, grosserer Danchell, sig,⁹³⁾ og næstformanden, altså Søren Hjorth, blev formand, mens Gustav Schram blev næstformand, alt med virkning fra 3/6 1843.⁹⁴⁾

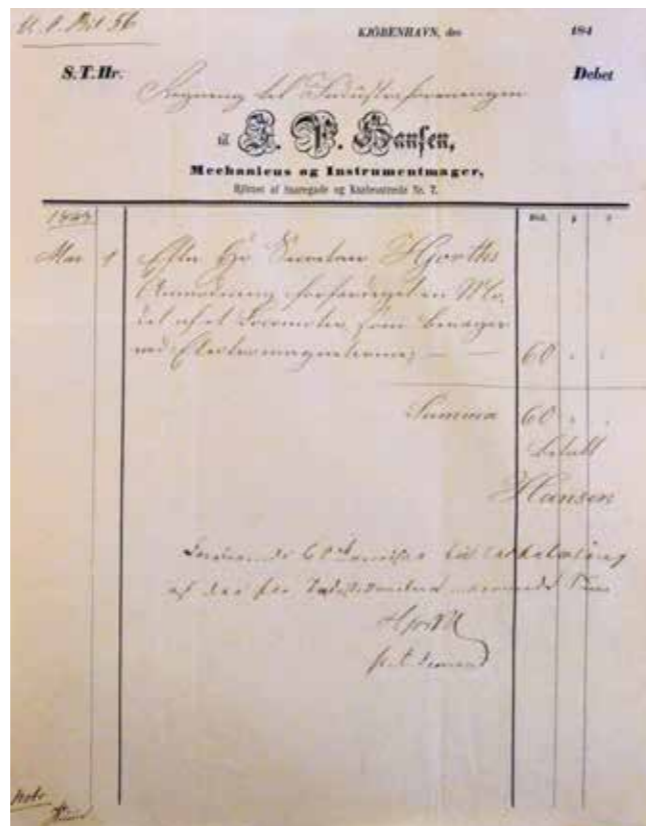
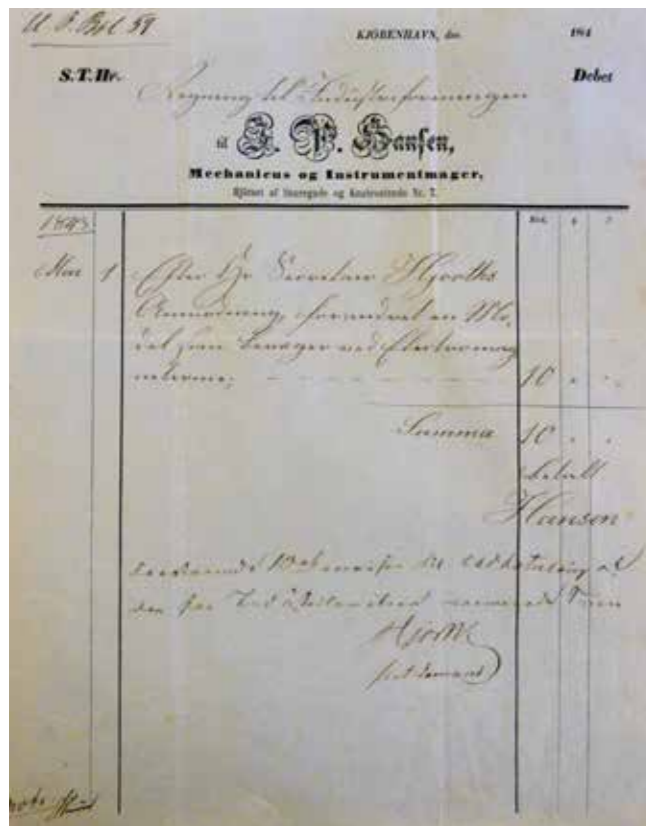


Fig. 9 og 10. To regninger fra mechanicus J.P. Hansen på hjørnet af Snaregade og Knabrostræde nr. 7. I begge tilfælde for leverancer efter anmodning fra Søren Hjorth: 60 rbd. for at have forfærdiget en model af et lokomotiv, som bevæges ved elektromagnetisme, og 10 rbd. for at have forandret lokomotivet, begge dele i maj 1843. Konstruktionen har altså hurtigt måttet forandres. Da regningerne kom til betaling i sommeren 1843, var Søren Hjorth selv blevet formand for Industriforeningen, så det er også ham selv, der påfører anvisningspåtegningen. RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1843.

Fig. 11. Senere fremstillet kopi af Ányos István Jedliks eldrevne vogn fra 1827/28. Kozlekedesi Museum, Budapest.

To et halvt år efter, at de havde meldt sig ind, sad Hjorth og Schram altså nu på de to mest centrale poster i Industriforeningen, hvilket naturligvis var udmærket for deres arbejde med at få Industriforeningen til at oprette Sjællandske Jernbaneselskab, men Hjorth personligt kunne også bruge formandsposten til at skaffe midler til sine eksperimenter, hvor han nu interesserede sig for elektricitet. Mindre end en måned efter, at han havde overtaget formandsposten, ansøgte Søren Hjorth – som formand for Industriforeningen – Den Reiersenske Fond om 300 rbd. til "anskaffelse af modeller". Beløbet bevilgedes til december termin 1843.⁹⁵⁾ Fonden havde i 1841 givet 600 rbd. til Industriforeningen til tegninger, men dette beløb var for længst brugt.⁹⁶⁾

DET FØRSTE ELEKTRISKE MODEL-LOKOMOTIV

I mellemtiden var Forevisningskomiteens virksomhed planmæssigt gået videre fra begyndelsen af 1843, da kammerråd Drewsen fra Strandmøllen holdt foredrag 13/1. Efter foredraget skulle "en model af en elektromagnetisk maskine, konstrueret efter et nyt princip, sættes i bevægelse".⁹⁷⁾ Hvordan eksperimentet faldt ud, vides ikke, men 4/2 skulle den igen sættes i bevægelse, samtidig med at Søren Hjorth forklarede dens funktion. Ved samme lejlighed skulle der igen køres med dampomnibus-modellen. Herefter var hverken Søren Hjorth som foredragsholder eller elektricitet på programmet før 5/5 1843, da der ville blive "forevist en model af

et lokomotiv, som bevæges ved elektromagnetisme". Forevisningen blev gentaget 19/5.⁹⁸⁾ Hjorths navn er ikke nævnt i mødeindkaldelserne, men i de følgende uger kunne man læse i provinspressen, at det var Søren Hjorth, der havde konstrueret lokomotivet.⁹⁹⁾ Vi må forestille os, at demonstrationen er foregået på det spor, som var blevet anskaffet i forbindelse med det damplokomotiv, som urmager Schou byggede til Industriforeningen. Når man går i Industriforeningens udgiftsbilag, er der da heller ingen tvivl om, at det var Søren Hjorth, der stod bag konstruktion og bestilling af dette elektromagnetiske drevne lokomotiv, som formentlig må betegnes som Danmarks første elektriske modeltog.¹⁰⁰⁾

Det elektromagnetiske lokomotiv kan ikke fuldt ud have tilfredsstillet Søren Hjorths ambitioner med hensyn til eksperimenter med elektromotorer, og ved indkaldelsen til forevisningen i Industriforeningen 23/2 1844 kunne man læse, at der ved denne lejlighed ville blive sat en stor elektromagnetisk maskine i bevægelse. Søren Hjorths navn nævnes ikke i indkaldelsen.¹⁰¹⁾ Med hensyn til den strømkilde, der bliver anvendt ved demonstrationen af den elektromagnetiske maskine, eksisterer der et udgiftsbilag fra en Johan Sørensen for tilstedeværelse to fredagsaftener i februar 1844 og for to gange at have amalgameret pladerne til den elektromagnetiske maskine.¹⁰²⁾ Amalgameret betyder her, at batteriets zinkplader hver gang er blevet overstrøget med kviksølv inden anvendelsen. Det bliver imidlertid ikke sidste gang, at maskinen bliver demonstreret, da den også er med ved

den industriudstilling, som Industriforeningen afholdt på Charlottenborg i september 1844. Her skriver Berlingske Tidende: "Sekretær Hjorths store model af en elektromagnetisk maskine og en mindre af et elektromagnetisk lokomotiv vise vel muligheden af på denne måde at frembringe bevægelse, men endnu skønnes intet praktisk resultat at være vundet".¹⁰³⁾

Her er det nok vigtigt at slå fast, at Søren Hjorth ikke har opfundet elektromotoren, ligesom han heller ikke har opfundet dynamoen, selv om det er blevet påstået.¹⁰⁴⁾ Den grund-

læggende viden bag begge opfindelser er Hans Christian Ørstedes iagttagelse fra år 1820 af, at en elektrisk strøm i en leder får en magnetnål til at slå ud. Ørsted selv gjorde aldrig noget forsøg på at komme videre, og det var englænderen William Sturgeon, der i 1825 skabte hestesko-elektromagneten. Ungareren Ányos István Jedlik skal i 1827/28 have bygget en elektromotor med roterende elektromagnet og kommutator og anvendt en tilsvarende motor til at drive en lille modelvogn, men undersøgelsen blev først publiceret



Fig. 12. Tegning nr. 1 til en elektromagnetisk maskine, dateret af Søren Hjorth 1/10 1842 og indsendt til Videnskabernes Selskab for deponering i Selskabets arkiv 27/12 1843.

mange år senere og fik derfor ikke nogen indflydelse i samtiden. Den første nogenlunde fungerende elektromotor, hvor resultaterne blev publiceret i samtiden, synes at være skabt af den tyskfødt russer Moritz Hermann Jacobi i maj 1834 i Königsberg og publiceret året efter i Sct. Petersborg.¹⁰⁵⁾

Søren Hjorth offentliggjorde ikke i samtiden, hvad der fik hans elektromotorer til at køre rundt her i 1842-43. Men han

havde selv den opfattelse, at han var på forkant med udviklingen, hvilket fik ham til 27. december 1843 at indsende to tegninger og en beskrivelse til Videnskabernes Selskab. I følgebrevet skrev han, at han i længere tid havde arbejdet på at udføre en elektromagnetisk maskine, som var konstrueret efter et nyt princip, og henviste til den medsendte tegning nr. 1 med to hesteskomagneter befæstet til en aksel

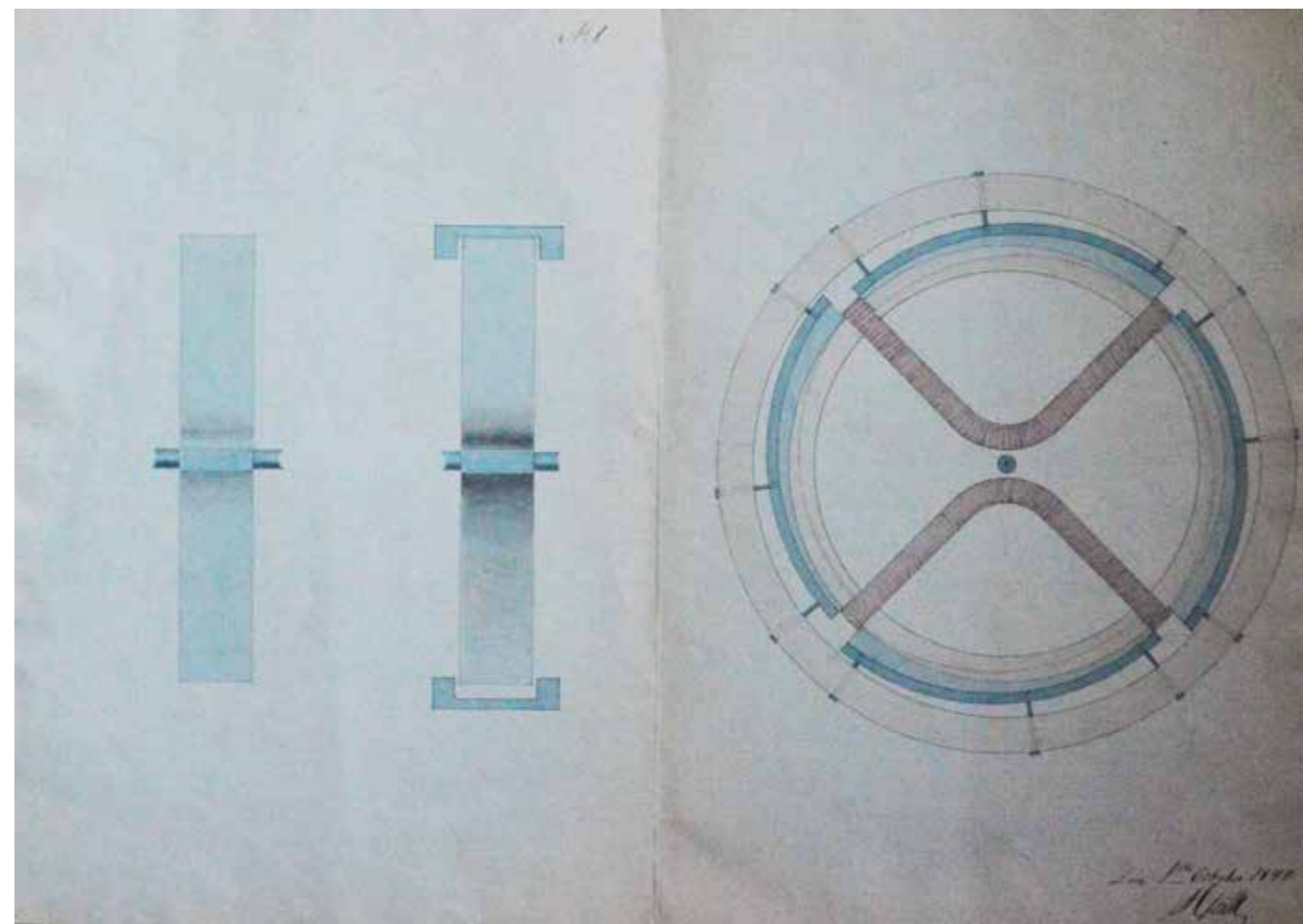


Fig. 13. Tegning nr. 2 til en elektromagnetisk maskine, dateret af Søren Hjorth 23/11 1842 og indsendt til Videnskabernes Selskab for deponering i Selskabets arkiv 27/12 1843.

og anbragt i en ring. Han beskriver ikke i detaljer, hvad der skulle få maskinen til at fungere og herunder ikke, om der er anvendt en kommutator. Tegningen er dateret 1/10 1842.

Han havde dog allerede nu udtænkt en efter hans mening forbedret funktion, som skal fremgå af hans medsendte tegning nr. 2. Her ser man seks hesteskomagneter anbragt omkring en aksel og otte hesteskomagneter i den ydre krans, selv om han i teksten faktisk skriver, at der er 16. Bortset fra, at han skriver, at "der vil opstå en ensformig omdrejende bevægelse", beskriver han ikke, hvordan han forestiller sig, at maskinen vil fungere i praksis. Han mener dog, at han har opfundet noget, idet han i følgebrevet fra december 1843 til Videnskabernes Selskab som argument for at indsende tegningerne til deponering i deres arkiv skriver: "Efter at have for så vidt bragt denne ide til modenhed, har jeg troet at burde sikre mig for de kollisioner, som kunne opstå derved, at en lignende ide muligens samtidig fremkom fra andre".¹⁰⁶⁾

Det kan undre, at Søren Hjorth havde så god tid til at interessere sig for elektromagnetiske maskiner, når han som nævnt fra 1. april 1842 faktisk havde en lønnet beskæftigelse som bestyrer af den marschallske pianofortefabrik, foruden at arbejdet med Roskildebaneprojektet også gik videre i Industriforeningen. Måske skulle han have brugt mere tid på arbejdet på pianofortefabrikken. I april 1842 indgav han en ansøgning om patent på jernrammeafstivning i pianoforter, men fik afslag, da konkurrenten Hornung i forvejen anvendte metoden, hvilket Søren Hjorth som tekniker burde have kunnet gennemskue. Søren Hjorth fortsatte dog som bestyrer til 1/1 1846, og fabrikken humpede igennem til midt i 1846, da Hornung havde udkonkurreret den totalt.¹⁰⁷⁾

SØREN HJORTH OG GUSTAV SCHRAM BLIVER JERNBANEDIREKTØRER

Søren Hjorth havde imidlertid fået en anden lønnet beskæftigelse i sommeren 1844, da Industriforeningen havde fået koncession på anlægget af København-Roskildebanen, og aktierne heri var afsat på få dage, så banekoncessionen

kunne overdrages til det nu stiftede Sjællandske Jernbaneselskab. På dettes stiftende generalforsamling valgtes Gustav Schram til administrerende direktør og Søren Hjorth til teknisk direktør, begge med en årsgage på 2.000 rbd.¹⁰⁸⁾ Hertil kom en engangspræmie, idet Industriforeningen betingede sig 15.000 rbd. for at overføre koncessionen til Sjællandske Jernbaneselskab. Heraf tilfaldt der Schram og Hjorth hver 1.500 rbd. De to fik beløbet overført i april 1845. De to andre medlemmer af Industriforeningens Jernbanekomite fik hver 500 rbd., men Industriforeningen som sådan kunne købe 4 % statsobligationer til en pålydende værdi på 10.300 rbd. for foreningens gevinst ved at have organiseret oprettelsen af Sjællandske Jernbaneselskab.¹⁰⁹⁾ Efter at aktierne i Sjællandske Jernbaneselskab var tegnet, og selskabet var under stiftelse, havde Schram og Hjorth mindre brug for Industriforeningen og dennes jernbanekomite. Schram ophørte som næstformand for Industriforeningen 1/6 1844, og Hjorth søgte 1/6 1845 ikke genvalg under henvisning til "forretninger og helbred".¹¹⁰⁾

Beskæftigelsen som teknisk direktør i Sjællandske Jernbaneselskab gav Søren Hjorth mulighed for at tage på studieture for Jernbaneselskabets regning. I første omgang blev det dog kun til ture på kontinentet og naturligvis til jernbaner. Ved årsskiftet 1844/45 ville de andre direktionsmedlemmer gerne have sendt ham til England for at få afsluttet skinnekontrakten, men Hjorth ønskede ikke at rejse, måske på grund af årstiden, og i stedet måtte kassedirektør Grothusen og overingeniør Radford af sted. Da der i april 1846 opstod problemer med lokomotivleverancen, tog Søren Hjorth derimod gerne af sted til England, da han alligevel skulle derover af private grunde. Måske var han nu klar til at knytte engelske kontakter til sine projekter med elektromagnetiske maskiner. Da Søren Hjorth kom hjem igen, fortalte han dog kun de øvrige direktionsmedlemmer om sine aktiviteter i lokomotivsagen, og han endte da også med at få anvist de omkostninger, som han havde haft i denne henseende. Herefter fungerede Søren Hjorth som teknisk direktør for Sjællandske Jernbaneselskab til 1/6 1848, da han ikke blev genvalgt.¹¹¹⁾

MODELLERNES VIDERE SKÆBNE

Efter forevisningerne af det elektromagnetiske modelloko-
motiv og den store elektromagnetiske maskine i 1843 op-
trådte Søren Hjorth ikke som foredragsholder eller foreviser
i Industriforeningen før i februar 1852, da han demonstrere-
de et af ham selv konstrueret elektromagnetisk telegrafap-
parat.¹¹²⁾ De modeller, hvis anskaffelse han stod bag, forblev
dog i Industriforeningens eje, til de forsvandt eller afhæn-
dedes. På langt sigt blev modellerne nemlig ikke bevaret.

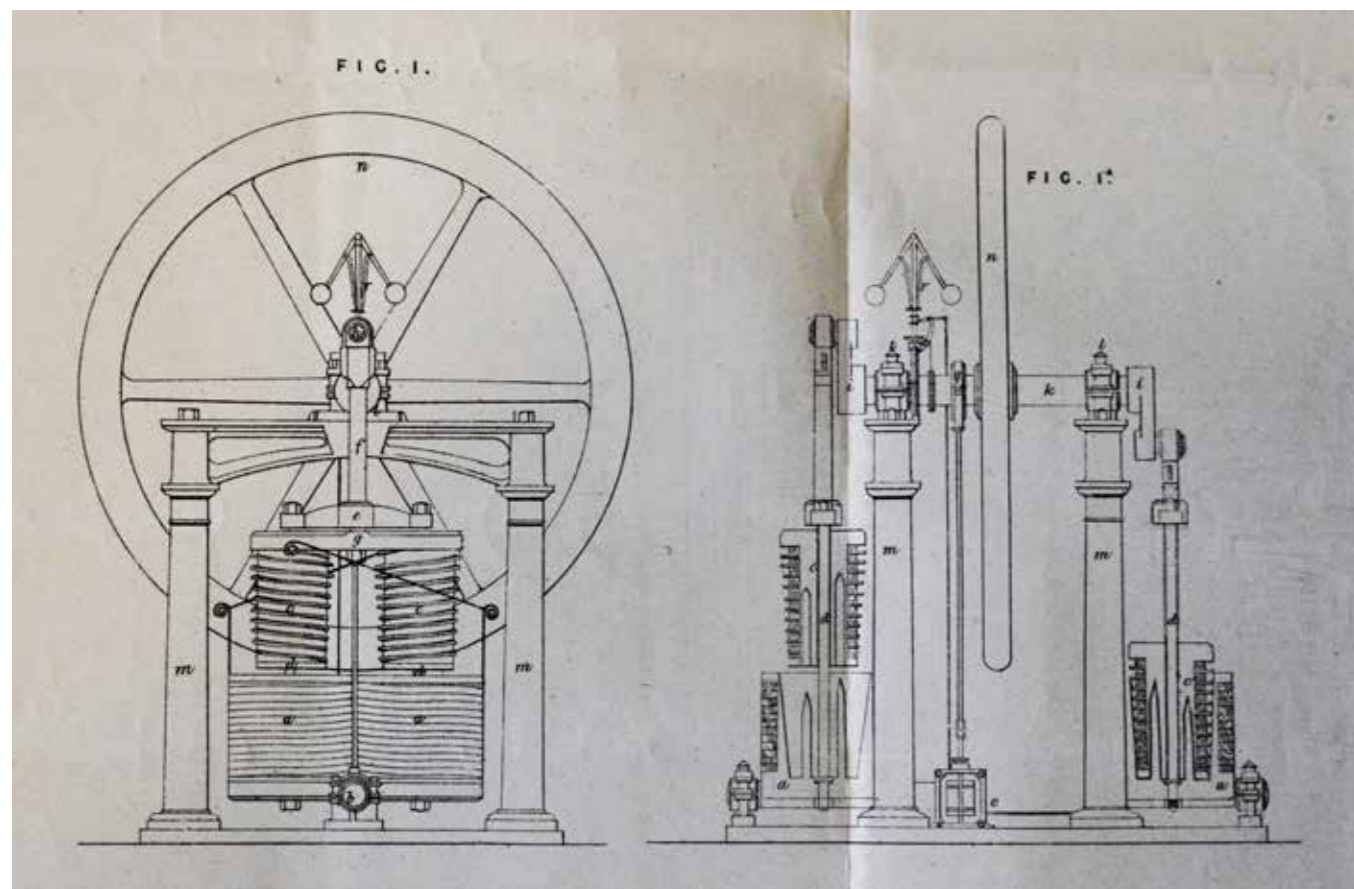
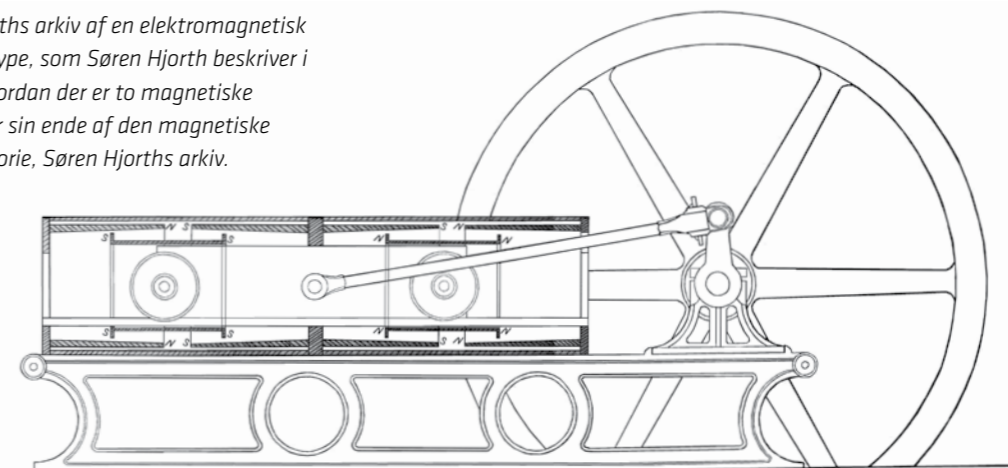


Fig. 14. Tegning til Søren Hjorths dampmaskineagtige elektro-
magnetiske maskine i Eng.pat. 1848 nr. 12.295 givet 26/4 1849
set forfra og fra siden. Der var tale om én af de to faktisk byggede
maskiner. Maskinen havde en aksel med svinghjul og i hver ende
en krumtap, hvorfra et dobbeltstempel med to elektromagneter
gik ned i dobbeltcylindre. Det specielle ved maskinen var stemp-
lers og cylindres udfordring. Ide-indholdet fra dampmaskinen går
lige til anvendelsen af en centrifugalregulator for hastigheden.

Camillus Nyrop skrev i 50-års jubilæumsskriftet for forenin-
gen i 1888: "Noget museum tænkte Foreningen imidlertid ikke
på at oprette. Tid efter anden blev genstandene solgt igen, og
hvad der ikke blev solgt, forsvandt".¹¹³⁾

Afhændelserne skete normalt ved auktioner, hvor med-
lemmerne kunne byde. På sådanne solgtes også uaktuelle
tryksager fra foreningen. Fire af de i denne artikel omtalte
modeller synes at være solgt på auktionen ved udgangen af
1846. Bortsolgt blev:

Fig. 15. Sidetegning fra Søren Hjorths arkiv af en elektromagnetisk
maskine svarende til den maskintype, som Søren Hjorth beskriver i
Eng.pat. 1855 nr. 807. Man ser, hvordan der er to magnetiske
"stemplers", som bevæger sig i hver sin ende af den magnetiske
cylinder. DTU, Fysik, Teknologihistorie, Søren Hjorths arkiv.



- En jernbanemodel af træ (nr. 163, 4 mark 4 skilling).
Der er formentlig tale om Hjorths første jernbanemodel,
der blev forevist i februar 1841. Modellen optrådte i
foreningens modelfortegnelse 1842 som "En model af
en Jernbane og en dampvogn".
- En lille båd med Archimedes skrue (nr. 164, 3 mark 3
skilling). Modellen fremvistes flere gange i løbet af 1841.
Den optræder i foreningens modelfortegnelse for 1842
som "En ditto af en dampbåd, hvorpå den archimediske
skrue er anbragt, med dertil hørende Bassin".
- En lille diligence på en atmosfærisk bane (nr. 140, 5 rbd.).
Modellen blev forevist i 1841, men findes ikke i forenin-
gens modelfortegnelse for 1842. Der blev dog også
forevist en atmosfærisk jernbane i 1845, og det kan
være denne model, der allerede bortsælges.
- En damp-omnibus (nr. 107, 7 rbd. 1 mark). Modellen
forevistes 1842-43. Efter at forevisningsudvalget havde
fået den indkøbt, synes interessen for den dog at være
faldet, og i 1844 var der planer om at flytte omnibus-
sens dampmaskine over i skruerbåden. Dette blev dog
ikke gennemført.¹¹⁴⁾

Lokomotivmodellen, som urmager Schou byggede til fore-
ningen, er ikke fundet bortsolgt ved de første auktioner.

Ved udgangen af 1848 bortsolgtes den hidtil dyreste
model fra samlingen, nemlig den store elektromagnetiske
maskine (auktionsnr. 118). Maskinen indbragte 26 rbd.¹¹⁵⁾ Det
tilsvarende elektromagnetiske lokomotiv blev tilsyneladen-
de ikke solgt ved samme lejlighed, men i december 1850 an-
nonceres det, at der på årets auktion vil optræde "et loko-
motiv (Model) samt en lille elektromagnetisk vogn".¹¹⁶⁾ Dette
år indeholder foreningens regnskab ikke et eksemplar af auk-
tionskataloget med indskrevne auktionspriser, men kun en
liste over, hvad de forskellige auktionsnumre har indbragt,
men uden angivelse af, hvad de solgte genstande er. En en-
kelt genstand indbringer dog over 30 rbd., og intet forbliver
tilsyneladende u-solgt.¹¹⁷⁾

SØREN HJORTH'S FLERCYLINDREDE ELEKTROMOTORER

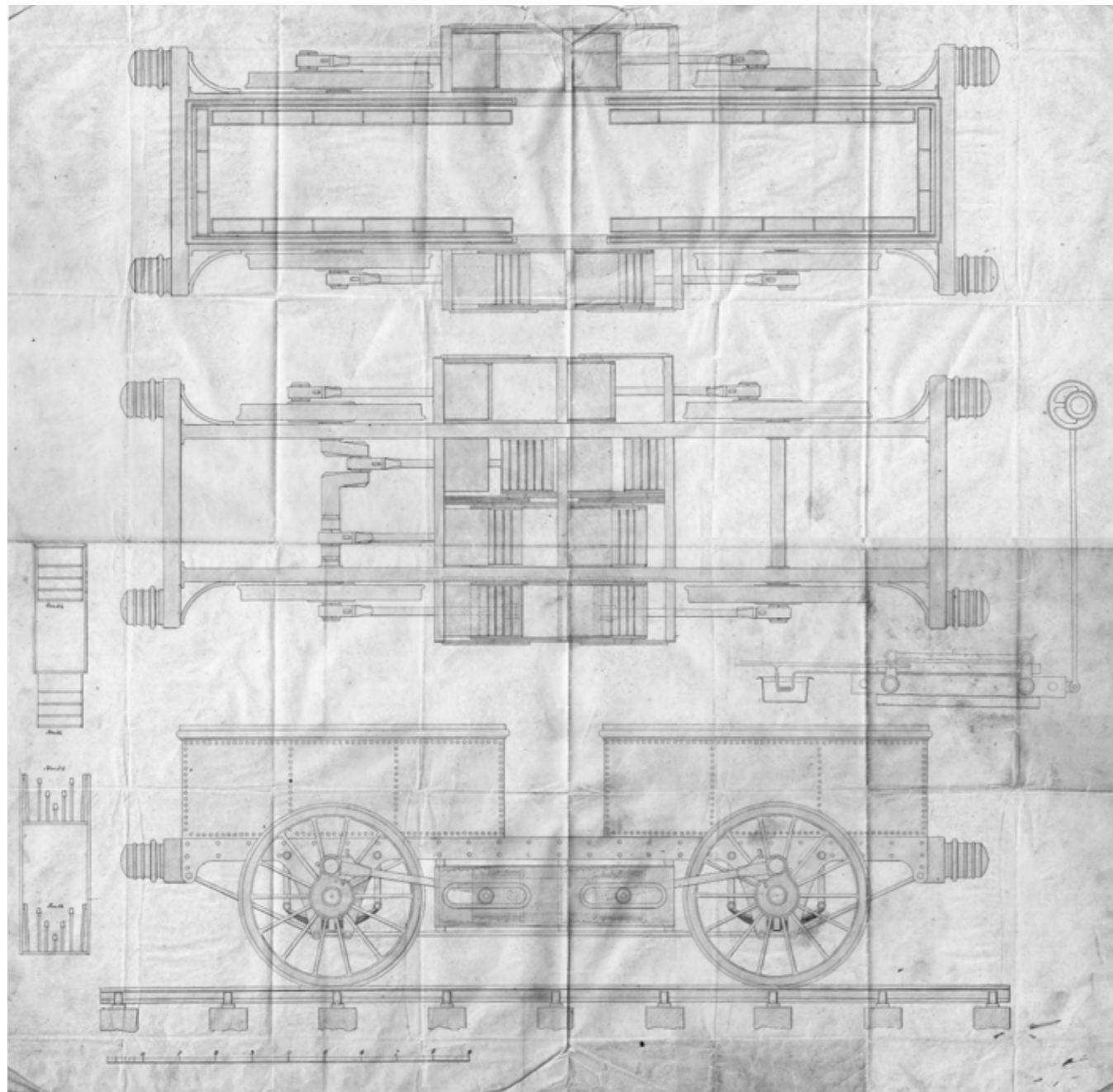
Efter at Søren Hjorth havde forladt stillingen som teknisk
direktør for Sjællandske Jernbaneselskab, blev de elektro-
magnetiske maskiner og dynamoer hans hovedinteresse,
og han udtog i perioden 1848-55 fem engelske patenter.¹¹⁸⁾

I begyndelsen havde han noget, der lignede succes. I efter-
året 1848 var Hjorth med en beskedent statslig støtte på 200
rbd. rejst til London, hvor det lykkedes ham at interessere folk
med en vis økonomisk baggrund for et nyt projekt til en elek-
tromagnetisk maskine. Hans forsøg i midten af 1840'erne
var foregået med maskiner, hvor en aksel med elektromag-
neter roterede inde i en ydre ring med andre elektromagne-
ter. Nu gik hans tanker ud på at bygge noget dampmaskine-
agtigt, hvor et elektromagnetisk stempel bevægede sig op
og ned i en elektromagnetisk cylinder. Med hjælp fra investo-
rer, der troede på ham, men som samtidig blev de faktiske
ejere af patentet, blev der bygget to sådanne maskiner, én
med en slaglængde på 10 cm og én med en slaglængde på
35 cm. Da patentet gik igennem i 1848, kom det på forsiden
af *Mechanic's Magazine*, og den lille maskine blev udstillet i
Crystal Palace på verdensudstillingen i 1851. Det væsentlige
indhold i patentet var den sindrige udformning af de koniske
overflader på de elektromagnetiske cylindre og stemplers.
Trods den megen positive omtale blev der dog ikke tale om
et kommercielt gennembrud.¹¹⁹⁾

Søren Hjorths begyndende succes i London er formentlig
baggrunden for, at Industriforeningen over to fredagsaftener
i april 1850 lader lektor Carl Valentin Holten holde foredrag
om elektromagnetismen som bevægende kraft.¹²⁰⁾

Søren Hjorth må hurtigt være blevet klar over, at hvis en
elektromagnetisk maskine, altså en elektromotor, skulle være
interessant, skulle man have en strømkilde, der var billigere
og mere vedvarende end datidens batterier. Hans næste to
patenter, det foreløbige 1854 nr. 2.198 og det endelige 1855
nr. 806, var derfor patenter på "An Improved Magneto-Elec-
tric Battery"; som overhovedet ikke var et batteri, men et
forsøg på at konstruere en dynamo. En sådan blev også byg-
get, men det kom ikke til noget kommercielt gennembrud.¹²¹⁾

Fig. 16. Der findes tre tegninger af elektromagnetisk drevne lokomotiver i Søren Hjorths arkiv. Den her viste er toakslet og med træk på begge aksler. Øverst ses den fra oven med batterierne stående langs væggen i vognkassen. Det er ikke på denne eller de to andre tegninger på nogen måde angivet, hvor føreren skal anbringes, eller hvordan han styrer lokomotivet. På den øverste del af tegningen ses også, hvordan cylindrene har to magnetiske stempler og en drivstang i begge ender. På den midterste del af tegningen ligger snittet lavere, og man kan se, at lokomotivet i virkeligheden har fire cylindre, hvoraf de to midterste er koblet på indvendige krumtappe på akslen i venstre ende, men tilsyneladende ikke på akslen i den højre ende. Nederst ses lokomotivet fra siden med mere detaljerede tegninger af cylinderkonstruktionen til venstre herfor. Bemærk, at der ikke er noget, der bare ligner et el-diagram, hvilket er helt normalt for Søren Hjorths tegninger, men yderst til højre over sidetegningen og under det nederste vandrette snit findes en ikke identificeret genstand, der kunne indeholde en kviksølvkontakt. Der er i hvert fald to metalbøjler, der begge er nedsænket i en væske, som kunne være kviksølv, hvilket i samtiden var en måde at tilkoble strøm i et kredsløb. På den anden (ikke gengivne) tegning af et toakslet lokomotiv trækker alle fire cylindre på krumtappe på den venstre aksel, nemlig to indvendige og to udvendige. DTU, Fysik, Teknologihistorie, Søren Hjorths arkiv.



I beskrivelsen til Eng.pat. 1848 12.295 havde Søren Hjorth skrevet, at den i patentet beskrevne elektromagnetiske maskine var en "Motive power", der var anvendelig til "Engines, Ships and Railways".¹²²⁾ Ved beskrivelsen af hans næste elektromagnetiske maskine i Eng.pat. 1855 nr. 807 angiver han ikke specielt, hvad maskinen skal anvendes til, men angiver, at han nu er nået op på en længere slaglængde og dermed større anvendelighed. Den tegning, der medfølger patentet, viser maskinen set ovenfra og er ikke særligt let forståelig,¹²³⁾ men i Søren Hjorths efterladte papirer findes en tilsvarende tegning af maskinen set fra siden, hvor man ser, at "stempler" og "cylindre" ikke længere er koniske, hvorfor der har kunnet anbringes to stempler efter hinanden på samme stempelstang.¹²⁴⁾

Søren Hjorths sidste engelske patent (Eng.pat. 1855 nr. 808) indeholder også en elektromagnetisk maskine, men her vender han tilbage til den roterende motortype, som han beskæftigede sig med i begyndelsen af 1840'erne, dog med nogle mærkelige femtakkede roterende stjerner, der som tandhjul sidder i randen af den indre rotor.¹²⁵⁾ Der er ikke fundet noget om, at de elektromagnetiske maskiner, beskrevet i henholdsvis Eng.pat. 808 og 809 fra 1855, nogensinde skulle være bygget i praksis, men generelt betyder tildelingen af et engelsk patent jo heller ikke, at man har opfundet noget, som fungerer i praksis.

Patentet er bare udtryk for, at man har beskrevet noget, som ikke tidligere synes beskrevet, og naturligvis har betalt beløbet for patentets udstedelse.

SØREN HJORTH'S PROJEKTER TIL EL-LOKOMOTIVER I FULD STØRRELSE

Søren Hjorth forsøger imidlertid at få anvendt motorkonstruktionen fra Eng.pat. 1855 nr. 808 i praksis i lokomotiver i fuld størrelse og tegner til dette formål i 1857 tre tegninger, som er bevaret. Med dem henvender han sig til de samme folk i England, som han i 1846 forhandlede med, da han var sendt til England for at sikre, at Sjællandske Jernbanesel-

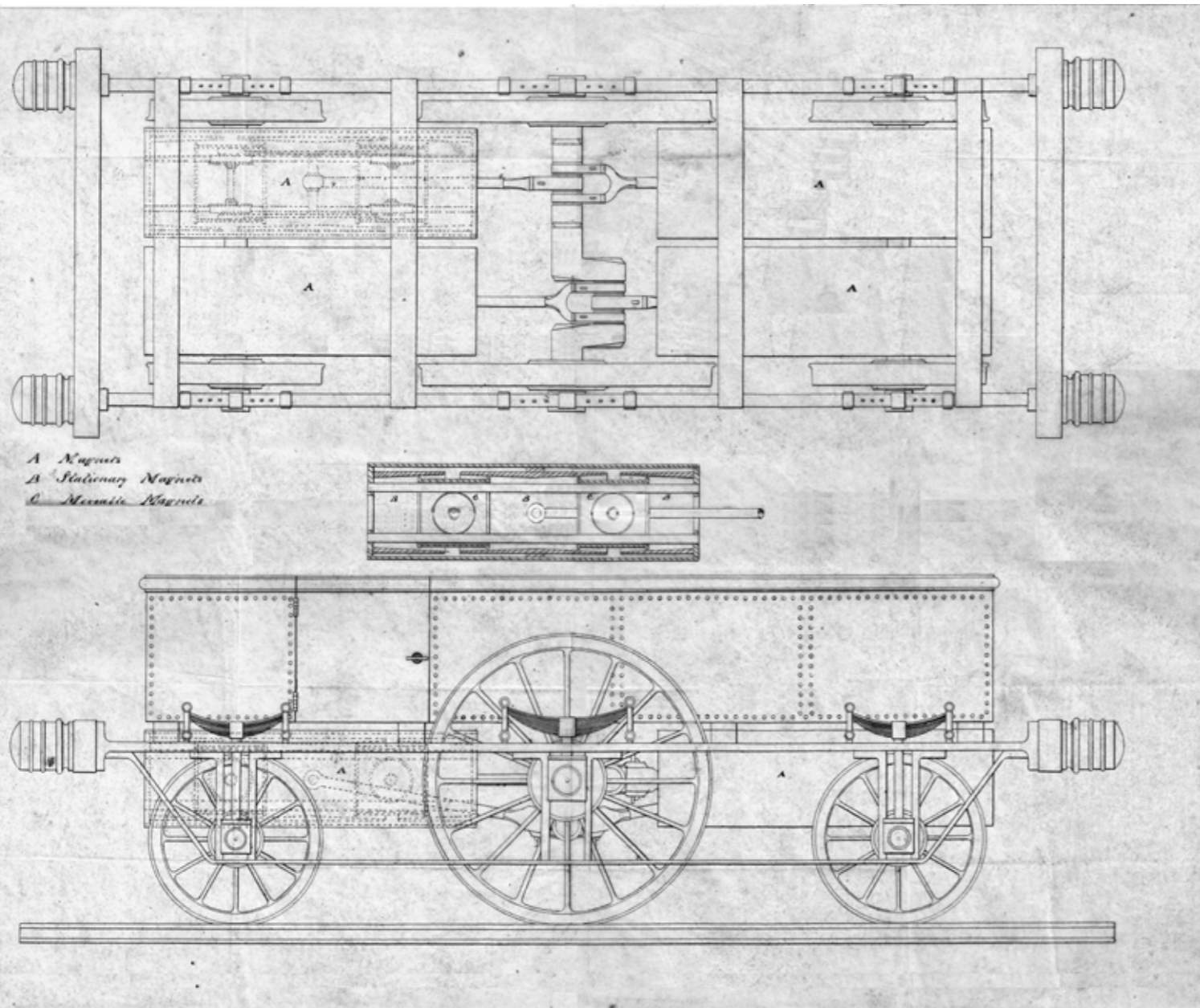
skab fik leveret en eller anden form for damplokomotiver til åbningen af Roskildebanen. Sharp Brothers & Co i Manchester, som Sjællandske Jernbaneselskab havde indgået kontrakt med i 1845, var nemlig ikke sindet til at levere de bestilte lokomotiver på det tidspunkt, der stod i kontrakten.¹²⁶⁾

Her i foråret 1857 lader Søren Hjorth som om, at alt har været vel ved lokomotivleverancen. Til Charles Beyer, der var teknisk leder af Sharp Brothers i 1846, skriver han, hvordan der har været stor tilfredshed med de fem leverede lokomotiver i Danmark (Odin-typen). De har været af god kvalitet i modsætning til senere leverancer fra andre. Søren Hjorth er godt klar over, at Beyer ikke længere arbejder for Sharp Brothers, men nu siden 1854 har været stiftende partner i Beyer, Peacock & Co. Alligevel vil han gerne formidle flere lokomotiver til Danmark af samme gode kvalitet som den, han fik leveret i 1846. I virkeligheden er det rent smiger fra Søren Hjorths side og et forsøg på at få Charles Beyer til at tro, at Søren Hjorth stadig har indflydelse på, hvem danske selskaber køber lokomotiver fra.

Med brevet følger en tegning af et firehjulet elektromagnetisk lokomotiv og en beskrivelse af samme samt en oversat rapport om elektromagnetforsøg udført på Holmen som argument for, at det af Hjorth tegnede lokomotiv med elektromagnetisk fremdrift rent faktisk kan fungere. Den firehjulede konstruktion er dog kun et forslag. Hvis det ønskes, kan man også bygge et sekshjulet.¹²⁷⁾

Det er ikke helt gennemskueligt, hvilken af de bevarede tegninger fra Søren Hjorths hånd med fire hjul han har fremsendt en kopi af. Der er bevaret to forskellige: den ene med træk på begge aksler. Den anden med træk på kun én aksel. Der er også bevaret en tegning fra Søren Hjorths hånd, hvor lokomotivet er treakslet. Her har midterakslens hjulsæt større diameter, og midterakslens er eneste drivaksel. Hvis Charles Beyer er bekymret for adhæsionen med kun ét drivhjulssæt, kan hjulsættet magnetiseres, så det får et bedre skinnegreb.¹²⁸⁾ I Søren Hjorths 1848-patent er det faktisk vist, hvordan et drivhjulssæt magnetiseres og derved får bedre skinnegreb.¹²⁹⁾

Fig. 17. Tegning til treakslet lokomotiv med elektromagnetisk drift fra Søren Hjorths hånd. Her ligger alle fire cylindre inden for rammen og trækker to og to på et indre krumtapsæt på midterakslen. Snittet ligger så lavt, at batterierne oppe i kassen ikke kan ses. Mellem det vandrette snit foroven og sidetegningen for neden ses en detailtegning af, hvordan cylindrene har dobbelte stempler, der bevæger sig i hvert sit magnetfelt. På sidetegningen nederst kan man se en luge i siden af kassen. DTU, Fysik, Teknologihistorie, Søren Hjorths arkiv.



Der er ikke fundet noget svar fra Charles Beyer, som nok udmærket har forstået, at brevet fra Søren Hjorth ikke er noget, der kan ende med en bestilling, men et forsøg på at få Beyer, Peacock & Co til at sætte penge i udviklingen af en prototype af et elektromagnetisk drevet lokomotiv.

Sharp Brothers & Co, som fra 1852 har heddet Sharp, Stewart & Co, svarer heller ikke i første omgang, men efter en rykker fra Søren Hjorth kommer der en korrespondance i gang med firmaets medarbejder Robert Fry. Korrespondancen udvikler sig dog hurtigt til rene høfligheder med forespørgsler til familiens helbred etc. og bekymring over, at Fox Henderson & Co kommer til at tabe penge på anlægget af Korsørbanen. Som udgangspunkt sender Søren Hjorth de samme tegninger og oplysninger, som han har sendt til Charles Beyer, men samtidig forklarer han – nok for at få troværdighed – at den danske flåde er på nippet til at finansiere hans fortsatte eksperimenter, hvilket repræsentanten for Sharp straks gratulerer ham med og lader som om, at sagen så er løst. På intet tidspunkt giver Sharp udtryk for, at man kan tænke sig at gå ind i produktionen af en prototype. Man har travlt bl.a. med at få lokomotivet færdigt til St. Petersburg, inden isen lukker.¹³⁰⁾ Sideløbende med korrespondancen med de to engelske lokomotivfabrikker forsøger Søren Hjorth faktisk at overbevise Marineministeriet om, at den skal lade bygge en elektromagnetisk drevet kanonbåd som den dampdrevne med en 70 hestes maskine, der er under projektering.¹³¹⁾

Søren Hjorth fortsatte med at interessere sig for elektricitet næsten helt frem til sin død i august 1870, men uden nogensinde at nå frem til konstruktioner, der fik et økonomisk gennembrud. I foråret 1860 ansøgte han om en offentlig ansættelse ved jernbaneanlæggene med henvisning til sine tidligere fortjenester på området. Ansøgningen fører ikke til noget, men året efter får han bevilget en permanent årlig ydelse på 500 rbd. fra Indenrigsministeriet, så længe han lever.¹³²⁾ Nok det bedste afkast, han nogensinde fik fra et af sine projekter.

KONKLUSION

Søren Hjorth hører til kategorien "verdensberømt i Danmark". Han har endda fået et ellokomotiv opkaldt efter sig. Der er noget fascinerende ved selfmade mænd, der – uden formel uddannelse – blander sig i den tekniske udvikling og kommer med nye ideer.

Søren Hjorth var en sådan. Han kunne være blevet en dansk Edison, hvis han var kommet med de rigtige ideer på de rigtige tidspunkter, men det gjorde han ikke.

Søren Hjorth interesserede sig for landevejs-dampvogne, da den skinnebårne jernbane slog igennem. Han interesserede sig for dampmaskiner med roterende fremdriftsdele i stedet for stempler i cylindre, hvilket muligvis var teoretisk rigtigt, men umulig med samtidens teknologi. Samtidig var der andre, der perfektionerede den konventionelle højtryksdampmaskine.

Da Søren Hjorth beregnede anlægsomkostningerne for Roskildebanen, gjorde han det uden anlægsingeniørmæssig viden, og hans resultat blev alt for lavt, hvilket i høj grad kom til at komplicere banens anlægsproces. Han blev Sjællandske Jernbaneselskabs første tekniske direktør uden væsentlig teknisk viden, og når dette ikke gik værre, end det trods alt gik, skyldtes det udelukkende den dygtige engelske overingeniør William Radford.

Da Søren Hjorth begyndte at interessere sig for dét, vi i dag kalder en elektromotor, startede han med motorer med roterende anker, som var fremtiden, men gik hurtigt over til elektromotoren med stempler, der blev trukket ind i magnetiske cylindre, hvilket var en blindgyde. Med sådanne ville han bygge rigtige lokomotiver, hvis kraft skulle komme fra datidens tunge batterier, medbragt på lokomotivet. Projektet nåede aldrig længere end til tegningsstadiet.

Der findes i øvrigt generelt ganske mange skitser og tegninger fra Søren Hjorths hånd, men det meste af ideernes indhold må være blevet inde i hans hoved. Det er således for eksempel ikke angivet, hvordan de elektriske forbindelser i hans første motorer skal etableres. Hertil kom, at han ikke besad nogen håndværksmæssig kunnen. Det var andre, der

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

skulle omsætte hans tegninger til fungerende maskiner og apparater, hvilket kostede penge, og sådanne havde Søren Hjørth sjældent.

Alligevel er der noget fascinerende ved en mand, som – ganske vist altid ved hjælp af andres penge – var i stand til at få afprøvet sine ideer og præsentere både damp- og el-drevne model-lokomotiver for københavnerne så tidligt som i 1840'erne.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

Den første damplokomotiv blev bygget af Søren Hjørth og hans søn i 1840. Det blev kaldt "Den lille Damplokomotiv".

Den første elektriske lokomotiv blev bygget af Søren Hjørth og hans søn i 1840. Det blev kaldt "Den lille Elektriske Lokomotiv".

Den første elektriske tog blev bygget af Søren Hjørth og hans søn i 1840. Det blev kaldt "Den lille Elektriske Tog".

UTRYKTE KILDER
Rigsarkivet (Kbh)
Folketælling 1880

DTU (Pol.Læ.):
Journalregister, 1829-42.
Journaler og journalsager, 1839-42.

Den Reiersenske Fond:
Register til deliberationsprotokol/journal, 1830-53.
Deliberationsprotokol/journal og tilhørende sager, 1830-60.
Kopibog, 1825-51.

Rigsarkivet (Vib)
Industriforeningen:
Forhandlingsprotokol for repræsentantskab og generalforsamling, 1841-45.
Forhandlingsprotokol for Forevisningskomiteen, 1851-60.
Sager og indkomne breve, 1838-41.
Kopibog, 1840-43.
Regnskabsbilag, 1838-55.

Videnskabernes Selskabs arkiv
Sag 1843 nr. 5334 (Nu fordelt på korrespondance og manuskripter)

DTU, Fysik
Teknologihistorie, Søren Hjørths arkiv.

TRYKTE KILDER OG AVISER
Dagen, 1841.
Dannevirke, 1841.
Den til Forsendelse med de Kongelige Brevposter privilegerede Berlingske politiske og Avertissements-Tidende, 1845.
Engelske Patenter: 1848 nr. 12.295, 1854 nr. 2.198, 1855 nr. 806, 807 og 808.
Fædrelandet, 1841.
G(ustav) Schram og (Søren) Hjorth, *Jernbane imellem København og Roeskilde*, u.år. (1840).

G.F. Ursins Magazin for Kunstnere og Haandværkere, 1826-42.
Handels- og Industrie-Tidende, 1834.
Horsens Avis eller Skanderborg Amtstidende, 1841.
Industriforeningens Tidende, 1838-40.
Kiøbenhavns Kongelige alene privilligerede Adresse-Contoirs Efterretninger, 1840-54.
Kiøbenhavnsposten, 1835-41.
Kjøbenhavns Adressecomptoirs Efterretninger, 1855-60.
Lolland-Falsters Stiftstidende Mechanics’ Magazin, 1828-48.
Qvartalsberetninger fra Industriforeningen i Kjøbenhavn, 1841-47.
Roeskilde Avis og Avertissementstidende, 1841.
Thisted Kongelig allernaadigst privilegerede Amtsavis og Avertissementstidende, 1843.
Viborg Stiftstidende Aalborg Stiftstidende og Adresse-Avis, 1841.
Aarhus Stiftstidende, 1839-41.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

LITTERATUR
Ahrons, E.L., *The British Steam Railway Locomotive 1825-1925*, London 1927.
Bang, Ole, *I kast med dampen og elektriciteten – Søren Hjørth en dansk pioner 1801-1870*, 1982.

Bricka, C.F (red.), *Dansk Biografisk Lexikon* (1. udg.), 1887-1905.
Lardner, Dr. (oversat af S. Hjørth), *Dampmaskinen*, 1838.
Dansk Biografisk Leksikon, 2. udg., 1933-40.
Dictionary of National Biography 1885-1900, vol. 53, Oxford 1898.
Doppelbauer, Martin, *The invention of the electric motor 1800-1854*, Karlsruhe Institute of Technology, Elektrotechnisches Institut, download 19/10/2017.

Helmholtz, R. von og W. Staby, *Die Entwicklung der Lokomotive 1. bd, 1835-1880*, Oldenburg 1930.

Møller, Dorthe Falcon, *Danske Instrumentbyggere 1779-1850*, 1983.
Møller, Dorthe Falcon, *Det danske Pianoforte frem til 1914 – et håndværk og en industri*, 2004.

Nyrop, Camillus, *Industriforeningen i Kjøbenhavn 1838-1888*, 1888.
Sandbye, Mette (red.), *Dansk fotografihistorie*, 2004.
Simmons, Jack og Gordon Biddle, *The Oxford Companion to British Railway History*, Oxford 1997.

Smith, Sigurd, *Søren Hjørth. Inventor of the dynamo-electric principle*, København 1912.

Sonnemann, Rolf, *Geschichte der Technik*, Leipzig 1978.

Thestrup, Poul, *Vogn og tog – prik og streg, Po-Ts Historie 1850-1927*, 1992.
Thestrup, Poul, *Dampen binder Danmark sammen, På sporet 1847-1997, bd. 1, Til 1914*, 1997.

Thestrup, Poul, *Mark og skilling, kroner og øre. Pengeenheder, priser og lønninger i Danmark i 360 år (1640-1999)*, 1999.

Thestrup, Poul, *Odin – Danmarks første lokomotiv og dets placering I teknologiudviklingen*, 2017.

Woodcroft, Bennet, *Alphabetical Index of Patentees of Invention*, 1854, repr. Wiltshire 1969.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

NOTER

- Poul Thestrup, *Dampen binder Danmark sammen, På sporet 1847-1997, bd. 1, Til 1914*, Odense 1997; Poul Thestrup, *Odin – Danmarks første lokomotiv og dets placering I teknologiudviklingen*, 2017.
- Poul Thestrup (2017), *op. cit.*, s. 115-150, 162-170 og 214-216.
- Poul Thestrup (2017), *op. cit.*, s. 115-119.
- C.F. Bricka: *Dansk Biografisk Lexikon* (1. udg.), bd. 16, 1902, s. 80-81.
- Billedet tilhører Nationalmuseet.
- C.F. Bricka, *Dansk Biografisk Lexikon* (1. udg.), bd. 7, 1893, s. 483f.; Camillus Nyrop: *Industriforeningen i Kjøbenhavn 1838-1888*, 1888, s. 82f.; Ole Bang: *I kast med dampen og elektriciteten – Søren Hjørth en dansk pioner 1801-1870*, 1982, s. 9-19.
- RA, Den Reiersenske Fond, 1830 sag nr. 4 i Deliberationsprotokol, sag hertil og tilhørende kopibogsindførsel.
- Papirfabrikation, i G.F. Ursins *Magazin for Kunstnere og Haandværkere*, 2. rk., 2. bd., 1831, s. 415-426 samt pl. XIII-XV.
- Om Ørstedes og Ursins forhold til dampmaskiner se C.F. Bricka, *Dansk Biografisk Lexikon* (1. udg.), bd. 19, 1905, s. 394-403 og Poul Thestrup (2017), *op. cit.*, s. 115.
- RA, Den Reiersenske Fond, 1830 sag nr. 4 i Deliberationsprotokol, sag hertil og tilhørende kopibogsindførsel.
- RA, Den Reiersenske Fond, 1830 sag nr. 135 i Deliberationsprotokol og dertil hørende kopibogsindførsel nr. 1123 af 16/10 1831.
- Ursins *Magazin for Kunstnere og Haandværkere* 1832, s. 390-995 og tilhørende planche XXI.
- RA, DTU (Pol.Læ.), journalsag 1832 nr. 51.
- C.F. Bricka, *Dansk Biografisk Lexikon*, (1. udg.), bd. 5, 1891, s. 244-254 og bd. 19, 1905, s. 285-289.
- RA, DTU (Pol.Læ.), journalsag 1832, nr. 51.
- Dansk Biografisk Leksikon*, 2. udg., bd. 6, 1935, s. 164-166.
- RA, DTU (Pol.Læ.), journalsag 1832, nr. 52.
- RA, DTU (Pol.Læ.), journalsag 1832, nr. 52.
- RA, DTU (Pol.Læ.), journalsag 1832, nr. 51.
- Sigurd Smith, *Søren Hjørth. Inventor of the dynamo-electric principle*, København 1912, s. 2-3..
- Ole Bang (1982), *op. cit.*, s. 28.
- RA, DTU (Pol.Læ.), journalsag 1834, nr. 1.
- Ole Bang (1982), *op. cit.*, s. 25.
- RA, Den Reiersenske Fond, 1836 sag nr. 66 i Deliberationsprotokol, sag hertil og tilhørende kopibogsindførsel.
- Handels- og Industrie-Tidende* 1834, nr. 96-97 (25/11 og 29/11).
- Kiøbenhavnsposten* 1835 23/1 samt 5/3.
- Dr. Lardner (oversat af S. Hjørth), *Dampmaskinen*, 1838, s. 231-242 (Anhang af Oversætteren).
- Mechanics’ Magazin vol. xxix, no. 785, 25/8 1838, s. 337-340.
- At Søren Hjorth ikke har taget engelsk patent på konstruktionen, fremgår af, at der i Bennet Woodcroft: *Alphabetical Index of Patentees of Invention*, 1854, repr. Wiltshire 1969, som indeholder alle engelske patenter til 1853, kun er anført Søren Hjørths patent nr. 12.295 af 1848.
- Ole Bang (1982), *op. cit.*, s. 23.
- C.F. Bricka: *Dansk Biografisk Lexikon* (1. udg.), bd. 7, 1893, s. 483.
- C.F. Bricka: *Dansk Biografisk Lexikon* (1. udg.), bd. 16, s. 80-81.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

Søren Hjørth, skulptur af Henrik Ronsbo Boesen, 1989.

- Dorthe Falcon Møller, *Det danske Pianoforte frem til 1914 – et håndværk og en industri*, 2004, s. 114; Se også Dorthe Falcon Møller, *Danske Instrummentbyggere 1779-1850*, 1983, s. 213-229.
- G(ustav) Schram og (Søren) Hjørth, *Jernbane imellem København og Roeskilde*, u.år (1840) samt Poul Thestrup (2017), *op. cit.*, s. 139 og 175.
- Kjøbenhavns Kongelige alene privilegerede Adresse-Contoirs Efterretninger (Herefter Adresse-Contorets Efterretninger) 1840 12/11, 13/11 og 16/11.
- Den til Forsendelse med de Kongelige Brevposter privilegerede Berlingske Politiske og Avertissementstidende* (Herefter *Berlingske Tidende*) 1840 25/11.
- Camillus Nyrop, *Industriforeningen i Kjøbenhavn 1838-1888*, 1888, s. 1-53 og s. 217.
- RA (Vib), Industriforeningen, Sager og indkomne breve 1838-41 samt Regnskabsbilag 1840-41.
- Den sjællandske Jernbane*, Qvartalsberetninger fra Industriforeningen i Kjøbenhavn, 1844, s. 143-146.
- Camillus Nyrop (1888), *op. cit.*, s. 61-63.
- Poul Thestrup (2017), *op. cit.*, s. 119.
- RA (Vib), Industriforeningen, 1840-45, Forhandlingsprotokol for repræsentantskab og generalforsamling s. 24-30.
- Industriforeningens Tidende* 1838-40.
- Qvartalsberetninger fra Industriforeningen i Kjøbenhavn*, Første Aargang, 1841, s. 77.
- Kiøbenhavnsposten* 1841 4/2 og *Adresse-Contorets Efterretninger* 1841 4/2. I sidstnævnte avis indrykkede Industriforeningen altid annoncer mod betaling, men ofte blev forhåndsmtale af arrangementerne også gratis optaget i de egentlige aviser.
- Roeskilde Avis og Avertissementstidende* 1841 9/3. Artiklen bliver senere gengivet over to numre af Berlingske Tidende (1841 13/3 og 15/3).
- Qvartalsberetninger fra Industriforeningen i Kjøbenhavn*, Første Aargang, 1841, s. 163.
- Fædrelandet* og *Kjøbenhavnsposten* 1841 11/2 og *Adresse-Contorets Efterretninger* 1841 12/2.
- Atmospheric railways, Jack Simmons & Gordon Biddle: *The Oxford Companion to British Railway History*, Oxford 1997, s. 25-26.
- Aarhus Stiftstidende* 1839 4/5.
- RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1841.
- Qvartalsberetninger fra Industriforeningen i Kjøbenhavn*, Første Aargang, 1841, s. 78.
- Poul Thestrup (2017), *op. cit.*, s. 119.
- Berlingske Tidende* 1841 9/2.
- Fædrelandet* 1841 13/2.
- Fædrelandet* 1841 4/3; *Adresse-Contorets Efterretninger* 1841 5/3.
- Qvartalsberetninger fra Industriforeningen i Kjøbenhavn*, Første Aargang, 1841, s. 79.
- Kiøbenhavnsposten* 1841 16/6; *Adresse-Contorets Efterretninger* 1841 18/6 og 25/6.
- Adresse-Contorets Efterretninger* 1841 23/4.
- Dannevirke* 1841 18/8.
- RA, Folketællinger.
- Fædrelandet* og *Kiøbenhavnsposten* 1841 9/12; *Adresse-Contorets Efterretninger* 1841 10/12.

SUMMARY

Søren Hjorth's model-train demonstrations in the Danish Industry Association 1841–43 and his subsequent projects on electric engines

63. *Fædrelandet* 1841 20/12.
64. Poul Thestrup, *Mark og skilling, kroner og øre. Pengeenheder, priser og lønninger i Danmark i 360 år (1640-1999)*, 1999, s. 39.
65. RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1841.
66. Mette Sandbye (red.), *Dansk fotografihistorie*, 2004, s. 29.
67. Adresse-Contorets Efterretninger 1844 15/3.
68. RA, Folketælling 1885.
69. Adresse-Contorets Efterretninger 1841 22/10.
70. Adresse-Contorets Efterretninger 1841 22/10.
71. Adresse-Contorets Efterretninger 1841 5/11, 12/11 og 19/11.
72. *Dagen* 1841 1/12.
73. *Dannevirke* 1841 16/6.
74. *Aarhuus Stiftstidende* 1841 20/7; *Horsens Avis* eller *Skanderborg Amtstidende* 1841 27/7 og 30/7.
75. *Aalborg Stiftstidende* og *Adresse-Avis* 1841 30/9.
76. *Dagen* 1841 1/12; *Adresse-Contorets Efterretninger* 1841 8/12, 14/12, 16/12, 22/12 og 31/12, 1842 5/3 og 4/4.
77. Poul Thestrup (2017), *op. cit.*, s. 83-85.
78. R. von Helmholtz & W. Staby, *Die Entwicklung der Lokomotive 1. bd, 1835-1880*, Oldenburg 1930, s. 62-63; Poul Thestrup (2017), *op. cit.*, s. 93.
79. Se teksten til fig. 7.
80. Adresse-Contorets Efterretninger 1842 7/1.
81. Adresse-Contorets Efterretninger 1842 14/1 og 21/1.
82. Adresse-Contorets Efterretninger 1842 28/1, 4/2 og 11/2.
83. Adresse-Contorets Efterretninger 1842 8/4.
84. RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1842-43.
85. RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1842-43.
86. *Thisted Kongelig allernaadigst privilegerede Amtsavis og Avertissementstidende* 1843 30/5 og *Kjøbenhavns Kongelig alene privilegerede Adresse-Contoirs Efterretninger* 1843 11/5, 24/5 og 27/5.
87. Adresse-Contorets Efterretninger 1842 27/5.
88. Adresse-Contorets Efterretninger 1842 14/10.
89. Adresse-Contorets Efterretninger 1842 4/11, 11/11 og 18/11.
90. Adresse-Contorets Efterretninger 1842 9/12, 16/12 og 23/12.
91. Poul Thestrup, *Vogn og tog – prik og streg, Pe-Ts Historie 1850-1927*, 1992, s. 97-128.
92. RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1843.
93. Camillus Nyrop (1888), *op. cit.*, s. 77.
94. RA (Vib), Industriforeningen, 1840-45, Forhandlingsprotokol for repræsentantskab og generalforsamling, indførsel for 1843 3/6.
95. RA, Den Reiersenske Fond, 1843, sag nr. 104 i deliberationsprotokol, sager og kopibog.
96. RA, Den Reiersenske Fond, 1841, sag i deliberationsprotokol, sager og kopibog.
97. Adresse-Contorets Efterretninger 1843 13/1.
98. Adresse-Contorets Efterretninger 1843 5/5 og 19/5.
99. *Lolland-Falsters Stiftstidende* 1843 1/1 og *Viborg Stiftstidende* 1843 8/6.
100. RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1843.

101. Adresse-Contorets Efterretninger 1844 23/2.
102. RA (Vib.) Industriforeningen, Udgiftsbilag 1844.
103. *Berlingske Tidende* 1844 27/9.
104. Sigurd Smith, *Søren Hjorth. Inventor of the dynamo-electric principle*, København 1912.
105. Martin Doppelbauer, *The invention of the electric motor 1800-1854*, Karlsruhe Institute of Technology, Elektrotechnisches Institut, download 19/10/2017 og Rolf Sonnemann, *Geschichte der Technik*, Leipzig 1978, s. 289.
106. Videnskabernes Selskabs arkiv, oprindeligt 1843 nr. 5334. Nu fordelt på korrespondance og manuskripter.
107. Dorthe Falcon Møller (2004), *op. cit.*, 2004, s. 118-119.
108. Poul Thestrup (2017), *op. cit.*, s. 131.
109. RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1845.
110. RA (Vib), Industriforeningen, Forhandlingsprotokol for repræsentantskab og generalforsamling 1840-45 og 1845-53.
111. Poul Thestrup (2017), *op. cit.*, s. 138-139, 164-169 og 187.
112. Adresse-Contorets Efterretninger 1852 27/2, 5/3 og 12/3.
113. Camillus Nyrop (1888), *op. cit.*, s. 75.
114. RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1845 og 1846. *Qvartalsberetninger fra Industriforeningen i Kjøbenhavn*, 1. årg. 1841, s. 163 og 2. årg. 1842, s. 97.
115. RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1848.
116. Adresse-Contorets Efterretninger 1850 20/12.
117. RA (Vib), Industriforeningen, Regnskabsbilag 1850.
118. I 1848 nr. 12.295, 1854 nr. 2.198 og 1855 nr. 806, 807 og 808.
119. Ole Bang (1982), *op. cit.*, s. 59-63 samt Eng.pat. 1848 nr. 12.295.
120. Adresse-Contorets Efterretninger 1850 5/4 og 12/4.
121. Ole Bang (1982), *op. cit.*, s. 65 samt Eng.pat. 1854 nr. 2.198 og 1855 nr. 806.
122. Eng.pat. 1848 nr. 12.295, p.1.
123. Eng.pat. 1855 nr. 807.
124. DTU, Fysik, Teknologihistorie, Søren Hjorths arkiv.
125. Eng.pat. 1855 nr. 808.
126. Herom se Poul Thestrup (2017), *op. cit.*, s. 164-169. Sagen må have været vigtig for Søren Hjorth, for han har i sit arkiv bevaret den rapport, som han efter hjemkomsten fik indskrevet ordret i Direktionens forhandlingsprotokol om resultatet af hans forhandling med Sharp Brothers i Manchester. Se DTU, Fysik, Teknologihistorie, Søren Hjorths arkiv.
127. DTU, Fysik, Teknologihistorie, Søren Hjorths arkiv, Kopibog, Brev til Charles Bayer indført 14/3 1857, men tilsyneladende først afsendt 27/3.
128. Som foregående note.
129. Eng.pat. 1848 nr. 12.295.
130. DTU, Fysik, Teknologihistorie, Søren Hjorths arkiv, Kopibog. Breve til Sharp 1857 14/4, 30/5 og 8/6 samt en hel række breve fra Robert Fry, også i Søren Hjorths arkiv.
131. DTU, Fysik, Teknologihistorie, Søren Hjorths arkiv, Kopibog, Brev til Marineministeriet 1857 25/4.
132. Ole Bang (1982), *op. cit.*, s. 81 og 85.

In the autumn of 1840, Gustav Schram (1802–1865), who was an assistant bookkeeper with the General Widows' Pension Fund (in Danish: *Den almindelige Enkekasse*), and the unemployed dilettante lawyer Søren Hjorth (1801–1870) produced a project on a railway line between Copenhagen and Roskilde. None of them had any significant expertise in finance or major construction projects, but Søren Hjorth had an intense interest in technology and engineering; in 1829, he attempted to build a steam engine with a rotating piston instead of one moving forwards and backwards. He subsequently went on several publicly funded trips abroad to study steam engineering.

In order to gain some sort of semi-official support for their railway line project, Hjorth and Schram joined at the turn of the year 1840/41 the Danish Industry Association (in Danish: *Industriforeningen*) which had been formed two years earlier in Copenhagen. Hjorth quickly became a well-known member by giving talks and demonstrations at the Association's popular Friday events. Moreover, the Association paid for small models to be made which Hjorth used to illustrate his talks, making it easier for the audience to understand what he was talking about.

For his talk in 1841, Hjorth arranged to have produced a general railway model as well as a model of a so-called atmospheric railway. He also got a small tin ship with a clockwork engine which he put in a large vat to sail. This model ship had a propeller unlike all existing steamships in Denmark which were all fitted with paddle wheels. In the autumn of 1841, Hjorth asked watchmaker Georg Schou to build a steam-powered model engine, designed to resemble an engine from the broad gauge Great Western Railway and paid for by the Association. While this model engine was being demonstrated at the Association in December 1841, the travelling "mechanicus" Gustav Oehme from Germany visited Copen-

hagen; he had previously toured Jutland with an alcohol-powered model steam engine, produced to resemble an American-built engine for the Leipzig–Dresden line.

In early 1842, Hjorth must have realised that he would never make any original contribution to the development of the steam engine or the steam locomotive, and he turned his attention to electromagnetic propulsion. For this purpose, he managed to persuade the Association to foot the bill for a model engine and quite a large electromotor. The engine was probably the first "electric train" that was used in Denmark, but Hjorth is by no means the inventor of the electromotor or – as maintained by some – the inventor of the dynamo.

Hjorth's first electromotor test had a rotating armature which later became the standard method of propulsion in electromotors. After the mid-1840s – at which point Hjorth had become Technical Director and Schram the Managing Director of the Zealand Railway Company – Hjorth was on a false trail in relation to the development of electromotors, as he now drew an electromotor with a cylinder and piston like a steam engine. During the period 1848–55, he managed to obtain the funding for the building of a couple of such motors and also take out British patents for them. In this connection, it is worth bearing in mind that being successful in taking out a patent for a device is not an indication that it works particularly well; it merely means that in all essentials, such a device has not been described in a previous patent.

In an attempt to have full-sized electric engines built in accordance with these principles, Hjorth contacted in 1857 the British companies from which he bought engines for the Zealand Railway Company in 1845–46. However, without a buyer for the engines, none of his old British contacts would entertain the project. Hjorth's subsequent attempts with electromotors and dynamos did not lead to a commercial breakthrough either.