



## Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

**Danskernes Historie Online** er Danmarks største digitaliseringsprojekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

### **Støt Danskernes Historie Online - Bliv sponsor**

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: <https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat>

### **Ophavsret**

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

### **Links**

Slægtsforskeres Bibliotek: <https://slaegtsbibliotek.dk>

Danske Slægtsforskere: <https://slaegt.dk>

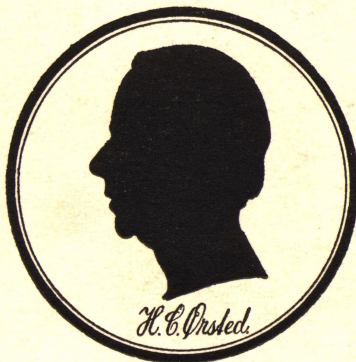
INGENIØRVIDENSKABELIGE SKRIFTER

A Nr. 20

---

INGENIØREN OG FYSIKEREN  
LUDVIG AUGUST COLDING

MINDESKRIFT  
I ANLEDNING AF DEN POLYTEKNISKE LÆREANSTALTS  
HUNDREDAARSFEST  
UDGIVET AF  
DANMARKS NATURVIDENSKABELIGE SAMFUND  
VED  
VILHELM MARSTRAND  
M. ING. F.



---

DANMARKS NATURVIDENSKABELIGE SAMFUND

I KOMMISSION HOS G. E. C. GAD · VIMMELSKAFTET 32

KØBENHAVN 1929



INGENIØREN OG FYSIKEREN  
LUDVIG AUGUST COLDING  
1815–1888

INGENIØRVIDENSKABELIGE SKRIFTER

A Nr. 20

---

INGENIØREN OG FYSIKEREN  
LUDVIG AUGUST COLDING

MINDESKRIFT  
I ANLEDNING AF DEN POLYTEKNISKE LÆREANSTALTS  
*HUNDREDAARSFEST*  
UDGIVET AF  
*DANMARKS NATURVIDENSKABELIGE SAMFUND*  
VED  
VILHELM MARSTRAND  
M. ING. F.



---

DANMARKS NATURVIDENSKABELIGE SAMFUND

I KOMMISSION HOS G. E. C. GAD · VIMMELSKAFTET 32

KØBENHAVN 1929

»Danmarks naturvidenskabelige Samfund« har ønsket i Hundredeaaret for Oprettelsen af *Den polytekniske Læreanstalt* at mindes en af Læreanstaltens ældste Elever, hvis Liv og Virke bidrager til at belyse denne Højskoles Betydning for Samfundet.

*L. A. COLDING* var som Fysiker en af de første, der fremsatte Tanken om og ved Forsøg paaviste Energiens Uforgængelighed. Som Stadsingeniør i København forestod han vor Hovedstads tekniske Udvikling i en lang Aarrække med store Fremskridt, hvor det var af største Betydning at Ledelsen var i Hænderne paa en Mand, hvis Uddannelse og Lyst lod ham betragte enhver Opgave ud fra rent videnskabelige sagkyndige Synspunkter.

Til en Skildring af hans Liv forelaa omfattende Forarbejder af hans Søn, Ingeniør *T. A. Colding*, der beredvilligt stillede disse til Raadighed for dette Arbejde, hvis Udgivelse tilfældigt, men meget tiltalende blev vedtaget paa Sønnens 80-Aars Fødselsdag.

Ved elskværdig Støtte fra Dansk Ingeniørforening, Polyteknisk Læreanstalt, Naturforsker mødet og Københavns Magistrat lykkedes det Danmarks naturvidenskabelige Samfund at sikre dette Mindeskrifts Udgivelse, som blev overdraget undertegnede, der her gærne vil bringe en Tak, saavel til alle de mange, der har muliggjort dets Fremkomst, som til dem, der har hjulpet til ved dets Tilblivelse.

*Vilhelm Marstrand. M. Ing. F.*

## INDHOLDSFORTEGNELSE

	★	
I. Slægt og Forudsætninger .....		7
	★	
II. Uddannelse og ældste videnskabelige Virksomhed .....		17
III. Embedsgerning .....		31
	★	
IV. Tilbageblik .....		55
	★	

## I.

### SLÆGT OG FORUDSÆTNINGER.

Ingeniøren og Fysikeren *Ludvig August Colding* fødtes  $13\frac{1}{7}$  1815 paa Arnakkegaarden i Svinninge Sogn ved Holbæk. Hans Fader havde to Aar tidligere forpagtet denne Gaard efter nogle Aar at have sejlet som Skipper og Kaperkaptejn. To Aar senere købte han Gaarden Nygaard i Brøndbyøster Sogn tæt udenfor København. Ejendommen købtes for dyrt, og Faderen havde næppe heller særlige Evner som Landmand, saa det blev under meget smaa og trykkede Forhold, at hans 2 Sønner voksede op. Moderen var en Præstedatter, og dette har i Forbindelse med den Lykke, det trods alle Vanskeligheder er at vokse op under smaa Kaar, sikkert i høj Grad bidraget til at give dem begge den stærke, religiøse Livsindstilling som senere var karakteristisk for begge Sønner. Samtidigt kom Bedsteforældrenes Liv naturligvis til at straaale for Børnene med en Glans af Æventyr og Livsudfoldelse, i mærkbar Modsætning til det daglige og jævne Liv paa Gaarden.

Af de to Sønner var Ludvig August den yngste. Den ældre Broder Peter Andreas, der var født  $17\frac{1}{3}$  1813 i København kort før Faderen overtog Forpagtningen af Arnakkegaarden, kom i 1828 hjemmefra for at gaa i Skole hos en Farbroder, der var Overlærer i Aalborg, for at blive Student og senere uddannes til Præst. Ludvig August var derefter alene hjemme paa Gaarden, og det var ikke mærkeligt, at han under disse Forhold ikke følte nogen Tilfredsstillelse ved Arbejdet paa Gaarden eller ved Faderens Ønske om, at han uddannedes som Landmand, men ved at høre om Broderens Læsning og Forhaabninger, og hvordan det iøvrigt gik og var gaaet den store Slægt, han havde baade paa fædrene og mødrene Side, fik Lyst til noget andet. Og vil man forstaa Baggrunden for hans senere Udvikling, er det ikke nok at fæste sig ved, at han er vokset op paa en mindre Gaard under vanskelige økonomiske Forhold, men nok saa vigtigt at dvæle et Øjeblik ved Bedsteforældrenes Liv, da Forestillingerne fra deres



Kreds og Fortællingerne om deres Liv, utvivlsomt mere end Colding selv har gjort sig det klart, har præget ham og ført hans Tanker ind paa de Baner, de bevægede sig paa.

Farfaderen *Andreas Andreassen Colding* var født  $\frac{1}{1}$  1740 i Stokkemark paa Lolland. Hans Far hed det samme, havde taget sin Fødeby Koldings Navn som Slægtsnavn, og var paa det Tidspunkt Landsbyskrædder, men blev efter i 1742 at have modtaget en mindre Arv efter sin Fader Skoleholder i Sandby ved Nakskov, og i 1750 Degn paa den lille Ø Askø i Smaalandsøhavet. Der døde hans første Kone *Karen Nielsdatter* 1751. Faderen giftede sig da med en Husmandsdatter fra Øen, *Margrethe Jeppesdatter*, men det blev et temmelig ulykkeligt Ægteskab, ti hun gik altid Beboernes Ærinde, og der var evig Strid mellem hende og Manden. Betegnende for disse Forhold er, at da hun i 1778 afgik ved Døden under et Forsøg paa redde nogle Ejendele i Degneboligen, som der var gaaet Ild i, saa blev Manden kort efter anklaget for Mordbrand. Anklagen støttedes, betegnende for Forholdene, af Stedets Præst, men viste sig, da Sagen kom for Retten, ikke at have nogen Forbindelse med Virkeligheden, saa han blev pure frifundet.

Det gælder vist oftest, at Livet paa smaa Øer er særlig vanskeligt; man har hinanden for meget paa Livet. Og naar det gaar, som det gik her, er der ikke noget mærkeligt i, at den unge Andreas hurtigst muligt søgte at komme hjemme fra. Han har meget tidligt faaet Plads som Skibsdreng, maaske allerede før Faderen indgik sit andet Ægteskab, hvilket skete et Par Maaneder, før han fyldte 12 Aar. Paa Søen tjente han sig op, og  $\frac{11}{12}$  1771 fik han Bestalling som Skibsfører.

I Aarene efter førte han Skib for det Finmarkske Handelskompagni, og mens han i Sommeren 1772 indtog en Ladning Fisk og Tran paa Øen Loppen vest for Hammerfest, spurgte den derværende Sognepræst *Richard Berg* (1732—1786) til Loppen og Hagsvik, om ikke han, hans Hustru siden 1770  $\frac{12}{1}$ , *Anna Helene Holck* (1744—c1784) og Hustruens Søster *Antoinette Augusta Holck* (1747—1843) kunde blive sejlet til Danmark, hvor Præsten ønskede at komme ned for at søge et bedre Embede. Colding paatog sig Opgaven, men Rejsen kom saa sent i Gang, at Skibet maatte lægge sig i Vinterleje paa Lister i Sydenden af Norge. Der fik de saa en Tid lang Ophold hos Præsten *Søren Bugge* (1721—1794) til Vanse, men Præsten, der under Rejsen havde været utilfreds med Pladsen om Bord, vilde nu ikke med mere, og Enden paa det blev, at Præsten traf Aftale om at fortsætte Rejsen med et andet Skib. Svigerinden vilde derimod blive hos Colding, og saa var der naturligvis ikke andet for, end at de først maatte giftes. Bugge gik beredvillig ind paa at vie dem, gjorde det i Vanse Kirke 1772  $\frac{6}{12}$ , og man kan nok uden at overdrive sige, at sjældent er et Bryllup blevet til under saa usædvan-

lige Omstændigheder. Efter at have tilbragt en behagelig Tid hos den gæstfri Præst i Vanse, lykkedes det ham hen paa Foraaret at faa Skibet fri af Isen, saa de kunde fortsætte Rejsen til København, hvor de ankom <sup>28</sup>/<sub>4</sub> 1773, Aarsdagen efter Struensees Fald, og forbavset saa de store Menneskemængder som den Dag var paa Gaden.

Den Evne til at tage en rask Beslutning, han paa den Finmarkske Rejse i 1772 havde vist sig i Besiddelse af, fulgte ham i hele hans følgende Liv. Det var derfor ikke mærkeligt, at han blev en anset Kaptajn, som i 1777 blev betroet paa Skibet St. Croix at overbringe de saakaldte kongelige Presenter til Alger, og klarede Opgaven udmærket. Aaret efter blev det derfor betroet ham sammen med den unge Løjtnant *Steen Andersen Bille* (1751—1833), den senere Admiral og Statsminister, at konvoyere en Række Skibe til Vestindien. Efter at denne Rejse lykkelig var overstaet »overdrog det Vestindisk-Guineiske Rente og General-Toldkammer mig Aaret derefter paa samme Skib at foretage et Krydstog i de vestindiske Farvande, hvor jeg, conjunctum med Hr. Lieutnant *Bille* i den væbnede Neutralitets Periode under den nordamerikanske Frihedskrig, convojerede de Deres Majestæts Under-saatter tilhørende Skibe«,

som han selv <sup>13</sup>/<sub>4</sub> 1782 skriver i en Ansøgning, han efter at have foretaget endnu 2 vellykkede Rejser til Vestindien indsendte til Admiralitetscollegiet. Ansøgningen gik ud paa, at han »i Hensigt til den Anseelse, Sikkerhed og Nytte, som kan ventes at tilflyde den kongl. octroyerede Østersøiske-Guineiske Handel« fik Titel af Lieutnant i Søetaten med Tilladelse til at bære Søetatens Uniform. Ansøgningen blev bevilget af Kongen <sup>8</sup>/<sub>5</sub> 1782 samtidig med, at det overdroges ham at føre den til Ostindien udrustede Fregat »Den Norske Løve«, som betragtedes som en af den Tids bedste Sejlere, og som han derefter førte nogle Aar.

Konen og Børnene blev boende i København, men de flyttede hyppigt, og efterhaanden som Børneflokket voksede til, blev det vanskeligere og vanskeligere at finde gode Boligforhold til dem i den dengang stærkt overfyldte Stad. I Foraaret 1787 flyttede han saa Familien til Udesundby ved Frederikssund, men vedblev at sejle endnu en Del Aar.

Hans sidste Rejse fik et lige saa dramatisk Forløb som den Rejse, paa hvilken han vandt sin Hustru. Den foregik med Fregatten »Jupiter«, som han efter Rederiets Ordre solgte i Bordeaux, hvor han maatte tilbringe flere Maaneder under den store Revolutions Rædselsperiode (1793—94). Hjemrejsen skete over Paris, og her var han nær blevet klynget op i en Lygtepæl af Pøblen, fordi han ikke bar Nationalkokarden, men da en behjærtet Mand raabte, at han var dansk og hæftede Kokarden paa hans Hat, slog Stemningen om i den Grad, at han blev omfavnet og baaret i Triumf af de selvsamme Mennesker, som kort forinden vilde klynge ham op.

Han maa være kommet til København i Løbet af 1794, og tog derfra ud til Familien i Frederikssund, men et eller to Aar efter flyttede han med Familien til Holbæk, hvor han havde købt en stor Købmandsgaard med tilhørende Avling. Navnlig den sidste gjorde han meget ud af og forøgede den 1799 og 1800 med Tilkøb fra Holbæk Ladegaard. Efter de bedste fremmede Forbilleder anlagde han en stor Have, holdt 2 tyske Aviser, havde mange Bøger og Kort, og fik al den Indflydelse en Mand med hans Formue, Oplevelser og Viden kunde opnaa. Købmandshandelen gik det imidlertid ikke saa godt med som ønsket. Havneforholdene var ikke gode, Oplandet ikke stort nok til at bære Omkostningerne, og i 1805 besluttede han, mens Legen endnu var god, at afvikle Virksomheden. Han solgte baade Købmandsforretningen og Jorderne, fik enhver betalt sit og fik endda lidt tilovers. Men det meste af hans Formue, der vistnok ved Ankomsten til Holbæk havde været meget betydelig, var tabt og i København, hvortil Familien flyttede, maatte de holde Pensionat og sluttet Middagsbord. Det var særlig studerende, som holdt til hos dem. Flere af dem blev senere kendte Mænd, og de Forbindelser og Venskaber, der herigennem opstod, vides i høj Grad at have virket ansporende og udviklende paa Børnene. Han døde dog faa Aar efter, allerede  $\frac{20}{3}$  1808, og blev begravet fra Helliggeist Sogn paa Assistens Kirkegaard. Enken fik en Svigersøn af Sognepræsten i Holbæk, kgl. Mekanikus *Jakob Marstrand* (1770—1829) til Lavværge, og opnaaede Tilladelse til at hensidde i uskiftet Bo, hvorefter dette, der opgjordes til 369 rdr, blev hende udleveret  $\frac{8}{12}$  1809.

I Ægteskabet var ialt født 7 Børn. Af disse døde det ældste og det yngste i Barnealderen, saa i Holbæktiden var der kun 5, og de var alle i Live ved Faderens Død.

Af dem blev Datteren *Zephora Cathrine Colding* (1774—1859) i 1798, kort efter Ankomsten til Holbæk, gift med *Peter Christian Schiøtz Bagger* (1763—1823), der havde begyndt sin Uddannelse som Jurist, men, efter at have taget kirurgisk Eksamen, i 1796 var blevet Distriktslæge i Holbæk, hvorfra han i 1807 forflyttedes til Viborg.

Datteren *Anna Helene Colding* (1777—1842) forblev ugift, 1812 blev hun Husbestyrerinde hos den kendte Grosserer, Redaktør af Berlingske Tidende, *Mendel Levin Nathanson* (1780—1868), hvis Børn hun var som en Mor for, og vistnok mere end nogen anden støttede i deres Overgang til Kristendommen. I hans Hus blev hun i 30 Aar, lige til hun døde, æret og agtet af hele den Nathansenske, senere Nansenske Familie. Hun var samtidig en udmærket Støtte for sin egen Familie, og Brodersønnen Ludvig August Colding fik i sin Uddannelsestid et Par Gange om Ugen Middagsmad hos Nathansons.

Det næste af Børnene var Sønnen *Andreas Christian Colding* (1780—

1836), om hvem der straks skal fortælles mere. Derefter kom Datteren *Nikoline Sofie Friis Colding* (1783—1864), som, allerede før Familien flyttede fra Holbæk, for sin Sundheds Skyld kom i Huset hos Præsten *Jørgen Svitzer* (1765—1844) i Reerslev, men et Par Aar efter i 1806 blev gift i Holbæk med Sognepræstens Søn, *Daniel Peter Smith* (1782—1871), dengang Adjunkt, senere Præst og Provst, sidst i Stege paa Møen, hvor han døde som emeritus 89 Aar gammel. Ved dette Giftermaal kom Familien Colding i nærmere Forbindelse end tidligere med den vidtforgrene Præstefamilie i Holbæk, den Smithske Familie, som i mange Aar havde et Samlingssted i det gæstfri Hus, dette Ægtepar førte i Stege. Her besøgte Provst Smith jævnligt af sin Fætter og gode Ven Maleren *Vilhelm Marstrand* (1804—1873). En anden Fætter var Stiftslandinspektør *Vilhelm Daniel Christian Foss* (1823—1862), der var Far til den kendte Ingeniør *Alexander Foss* (1858—1925). En Søster til Stiftslandinspektøren var gift med Maskininspektør *Holger Hansen*, en anden Søster Mor til Dr. Ing. *Rudolf Christiani*.

Det yngste af de Børn, som var i Live ved Bosættelsen i Holbæk, var Sønnen *Eiler Peter Holck Colding* (1786—1865). Han var først Premierløjtnant, derefter Overlærer og i flere Aar konstitueret Rektor i Aalborg. Han blev 1825 i Buderup gift med *Ida Cathrine Nikoline Aagaard* (1802—1829), hvorefter han i 1833 ægtede en 5 Aar ældre Søster *Bolette Engelbrecht Aagaard* (1796—1891), som overlevede ham i 26 Aar og døde i det Harboeske Enkekloster i den høje Alder af 95 Aar. De fødte ham hver 2 Børn, deriblandt Sønnen Sognepræst *Frederik Idæus Holck Colding* (1829—1904), hvis eneste Søn var Departementschef i Ministeriet for offentlige Arbejder *Peter Andreas Holck Colding* (1874—1926).

*Andreas Christian Colding*, der var det 4de af Børnene og midterste af de 5 der levede, fødtes i København  $27/3$  1780 og blev døbt  $3/4$  i Nikolaj Kirke. Blandt hans Faddere nævnes »Admiral Bille«, det er Kontreadmiral *Daniel Ernst Bille* (1711—1790), der var Far til den kendte fornævnte *Steen Andersen Bille* (1751—1833), som sammen med Coldings Far havde ledet den vanskelige Konvoy til Vestindien 1778. Omtrent 7 Aar gammel kom han med til Frederikssund. De kom til at bo i den Gaard, som laa skraas overfor Udesundby Præstegaard, saa det er klart, at Børnene i de 2 Familier maatte blive Legekammerater, og det blev en af Præstens mange Døtre han senere valgte til Hustru, den ældste af de 2 halvandet Aar ældre Tvillingsøstre *Anna Sophie Fønss* og *Louise Fønss*. Allerede i 1795 flyttede han med Familien til Holbæk, hvor der som nævnt ogsaa blev stiftet et varmt Venskab med Præsten *Troels Smith* (1744—1823), som 1784 var blevet Præst i Holbæk ved at bytte Embede med Faderen *Peter Smith* (1707—1795). Begge havde et meget stort Antal Børn, der næsten alle blev Ophav til store børnerige Familier.

*Andreas Christian Colding* var dengang 15 Aar gammel, men han maa snart efter have valgt at fortsætte det Liv paa Søen Faderen i disse Aar trak sig ud af. Den  $12/11$  1799 fik han Styrmandsexamen, og i de følgende Aar træffes han paa de lange Rejser. Meget omtalt i Familien var den Rejse han foretog i 1803, hvor han som 3die Styrmand sejlede med Fregatten »Lille Katerine«. Kaptejnen hed *Coltzau*, var fra Altona, drikfældig og kendt for en ikke almindelig Halstarrighed. Den medførte blandt andet, at Skibet en Tid lang stod paa Grund ud for Gøteborg, men fri kom de dog tilsidst, saa Skibet sejlede videre til Sydamerika. I Surinam døde *Coltzau* imidlertid i 1804. Næstkommanderende, en Halvbroder til Købmanden i Holbæk *Niels Andreassen Colding* (1761—1823) overtog Kommandoen, og hans kun 24aarige Brodersøn *Andreas Christian Colding* blev Næstkommanderende. Men med *Coltzaus* Død var Rejsens Genvordigheder ikke endt. Fra Surinam gik Skibet over St. Thomas til England, men forliste ud for Darthmouth i Devonshire, saa den nybagte Næstkommanderende kom ikke hjem ved den Lejlighed. Derimod lykkedes det ham nogen Tid efter at faa Plads som »Oberstyrmand« for den danske Kaptajn *R. Svendsen* paa Skibet »Stadt Appenrade«, med hvilket han saa sejlede paa Middelhavet i Aarene 1805—06. Om han straks derefter tog hjem eller fik anden Hyre, vides ikke, men han var ihvertfald hjemme i 1808, da han personlig gav Møde under Skifteforhandlingerne efter Faderens Død, og samtidigt under Krigen med England tog Tjeneste som Maanedsløjtnant i Roflotillen paa Københavns Red. Baade i 1808 og 1809 blev der givet ham udmærkede Vidnesbyrd, men han følte Trang til større Indtægter og  $5/4$  1810 indgav han Ansøgning »efter henvend 2 Aars som jeg haaber upaaklagelig Tjeneste« om Afsked,

»da jeg ikke selv besidder nogen Formue eller Understøttelse, hvorved kan bidrages til mit Ophold og jeg uden dette vanskeligt i nærværende Tider kan underholde mig med den allernaadigst tilstaaede faste Maanedsgage, hvorimod jeg har erholdt privat Løfte om Empleo som Kaperfører herfra Staden, der synes overensstemmende med mit Vel«.

Da Englænderne i 1807 havde taget Flaaden, skulde man mene, at der maatte holdes Fred paa Søen fra dansk Side. Men det gik lige omvendt. Tabet af Flaaden føltes saa beskæmmende, at alle ønskede Krigen fortsat til det yderste. En Række Kanonbaade overtog Bevogtningen af København, og desuden kunde alle private Skibe udrustes som Kaperfartøjer med Ret til at opbringe Skibe, der tilhørte Hans britiske Majestæts Undersaatter. Forordningen herom udkom  $14/9$  1807, og ved den Forvovenhed og Dristighed som udvistes lykkedes det faktisk at tilføje den engelske Handel en meget betydelig Skade. Men dette medførte, at der stadig stationeredes flere og flere engelske Krigsskibe i de danske Farvande, hvorved Norges Forsyning med Brødkorn vanskeliggjordes saa meget, at

Regeringen  $\frac{2}{8}$  1809 forbød Kaperiet i de danske og norske Farvande. Langs Holstens og Slesvigs Vestkyst var det dog fortsat tilladt, men  $\frac{23}{2}$  1810 udgik udtrykkeligt Forbud, at »intet Individ af vor Søe- eller Land-État som i denne Krig er udkommanderet til Tieneste« maatte tage Del i Kaperudrustninger.

Men Regeringens »humane« Bestræbelser blev ikke tilstrækkelig paa skønnet fra engelsk Side, og Kravene om en Genoptagelse af Kaperiet blev stadig kraftigere, og allerede  $\frac{28}{3}$  1810 udkom den ny Kaperforordning. 22 Dage efter forelaa Coldings Afskedsansøgning, og han hørte til det første Hold paa ialt 32 Kaperfartøjer, som fik Kaperbrev  $\frac{16}{4}$  1810, nemlig som Fører paa »Fartøjet *Laxen*« af Gilleleje, »drægtigt 1 Commercelæster, tilhørende Kjøbmand T. Lund af Helsingør, og udrustet med 2 Svingbasser og Haandgeværer med 12 Mands Besætning. Colding fik Heldet med sig. I Tiden fra Maj til Juli 1810 tog han eller medvirkede ved hele 5 Skibes Opbringelse, og fik ved Priseretsdomme af  $\frac{20}{3}$ ,  $\frac{26}{7}$ ,  $\frac{7}{8}$ ,  $\frac{7}{8}$  og  $\frac{10}{9}$  tilkendt henholdsvis 150 rdr, hele Prisen, 300, 200 rdr og hele Prisen. Navnlig den sidste var en fed Bid, en 2-mastet Pinke »Magnet«, som var hjemmehørende i Portsmouth i Nord-Amerika og undervejs til St. Petersborg med en værdifuld Ladning indtaget i Cadiz, hovedsagelig bestaaende af Vin, Sukker, Tobak, Farvetræ og Mandler. Skibet sejlede under amerikansk Brigs Bedækning, men manglede de paabudte Toldsedler og Kaptejnen havde, da Skibet blev taget udfør Helsingør  $\frac{7}{7}$ , afgivet urigtig Forklaring, saa der var mere end Holdepunkter nok for at tildømme ham Prisen, som derefter blev solgt i København  $\frac{4}{1}$  1811.

Det er naturligt, at Colding med disse ret store Indtægter i Kapertiden tænkte paa at sætte Bo, og Valget faldt paa hans Barndoms Legekammerat fra Udesundby Præstegaard Tvillingen *Anna Sophie Fønss*. De løste Kongebrev  $\frac{8}{1}$  1811 og  $\frac{15}{2}$  fandt Bryllupet Sted i Frederiksberg Kirke.

Det var en stor Familie Kaperkaptejnen derved kom ind i, og en Familie, der ligesom den Coldingske ikke hørte til de helt almindelige. Hans Hustrus Far *Peder Pedersen Fønns* var født i Ølgod i Jylland, hvor Faderen og Farfaderen en Tid lang havde været tilsynsførende ved Lindbjerggaard, men efter at Farfaderen *Laurits Hansen Fynbo* 1704 var død 75 Aar gammel, var Forpagtningen ophævet, hvorefter Faderen *Peder Lauritsen Fønns* (c. 1676—1727) 1705 købte en Gaard i Ølgod, hvor han senere ogsaa blev Kirkevæрге efter  $\frac{18}{7}$  1706 i Ølgod at have ægtet *Lene Marie Listoe* (c. 1685—1765) med hvem han fik en lang Række Børn. Den ældste af Sønnerne *Hans Pedersen Fønns* (1712—1791) tjente som Fuldmægtig og som Ridefoged hos Kammerraad Niels Basse paa Frederiksgave saa mange Penge, at han kunde købe Herregaarden Løvenholm i Gjesing Sogn. En Søn af ham *Peder Fønss* (1764—1824), Ejer af Løvenholm, Landsdommer, var 1801, altsaa 10 Aar før Coldings Giftermaal med Kusinen, blevet

adlet, og 1805 udnævnt til Amtmand i Randers. Han fik i de følgende Aar paa Grund af sin varme Interesse for Befolkningens Fremgang en uhyre Anseelse, som ikke mindskedes, hverken da Pengeforholdenes Forværring i 1813 tvang ham til at sælge Løvenholm, eller da hans store Godtgørelighed nødvendiggjorde hans Tilbagetræden som Amtmand i 1818.

En anden af Sønnerne *Niels Pedersen Fønss* (1718—1787) døde som Sognepræst i Ollerup paa Fyn, og den yngste af Børnene var føromtalt *Peder Pedersen Fønss* (1725—1809). Han blev  $\frac{31}{7}$  1745 indskrevet ved Universitetet fra Viborg Skole, og allerede  $\frac{4}{12}$  1747 cand. theol. Efter at have været Huslærer nogle Aar, blev han  $\frac{18}{12}$  1757 Kapellan i Gjesing med Løfte om at efterfølge Præsten, naar denne døde, men da det trak ud, modtog han  $\frac{10}{10}$  1761 Kaldelse som residerende Kapellan ved Mariekirken i Helsingør. Der ægtede han 1762  $\frac{20}{10}$  en Datter af Toldinspektør ved Øresunds Toldkammer Etatsraad *Hartvig Markus Frisch* (1708—1781) og dennes første Hustru *Sofie Barbara Henrici* (1715—1745). Hun hed *Louise Frisch* (1744—1816), var født og opvokset i Helsingør i Øresundstoldens store Dage, og var 19 Aar yngre end Manden, som hun fødte 14 Børn, af hvilke 10 levede i 1809, nemlig 5 i Helsingør, 8 i Esbønderup og 1 i Udesundby, idet han  $\frac{20}{12}$  1770 forflyttedes til Esbønderup som Sognepræst og  $\frac{1}{4}$  1785 til Ude og Oppesundby. Fønss kom altsaa kun 2 Aar, før Kaperkaptejn Colding flyttede sin Familie, til Udesundby, saa det er naturligt, at Forbindelsen med Coldings ikke ophørte, da Coldings 8 Aar senere i 1795 flyttede til Holbæk, og den styrkedes, da den ældste Datter *Henriette Sofie Fønss* (1763—1840) i 1802 ægtede Købmand i Holbæk, Vicekonsul *Jacob Olsen Smith* (1772—1834), der trods Navneoverensstemmelsen dog ikke var af samme Slægt som Holbækpræsten.

Af de øvrige 13 Børn skal her kun nævnes Tvillingsøstrene nysnævnte *Anna Sophie Fønss*, samt *Louise Fønss*, der fødtes  $\frac{30}{9}$  1778 i Esbønderup. Den første af disse Tvillinger viedes som nævnt 1811  $\frac{15}{2}$  i Frederiksberg Kirke til Kaptejn Colding, og 2 Aar efter viedes den anden 1813  $\frac{28}{2}$  i Udesundby til fhv. Koffardikaptejn *Torben Hansen Lange* (1769—1847), som efter at have hørt op med at sejle en lang Aarrække var Transportforvalter paa Jægerspris til 1832, hvorefter han 1837 flyttede til København, hvor han døde  $\frac{30}{10}$  1847, 78 Aar gammel, efter 2 Aar forinden at have oplevet, at hans Datter *Henriette Louise Lange* indgik Ægteskab med sin Fætter, heromtalt *Ludvig August Colding*.

Det var som det ses en stor Familie med megen Fremdrift Kaperkaptejnen kom ind i, og ved Vielsen tegnede alt overmaade godt for ham. Men det følgende Aar gik det ikke nær saa godt med Kapervirksomheden. I Begyndelsen af Aaret synes han med »Laxen« sammen med Fartøjet »Tranquebar« af Helsingør at have indbragt Pinkskibet »Margrethe«, for hvilken Prisepenge udbetaltes  $\frac{11}{4}$  1811, men allerede inden

dette skete, var han blevet Fører af et noget større Skib, Baaden »Crocodillen, drægtig  $1\frac{1}{2}$  Commercelæster, tilhørende Grosserer Erich Nisson i Kjøbenhavn og udrustet med 2 Kanoner og Haandgeværer samt 14 Mands Besætning«, som han fik Kaperbrev paa  $\frac{30}{3}$  1811. Men med denne Baad ses han kun at have medvirket ved Opbringelse af en enkelt Prise, et 3-mastet Skib »John«, hvorfor der ved Priseretsdom af  $\frac{9}{10}$  1811 tilkendtes ham 300 rdr. Men i Løbet af 1812 og 1813 sygnede Kapervæsenet hen. Vanskelighederne ved at opbringe Skibe blev større og større, og Befolkningen saa med mindre og mindre Lyst paa Kaperfolkenes vilde Liv. Det var faa eller ingen, der fik blivende Glæde af de Penge de tjente. De kom for let, og gik for let. Colding fik heller ikke Glæde af sine Penge, skønt han kom ud af Legen i Tide, vistnok mest fordi han fik en Mavesygdom, der vanskeliggjorde ham Opholdet paa Søen, saa Konen let fik ham overtalt til at opgive Søen og istedetfor slaa sig paa Landvæsenet, som han dog aldrig fik nogen rigtig Glæde af. Dertil var Modsætningen til det fri Liv paa Søen vel for stor.

Elleve Dage efter, at hans Kone  $\frac{17}{3}$  1813 havde født deres første Søn *Peter Andreas Colding*, døbt  $\frac{4}{5}$  i Frue Kirke, overtog han Forpagtningen af *Arnakkegaard* i Svinninge Sogn ikke langt fra Holbæk. Selv rejste han straks derud, og fik hen paa Sommeren Konen og Sønnen ud paa Gaarden, hvor deres anden Søn, *Ludvig August Colding* som nævnt fødtes 2 Aar efter,  $\frac{13}{7}$  1815. Han hjemmedøbtes  $\frac{22}{7}$  og blev fremstillet i Kirken  $\frac{9}{10}$ . Foruden Forældrene var Moderens Svoger Købmand Smith fra Holbæk og Gæstgiver Jørgensen i Svinninge Faddere.

Kaperkaptejnen har formentlig nu følt sig udlært som Landmand, og ihvertfald ønsket selv at høste hele Udbyttet af sin Virksomhed. Han havde endnu Penge i Behold fra Kapertiden, og for 5000 rdr Sølv mønt og 13900 rdr Sølvværdi købte han ved Købekontrakt af  $\frac{5}{12}$  1816 Gaarden *Nygaard*, en Udflyttergaard paa Brøndbyøster Mark, Syd for Landevejen. Den er senere sammenlagt med Ejendommen Rødovre nr. 6 og nu udstykket. Det var en i mange Henseender tiltalende Ejendom, Colding herved blev Ejer af. Den laa nær ved Hovedstaden, saa Ejeren kunde vente at faa god Betaling for Gaardens Produkter, den var ikke uoverkommelig af Størrelse, lidt over 56 Tdr. Ld. med lidt over 10 Tdr. Hartkorn, Stuehuset var af Grundmur og nyt, og hele Anlægget præget af megen Smag. Saaledes laa der 2 smaa Damme mellem en Gaardsplads foran Stuehuset og Avlsbygningerne, og hvad der ikke var almindeligt, der var omkring Gaarden anlagt en stor Have med Frugtbuske og usædvanlig mange Frugttræer, heriblandt baade Graastener og Flaskeæbler. Men Colding har alligevel vurderet Forholdene forkert. Han købte vistnok Ejendommen for dyrt, og skønnede ihvertfald forkert over de Indtægter den kunde give. Man kan nu engang ikke leve »Proprietærliv« paa en



Bondegaard, uden at være ovenud dygtig, og have Evne til at skaffe sig Indtægter udover det, Gaardens normale Drift kan indbringe. Og ingen af disse Fordringer opfyldte Colding.

Gaardens Hovedindtægt var Mælkesalg, og af hans endnu bevarede Regnskabsbøger ses denne de første Aar at have ligget mellem 1200 og 1500 rdr om Aaret, hvilket iogforsig var ret betydelige Beløb, og Regnskaberne viser da ogsaa for disse Aar Overskud, omend ikke af nogen Betydning. Der blev hver Dag sendt Vogn med Mælk ind til Byen, men Kundeantallet var ikke stort, sjældent over 12. Blandt dem kan særlig nævnes Nathansons, hvor hans Søster Anne Helene Colding var Husbestyrerinde fra 1812. I 1822 tilkom Enken efter den kendte Geheimekonferensraad *Marcus Gerhard Rosencrone* (1758—1838), Grevinde *Agnete Marie* født *Hjelmstjerne* (1762—1838). Hun boede i Frederiksberg Allé og ses i 1828 at have aftaget den langt overvejende Del af Mælken. Indtægten var dette Aar 1410 rdr, men samtidigt er de andre Kunder antagelig blevet forsømt, ti i de følgende Aar gaar Indtægten ned i rivende Grad, 1830 var den 1024 rdr, 1833 768 rdr og 1834 kun 657 rdr. De første Aars Overskud bliver nu til stigende Underskud, som delvis dækkes ved Laan fra Familien, og man faar af Regnskaberne som Helhed det Indtryk, at Opgaven fuldstændig voksede Colding over Hovedet, saaledes at hans Død, der indtraf <sup>25/</sup> 1836, da han var blot 56 Aar gammel, kun har været ham en Befrielse.

Under disse Forhold kunde Familien ikke drive megen Selskabelighed, og det var kun faa Gange der blev Raad og Lejlighed til at hilse paa Slægten i Holbæk og Frederikssund. 1819 flyttede Coldings Moder ud til Nygaard, og det har sikkert været efter hendes Ønske og Paaskyndelse, at den ældste Søn *Peter Andreas* i 1828 blev sendt til Aalborg for der at gaa i Skole hos hendes ældre Søn, og selv om hun vel ikke har givet hans yngre Broder Sønnesønnen *Ludvig August* nogen Anledning til at være ked af Livet paa Gaarden — selv omtalte han senere gærne, at han jævnlige havde kørt Mælken ind til Byen og blandt andet personligt afleveret den til ovennævnte Grevinde Rosencrone — saa er det dog nok i første Linie Farmoderens Fortællinger om Farfaderens i mange Retninger æventyrlige Liv, og om hendes egen »Bryllupsrejse« fra Finmarken til Danmark, der har givet ham Lyst til at prøve noget andet. Men inden hans Uddannelse var endt, døde Faderen, og Moderen besluttede da at flytte til København for at skabe et Hjem for Sønnerne. Hun døde imidlertid <sup>15/</sup> 1844, kort efter at den ældre Søn havde faaet Kaldelse som Kapellan, og *Ludvig August*, der havde taget polyteknisk Eksamen i April 1841, og som ved Moderens Død ikke var fyldt 29 Aar, maatte nu tænke paa selv at skabe sig et Hjem.

## II.

# UDDANNELSE OG ÆLDSTE VIDENSKABELIGE VIRKSOMHED

*Ludvig August Colding* tilhørte baade paa fædrene og mødrene Side dygtige Slægter med Fremdrift i. Fra hans andet Aar havde han levet paa Gaarden Nygaard i Brøndbyøster Sogn, og faaet almindelig Almueskole- undervisning i Rødovre Skole. Men ved Siden af havde han af Farmoderen, der var i Huset hos dem, og af Forældrene faaet fortalt alle mulige Be- retninger om Farfaderens Dygtighed paa Søen, og de Opgaver som be- troedes ham, om Farmoderens egen æventyrlige Bryllupsrejse fra Fin- marken og om hendes stolte Dage i Holbæk, om Faderens Ungdoms- rejser og hans Deltagelse i Kaperlivet, om det brogede Liv som rørte sig i Helsingør, baade i de gyldne Dage under Handelens Storhedstid, og under Kapertiden. Og ud af det alt sammen voksede en ubestemmelig Trang til at udforske de Veje, Strømmene i Havet og i Luften fulgte, hellere end at overtage Gaarden, naar Faderen døde, hvad han fandt utilfredsstillende, da det aldrig var lykkedes Faderen at faa Overskud af Gaardens Drift, hverken i Penge eller Livslykke. I 1829—30 lykkedes det ham at faa lidt Undervisning af Bekendte i København, samtidigt med at han i 1829 blev konfirmeret i Frue Kirke af Pastor Waage (1793—1842). Dermed var Spørgsmaalet om hans Fremtid dog ikke af- gjort. Faderen ønskede vedblivende, at han overtog Gaarden, men han holdt ved sit. Og heri støttedes han af *H. C. Ørsted*, som Faderen kendte lidt til fra Besøg, denne i Bedsteforældrenes Glansperiode havde aflagt hos Slægtninge i Holbæk. Ørsted var paa det Tidspunkt højt anset. Hans Broder *Anders Sandøe Ørsted* (1778—1860) var den berømte Jurist, dengang allerede Etatsraad, Konferensraad og Kommandør af Dannebrog, højt agtet og æret af næsten hele Befolkningen for den Interesse han havde vist ved Indførelsen af de raadgivende Provinsial-Stænder, og den Villie han havde lagt for Dagen til, at der, trods Mødstand fra Gods- ejerstanden, kom noget ud af Arbejdet. Og ikke mindre var den Op-

mærksomhed, som havde samlet sig om Broderen *Hans Christian Ørsted* (1777—1851). Hans glødende Interesse for al Naturvidenskab, og hans Arbejde for at udbrede Kendskab til Naturlære i Befolkningen var almindelig kendt. I 1820 havde han udsendt sin berømte Beretning om Elektricitet og Magnetisme. I 1824 havde han stiftet »Selskab for Naturlærens Udbredelse«. I 1825 lykkedes det ham at faa fremstillet Aluminium, og efter at meget store Vanskeligheder var ryddet til Side, oprettedes »Den polytekniske Lærestalt« med ham som Direktør den 27' Januar 1829.

Ørsted gav Faderen det Raad, at sætte Sønnen i Lære hos Snedkermester *A. C. Olsen* i Ny Adelgade, en dygtig og interesseret Haandværker, der tillige var Tegnslærer ved Kunstakademiet. Raadet blev fulgt, og Ludvig August blev indlogeret i et Portkammer hos en Kæretmager Madsen, hvor han fik god Mad og blev godt passet. En Gang om Ugen spiste han til Middag hos *Nathansens*, hvor Fasteren som nævnt var Husbestyrerinde. Han spiste dog ikke med ved Bordet, men blev alligevel god Bekendt med Børnene, og en af Nathansens Døtre kunde langt senere mindes, hvor henrykt han svingede med Limpotten, naar hun mødte ham paa Vej til Arbejde uden for Værkstedet.

Menneskeligt havde han det, som det ses, saa godt et ungt Menneske kan have det, og hans Mester interesserede sig meget for hans videre Udvikling. Olsen ikke blot gav ham den nødvendige faglige Uddannelse, saa han blev Svend i 1836, men lod ham blive hos sig, og beskæftigede ham i det følgende Aar med Udfærdigelsen af nogle Tegninger, Olsen havde faaet i Bestilling at levere af et Par paa Den kongelige Mønt installerede Dampmaskiner.

Dette gav yderligere Colding Lyst til at beskæftige sig med Maskinvæsen. Han gik paany til *H. C. Ørsted*, som tog vel imod ham, og fik af ham Anvisning paa først at tage almindelig Forberedelseseksamen. Dette voldte ham en Del Vanskelighed paa Grund af manglende Forkundskaber, særlig i fremmede Sprog, men han naaede Maalet, og allerede samme Efteraar tog han Adgangseksamen, hvorefter han i 1837 kom ind paa selve Lærestalten. Omtrent ved samme Tid flyttede han sammen med Moderen og Farmoderen, der kort forinden var flyttet ind til Byen for at give de 2 studerende Sønner et Hjem at opholde sig i, mens de studerede.

Lærestaltens Undervisning i de praktiske Fag stod dengang ikke særlig højt — det kneb baade med Lærerkrafter og Hjælpemidler. Men i de teoretiske Fag var den god. Han fik gode matematiske Kundskaber og Øvelse i at anvende disse Kundskaber paa praktisk forekommende Opgaver. Endelig gav Ørsted, baade ved sin Undervisning og gennem private Samtaler, ham Interesse for Ingeniørgæringen og en udpræget

Lyst til videnskabelig Behandling af de Opgaver, som frembød sig. Allerede i 1840 var Colding inde paa Tanken om Energiens Uforgængelighed, hvorom mere i det følgende. <sup>14/1</sup> 1841 forlovede han sig med sin 1 Aar yngre Kusine *Henriette Louise Lange* (1816—1873), som med sine Forældre, fhv. Transportforvalter ved Jægerspris *Torben Lange* (1769—1847) og Hustru *Louise Fønss* (1778—1862) en Tvillingsøster til Coldings Mor i 1837 var kommet til København, hvor Familien fik Bolig i Filosofgangen.

I April samme Aar blev han polyteknisk Kandidat »i Mekanik«, hvilket nærmest svarer til de senere Maskiningeniører. Men det gik dengang som saa ofte senere. Ude i Livet havde man ikke rigtig Forestilling om, hvad saadan en teoretisk uddannet Ingeniør kunde bruges til i Praxis, og han fik foreløbig ingen praktisk Anvendelse for det han havde lært. Han maatte nøjes med private Timer og med en Understøttelse, for hvilken han i Vinteren 1841—42 for Selskabet til Naturlærens Udbredelse holdt Forelæsninger i Nakskov. De blev proklameret med Trommeslagning paa Gaden, og handlede om forskellige Emner fra den mekaniske Fysik, hvortil knyttede sig en Ekstrarække med Emner fra den kemiske Fysik.

Hjemkommen fra Nakskov fik han Ansættelse, dels som Lærer i Matematik og Tegning ved Vajsenhuset, med *Pligt* til tillige at undervise i Modellering og Billedskæring, dels som Assistent ved Tegneundervisningen paa Lærestalten under Professor Hummel (1811—1872). Desuden gav han en Del Timer til Studerende til Møllebygger- og Forsteksamen.

Det var en i mange Retninger stærkt interesseret Tid, Coldings Ungdomsmaal faldt i. Overalt i Europa arbejdedes der ivrigt paa Næringsvejenes Udvikling, og disse Bestræbelser støttedes af det Hjælpemiddel, man havde fundet i Dampmaskinen og de mange Opfindelser, som var fulgt i dens Kølvan, og som man i Nutiden ofte er tilbøjelig til at glemme i Begejstring over alle de mange Opfindelser som laves for Tiden. Man behøver blot at nævne nogle enkelte Ting, som Spindemaskiner, dampmaskindrevne Vandværksanlæg, Gasværker, Dampskibe og Jærnbaner for at gøre sig klart, hvad det var for Omvæltninger, der foregik, Omvæltninger, hvis Resultater vi nu alle er blevet fortrolige med, men som det dengang var lige saa vanskeligt at bedømme som det i Øjeblikket er vanskeligt at bedømme, hvad Enderesultatet bliver af den Udvikling, Elektriciteten og Radioen har faaet i de sidste Aartier.

Det var Betydningen af og Interessen for alle disse nye Erfaringer paa Naturlærens Omraade, som rundt omkring i Europa fik de ældste Polytekniske Lærestalter til at vokse op, for at raade Bod paa de økonomisk vanskelige Kaar rundt om i Landene. Særlig stærkt følte de

økonomiske Vanskeligheder i Danmark som Følge af Norges Tab og Pengekrisen i 1813. Den franske Revolution og Kapertiden var kommet lidt paa Afstand, akkurat som vi føler Krigen og Efterkrigstiden som noget overstaet. Men til Gengæld gjorde Eftervirkningerne sig saa meget des stærkere gældende paa det aandelige Omraade. Der voksede en bred og almindelig Tro frem paa, at man gennem Naturlæren og Tekniken kunde opbygge et nyt og lykkeligere Samfund end det eksisterende. Digterkunsten og Teaterkunsten fik en Blomstringstid, den saakaldte Guldalder, et Navn der viser, hvor dybt de ny Spørgsmaal optog Sindene.

Og Juli-Revolutionen i 1830 gav Befolkningerne rundt omkring i Europa Haab om ny Fremgang, blot de politiske Forhold ændredes. Ogsaa her i Landet fængede disse Tanker og førte til Indførelsen af de raadgivende Stænder, gennem hvilke Befolkningen fik den politiske Opdragelse, som dels muliggjorde Grundloven af  $\frac{5}{6}$  1849, dels at den ved denne indførte fri Forfatning virkelig kom til at betyde en saavel aandelig som materiel Fremgang for hele Folket.

Alt dette ny og det Liv, det førte med sig, satte mange Tanker i Bevægelse. De gamle græske Tanker, der regnede alt opbygget af Atomer, fik nyt Indhold gennem de værdifulde Iagttagelser, Kemien gjorde i denne Periode. Mange Fysikere arbejdede i denne Tid med Tanken om alle Naturkræfters Enhed. *H. C. Ørsted* paaviste 1820 Sammenhæng mellem Magnetisme og Elektricitet, og *M. Faraday* (1791—1867) lykkedes det i 1831 at opdage Induktionen, og senere Magnetismens Indvirkning paa Lyset.

Man skulde mene, at det under disse Forhold laa nær, om den Tids Fysikere var kommet ind paa Tanken om Energiens Uforanderlighed. Det skete imidlertid ikke. Tanken udformedes omtrent samtidigt i Tyskland, herhjemme og i England, alle tre Steder af ganske unge Mænd, som stod udenfor de egenlige Fysikers Kreds, og som alle mødte adskillig Modstand, inden deres Tanker vandt Anerkendelse.

Den der først fremsatte Tanken var *Julius Robert Mayer* (1814—1878), en Apotekersøn fra Heilbronn, der efter 1838 at være blevet dr. med. i Tübingen, i 1840 kom som Skibslæge til Batavia. Paa denne Rejse opstod den Tanke hos ham, at udført Arbejde krævede Forbrug af Ilt, saaledes at der var et konstant Forhold mellem Varme og Arbejde. Hjemkommen skrev han i 1841 en Afhandling herom, men fik den end ikke optaget i første Omgang. Han blev imidlertid ved med at fastholde sine Tanker, og naede inden sin Død, trods al den Modgang han i Begyndelsen mødte, at blive hædret som faa.

Det var helt andre Iagttagelser, som førte *James Prescott Joule* (1818—1889) ind paa samme Tanke. Han arbejdede i sin Ungdom med elektromagnetiske Maskiner, og fandt i 1841 Loven for de Varmemængde-

der, som udvikledes af elektriske Strømme, og førtes herved ind paa den Betragtning, at den Iltning af Metalelektroderne, man møder i de galvaniske Elementer, var et Maal for den frembragte Strøm, og da man nu gennem de elektromagnetiske Maskiner kan finde Sammenhæng mellem Arbejde og elektrisk Strøm, saa kunde man ad denne Vej finde Sammenhæng mellem Arbejde og Varme. *Joule* fandt paa denne Maade, at Varmecækvivalentet (omregnet i kg.m) var 360.

Ved at maale den Varme, der opstod ved Presset gennem et snævert Rør, fandt han 324, altsaa hened 10 pCt. mindre. I Betragtning af de mange Fejlkilder, der var ved disse Maalinger, var denne Overensstemmelse saa god, at han fandt Loven bekræftet og gjorde Rede herfor i en Afhandling, som han i 1843 oplæste ved Naturforsker mødet i Cork. Hertil knyttede han følgende Bemærkning:

»I shall lose no time in repeating and extending these experiments, being satisfied, that the grand agents of nature are, by the Creators fiat, indestructible and that where ever mechanical force is expended, an exact equivalent of heat is always obtained«.

Vistnok kun en af Tilhørerne følte sig overtydet, det var Joules jævnaldrende, den i 1892 som Lord Kelvin adlede Fysiker *William Thomson* (1824—1907). Joules Afhandling var imidlertid enten ikke kendt af, eller havde ikke gjort Indtryk paa de 3 Mænd *H. C. Ørsted* (1777—1851), *Chr. Ramus* (1806—1856) og *Joh. Christoffer Hoffmann* (1799—1874), som i 1843 af Videnskabernes Selskab i København fik betroet at udtale sig om den Afhandling, Colding havde indsendt.

Disse Afhandlinger var naturligvis heller ikke kendt af *Colding*, som allerede i 1840 var inde paa disse Tanker, altsaa før han fik sin Eksamen. Han førtes ind paa dem ved Overvejelser af nærmest religiøs Natur. Fra Hjemmet havde han en stærk religiøs Indstilling. Paa dette Punkt var der mange Berøringspunkter mellem ham og Ørsted, men deres Tanker kom i mange Henseender til at gaa ad forskellige Tankebaner. For Coldings Vedkommende var Tankegangen den, at naar der var Naturlov til, og naar der var en Gud til, saa kunde de forskellige i Naturen virkende Kræfter ikke gaa til Spilde, de kunde kun være Udtryk for Guds Væsen, og derfor maatte de altid forblive uforandrede i Størrelse, selv om de antog forskellig Form. Disse Tanker laa *H. C. Ørsted* og hans Samtid fjærnt. De kyndige var helt indlevet i den Newtonske Forestilling, at alle »Kræfter« maatte tilhøre lukkede Kraftsystemer med Hovedsummen Nul, og maatte som Følge deraf se det virksomme i Tilværelsen i »Aanden i Naturen«, den Titel under hvilken Ørsted 10 Aar senere udgav en stor Række af sine Afhandlinger og Foredrag.

Men Ørsted var naturligvis klar over, at Spekulationer alene ikke kunde dømme ham og Colding imellem, og da Colding, der tænkte paa at

forelægge Sagen for Naturforsker mødet i København 1840, drøftede den med ham, fik Ørsted ham til at opgive denne Plan, indtil han havde faaet Tanken prøvet ved Forsøg, til hvis Udførelse H. C. Ørsted saa til Gengæld skaffede ham en Understøttelse fra Selskabet til Naturlærens Udbredelse.

I 1843 indsendte Colding den første Redegørelse for disse Forsøg under Titlen: »Nogle Sætninger om Kræfterne«. Af Slutningen ses, at han særlig begrundet Sætningen ved en Henvisning til, at

»ved den fuldstændige Beviisførelse for Umuligheden af et Perpetuum Mobile synes denne Sætning saa paatrængende nødvendig, at uden denne tør ethvert saadant Beviis betragtes som falsk. Tænker man sig nemlig en bevægende Kraft anvendt paa en ret fordeelagtig Maade paa en saadan Maskine, saa erholdes derved ikke alene en vis Bevægelsesmængde, men der fremkommer tillige andre virksomme Kræfter, saasom Electricitet, Varme o. s. v.; men dersom man nu havde indrettet det Hele saaledes, at ogsaa disse Kræfter kunde opsamles og benyttes ret fordeelagtigt til at frembringe Bevægelse, saa spørges, om den, paa saadan Maade erholdte Virkning ikke vilde være i Stand til at frembringe en større Virkning end den oprindelige Kraft. Her er der da aabenbart ligesaastor Grund til at forvente en større, som en mindre Virkning, naar man ikke vil antage, at netop den samme derved vilde fremkomme, og man ser saaledes, at om man ikke tør antage den fremsatte Sætning som rigtig, saa tør man heller ikke afgjøre, om det nogensinde vil lykkes at construere et Perpetuum Mobile«.

I denne Problemstilling gaar han ikke ind paa Spørgsmaalet om samtlige Processer er reversible. Hvis de ikke er det, saa er der teoretisk i og for sig ikke noget i Vejen for at antage, at en Del af de Tab, som enhver praktisk Maaling viser, findes uløseligt knyttet til Processen. Dette berører han ikke, men gaar lige løs paa Spørgsmaalet, om der er Proportionalitet mellem Arbejdsmængde og den ved samme Arbejdsmængde frembragte Gnidningsvarme, omtaler de Forsøg han har udført, og paa-viser, at Resultaterne, saa godt som Omstændighederne tillader det, bekræfter Loven.

Ogsaa her er der, som omtalt af Professor *Chr. Christiansen* (1843—1917) i den smukke Mindetale, han holdt i Selskabet for Naturlærens Udbredelse ved Hundredaarsfesten gjort en Antagelse, som ikke umiddelbart er rigtig, nemlig Spørgsmaalet om, hvorledes den ved Gnidningen frembragte Varme fordeler sig mellem de gnidende Legemer. Colding fandt at begge de gnidende Skinner, baade den korte, der var fæstet til Slæden, og den lange som dannede Banen udvidedes *lige meget*, naar de var af samme Metal og havde samme Bredde og Tykkelse. Isaafald gik Gnidningsvarmen altsaa halvt til hver af Skinnerne, og Colding gik nu ud fra, at det samme ogsaa var Tilfældet, naar de gnidende Legemer er af forskelligt Stof. Dette gav han dog hverken noget matematisk eller eksperimentelt Bevis for, men nøjedes med at betragte det vundne

Resultat, at den frembragte Varmemængde, saa nøjagtigt som man kunde vente det, *alene var afhængig af den medgaaende Arbejds­mængde og uafhængig af de gnidende Legemer.* Dette sidste var, som alle nu ved, en betydningsfuld og uventet Opdagelse, som Colding naturligvis betragtede som den mest glimrende Bekræftelse af hans Opfattelse af Naturkræfterne.

Men det blev ikke straks opfattet. En af Aarsagerne hertil skyldtes Colding selv. Han brugte Udtrykket, at »Kraften ikke er gaaet tabt« og brugte derved Ordet *Kraft* i en af den Newtonske Opfattelse ganske forskellig Betydning, nemlig den som vi nu altid benævner *Energi*. Dette maatte i Forbindelse med hele Ørsteds forskellige Indstilling føre til, at Ørsted ikke fuldt ud kunde gøre Rede for Betydningen af Coldings Indsats. Men det maa paa den anden Side siges, at det var en yderst velvillig og forstaaende Bedømmelse Coldings Afhandling fik.

*H. C. Ørsted*, der først fik Afhandlingen til Udtalelse, skrev følgende:

Over vedlagte Afhandling af cand. polyt. Colding forlanger Videnskabernes Selskab vor Betænkning:

Indsenderen er en af mine gamle Elever og har ofte raadført sig med mig angaaende sit Arbejde. Jeg er derfor meget mistænksom mod min egen Dom, men holder det dog for min Pligt her at fremsætte den. Jeg anbefaler nu Sagen til mine Herrer Collegers Opmærksomhed for at kunne tilvejebringe en rigtig Dom derover.

I Afhandlingens Indhold kan man skjelne to Dele:

- A. At tabte mekaniske Kræfter skulde forvandles til chemiske (Ordet taget i sin videste Betydning).
- B. En Række af Forsøg som vise, at den ved Gnidning frembragte Varmemængde forholder sig som Gnidningsmodstanden, hvilke Forsøg han dog vil fortsætte med fuldkommere Hjælpe­midler.

Hvad det første Punkt angaar, synes Tankerne mig ikke noksom udviklede eller klare. Hvor han taler om tabte Kræfter, synes det mig, at han ene derved burde forstaa saadanne, som forsvinder derved, at de ophæves af modsatte; thi ellers synes det mig, at man kan paastaa, at ingen mekanisk Kraft tabes. Et hvert System af Bevægelser maa ifølge Sagens Natur have Nul til Sum af samtlige Bevægelser Mængde. Imidlertid er de chemiske Virkninger (Ordet taget stede i videste Betydning) sandsynligvis ogsaa Bevægelser, men atter saadanne som ophæver sig selv. Saaledes kan Gnidning ikke frembringe  $+E$ , uden at der opvækkes saa meget  $\div E$ , som udkræves til dens Ophævelse; fæster man Tanken først til Frembringelsen af  $\div E$ , forstaaer det sig, at denne lige saa lidt kan frembringes uden den ophævende Mængde af  $+E$ .

Tænker man sig Varmen som Svingninger i Æteren, saa er denne ogsaa et System af smaa Bevægelser, hvis Sum er  $=0$ . Dette gjælder uden Tvivl ganske i Almindelighed. Det synes mig derfor, at hans theoretiske Grundtanke trænger til en ganske anden Udvikling end den har faaet; men om jeg maaske har misforstaaet ham, tør jeg ikke holde mig sikker for.

Men dette hindrer os ikke fra at ønske enhver Undersøgelse om Forholdene, hvorunder de mekaniske Kræfter frembringe chemiske Virkninger, med Iver fortsatte; de kunne føre meget vidt. Vi vide, at Størrelserne af Luftens Spænd-



kraft ved forskjellige Varmegrader, men uforandret Rumfang, altsaa ogsaa dens Kraft til at bære et Tryk, forholder sig som den Udvidelse disse Varmegrader vilde give Luftmassen, naar det oprindelige Tryk ikke ophævedes. Dampens bevægende Kraft synes at forholde sig som deres Varmemængder. Kan det nu ret bevises, at Gnidningsvarmen forholder sig som Gnidningsmodstanden, altsaa ogsaa som den paa Gnidninger anvendte Kraft, saa er dette aabenbart et Udbytte for Videnskaben.

Jeg vender mig nu til Punkt B:

Hans Forsøg synes mig at være en god Begyndelse, som man maatte ønske fortsat. Mig forekommer hans dertil udtænkte Maskine ret hensigtssvarende.

Jeg henstiller derfor til mine Herrer Colleger, om vi ikke kunne anbefale Fortsættelsen af hans Forsøg til Selskabets Understøttelse.

Kjøbenhavn, d. 10. Decbr. 1843.

(sign.) *H. C. Ørsted.*

Professor *Ramus* føjede hertil følgende Udtalelse:

Jeg tiltræder ovenstaaende Conclusion, at Forfatterens Forsøg maa ønskes fortsatte, og hans Andragende om den dertil fornødne Understøttelse anbefales til Selskabet.

Hvad Udtrykket »tabte Kræfter« angaaer, ser jeg, at Forfatteren tager det i samme Betydning, hvori det forekommer i Mechaniken f. Ex. ved d'Alembert's Princip for Ligevægt af Systemet af tabte Kræfter (forces perdues), tabte nemlig derved at deres Virkning er ophævet ved Reactionerne af faste Punkter, Axer, Flader, udspændte Snore o. s. v., saa at de ingen Indflydelse have paa Systemets Bevægelse, men alene bevirke Tryk eller Spændinger.

Forfatterens Mening er, at de saaledes tabte Kræfter, idet de tilsvarende BevægelsesMængder ere annullerede, maa kunne fremtræde ved andre synlige Virkninger som Varme, Elektricitet etc., og at disse Virkninger maa forholde sig som de tabte Kræfters Størrelse.

Kjøbenhavn, d. 15. Decbr. 1843.

(sign.) *Ramus.*

Dette tiltraadtes af Hoffmann den <sup>25</sup>/<sub>12</sub> samme Aar, hvorefter der blev afgivet følgende fælles Udtalelse:

Hovedtanken i den Afhandling af polyt. Cand. Colding, hvorover Selskabet har forlangt vor Betænkning, er, at de Kræfter, som tabs for Maskinvirkningerne ved Gnidningsmodstand, Tryk o. s. v., frembringe indvortes Virkninger i Legemerne f. Ex. Varme, Elektricitet og deslige, og at disse forholde sig som de tabte Kræfter.

For at bestyrke sin Mening har han anstillet en Række af Forsøg over den ved Gnidningen frembragte Varme.

Vi finde, at baade Hovedtanken fortjener en experimental Prøvelse, og at hans Forsøg ere saa tilfredsstillende, som man kunde forlange med Hensyn paa de Hjælpemidler han havde til sin Raadighed.

Vi foreslaae derfor at opmuntre ham til Fortsættelse af disse Forsøg ved at bevilge ham Hjælpemidler dertil, som antages ikke at ville overstige 200 rdl.

Kjøbenhavn, den 10. Jan. 1844.

(sign.) *H. C. Ørsted*

(sign.) *Ramus*

(sign.) *Hoffmann.*

Denne Bedømmelse var naturligvis en stor Opmuntring for *Colding*, som straks gik igang med Fremstillingen af et forbedret Apparat. For Forsøgene med dette Apparat gjorde han Rede ved det skandinaviske Naturforsker-møde i Juli 1847. Foredraget offentliggjordes i Mødeberetningen, som udkom 1849, og selve Forsøgene findes udførlig beskrevet i »Undersøgelse om de almindelige Naturkræfter og deres gjensidige Afhængighed« I-II, to Afhandlinger, der sammen med en af beslægtet Indhold: »Om Magnetens Indvirkning paa blødt Jærn« findes trykt i Videnskabernes Selskabs Skrifter, matematisk-naturvidenskabelig Afdeling V, 2 (1850).

I den første af disse gør *Colding* kort Rede for de almindelig kendte Iagttagelser, at man kan frembringe Varme og Elektricitet ved Gnidning, ved kemiske Processer, og Varme ved Sammentrykning af Luftarter. Derefter gøres der Rede for, hvad tidligere Forskere har udtalt om den Forbindelse, som gennem disse Iagttagelser synes at være mellem de forskellige Naturkræfter. Paa Grundlag af den af *S. Carnot* (1796—1832) fremsatte Grundsætning, at det vilde være en Urimelighed at antage, at man kan frembringe bevægende Kraft eller Varme af Intet, var der i de foregaaende Aartier foretaget adskillige Undersøgelser vedrørende dette Forhold, flere ledsaget af Forsøg. Efter nærmere at have gjort Rede for disse, siger *Colding*, at han er kommet ind paa lignende Betragtninger, men ud fra andre Synspunkter, idet han særlig har fæstet sig ved, at enhver »mekanisk Virksomhed« (det vi kalder Energimængde) taber sig mere og mere i materielle Modstande hvorved »dens Betydning som bevægende Kraft« efterhaanden maa forsvinde, hvorefter han siger:

»og saafremt denne er den anvendte Krafts eneste Virkeform, maa dens Betydning som virkende Aarsag dermed forsvinde. Med den Tanke, at en Virksomhed skulde kunne forsvinde i det Legemlige uden igjen at fremtræde som virkende Aarsag, forekommer mig fornuftstridig, og jeg tør derfor vove at paastaae, at *Kræfterne, uden Undtagelse, kun undergaae en Formforandring, naar de synes at forsvinde, og fremtræde derpaa igjen som virkende Aarsager i samme Størrelse, men i forandrede Former.*«

Dette gives der nu nogle Eksempler paa, hvoraf *Colding* mener at maatte slutte

»at Grundkræfterne ere de samme, men at Virkningsmaaden eller Formen er forskjellig.

Det var Tanken om Kræfternes Uforgængelighed og deres bestandige Virksomhed, som hos mig har fremkaldt Lysten til at undersøge Lovene for Kræfternes Afhængighed af hinanden, og det er med Følelsen af, at denne Tanke umuligt kan være urigtig, at jeg alt i henvend en halv Snees Aar med inderlig Glæde har opoffret en stor Deel af min Fritid til at betragte og overveie Rigtigheden heraf«.

Herefter gengives Resultaterne fra den i 1843 indsendte ikke offentliggjorte Afhandling, hvorefter det ny Apparat afbildes og beskrives udførligt sammen med de med dette udførte Forsøg.

Beregningerne gennemføres aldeles ubegribeligt med 5 Cifre, skønt selve Vinkelaf læsningen kun er foretaget med kvart Grads Nøjagtighed, og skønt enkelte Forsøg viser, at lagttagelserne varierer indtil 20 pCt. fra Middeltallet. Som Slutresultat kommer Colding til det Resultat, at der til Varmeenheden 1 Pundfod Vand opvarmet 1 Grad Celcius svarer en Arbejds mængde af 1185,4 Pund løftet 1 Fod.

I 2den Del tager han Spørgsmaalet op paa endnu bredere Grundlag. I Indledningen forklarer han hvorledes Kræfter (Energimængder) kan omsættes til andre Former i forskellige Maskiner, og skriver derefter følgende, for den Tid forbavsende klare:

»At der ved Siden af de udførte materielle Arbejder udvikles nye Kræfter, saasom Varme, Elektricitet er vel bekjendt, men dette ansees almindeligt mere som en Biting. Denne Betragtningssmaaede har stedse forekommet mig i høieste Grad uhyggelig, og jeg har derfor ingensinde kunnet hengive mig til en saadan Tanke. Det ene naturlige forekommer mig tvertimod at være det, som jeg tidligere har udviklet, nemlig: *»At Kræfterne ingensinde kunne forsvinde i det Legemlige, og at det følgerlig maa være en almindelig Naturlov, at Kræfterne, uden Undtagelse, kun undergaae en Formforandring, naar de synes at forsvinde, og fremtræde derpaa igjen som virkende Aarsager i samme Størrelse, men i forandrede Former.*<sup>1)</sup>

Jeg har her, ligesom tidligere, brugt Udtrykket »Virksomhed«, fordi dette forekommer mig, efter Ordets Betydning ligefrem at angive, at Talen er om de Kræfter, der ere tilstede og udgjøre Væsenet i en hvilken som helst Bevægelse af et Antal materielle Dele. Med Ordet »Virksomhed« vil jeg saaledes i Almindelighed betegne det hele Indbegreb af Bevægelse, eller med andre Ord, det hele Liv, som den oprindelige tilstedeværende Aarsag til Bevægelse har fremkaldt imellem de materielle Dele og som altsaa er Et med Aarsagen selv. Udtrykket »den tabte Virksomhed« maa følgerlig ikke forvexles med det, som i D'Alemberts Princip betegnes ved de tabte Kræfter; thi i D'Alemberts Princip er der kun Tale om en Ligevægt imellem Kraftytringer, saa at disse ingen videre Virkninger kunne frembringe, men ikke om en Tilintetgjørelse af en alt tilstedeværende Virksomhed, dette Ord taget i den ovenfor angivne Betydning.

Er den fremsatte Sætning rigtig, saa er det klart af sig selv: *At de forskjellige Arter af Virksomhed, saasom Varmevirksomhed, mekanisk Virksomhed, den ved kemiske Kræfters Vexelvirkning frembragte Virksomhed o. s. v. i deres Væsen ikke kunne være forskellige, men at alle de forskellige Arter maa kunne henføres til een og samme Virksomhed, saasom til den mekaniske.*

Da Varmen bestaaer i en Bevægelse af Legemernes materielle Dele, saa følger deraf ligefrem:

1. *At de materielle Dele, hvoraf et Legeme bestaaer, er i uophørlig Bevægelse selv naar Legemets Dele synes i den fuldkomneste Hvile, og*

<sup>1)</sup> Man sammenligne hermed: Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel von Dr. J. R. Mayer. Heilbronn 1845 og Helmholtz: Ueber die Erhaltung der Kraft. Berlin 1847.

2. *At man ved Undersøgelser over de indre Bevægelser, som Delene af et Legeme ere underkastede, ikke behøver at betragte Varmen som en egen Kraft, men meget mere maa betragte den som et Resultat af de forhaandenværende Tiltrækninger og Frastødninger i Forbindelse med visse til Legemets Dele meddelte Bevægelsesmængder.*

Han viser derefter, hvordan Varmeækvivalentet kan udregnes af Ørstedes Forsøg over Varmeudviklingen ved Vandets Sammentrykning og kommer dermed til det Resultat, at Opvarmning af 1 Vægtenhed Luft 1 Grad Celsius svarer til, at samme Luftmængde løftes 321,42 Fod. Ved at dividere dette Tal med Vandets Varmefylde 0,2669 finder han Varmeækvivalentet 1204,3 Pundfod, et Tal som ikke afviger synderlig meget fra Middeltallet af de Forsøg, han havde gjort Rede for i den foregaaende Afhandling, nemlig 1185,4.

Af den paa foranstaaende Side medtagne Note ses, at Colding i 1850 kendte baade Joules og Helmholtz Arbejder. *H. L. F. v. Helmholtz* (1821—1884), der oprindelig var Læge, kom uden Kendskab til Forgængerens Arbejder ligesom Mayer oprindelig ind paa Spørgsmaalet fra den fysiologiske Side. I hans berømte Afhandling fra 1847 »Ueber die Erhaltung der Kraft«, var der imidlertid ikke meget tilbage af det fysiologiske Grundlag, men des mere ren Matematik og Fysik. Denne Afhandling blev ligesom Mayers afvist, men Venner i Berlin hjalp ham til at faa den udgivet og paa Grundlag af dette Værk lykkedes det *Clausius* (1822—1888) i 1850, altsaa samtidig med de her berørte Afhandlinger af Colding at fuldende Systemet, idet han paaviste den nære Forbindelse, der var mellem Energiloven og Carnots Princip. Og først hermed førtes Hovedtanken til almindelig Anerkendelse.

Coldings Tid var i de følgende Aar meget optaget af hans Embedsgering, og det var kun lejlighedsvis det lykkedes ham at komme ind paa dette Spørgsmaal. I 1852 skrev han dog en »Undersøgelse over Vanddampene og deres bevægende Kraft i Dampmaskinen«, der som de foregaaende blev trykt i Videnskabernes Selskabs Skrifter 5. III.

Men da Colding i 1856 blev Medlem af Videnskabernes Selskab, gav han en samlet Oversigt over de herhenhørende Spørgsmaal, og som Bilag til denne Oversigt blev den i 1843 indleverede Afhandling aftrykt med den af Ørsted, Ramus og Hoffmann afgivne Fællesudtalelse og en Erklæring om, at Afhandlingen er optrykt nøjagtig som den blev indleveret, endog med en Regnefejl, som Ramus var blevet opmærksom paa, og som gik igen i enkelte af de senere Beregninger.

Afhandlingen, der blev trykt i Oversigterne over Videnskabernes Selskabs Forhandlinger fra 1856, har til Titel »Naturvidenskabelige Betragtninger over Slægtskabet mellem det aandelige Livs Virksomheder og de almindelige Naturkræfter«. I den gør Colding saa nøje Rede for det reli-

gjøse Grundlag, som laa bag hele hans Naturopfattelse, at det vil være naturligt her at gengive Indledningen:

I mine tidligere Afhandlinger i Videnskabernes Selskabs Skrifter over Forholdet imellem de almindelige Naturkræfter har jeg udviklet den Anskuelse, at Naturkræfterne ikke alene udgjøre det Virksomme ved Tingene, men tillige det, som er det Væsentlige og det Ophøiede ved disse, er det, der giver Stofferne deres Egenskaber og Characterer og som er Aarsag til alle de Forandringer, som uophørligt foregaae ved Legemerne. Jeg har fremdeles stræbt at godtgjøre, at de samme Kræfter, som Gud fra første Begyndelse indsatte i Verden tilligemed Materien, have bestandigt senere været virksomme og ville vedblive at være det og at være sig selv liig i Storhed, Virksomhed og Fylde, uden nogensinde at forsvinde eller at ophøre at være til, og jeg har søgt at godtgjøre dette derved, at jeg ved Forsøg beviste, at Naturkræfterne i deres Væsen ere uforøgængelige. Det var min fulde Overbevisning, at de Naturkræfter, der nu fremtræde for os, baade i den organiske og uorganiske Verden, i Plante- og Dyreriget, saavel som i den livløse Natur, ikke alene have eksisteret fra Verdens første Begyndelse, men at disse samme Kræfter bestandigt have været virksomme i at udvikle Verden til det Maal, som var givet med Skabelsen selv. Det var ved disse Kræfter, at Himmellegerne have udviklet sig af den første uhyggelige Taagemasse, hvori Alt engang befandtes; det er ved de samme Kræfter, at de endnu udvikle sig og fremdeles bestandigt ville vedblive at udvikle sig; ja, det er disse Kræfter, som endnu bestandig give hele Plante- og Dyreriget sit Indhold og Værdi, Skjønhed og Kraft.

Men Naturens Kræfter stode ikke alene for mig som det over det Legemlige Ophøiede, jeg havde meget mere den fulde Overbevisning, at disse Kræfter maatte være i Slægt ikke blot med den menneskelige Aand, men med den evige Fornuft selv, og jeg maa tilstaae, at det var denne Følelse, som bragte mig ind paa Tanken om Kræfternes Uforgængelighed; thi naar Naturkræfterne ere Størrelser, der ere beslægtede med det Aandelige i Tilværelsen, beslægtede med den Fornuft, som gennemtrænger Naturen og som i Mennesket er kommet til Selvbevidsthed og Erkjendelse af det Fornuftige i Naturen, saa var det mig ogsaa klart, at hvis der er Sandhed i den Følelse, vi have i vort Indre, at den menneskelige Aand i sit eget Væsen bærer Vidnesbyrd om sin Udødelighed, saa maatte der ogsaa være Sandhed i den Tanke, at Naturkræfterne selv ere ophøiede over Forgængelighed. Disse Grunde for Kræfternes Selvstændighed og Uforgængelighed vare fuldt overbevisende for mig selv; men saalænge jeg kun havde dem, vovede jeg dog ikke at fremsætte min Tanke; thi jeg vidste heelt vel, at Spørgsmaalet om det Aandeliges Existens overhovedet var blevet betvivlet og bekæmpet af Mange, der langt bedre end jeg kunde forsvare deres Mening med rene Fornuftgrunde. Derfor satte jeg mig den Opgave ad naturvidenskabelig Vei at vise, om jeg havde Ret eller Uret i min Paastand; thi paa denne Maade havde Sagen aldrig været undersøgt, og her maatte vi dog have Midlet til at erholde et uomstødeligt Beviis for eller imod Kræfternes Uforgængelighed.

Jeg undersøgte da først Phænomenerne i Naturen saaledes som de forelaae, og man vil indsee min Glæde ved strax at gjøre den Iagttagelse, at overalt, hvor vi i Naturen see, at Virksomhederne svinde bort for vore Øjne under Udførelsen af de Arbejder, hvortil Kræfterne benyttes, der see vi ogsaa stedse nye Kræfter at fremtræde ligesom af Intet; thi heri laae den Tanke skjult, som jeg har udviklet i mine Afhandlinger, at der egentlig i Naturen kun eksisterer en eneste Grundkraft, der kan antage alle de forskjellige Former, hvori vi kjende Natur-

kræfterne. Men derved havde jeg dog endnu intet Beviis for Kræfternes Ufor-gængelighed; thi dertil udkrævedes, at jeg skulde godtgjøre, at Virksomheds-mængderne i alle de nye Kræfter tilsammentagne netop vare lige saa store som Virksomhedsmængden i den tabte Kraft.

I det følgende prøver Colding saa at hævde, at han var berettiget til at betragte sig selv som Hovedopdager af denne Naturlov, hvad Robert Mayer havde gjort Fordring paa i en Afhandling han i 1848 indsendte til det franske Videnskabernes Selskab, og hvori han hævdede, først at han har fundet Loven i 1840 og faaet den offentliggjort i 1842, dernæst, at han yderligere havde gentaget og udbygget disse Tanker i 1845. Colding gør herimod gældende, at Mayers Skrift af 1845 er offentliggjort 2 Aar senere end hans egne Undersøgelser, og at det først er i disse, at Tan-ken er bestemt formuleret, idet der i Mayers 1842-Afhandling kun er Antydninger dertil, men gør endvidere opmærksom paa, at at endnu i 1845-Afhandlingen hviler Dr. Mayers Opfattelse paa et rent spekulativt Grundlag, idet der er den afgørende Forskel mellem Dr. Mayers Opfat-telse og hans, og at Dr. Mayer ikke har støttet sine Paastande paa Forsøg.

Derefter omtaler han Joules Forsøg, der for Varmeækvivalentet har Tal, der svinger fra 1350,7 til 1356,4. Joule fandt det sandsynligt, at Tallet var blevet noget forøget ved, at lidt af Metallet blev afslidt ved Friktion. Joule hævdede, at det laveste Tal var det nøjagtigste, men mente dog, at det af den anførte Grund burde reduceres til 1349,5. Col-ding vilde ikke gaa ind paa disse Betragtninger, men hævdede, at man burde tage Middeltallet af samtlige afholdte Forsøg og kommer derved til Tallet 1352,6, som han dog under Henvisning til Joules Bemærkninger reducerer til 1352. Dette Tal er som det ses noget større end de Tal Colding opgav i 1850, nemlig 1185,4 som Resultat af hans egne Forsøg, og 1204,3, naar han gik ud fra de Ørstedske Forsøg over Varmetoningen, naar Vædsker sammentrykkes.

Colding giver ingen Forklaring paa, at disse Tal er lavere end Joules, skønt man efter selve den Maade Forsøgene er udført paa har Grund til at vente, at de blev større. Ti i Mellemtiden var han blevet bekendt med *Regnault*(1810—1878)'s Forsøg over Varmefylden. I Randen af sit eget Eksemplar af 1850-Afhandlingen ses han at have indført den af disse Forsøg fremgaaede Værdi 0,2377, istedetfor de 0,2669 han før regnede med. Derved fandt han 1352,2, og her finder man Forklaringen paa, at han ikke godkendte Joules Bestemmelse, men foretrak Middelt-tallet af Joules Forsøg: 1352,6, som han reducerede med 0,6 istedetfor Joules Reduktion med 1,2 til 1352. I 1856-Afhandlingen skriver han nem-lig, at indfører man Regnaults Værdi for Vormefylden,

saa finde vi en Varme-Eenhed at være lige stor med 1352,2 Arbejds-Eenheder, fuldstændigt overensstemmende med *Joules* Forsøg, og der kan derfor ingen

Tvivl være om, at dette er det rigtige Æquivalenttal for Varmen og den mekaniske Virksomhed.

Stærke Ord, naar man hverken forklarer de eksperimentelt fundne Afvigelser, og overhovedet ikke ses at have skænket Spørgsmaalet, om den Nøjagtighed, hvormed Tallet kunde regnes bestemt, nogen Opmærksomhed. Men Sagen var, »Loven« interesserede ham saa godt som kun som »Bevis« for den religiøse Verdensopfattelse han havde, og kun i ringe Grad som videnskabelig Erkendelse.

Dette fremgaar meget tydeligt af 1856-Afhandlingens Slutning, der vel vidner om et stærkt religiøst Sindelag, paa sin Vis beslægtet med det H. C. Ørsted fremsatte i »Aanden i Naturen«, selv om Formuleringen er væsenlig anderledes, men som ogsaa viser, at han paa disse Omraader ikke evnede at skelne mellem det der skulde bevises, og de Forudsætninger han gik ud fra.

Hvad de egenlige Naturkræfter angaar, udtaler Colding her, at »Naturen stræber hen til en bestandig fuldkomnere Frigørelse af Naturens Kræfter.« Dette knytter han nu gennem en meget lang og lidet værdifuld Udredning sammen med den ingenlunde umulige

Paastand, ikke alene at Livet i Almindelighed fordrer sin Ernæring, men at navnlig ogsaa den aandelige Virksomhed — Tænkningen — kan betragtes som et Arbejde, der fordrer sin Ernæring, og jeg troer ikke at feile, naar jeg udtaler den Tanke, at det er Naturens Kræfter i deres forskellige Former som tjene Aanden til Underhold, at det er paa disses Bekostning, at den aandelige Virksomhed udvikles.

Men skønt han derefter meget ærligt indrømmer:

Vi have nu vistnok ikke noget fysisk Experiment, som godtgjør, at hver en Tanke, som tænkes, er et aandeligt Arbejde, der kræver sin Ernæring af Naturens Kræfter,

saa fortsætter han dog med at sige, at han intet Øjeblik tvivler om, at det forholder sig saaledes, ja han antyder endda Muligheden af, at det vil kunne bevises, at det maa »være en Naturlov«:

»at det aandelige Væsen, der er fremgaaet af hine frie Kræfter, maa være endnu mere selvstændigt og frit, end de levende Kræfter, hvoraf det udsprang. Nej! det kan umuligt være anderledes; de frie levende Kræfter danne det Væld, hvoraf Livet udspringer, de danne den Kilde, hvoraf vort aandelige Væsen drager sin Næring og hvoraf alle vore bedste Følelser, Tanker og Idrætter have deres Oprindelse, og derfor kunne de aandelige Virksomheder endnu mindre end disse Kræfter være underkastede Forfængelighed. Enhver rigtig Tanke, som vi for maa at fatte, er et Blik ind i det uendelige Dyb, hvoraf Kræfterne selv fremstige, et Indblik i Kræfternes egentlige Væsen, en Aabenbaring af Guddommen selv, ja, et Pant paa den menneskelige Aands Udødelighed.

### III.

## EMBEDSGERNING.

Kort efter at Colding havde modtaget den ærefulde Bedømmelse af »Nogle Sætninger om Kræfterne« døde som foran nævnt hans Mor. Farmoderen var død  $^{26}/_4$  1843,  $^{8}/_5$  1843 havde den ældre Broder endelig faaet sin teologiske Embedseksamen, og  $^{8}/_{11}$  samme Aar modtaget Kaldelse som Kapellan i Højelse.<sup>1)</sup> Allerede det følgende Aar blev Moderen syg, Hun blev meget mod sit Ønske indlagt paa Frederiks Hospital, hvor hun imidlertid døde  $^{15}/_5$  1844, kun faa Dage efter Indlæggelsen, og Ludvig August, der da var  $29\frac{1}{4}$  Aar gammel, maatte nu se at skaffe sig en Stilling, som muliggjorde at han kunde gifte sig og stifte eget Hjem.

Foreløbig flyttede han sammen med en Ven, cand. polyt. *J. E. Johnstrup* (1818—1894), den senere kendte Geolog og Professor i Mineralogi, til en Taglejlighed ved Vestervold, nuværende Ny Kongensgade Nr. 9, med en herlig Udsigt over Voldterrænet, Kalvebodstrand og Køge Bugt. Herfra fortsatte han sin Lærergerning indtil det  $^{28}/_7$  1845 lykkedes ham at blive konstitueret som Brolægnings- og Vejinspektør i København. Lønnen tilod ham at gifte sig, og Dagen efter, den 29' Juli 1845 sendte han Kæresten, der da var paa Frederiksborg Slot i Besøg hos nogle Slægtninge, Døtre af afdøde Etatsraad, Amtsforvalter i Hillerød *Otto Christian Kynde* (1766—1839)<sup>2)</sup> et Brev, hvoraf følgende Udtog skal anføres:

.... Nu bringer jeg Dig den glædelige Nyhed, at jeg er bleven *Brolægningsinspektør*. Jeg kalder det en glædelig Nyhed; den er med Guds Hjælp ikke vanskeligere end at jeg kan bestride den uden alt for meget Bryderi .... og har saaledes Udsigt til at faa det ret behageligt i pecuniær Henseende, som er en rar Ting næst et kærligt Hjem og et godt Helbred .... Lader os i Forening takke Gud den Almægtige, som stedse har ledet Alle til det Bedste, og sikkert ogsaa fremdeles vil hjælpe os, at det maa gaa os vel .... Jeg længes meget efter dig; der kunde ikke være nogen som jeg kunde elske som Dig, og vær forvisset om, at min Kjærlighed ikke er overfladisk, men dybt begrundet i mit

<sup>1)</sup> *Peter Andreas Colding* blev  $^{3}/_{11}$  1845 Sognepræst paa Anholt,  $^{4}/_4$  1856 til Kobberup ved Viborg og  $^{21}/_3$  1871 til Kjøng paa Fyn, hvor han døde  $^{22}/_6$  1886.

<sup>2)</sup> Kyndes Svigermor *Salome Cecilie Lange* (1756—1827) var Halvsøster til Kærestens Far *Torben Hansen Lange* (1769—1847).



hele Væsen. Gud vil nok give mig sin Bistand, at den stedse maa blive inderligere og inderligere. Du kan være overbevist om, at jeg stedse vil blive Dig en kjærlig Mand og Støtte, som vil opoffre alt for min kjære Henriette . . .

Andre Mennesker vilde maaske udtrykke deres inderste Følelser mere levende, mere direkte henvendt til den de angik. Men Meningen var god nok. Bag de noget tunge Udtryk stod en ærlig og trofast Sjæl, som havde valgt, og Livet igennem stod ved det Valg, han havde foretaget. Og hun blev ham de 28 Aar, som forløb til hendes Død, en trofast Støtte, der foruden et Par Smaabørn, der døde smaa, skænkede ham 4 raske Sønner, der alle har kunnet glæde sig ved et langt Liv.

Ægteparrets første Lejlighed blev lejet  $18\frac{1}{7}$  for 135 rdr om Aaret. Den laa i Knabrostræde, nuværende Nr. 10 og 1845  $14\frac{1}{11}$  stod Brylupet i Frue Kirke. Colding gik med Liv og Lyst op i de ny Opgaver, som bødes ham. Det var paa et meget interessant Tidspunkt, at han traadte i Byens Tjeneste. Byen var i livlig Vækst, men Voldene hæmmede Væksten, saa Byen var i højeste Grad overbefolket, og de sanitære Forhold lod ganske overordenlig meget tilbage at ønske. Vil man have et Indtryk af, hvordan Forholdene var, kan man faa et levende Indtryk deraf ved at læse Dr. Villads Christensens Bog »København 1840—1857«, hvori netop denne Periode skildres. Voldene laa som et snærende Baand omkring Byen; der var meget faa aabne Pladser eller Haver inde i Byen. Næsten alt, hvad der fandtes af Plads, var efterhaanden optaget til Baggaardsbegyggelse, ofte Baghus efter Baghus, lige som de fleste Ejen-domme i Højden var blevet udvidet med et Par Etager mere, end de oprindeligt var opført med. Ganske vist var der opstaaet en ikke ringe Bebyggelse udenfor Portene, men paa hele det nærmeste Terræn omkring Voldene laa Demarkationstvangen, som nødvendiggjorde let Bebyggelse, der hurtigt kunde rives ned i Tilfælde af Krig. Og længere ude var de sanitære Forhold endnu ringere overvaaget end inde i Byen, selv om det naturligvis hjalp uhyre meget, at der her i Nærheden fandtes fri Marker og frisk Luft.

Tættest bebygget var Vesterbro. Der holdt særlig Slagterne til. Paa Nørrebro var der en Del Gartnerier, ligesom Assistens Kirkegaard var anlagt her i 1760 paa et Areal, der i Virkeligheden ikke egnede sig til Kirkegaard, idet Vandafledningsforholdene var yderst slette. Paa Østerbro var Bebyggelsen mindst, og her var Forholdene saa idylliske, at man helt ned i 1860'erne, ikke blot byggede Villaer mellem Østerbro og Stranden paa Rosenengen, der fik det poetiske Navn Rosenvænget, men, hvad der forekommer Nutidens Beboere i København ganske ubegribeligt, flyttede derud om Sommeren og iøvrigt beholdt sin Bolig i Byen.

I den stærkt overbefolkede By var der jævnlig Vandmangel. De Brønde som fandtes indenfor Byens Omraade var naturligvis langt fra tilstræk-

kelige til at forsyne Byen, og allerede i 1600-aarene var der anlagt en Række Træledninger, som førte Vand ind til Byen saavel fra »Søerne« som fra den fjærntliggende Emdrup Sø, der ved et System af Grøfter og Opstuvninger modtog Vand fra Lersøen og Gentofte Sø og hele det omliggende Opland. Vandmængden herfra var en stor Del af Aaret for ringe, til Dels fordi Fødesøerne groede til med Rør og Siv, og Vandet var ofte forurennet. Ledningerne tilhørte private Vandkompagnier, der hverken havde Magt eller Midler til at gennemføre en Forbedring, og da Forholdene til Slut var blevet næsten uudholdelige, blev ved kgl. Forordning af 1812 samtlige Vandkompagnier ophævede og Byens Vandforsyning henlagt under en kgl. Vandkommission. Denne bestræbte sig for at bringe Søer og Ledninger i bedre Stand, men Vandets Mængde og Beskaffenhed forblev trods alle Anstrængelser utilfredsstillende.

*Endnu mere* utilfredsstillende var Afløbsforholdene. Underjordiske Kloaker var et saa godt som ukendt Begreb. Vandet maatte gennem Gadernes Rendestene skaffe sig et Afløb til Kanalerne og Havnen, hvor Vandet følgelig var alt andet end rent. Endnu uheldigere var Dag- og Natrenovationen ordnet. Hver Ejendom havde en Kule, som efter Forskrifterne skulde renses hyppigt, men der gik ofte Aar imellem, de rensedes, og saa var Stanken saa forfærdelig, at man bogstavelig talt ikke kunde være i Nærheden. Naar Latrinen endelig fjærnedes, blev den kun fjærnet i forholdsvis kort Afstand, det meste blev lagt i Byens nærmeste Omegn, akkurat som foregaaende Aarhundreder havde brugt Latrin og andet Affald til Opfyldning af store Dele af Christianshavn og Amalienborg-Kvarteret.

At der maatte gøres noget, stod efterhaanden de Ledende klart, og i 1844 havde man anmodet Kammerraad *F. C. Kabell* (1808—1903), der var Overinspektør ved Saltværket i Travensalze om at udarbejde et Forslag til Byens Forsyning med Vand og Kloaker paa samme Maade som det fandt Sted i Hamburg. Det Forslag, han udarbejdede, blev udgivet i 1844 og vakte saa megen Opmærksomhed, at han fik bevilliget 600 rdr. til en Rejse til Hamburg for at sætte sig nærmere ind i Systemet, hvorefter han i Slutningen af samme Aar i Dansk Ugeskrift beskrev Systemets Hovedtanker, samt offentliggjorde en detailleret Plan for et tilsvarende Anlæg i København. Det var i 1845, omtrent samtidigt med Coldings Ansættelse.

Det er værd at lægge Mærke til, at de Principer, man siden har arbejdet paa, allerede her er tydeligt udformet, selvom de ikke var gennemført i alle Enkeltheder. Vandet skulde ved et stedsevarende Tryk drives gennem Rør til alle Dele af Staden og alle Husenes Etager, og hvert Hus skulde have sin særlige Kloak med Afløb fra Køkken, fra Tagrender og fra de foreslaaede Vandklosetter, og alle disse Kloaker skulde samles

i Hovedkloaker i Byernes Gader, saaledes at alt Byens Spildevand og Urenligheder førtes bort i de underjordiske Løb.

Kabell fremhævede meget stærkt, at Klosetterne var det vigtigste ved hele Anlægget. Kun ved en saadan Forbindelse af Vandtilførsel og Vandafledning var det muligt at faa Vandklosetter og Orden i Renovationsforholdene. Hans Plan vandt dog ingen Tilslutning, og var ogsaa be- hæftet med iøjnefaldende Mangler. For det første regnede han kun, at Pumpeværket skulde være igang nogle faa Timer om Dagen. Rent bort- set fra, at dette kun gav daarlig Udnyttelse af Pumperne, saa med- førte det, at der i alle Huse skulde indrettes Vandbeholdere, store nok til Dagens Forbrug. Det var dyrt, og Oppumpningen af Vandet til disse Beholdere i Løbet af de faa Timer Pumperne skulde gaa, vilde naturligvis ogsaa kræve betydeligt større Ledninger end ved permanent Drift. Der- til kom, at Kabell slet ikke havde tænkt paa at skaffe Vand gennem Boringer. Han gik ud fra, at der i Søerne var tilstrækkelig meget Vand til Byens Forsyning.

Mens man drøftede disse Planer, kom Tanken om samtidig at anlægge et Gasværk frem. Saadanne var allerede bygget adskillige Steder i Eng- land, og man mente her i Byen, at naar man alligevel skulde brække alle Gader op for i dem at nedlægge Vandrør og Kloaker, saa vilde det være særdeles økonomisk, om man samtidigt kunde nedlægge Gas- rør, en meget nærliggende Tanke, hvis praktiske Realisation dog i Al- mindelighed synes at frembyde store Vanskeligheder.

Men i alle disse Forhold savnede man i Byens Ledelse fuldstændigt praktisk Erfaring, og det var da nærliggende at prøve, om man ikke blandt de polytekniske Kandidater kunde finde Emner, der dels vid- ste Besked, dels havde Forudsætninger for at kunne sætte sig ind i disse Spørgsmaal. Valget faldt paa *Colding*, og man kunde næppe have valgt en bedre. Han tog med stor Iver og Dygtighed disse Spørgsmaal op til Undersøgelse. Den teknisk vanskeligste Del var i første Omgang en Ordning af Vandforsyningen, og det var derfor ganske naturligt, at Kommunalbestyrelsen ved første givne Lejlighed lod *Colding* overgaa fra Stillingen som Brolægningsinspektør til den sideordnede Stilling som Vandinspektør. I denne Stilling konstitueredes han  $\frac{1}{6}$  1847. Lønnen var omtrent den samme som før. Mens han der fik 900 rdr. i Løn og 400 rdr. i Godtgørelse for Kontorhold og Befordringsudgifter, saa fik han her 1000 rdr. i Løn, men til Gengæld kun 350 rdr. til de tilsvarende Udgifter.

Stillingen som Brolægningsinspektør fik hans 1 Aar ældre Studie- fælle fra Lærestalten *P. M. Lindberg* (1815—1891), der uddannet som Smedesvend var blevet cand. polyt. i 1840, og som efter to Aars Arbejde paa *Freunds Maskinfabrik* i Berlin, og efter i Aarene 1843—46 at have været Ingeniørassistent ved Anlægget af *Altona-Kiel* og *København—Ros-*

kilde Banen,  $\frac{27}{3}$  1847 havde taget Borgerskab som Smedemester i København. Colding fik ham imidlertid overtalt til at opgive dette Erhverv, og  $\frac{1}{7}$  1847 konstitueredes han som Brolægnings- og Vejinspektør. Han fik fast Ansættelse  $\frac{5}{6}$  1849 og blev i Embedet til  $\frac{30}{7}$  1886, et halvt Aar længere end Colding forblev i sit.

Kort efter at Colding havde overtaget Stillingen som Vandinspektør, døde Svigerfaderen  $\frac{30}{10}$  1847, og de fik Svigermoderen, Tvillingsøster til Coldings afdøde Mor, til at flytte i Huset hos dem, samtidigt med at de i 1848 flyttede ind i en 5 Værelers Lejlighed paa Vestergade, nuværende Nr. 14, Hjørnet af Larsbjørnsstræde, til aarlig Leje 360 rdr.

Ved denne Tid saa det ud til at skulle blive til Alvor med Vand-, Gas- og Kloaksagen. I Begyndelsen af 1848 nedsattes en Komité, der skulde fremskaffe en brugelig Plan. Denne Komité kom til at bestaa af Overpræsident *M. Lange* (1788—1856), *L. N. Hvidt* (1777—1856), *H. C. Ørsted* (1777—1851), Major *N. Chr. Lunding* (1795—1871) og Jærnstøber *P. F. Lunde* (1803—1891). Resultatet af Komitéens Virksomhed blev, at den i 1849 udskrev en *international Konkurrence*.

Baade Colding og Lindberg var naturligvis paa Embedsvegne stærkt interesseret i disse Planer og Forarbejderne dertil. Colding udarbejdede som Indledning en »Oversigt over Kiøbenhavns Vandforsyning 1848—49«, der udkom i Trykken 1850, hvorefter han med Understøttelse af det efter Grundloven af  $\frac{5}{6}$  1849 oprettede Indenrigsministerium og det Rejersenske Fond foretog en Rejse til England for at sætte sig nærmere ind i Vand-, Gas- og Kloakvæsenets derværende Tilstand. Rejsen paa-begyndtes  $\frac{31}{12}$  1849, og det er betegnende for Passystemets Usmidighed og den Ulyst den Tids Mennesker havde til at færdes udenfor Byens Gader, at se, at den paa-begyndtes i Diligence fra Købmagergades Posthus, 40 Mennesker ialt, skønt den til Roskilde skulde foregaa med den nye Jærnbane, hvis Udgangspunkt ikke laa længere fra Købmagergade end den nuværende Hovedbanegaard.

Der fortsattes fra Roskilde med Natdiligence, videre over Bælterne med Dampere, over Lille-Bælt fra Assens til Aarøsund. I Sønderjylland var det trods Vaabenstilstanden naturligvis ret vanskeligt at rejse. Lidt nord for Slesvig blev de »overtaget« af Preusserne. Paa 2 Døgn naaedes Hamburg, men først den 14de fortsattes Rejsen, med Vogn og til Fods over Isen til Harburg, hvorfra der gik Tog til Kølne med Overnatning i Hannover. Fra Kølne gik Rejsen videre med Jærnbane, der gennem Belgien havde baade Tunneler og vidunderligt smukke Passager gennem de snedækte Bjerge, til Ostende, hvor Vejret var mildt og sommerligt. Derfra videre til Dover, hvor dengang ikke fandtes nogen Skibsbro; Passagererne blev simpelthen sat i Baade, som de maatte se at hoppe ud af i en Fart, saasnart Kølne tog Strandbredden. Det va-

rede saa 2 Timer, inden Toldbehandlingen begyndte, og 5 Timer inden Toget gik til London, saa man maa indrømme, at der er sket visse Forbedringer siden da.

Endelig naaedes London den  $17/1$  1850 Kl. 3 Eftermiddag. Colding tog ind paa et Hotel, der laa Jewry Street 34 Aldgate og som ejedes af *J. Meyer*, gift med en Søster til den kendte københavnske Tømerhandler Jakob Steffen Trier (1799—1886), der var gift med Nathansens Datter Bella (1801—1878).

Colding var i London meget imponeret af Butikerne og Vognfærdslen paa Gaderne, men der var efter hans Beskrivelse saa taaget og snavset paa Gaderne, at man ugærne gik.  $26/2$  tog han videre. I Dudley ved Birmingham besaa han Cochrane & Co.s store Jærnværk og Jærnstøberi, der senere som Hovedentreprenør kom til at forestaa Vand- og Gasværksanlægene i København, i Nottingham, Derby og Darlington besaa han et færdigt Vandværk og 2 Vandværker under Udførelse, alle projekteret af en af den Tids mest ansete Vandværksingeniører Mr. *Hauksley*, der yderst beredvilligt gav Colding alle de Oplysninger, han ønskede. Derfra besøgte han Durham, Sunderland, Newcastle, Edinburgh, som han fandt overordenlig smuk og tiltalende, Glasgow, Liverpool og Coventry.  $26/3$  kom han tilbage til London, og tog  $2/4$  derfra over Ostende og Køln til Hamburg, men lagde derfra Hjemrejsen over Lübeck, hvorfra han med Damper ankom til København  $9/4$  1850. Hele Rejsen, der havde varet over 3 Maaneder, kostede c. 700 rdr.

I Mellemtiden havde Borgerrepræsentationen vedtaget at udsætte en Præmie for den bedste Plan til et nyt Vandværk for Byen. Beslutningen var meddelt i Berlingske Tidende  $20/2$  1850, og Colding gik naturligvis straks igang med at udarbejde Planer. At Colding efter sin Rejse i England havde særlig gode Chancer for at vinde Præmien var naturligt, men det blev dog mindre paa Grundlag af den Viden, han der havde erhvervet, end fordi han som Forudsætning for Planens Udførelse havde opstillet et Program, der vandt Bedømmelseskomitéens Tilslutning. Colding har herom selv skrevet følgende:

Jeg støttede mig her til Etatsraad Forchhammers Antagelse, at et vandførende Grønsandslag beliggende over Kridtet strakte sig fra Kjøge Bugt op i Nord-Vestlig Retning mod Odsherred (en Kildeboring ved Taastrup havde givet en rig holdig Kilde), samt anbefalede at lade Prøveboringer foretage i Damhussøens Opland. For denne Plan var jeg saa heidig af Bedømmelsescomiteen, udvalgt af Kjøbenhavns Communalbestyrelse, under  $1/7$  1851 at blive tilkjendt  $2/3$  af den udsatte Præmie, nemlig 150 Frederikdor = 1093 rdr. Den saaledes foreliggende Plan har jeg senere omarbejdet en Del, og efter den saaledes ændrede Plan er da Kjøbenhavns ny Vandværk bygget.

De af mig foreslaaede Prøveboringer, som anbefaledes af Bedømmelsescomiteen, blev af den daværende kgl. Vandcommission  $1/9$  1851 paabegyndt i Damhus-

søens Opland. Den Egn, i hvilken de artesiske Boringer blev foretagne savnede som bekjendt Kilder. Der fandtes ikke det ringeste Tegn til Kildevæld, ja, der herskede hos Beboerne af hele Eggen ikke Tanke om, at saadanne Boringer skulde kunne føre til noget heldigt Resultat. Desto mere maatte det derfor forbaase at se den ene store Kilde efter den anden at fremstaa paa disse Steder, Kilder, hvis Stigehøjde over Jorden gik indtil 15 Fod, og hvis Vandføring beløb sig til c. 19,000 Tønder daglig. (Maglekilde i Roskilde gav kun 10,800 Tønder Vand daglig). I Løbet af 1 Aar var Boringerne fuldførte med en total Vandmængde af ca. 45,000 Tønder Vand dagligt. Jeg tør dristigt paastaa, at der intet Steds er udført artesiske Boringer med saameget Held som her.

Samtidig med dette fik Colding et levende Indtryk af den hidtidige Vandforsynings Utilstrækkelighed gennem den Stovvask, som fandt Sted i 1851. Professor *C. G. Hummel* (1811—1872), der var Medlem af den hygiejniske Kommission, havde foreslaaet, at alle Gaardsrum, Gader og Rendestene hver Morgen skulde underkastes en kraftig Skylning. Alle Pumper skulde røres i omtrent en halv Time, og de, som ikke selv havde Pumper, skulde skylle med Vand, der hentedes fra de offentlige Pumper. Vandværket var imidlertid betænkelig ved at afgive de 8500 Tønder Vand, der daglig skulde forbruges, og Borgerrepræsentationen var fast bestemt paa ikke at ville bevilge de dertil nødvendige Beløb, der ansloges til 13800 rdr. Men Folkestemningen krævede, at noget blev gjort, og det blev da vedtaget, at der skulde pumpes ved Stadens offentlige Pumper, samt henstilles til Borgerne at røre de private Pumper. Saaledes reduceret blev Forslaget bragt i Udførelse i Slutningen af Sommeren 1851. *Colding* ledede Arbejdet, og de første Dage var der idel Glæde og Tilfredshed. Men det varede ikke længe, før Tilfredsheden slog om til Utilfredshed. Rendestene havde aldrig lugtet værre end nu. Udgifterne havde været 90 rdr. daglig altsaa ret betydelige, og dog havde man paa Christianshavn maattet opgive Skylningen af Mangel paa Vand. Saa da det Aaret efter paany blev foreslaaet at skylle, modsatte Borgerrepræsentationen sig det, skønt det anbefaledes af Justitsministeriet. Men Folkemeningen slog sig ikke til Taals hermed. Aviserne benyttede den nylig erhvervede Trykkefrihed til at kritisere Afgørelsen. Talrige Indsendere skildrede Forholdene i malende Billeder og <sup>12/7</sup> 1852 sluttede »Fædrelandet« efter at have skildret Stanken i de stærkeste Farver, med et profetisk Seerblik, der desværre alt for bogstaveligt kort efter skulde blive til den frygteligste Virkelighed, at udtale, at man skulde synes:

»at Byens Bestyrelse og Politi ikke behøvede af Efterretninger om Koleras Hærgen i Kalisch at mindes om Nødvendigheden af at foretage noget imod de saa ekstraordinære Omstændigheder«.

Lidt skete dog. Det blev ved denne Lejlighed set, at en hel Del af Byens Afløb ikke var i direkte Forbindelse med Havet, saaledes blandt andet Kanalen bag Kongens Have. Her fandt nogle højst fornødne

Oprensninger Sted, og den rejste Kritik gav ogsaa Anledning til Opstilling af de 2 første Urinskabe, det ene ved Slotskirken, det andet ved Børstrappen.

Med Konkurrencen, der forelaa bedømt  $\frac{1}{6}$  1851 var det iøvrigt gaaet saaledes: Af de indkomne 8 engelske, 7 danske, 2 tyske og 1 fransk Besvarelse, havde ingen givet nogen brugelig Plan for samtlige 3 Anlæg. For Vandværkets Vedkommende var Coldings Plan som nævnt den bedste, men da der ogsaa fandtes udmærkede Enkeltheder i en Plan, indsendt af Ingeniørfirmaet *English & Hansen*, i alt væsenligt udarbejdet af Vandmester *Jens Sørensen*, saa udbetaltes for denne Plan en Præmie paa 100 Frederikd'orer.

For Kloakplanens Vedkommende var det bedste Arbejde af Franskmanden *Marillier*, som foreslog samtlige Kloaker ført ud til Amagers Østkyst som det eneste Sted, hvor de kunde udtømmes, uden at Udtømningen gav Urenhed eller Lugt i Havnen. Brolægningsinspektør *Lindberg* havde foreslaet Udmundinger, dels i Kalvebodstrand, dels Nord for Citadellet. Komitéen gik en Mellemvej og anbefalede en Kombination af begge Forslag. De var bange for, at den dykkede Ledning til Amager vilde blive for stor, hvis den skulde tage alt Regnvandet, og samtidigt have for ringe Vandføring under normale Forhold til, at den kunde holde sig ren. Den foreslog derfor, at kun Spildevandet førtes til Amagers Østside, mens man lod Regnvandet gennem Overløb afledes som foreslaet af *Lindberg*, og gav begge Planer hver 125 Frederikd'orer i Præmie. Men Komitéen udtalte samtidigt nogen Betænkelighed angaaende Planernes Gennemførlighed, og henstillede, at man indhentede yderligere Oplysninger fra England.

For Gasværkets Vedkommende kom Komitéen til det Resultat, at Bygmester *Kühnell* i Berlin havde den bedste Anlægsplan, *English & Hansen* det bedste Gasrensningssystem og *Marillier* gode Regler for de Krav, man skulde stille til Røernes Beskaffenhed, hvorfor der for hver af disse tre Planer anvistes 100 Frederikd'orer i Præmie.

Af samtlige Præmier var Coldings som det ses den største, og det var derfor naturligt, at Borgerrepræsentationen, efter at have faaet foreslagt Komitéens Indstilling og 14. August 1851 at have vedtaget, at der skulde udarbejdes Planer til samtlige 3 Værker paa Grundlag af de præmierede Udkast, overdrog Colding i Forbindelse med Professor Hummel at udarbejde nærmere Forslag til de 3 Anlæg. Samtidigt vedtoges det, at de af Colding foreslaaede artesiske Boringer skulde foretages, og at der skulde gøres Forsøg med efter *English & Hansens* Forslag at samle Vandet ved Hjælp af Drænledninger paa større Arealer.

I 1852 var disse Forslag færdige. Colding og Hummel var enige om alle Enkeltheder ved Vand- og Gasanlægene, særlig da de artesiske Borin-

ger ved Harrestrupaa havde givet de nævnte gode Resultater, medens de ved Damhussøen og ved Islehus nedlagte Dræn havde vist, at man ikke ad den Vej kunde opnaa nævneværdig Forøgelse af Vandmængderne. Planerne til begge disse Anlæg blev derfor uden videre godkendt af den endelige Bedømmelseskomité, som bestod af Generalmajor C. O. E. Schiegel (1794—1864), Professor I. G. F. Forchhammer (1794—1865) og Jærnstøber P. F. Lunde (1803—1891).

Derimod var Colding og Hummel ikke helt enige om det Fald og den Størrelse, Kloakerne skulde have, saa her maatte Bedømmelseskomitéen indskrænke sig til at anbefale nærmere Forsøg. Det var meget uheldigt, ti det gav Kloakplanens Modstandere Vind i Sejlene. Hovedmodstanderen var Overpræsident *Michael Lange* (1788—1856), som havde indført visse Forbedringer i Renovationen, navnlig ved Indførelse af Tøndesystemet, som han interesserede sig stærkt for, og mente var tilstrækkeligt til at afhjælpe Manglerne ved den hidtige Ordning. Først indkaldte han i Løbet af 1852 et ældre Udvalg, nedsat for at bevirke en Forbedring af Natrenovationen, og bad det udtale sig om Spørgsmaalet. Det blev dog udelukkende til Fordel for Kloakplanen, og da de foreslaaede Forsøg over Kloakernes Fald i Mellemtiden var blevet afholdt, saa vedtog Borgerrepræsentationen i Mødet den  $\frac{9}{8}$  1852, at alle 3 Værker skulde udføres paa een Gang. Det vedtog endvidere at optage et Laan paa  $3\frac{1}{2}$  Mill. rdr. til Arbejdets Udførelse, samt at forstærke Komitéen med juridiske Medlemmer af Hensyn til Udarbejdelsen af de nødvendige Lovforslag, Reglementer og saa videre. Paa det Tidspunkt var af de førnævnte Medlemmer kun Overpræsident *Lange* og Jærnstøber *Lunde* tilbage, idet *Ørsted*, *Lunding* og *Hvidt* var blevet afløst af Professorerne *Forchhammer* og *C. G. Hummel* (1811—1872) samt Bankdirektør *H. P. Hansen* (1797—1861). Nu indvalgtes yderligere af Magistraten Borgmester *H. A. Mollerup* (1798—1886) og af Borgerrepræsentationen Professor *Andr. Fred. Krieger* (1817—1893) og Overretsprokurator *L. Chr. Larsen* (1813—1873). Dertil kom senere en særlig sagkyndig for Kloaksagens Vedkommende Dr. med. *P. A. Schleisner* (1818—1900). Overpræsident *Lange* blev Komitéens Formand.

De forskellige Lovforslag blev derefter udarbejdet og oversendt til Regeringen, som Forslag om Toldfrihed for Materialer til Værkerne, Ret for Kommunen til Ekspropriation og saa videre. Men *Lange* havde ikke opgivet sin Modstand mod Kloaksagen, og i Landstinget fik han A. S. Ørsted til at udtale sig imod den med den Virkning, at Regeringen ikke vilde fremme Ekspropriationsplanerne, før den fik nærmere Redegørelse for hele det foreslaaede Anlæg. Dette Ønske blev straks imødekommet, denne Gang af Lindberg, hvorefter Kommissionen paany gav den samlede Plan sin Anbefaling.



Saa skete imidlertid det for Planernes Gennemførelse uheldige, at Folketinget opløstes den 13. Januar 1853 og paany den 19. April samme Aar. 2 Dage efter dannedes et nyt Ministerium med A. S. Ørsted som Konsejlspræsident og Indenrigsminister, og han var ikke til Sinds, at Kloakplanen gennemførtes. Det første han gjorde var at sende Professor *Hummel* til London med det Hverv at opsøge og engagere en første Rangs Ingeniør, hvis Upartiskhed var hævet over enhver Tvivl, til at rejse til København for paa Stedet at afgive en sagkyndig Udtalelse om Planerne, saa Overpræsident Langes Tvivl og Ængstelighed kunde blive beroliget. Ved Baron *C.I. Hambro* (1807—1877)'s Mellemkomst lykkedes det Hummel at bevæge Mr. *James Simpson* at rejse til København. Han var Formand for »The Institution of Civil-Engineers«, nød meget stor Anseelse, og fik ogsaa en Betaling, der stod i Forhold til hans Anseelse: 7 Guineer daglig, naar han arbejdede i London, 10 Guineer daglig, naar han var paa Rejse, foruden alle Rejseudgifter, Lønninger til Assistenten og al anden Medhjælp. Ogsaa han anbefalede imidlertid den fuldstændige Plan, bifaldt Adskillelsen mellem Spildevand og Regnvand, gav en Tegning til Udførelsen af det dykkede Rør, og anbefalede en Blanding af murede Rør og Stenrør ved Udførelsen af samtlige Kloakledninger.

Men heller ikke Simpsons Udtalelser fik Overpræsident Lange beroliget. Lange gjorde gældende, at Anlægget af de 3 Værker paa engang var en saa gigantisk Entreprise, at den let kunde trodse alle foretagne Beregninger og Overslag, hævdede, at de nye Vandklosetter vilde blive lige saa daarlige som de gamle Latriner, med mindre de blev underkastet offentlig Kontrol, hvilket næppe vilde blive hilst med Glæde af Grundejerne, og at den foreslaaede Blanding af murede Ledninger og Stenledninger i Stedet for Fordele kun vilde bevare de Mangler, der var ved hver af Udførelsesformerne.

Trods alle disse Indvendinger vedtog Komitéen dog ved det afgørende Møde den 14/4 1853 med 6 Stemmer mod 2 at fastholde det oprindelige Projekt, og hertil sluttede Dr. *Schleisner* sig, idet han udtalte, at det kombinerede Vand- og Kloaksystem var en af Tidens største Opfindelser paa det sanitære Omraade. Men i Magistraten stod 4 Stemmer mod 4, og Overpræsidentens »Ængstelse« bredte sig nu til Borgerrepræsentationen, hvor Sagen blev behandlet den 13. Juni 1853. Der blev her stillet positivt Forslag om at nøjes med at vedtage Vand- og Gasværket og udskyde Kloakanlægene. Det var umiddelbart efter, at Koleraen havde begyndt at vise sig, og Forsamlingen gav sig ikke. Forslaget blev forkastet med 16 Stemmer mod 10, hvorefter Forsamlingen, under Henvisning til, at ingen af Indvendingerne var fremført fra sagkyndig Side, og at alle Teknikere, som ved Selvsyn kendte det engelske Kloaksystem,

anbefalede dette, atter vedtog, »at samtlige Planer til Vand-, Gas- og Kloakværkerne skulde bringes til Udførelse«.

Alligevel kom Planen ikke til Udførelse som vedtaget. I den følgende Tid tog Koleraen fat, en asiatisk Epidemi, der med meget stor Dødelighed hærgede Nordeuropa i dette Tidsrum. 1831 havde der været Kolera i Berlin, Hamburg og det sydlige Holsten. En kraftig Karantæne blev paabudt, og Faren drev over, saa de paabudte Foranstaltninger atter blev ophævet i 1840. Men 1848 var det paany galt. En lang Række Østersøhavne var angrebet, et enkelt Tilfælde indtraf i Dragør, og de tidligere Foranstaltninger blev atter sat i Værk. Men i Aviserne blev der gjort Grin med Forordningen som velmente, men ikke til at gennemføre, og henvist til, at det langt snarere gjaldt om at forbedre de sanitære Forhold ved Anlæg af Vandværk og Kloaker. Dette sidste var dog ogsaa lettere sagt end gjort, selv om Koleraen »med en eksempelløs Langmodighed« ventede med at indfinde sig »ret som for at give os Tid til at forberede os paa dens Ankomst og for at gøre det evident, hvad det er den ynder, og hvad det er den vrager«. 1850 viste den sig i Malmø og Lübeck, enkelte Tilfælde indtraf i Bandholm og Korsør, men udover de foran omtalte noget mislykkede Forsøg paa Udskylning af Gaarde og Rendestene blev intet positivt foretaget. 1853 kom den endelig her til Byen. De første Tilfælde indtraf 11' Juni, det første Dødsfald den 15' Juni. Først i September tog Sygdommen af, det sidste Tilfælde anmeldtes 13' Oktober, og da havde Sygdommen angrebet ialt 7219 Personer, hvoraf ikke færre end 4737 var døde.

Epidemien afslørede med eksempelløs Tydelighed, hvor slet rustet Byen var til at modtage en saadan. Trods Lægernes virkelig fortjenstfulde Arbejde, trods *Ilia Fibiger* (1817—1867)'s frivillige Melden sig som Sygeplejerske paa Almindeligt Hospital, og det Eksempel hun derved blev for andre, — mod Urenligheden kæmpedes der forgæves, og Administrationen greb fejl paa næsten alle de Punkter, hvor der kunde gribes fejl. Men et naaedes, Forholdenes Forfærdelighed blev lagt blot. Lægeforeningen fik ryddet en Række af de værste Smudshuler, den fik ledet Velgørenhedsarbejdet hen paa de rette Steder, og dens Opførelse af »Lægeforeningens Boliger« paa Østerfælled blev i de følgende Aar et Forbillede til Boligforholdenes Forbedring.

Colding var naturligvis paa Embedsvegne stærkt interesseret i Betingelserne for Koleraens Udbredelse. Allerede den 23' Juli 1853 afgav han og den senere berømte Kemiker *Julius Thomsen* (1826—1909) en Erklæring til Sundhedskommissionen, i hvilken de udtalte, at efter deres Opfattelse bredte Kolerasmitten sig ikke gennem Luften; den maatte skyldes en Indvirkning fra Jordbunden, idet Koleratilfældene fordelte sig højst ulige i Byens forskellige Dele. Dette søgte de at føre Bevis

for i de følgende Maaneder, og henimod Aarets Slutning gjorde Col-  
ding og Julius Thomsen Rede for deres Undersøgelser paa dette Felt  
i Skriftet »*De sandsynlige Aarsager til Choleraens ulige Styrke i de for-  
skjellige Dele af Kjøbenhavn* og om Midlerne til i Fremtiden at for-  
mindre Sygdommens Styrke«. I denne Undersøgelse, der sikkert uden  
Modsigelse tør betegnes som det mest fremragende Arbejde, der er  
fremkommet fra Coldings Haand, lykkedes det disse to Ingeniører at  
paavise, først at Drikkevandet i de fleste Ledninger og Brønde var in-  
ficeret, forsaavidt disse var i Forbindelse med opfyldte Jordlag, idet  
de konstaterede Tilstedeværelsen af Kulbrinte i Ledningerne, naar  
disse passerede opfyldte Strækninger, ligeledes i Brøndene, naar disse  
havde Tilløb fra saadanne eller fra Assistens Kirkegaard. Dernæst, at Ko-  
leratilfældenes Antal i de enkelte Gader ikke blot var afhængigt af  
Jordbundens Beskaffenhed og den deraf følgende Inficering af Drikkevan-  
det, men ogsaa af Befolkningsstæthed i den paagældende Gade.

Den statistiske Behandling af Talmaterialet er særdeles fremragende  
— her kan muligvis spores Indflydelse fra Julius Thomsons Side — idet  
der foruden de beregnede Middeltal og Forholdstal overalt er gjort  
rede for Variationsgrænsen og Nøjagtigheden i de givne Bestemmelser.  
Derefter er Resultaterne paa et farvetrykt Kort indtegnet som Bræmmer  
langs Gadelinierne, saaledes at Bræmmens Tykkelse viser de fundne  
Gennemsnitstal. Med Farver er der gjort Rede for det oprindelige  
Forhold mellem Land og Vand, paa Grundlag af de Oplysninger, det  
lykkedes dem at skaffe sig ved Gravninger og gennem de Erfaringer,  
som Byens Brønd- og Vandmestre havde, og det som fremgik af histo-  
riske Undersøgelser. Selv om nyere Forskning har paavist adskillige De-  
tailændringer i det Billede, de saaledes gav af Byens Udvikling, saa  
maa det alligevel siges, at Helhedsbilledet er forbavsende godt opfat-  
tet, saaledes at Kortet ogsaa har været i høj Grad brugbart for den  
senere Udforskning af Byens ældre Historie.

Ved disse Midler lykkedes det Forfatterne at give et saa anskueligt  
Billede af Resultatet, at det blev umiddelbart indlysende for enhver,  
der nærmere betragter Kortet.

Til Slut drøfter de det Spørgsmaal, om Kolerastyrken i det enkelte  
Distrikt maa skrives paa Formlen

$$k_1 A + k_2 B$$

hvor A og B betegner de Indflydelser, som skyldes henholdsvis Jord-  
bund og Befolkningsstæthed, eller om det maa skrives paa Formlen

$$k_3 AB$$

Da en nævneværdig Formindskelse af Befolkningsstæthed i sig selv  
der sig udføre i Hast, vil man i første Tilfælde ved en Forbedring af

de sanitære Forhold for Eksempel gennem et Vandværksanlæg, kun kunne dæmpe Koleraen, men ikke opnaa at udrydde den. Skønt Colding og Thomsen maatte udtale, at de foreliggende Tal ikke var tilstrækkelige til at give afgørende Svar paa dette Spørgsmaal, saa fandt de dog, at Tallene nærmest talte for, at den sidste Formel var den rigtige, saaledes at man kunde vente at forhindre fremtidige Epidemier alene gennem den planlagte Forbedring af Drikkevandsforsyningen. Erfaringerne har paa dette Punkt ganske givet Colding og Thomsen Ret. Ved Forbedringen af Vandforsyningen naaedes en meget effektiv Forbedring af de hygiejniske Forhold, og Byen har siden været skaanet for større Epidemier.

I September var Koleraen i saa stærk Aftagende, at Magistraten atter kunde optage Planerne for en Forbedring af de hygiejniske Forhold, og den <sup>26</sup>/<sub>9</sub> 1853 indsendtes de til Ministeriets Approbation. Først <sup>7</sup>/<sub>2</sub> 1854 kom Svaret, som gik ud paa, at Ministeriet

»efter den betydelige Meningsforskel, der havde vist sig i Kommunalbestyrelsen med Hensyn til Kloakanlægget, ikke dristede sig til at bifalde den forelagte Plan, men henstillede, at Planerne til Gas- og Vandværkerne straks bragtes til Udførelse«.

Denne paa Baggrund af den lige stedfundne Epidemi besynderlige Afgørelse var maaske ikke andet, end man kunde vente sig fra A. S. Ørsteds Side, men sagligt var den lidet tilfredsstillende, og økonomisk set blev det en af de kostbareste Afgørelser, som nogensinde er truffet her i Byen. Den udskød Kloakplanens fuldstændige Løsning i over 50 Aar, og skaffede Byen en Række Ulemper og Udgifter, som med Lethed kunde have været sparet. Paa en Maade maa man forbaus over, at det ikke lykkedes de mange Mænd, som paa den Tid indsaa Nødvendigheden eller Ønskeligheden af dette Anlæg, at faa Sagen gennemført, men det maa herunder huskes, at man kun var 4 Aar fjærnet fra Enevældens Ophør, og det tør nok siges, at A. S. Ørsted, trods Enevældens Afskaffelse, regerede saa enevældigt, som der nogensinde tidligere var blevet regeret.

Borgerrepræsentationen, for hvem Epidemien var en alvorligere Vanskelighed, end den havde vist sig at være for Overpræsident og Minister, beklagede Afgørelsen, men maatte 19<sup>e</sup> April 1854 bide i det sure Æble og vedtage den indskrænkede Plan. Den nedsatte saa »en kombineret Komité«, eller hvad vi vil kalde et Byggeudvalg, bestaaende af Borgmester *A. L. Casse* (1803—1886), Brygger *J. C. Jacobsen* (1811—1887) og Jærnbanedirektør *V. Rothe* (1814—1891) med uindskrænket Fuldmagt til at afslutte de forskellige fornødne Kontrakter vedrørende Anlægget. <sup>14</sup>/<sub>8</sub> 1854 blev *Colding* enstemmig valgt til kontrollerende Ingeniør. Den

unge Ingeniør *I. C. G. Howitz* (1821—1900) sendtes samtidigt til England for at sætte sig nærmere ind i Gasværkers Drift.

Colding udarbejdede alle fornødne Tegninger og Kontraktudkast vedrørende Vand- og Gasværkernes Anlæg, men før disse blev udbudt, blev han paany sendt til London for at gennemgaa Planer og Kontrakter med før omtalte *James Simpson*, der med ubetydelige Ændringer godkendte samtlige Planer og Udkast. Colding fik ved den Lejlighed forevist et lignende Anlæg, som senere blev bragt til Udførelse ved det nu overbyggede Bassin i Søndermarken. Mens han var i London, anmodede Kommunalbestyrelsen ham tillige om at skaffe nye Oplysninger vedrørende Kloakvæsenet, saa Rejsen kom til at vare over 3 Maaneder fra  $\frac{4}{3}$  til  $\frac{20}{6}$  1855, og kostede ialt c. 940 rdr.

Hjemkommen gik Colding saa i Gang med i alle Enkeltheder at udarbejde et nyt betydeligt indskrænket Kloakprojekt. Som Forberedelse til dette var efter Coldings Anvisning foretaget et fuldstændigt Nivellement over hele Byen, i Forbindelse med hvilket der anbragtes faste Nivellementsplaner ved Hjælp af indmurede Støbejernsplader. Nivellementet udførtes fra 9' til 25' Marts 1855 og kostede med Pladernes Anbringelse ialt 978 rdr. Det blev beskrevet af ham i »Oversigt over Beliggenhed og Højde af 131 faste Nivellementsplaner i København og Christianshavn« (1856), men inden denne Beskrivelse udkom, havde Colding igen maattet tage til England for at faa Kloakplanerne, der ogsaa omfattede en Afvanding af Forstæderne, godkendt af *Simpson*. Denne Rejse der varede fra  $\frac{20}{8}$  til  $\frac{23}{9}$  1855, kostede ialt ca. 467 rdr.

Samtidigt fik Colding approberet Betingelserne for Gas- og Vandværkets Udbydelse, og  $\frac{27}{2}$  1856 blev Kontrakt om Udførelsen underskrevet med Firmaet *Cochrane & Co.*, Birmingham, for en samlet Entreprisesum af 242 492 £ (2 101 600 rdr) at aflevere senest  $\frac{31}{3}$  1858. Den meget ansete Ingeniør Mr. *John Aird* blev Firmaets befuldmægtigede her i Byen. Han kom dog kun ved særlige Lejligheder, og var til daglig repræsenteret ved sin Søn *Alexander Aird*. En anden Søn var *John Aird junior*, der senere opførte en lang Række store Anlæg over hele Verden, af hvilket det største var den berømte Stuedæmning ved Assuan ved Nilen, som opførtes i Aarene 1895—1902. Han blev uhyre rig, blev Medlem af Parlamentet, adlet som Baronet, og døde i 1911, efterladende sig en Formue paa c. 20 Millioner Kr., hvor- efter Firmaet ophævedes i 1913 efter at have bestaaet i 65 Aar.

*John Aird senior* og *Alexander Aird* lærte de københavnske Myndigheder at arbejde. Allerede 17' Marts blev en Del af Vestre Glacis, hvor Vandværket skulde anlægges, afspærret og kort efter havde han en for den Tid saa betydelig Arbejdsstyrke som 900 Mand i Arbejde. Hver Gang det gjordes fornødent blev der yderligere sat Nathold igang. Begge

Dele var dengang ganske uhørt her i Byen, men det medførte naturligvis, at Arbejdet skred hurtigt frem. Allerede  $16/5$  1857 nedlagdes Grundstenen i Fundamentet under den store Vindkedel midt i Pumpestationen, ved hvilken Lejlighed Brygger *J. C. Jacobsen* og *John Aird* holdt Tale. Og som Anerkendelse af Colding's Andel i dette Resultat fik han  $22/5$  1856 tilstaaet et Honorar af 2000 rdr, foruden de 100 rdr ekstra om Maaneden, han modtog, saalænge han virkede som kontrollerende Ingeniør.

I Løbet af Sommeren blev nedlagt over 100 km Rørledninger, og samtidigt blev der udført et ikke oprindeligt planlagt Anlæg af en Tunnel, der blev udhugget i den faste Saltholmskalk uden Udmuring. Den gik under Havnen fra Gammelholm til Gammel Dok paa Christianshavn med Nedgangene tæt ved Bolværkerne. Forslaget var fremsat i Folketinget  $27/4$  1856, Arbejdet blev paabegyndt  $13/11$  1856 og heldigt fortsat det følgende Aar, trods meget store Vanskeligheder med Vandtilstrømningen i de øverste Dele af Tunnelen og ved at Arbejderne fik en smertefuld Øjensygdom. Der blev arbejdet fra begge Sider, og  $12/1$  1858 gik et lille Selskab bestaaende af *Colding*, *Alexander Aird*, Professor *Forchhammer* og enkelte andre for første Gang gennem Tunnelen, hvor der i Løbet af Sommeren anbragtes, saavel Kloakrør som Vand- og Gasledninger, alt i dobbelte Rør, idet Tunnelen under sædvanlige Forhold staaer fuld af Vand. Ved et kraftigt Pumpeanlæg kan den, naar Eftersyn gør det nødvendigt, imidlertid pumpes læns i Løbet af 24 Timer. Senere er der anlagt endnu en Tunnel i Forbindelse med den ældre. Der viste sig de samme Vanskeligheder, som dog overvandt ved en meget kraftig Ventilation.

Noget før Tunnelen blev færdig, var Fæstningen ophævet.  $30/6$  1856 blev Vagtposterne ved samtlige Porte inddraget og Portenes Nedrivning besluttet.  $18/10$  1856 aabnedes Færdselen gennem »den forhenværende Nørreport« og i Løbet af 1857 nedreves de øvrige 3 Porte. Samtidigt kom Gasværket i Drift. Den  $4/12$  1857 tændtes Gassen for første Gang paa Gaderne, og hele Befolkningen var paa Benene for at beundre det nye Lys, som straaede i 2200 Gaslygter, der var anbragt for at erstatte 1800 Tranlamper, der dog i 14 Dage fik Lov at brænde ved Siden af de nye Blus og først blev fjærnet, da det nye Anlæg i 2 Maaneder havde vist sig at fungere tilfredsstillende.

Det engelske Firma fejrede Begivenheden ved at tilbyde Kommunen som Foræring 3 dekorative Lygtestandere, som blev opstillet paa fremtrædende Pladser i Byen, en paa Amagertorv, en foran Christiansborg Slot og en paa Nytorv foran Domhuset, hvortil senere den foran Christiansborg Slot ogsaa er henflyttet. Paa disse Standere staaer anført, hvem der har udført Anlægget, en Skik, der er almindelig udbredt i England, men mærkeligt nok aldrig har slaet an her i Byen. Indskriften lyder:

»Oprejst i Hs. Majestæt Kong Frederik d. VII ellefte Regjeringsaar A. D. 1858«  
 »Represented to the City of Copenhagen by Messrs. Cochrane & Co., Contractors  
 for the Gas and Waterworks«.

Consulting Engineer: J. Simpson Esq., C. S.

Acting Engineer: A. Colding Esq.

April A. D. 1858.

Woodside iron works. Dudley. England«.

Vandværket var saavidt færdigt, at det i Foraaret 1858 kunde være blevet taget i Brug, hvis ikke den foregaaende Vinter havde haft en saa ringe Nedbør, at Vandbeholdningerne var saa smaa, at man ikke turde indlade sig paa Prøvedriften før  $\frac{1}{6}$  1859. Da pumpede man Vand til Søndermarks-Bassinet for første Gang, og den  $\frac{9}{8}$  toges det ny Vandværk i Brug.

$\frac{9}{11}$  1859 indleverede Colding en endelig Opgørelse over Bekostningerne ved Anlægget af Vand- og Gasværket. De beløb sig for Vandværkets Vedkommende til 160 100 £ og for Gasværket til 93 084 £. Hovedkontrakten var altsaa kun overskredet med knapt 11 000 £, hvilket maa siges at være ganske overordenlig lidt, da alene Tunnelen under Havnen havde kostet ca. 8000 £.

Under Arbejdet med disse store Anlæg, var Spørgsmaalet om, hvorledes disse Anlæg fremtidig skulde drives naturligvis ogsaa paa Tale. Til at begynde med var Kommunen nærmest tilbøjelig til at lade dem overgaa til privat Drift, men efterhaanden kom den til den Anskuelse, at de burde drives af Kommunen selv, og dette vedtoges i December 1856. Ved samme Lejlighed blev vedtaget, at Gasværkerne skulde drives af *Howitz* og Vandværket af Ingeniør *V. E. Poulsen* (1826—1884).

Hermed var der ikke længere Mening i at lade Colding være Vandinspektør, og han blev da i Henhold til Københavns Kommunalforfatning af 4. Marts 1857 udnævnt til *Stadsingeniør* for København, med den i Byens Vedtægt af  $\frac{30}{12}$  1857 bestemte aarlige Gage, hvorpaa han  $\frac{7}{4}$  1858 fik kongelig Stadfæstelse. Kort efter fik han  $\frac{12}{4}$  en aldeles herligt beliggende Embedsbolig i Vandværkets Bygning, hvor Familien flyttede ud  $\frac{1}{9}$  1858. Bygningen laa meget idyllisk i Voldterrænet, men efter Nordbanens Anlæg 1862—64 indskrænkedes de fri Arealer lidt efter lidt betydeligt, og da Colding fraflyttede Bygningen i 1884, var det meste af den gamle Herlighed væk.

Coldings Embede var i flere Henseender af udmærket Beskaffenhed. Den daglige Administration var ikke stor, og henlaa nærmest under de ny Værkers Ledere. Hans Opgave blev at bevare et vist Overblik over Tingene, og at være til Kommunalbestyrelsens Raadighed i alle Sager, der vedrørte de tekniske Anlæg. Og naturligvis blev det ogsaa ham, der i 1859 maatte endnu en Tur til England i Anledning af Leveringen af en ny Dampmaskine til de artesiske Boringer. Ved denne Lejlighed

var han baade i Newcastle og London, hvor han blev yderst vel modtaget af *John Aird* senior.

En Mangel, desværre af ret betydende Omfang, var der dog ved Stillingen, saaledes som denne udviklede sig af de givne Forhold, og det var, at Vejvæsenet ikke direkte kom til at sortere under den. Før Colding blev udnævnt til Stadsingeniør var Brolægningsinspektør- og Vandinspektørstillingerne sideordnede. Brolægningsinspektør Lindberg var omtrent lige saa gammel i Gaarde som Colding, ønskede ingen Indskrænkning i sit Embedes Omfang, og man undlod da det eneste rigtige, som havde været at indordne Stillingen under Stadsingeniøren, hvilket først skete i 1925.

Under Udarbejdelsen af Kloakplanerne for de ydre Distrikter henedede Colding ganske vist flere Gange Amtets Opmærksomhed paa, hvor nødvendigt det var at planlægge Bebyggelsen. Men han talte i Hovedsagen for døve Øren, og selv om den værste Nybyggertid ophørte og afløstes af en vis Orden i Tingene efter Vedtagelsen af Lov af <sup>14</sup>/<sub>12</sub> 1857 om Gader, Veje og Vandløb i København, saa fik Colding ikke den Indflydelse paa disse Forhold, han burde have haft i Kraft af sit omfattende Blik for Betydningen af gode hygiejniske Forhold, og som det var dobbelt ønskeligt, om han havde faaet i et Land som vort, hvor man ganske var uden den faste Tradition paa Byplanlægningens Omraade, der for Eksempel altid har karakteriseret Udviklingen af de svenske Byer, og hvor man yderligere oftest har haft Landbostanden imod ethvert Indgreb i Grundejernes fri Dispositionsret.

Coldings Indflydelse kunde kun vise sig gennem Behandlingen af de enkelte Byggesager, idet han i Aarene 1856—73 var teknisk Medlem af Bygningskommissionen for København og Forstæderne. Men adskillige af de Erklæringer, som han i Aarenes Løb kom til at afgive, viser iøvrigt, at han ikke savnede Blik for disse Spørgsmaals Betydning. Hans Indflydelse paa Spørgsmaalenes Afgørelse stod imidlertid ikke i rimeligt Forhold hertil.

<sup>12</sup>/<sub>4</sub> 1860 udtalte han i Anledning af »Ansøgning om Etablering af Sporvejsforbindelse mellem Frederiksberg Runddel og over Vesterbro, Stormgade, Holmens Bro, Kongens Nytorv, Grønningen til Østerbro og eventuelt videre til Taarbæk«, at der, hvis en saadan Forbindelse skulde være til Gavn, maatte stilles forskellige Betingelser med Hensyn til Kørebanens Bredde, Anlæggets Udførelse og Vedligeholdelse, Selskabets Afholdelse af Udgifterne til eventuelle Omlægninger af Rørledninger, samt Garanti for stadig Drift, en vis Hastighed o. s. v. Der blev ud fra disse Synspunkter givet Selskabet Koncession <sup>11</sup>/<sub>3</sub> 1862, men noget Initiativ fra Byens Side angaaende Anlæg af andre Sporvejslinier, særligt i Forbindelse med Udstykningsplaner opstod ikke heraf.



<sup>28</sup>/<sub>8</sub> 1861 udtalte Colding, da Sjællands Jernbaneselskab havde foreslaaet fra den daværende Banegaard Syd for Vesterbro at lægge en Banelinie i Niveau ud til Østerbro og videre mod Nord, at det var overkommeligt at føre denne Bane i Gennemskæring fra Vesterbro forbi Nørrebro til Østerbro i saadan Dybde, at den almindelige Færdsel uhindret kunde foregaa over Banen paa Broer i Flugt med Vejbanerne. Men det blev ikke indrømmet, hvorfor man for at undgaa Niveauskæringerne ved Nørrebro og Østerbro som bekendt førte Banen ud af Byen sønden om Ladegaardsaaen over Nørrebro til Hellerup, en Ordning, der paa flere Punkter kom til at virke uheldigt for den senere Udvikling af Baneforholdene, indtil den nuværende Boulevardbane blev vedtaget i 1904.

<sup>11</sup>/<sub>10</sub> 1865 udtalte Colding i Anledning af Planerne om Københavns Fæstningsterræns Bebyggelse, at han maatte fraraade de foreslaaede omfattende Sløjfninger af Voldene og Gravene. Det vil være bedre, om man bevarede dette Bælte som et samlet Have og Parkanlæg fra Kalvebodstrand til Øresund. Til Støtte for denne Udtalelse anførte han, at man ved i Stedet for Voldarealet at benytte de udenfor beliggende Arealer til Bebyggelse vilde opnaa et betydeligt større Areal til denne, ligesom man da altid senere, hvis det skulde vise sig absolut nødvendigt, kunde udlægge enkelte Dele af dette Parkbælte til Bebyggelse. Colding's Forslag blev som bekendt ikke fulgt, men var dog vistnok medvirkende til, at saa forholdsvis store Dele som Tilfældet blev udlagdes som Park, nemlig Tivoli, den nu sløjfede Aborrepark, Ørstedsparken, Botanisk Have og Østre Anlæg.

<sup>12</sup>/<sub>7</sub> 1871 udtalte Colding, da Spørgsmaalet om en Tilkastning af Slotsholmkanalen var rejst af Havnekaptejnen i Anledning af en ellers nødvendig Ombygning af Holmens Bro og Højbro, at man burde bevare Kanalen, dog give den stensat Kaj, dels af Skønhedshensyn, dels fordi man derved kan bevare nogen Liggeplads for Handelsskibe, uden at dette vil være dyrere end en fuldstændig Tilkastning af Kanalen. Dette Raad blev som bekendt heldigvis fulgt.

<sup>14</sup>/<sub>11</sub> 1871 udtalte han om den foreslaaede Dampsporvogn, at hvis man ikke kan blive helt fri for denne Slags Vogne, indtil de i andre Lande har vist sig, at være hensigtsmæssige og virkelig nyttige Befordringsmidler, maa det tilraades, at de *kun* anvendes paa Strækningen Klampenborg-Triangel og ikke fra Triangel forbi Tivoli til Frederiksberg. Dette Raad blev ogsaa fulgt, og viser et ædrueligt Syn paa Spørgsmaalet Dampsporvogn, der som bekendt aldrig er slaaet an.

Samtidigt med sin Embedsgerning plejede Colding sine videnskabelige Interesser. I Begyndelsen var det hovedsagelig Emner, som stod i direkte Forbindelse med hans Embedsvirksomhed. Saaledes udgav han: »An

*Examination of steam and the power of steam*« i 1851 og noget omarbejdet: *Om Vanddampene og deres bevægende Kraft i Dampmaskinen* (Vid. Selsk. Skr. 5, III) 1852. Herefter kom det ogsaa førnævnte Arbejde om Aarsagerne til Koleraens ulige Styrke i 1853. Det gav ham megen Anseelse, som ogsaa gav sig Udslag i, at han blev raadspurgt fra forskellig Side. 1854 blev han saaledes opfordret til at udarbejde »Plan for forbedret Vandforsyning for Göteborg«, udgivet samme Aar af »Comitéen for sanitäre Åtgærdelser« Göteborg. I 1856—58 forbedrede han Aabenaars Vandforsyning, og afgav i disse Aar yderligere Betænkninger for Odense, Randers, Helsingør og andre Byer. <sup>11</sup>/<sub>4</sub> 1856 blev han Medlem af Videnskabernes Selskab og samtidig Selskabets Revisor. Han offentliggjorde da de foran omtalte »Naturvidenskabelige Betragtninger«, samt i 1857 »Om Lovene for Vandets Bevægelse i lukkede Ledninger« (Vid. Selsk. Skr. 5, IV) og »Fremstilling af en approximeret mindste Quadrat Methode« (Vid. Selsk. Oversigter).

Hertil knytter sig i 1858: »Undersøgelse over de uundgaaelige Observationsfejls sandsynlige Størrelse og Natur« (Vid. Selsk. Oversigter), videre i 1860: »Resultaterne af nogle Undersøgelser om forskjellige Fugtighedsforhold i Omegnen af Kjøbenhavn« i Tidsskrift for Landøkonomi og i 1861: »De frie Vandspejlsformer i Ledninger med konstant Vandføring« (Vid. Selsk. Skr. 5, VI). Endvidere i 1863: »Om Lovene for Legemets Bevægelse i begrænsede Ledninger og fri Strømme« (Vid. Selsk. Oversigter), tillige holdt som Foredrag paa det Skandinaviske Naturforsker-møde i Stockholm i Juli 1863. (Trykt i Mødets Forhandlinger 1865). Til Mødet var Colding rejst op over Göteborg, og efter dets Afslutning foretog han med Professor Johnstrup en for dem begge uforglemmelig Tur i Dalarne. I 1863 udgav han tillige: »Om Lovene for Varmens Udstrømning fra Ledninger for varmt Vand«. (Vid. Selsk. Skr. 5, VII).

Men samtidigt hermed førte Omstændighederne ham ind paa en Genoptagelse af den videnskabelige Virksomhed, han tidligere havde været saa optaget af. I 1863 udsatte det franske Videnskabernes Akademi en Pris for det bedste Arbejde vedrørende Varmens mekaniske Teori. Det var jo netop et Emne for Colding, som derefter besvarede Prisopgaven i Overensstemmelse med sin tidligere Teori, saavel vedrørende Varmækvivalentet som med Hensyn til Kræfternes aandelige Natur. Han skriver herom selv følgende:

»Det egentlige Grundprincip for denne min nye Teori bestaar ikke i at der mellem alle Naturens Kræfter ifølge Erfaring eksisterer et constant Forhold, — et Forhold, hvori de virke som æquivalente Kræfter. Aarsagen hertil er af dybere Oprindelse. Ligesom Kræfterne ere det Ypperste og det Virksomme i Naturen, det som giver Naturen sit Liv, sin Virkelighed og sit Værd, foruden hvilke hele Verdensaltet vilde opløse sig i et Intet, saaledes er Naturens Kræf-

ter, i Sammenligning med alt Andet, i deres indre Væsen det mest ubegribelige i Naturen, men som gennem deres mægtige Virkninger, der dagligt møde os, bære et ufejlbarligt Vidnesbyrd til Skue om Kræfternes Existens. Vi kan forfølge Naturens Kræfter i mange Retninger, ofte endog i en Grad, som vi selv maa forbauses over, ligesaa vel som over den Harmoni og Storhed, der gaaer igjennem Naturen lige fra det Største indtil det mest Enkle, og det skjøndt Kræfterne selv ikke kan begribes; — men Kræfterne ere af *aandelig* Natur, medens vi kun ere Mennesker. Ere Kræfterne af aandelig Natur, og er der Sandhed i Begrebet om det Aandeliges Existens, hvorom Kræfternes utvivlsomme Tilstedeværelse i Naturen afgiver et ufejlbarligt Bevis, og er det tillige Sandhed i vor Tro, at det Aandelige er udødeligt, saa maa Principet: »Naturkræfterne ere i deres Væsen uforgjængelige«, være en Naturlov.«

Paa dette Grundlag udvikler han nu Varmelærens almindelige Sætninger, men hans Grundbetragtninger vakte, man kan næsten sige selvfølgelig, ikke Franskmandenes Behag, og han fik ikke den udsatte Præmie. Det var ham en stor Skuffelse, saavidt man kan dømme af et Brev, han <sup>23/2</sup> 1869 sendte den franske Marineingeniør *E. Leclert*. Men den blev ikke af varig Betydning. Og han vandt kort efter Anerkendelse paa nok saa tilfredsstillende Maade, idet han <sup>7/7</sup> 1864 blev anmodet om at holde Forelæsninger paa Polyteknisk Læreanstalt over »Grund-sætningerne for Opvarmning og Ventilation, for Afledning af skadeligt Vand samt Indledning af Vand og Gas«. Forelæsningerne afholdtes i Aarene 1864—1884 hvert andet Foraar med 4—5 Timer ugenlig og blev honoreret med 300 rdr. for hver Række. De var frivillige og uden Eksamenstvang, men var naturligvis af stor Betydning for Udviklingen og for de Ingeniører som uddannedes i denne Periode, ligesom de da ogsaa senere blev fortsat af Coldings Afløser *G. C. C. Ambt* (1847—1919), indtil de i allernyeste Tid er blevet obligatoriske Fag. Ligeledes fik han sine Tanker udbredt i Udlandet, idet han i *Philosophical Magazin* 27 (London 1864) fik optaget et Resumé af Afhandlingerne om Slægtskabet mellem det aandelige Liv og de almindelige Naturlove af 1850 og 1856 under Titlen: »On the history of the Principle of the conservation of Energy«. Aaret efter udgav han: »Almindelig Fælles Lov for alle flydende Legemers Bevægelse i Strøm, hvis Tværsnitsareal er Constant« hvorunder særligt »Om den Indflydelse, som Skorstenshøjden udøver paa Trækket i Skorstenen« (Vid. Selsk. Oversigter) og »Om Strømførholdene ved Knippelsbro i København« (Matematisk Tidsskrift 1865—66).

<sup>24/4</sup> 1867 blev han Ridder af Dannebrog og <sup>26/1</sup> 1869 i Anledning af Læreanstaltens 40 Aars Jubilæum udnævnt til *Professor*. Det følgende Aar, 1870, udgav han: »Strømningsforholdene i almindelige Ledninger og i Havet« (Vid. Selsk. Skr. 5, IX) og Aaret efter havde han den store Glæde, at Universitetet i Edinburgh tilbød ham Æresdoktorgraden saa-

fremt han kunde komme tilstede ved Uddelingen den 1. August 1871. Colding tog derover, traf en Række af den Tids mest bekendte Videnskabsmænd, deriblandt *Joule*, der ligeledes blev Æresdoktor, og fik paa Hjemrejsen yderligere Lejlighed til i London at hilse paa en Række gamle Bekendte som Simpson og Jon Aird junior. Samtidigt oversatte *Tait* i Edinburgh hans Afhandling fra 1850, som under Titlen: »On the universal powers of nature and their mutual dependance« udkom i *Philosophical Magazine* for 1871.

Samme Aar udgav han ikke mindre end 3 Afhandlinger: »Bemærkninger om Luftens Strømningsforhold«, »Om Hvirvelstormen paa St. Thomas <sup>21/8</sup> 1871« (Vid. Selsk. Oversigter Nr. 2 & 8), og »Bemerkungen zu Dr. Wittes Theori der Meeresströmungen« (Poggend. Ann. 142 i Leipzig). Aaret efter sluttede sig hertil »Lovene for Vandets Bevægelser i Jorden« (Vid. Selsk. Skr. 5, IX, 8), hvoraf et Resumé: »Resultater af Undersøgelser over Grundvandets Bevægelse i Jorden, særlig med Hensyn til Dræning af Jorder« findes optaget i »Tidsskrift til Landøkonomi 1872«, et Arbejde, der har haft stor praktisk Betydning for Landbruget. I Afhandlingen tager Colding meget bestemt Afstand fra den udbredte Tro paa at visse Mennesker kan vise Vand, men det er en ren dogmatisk Afstandtagen, uden den videnskabelige og eksperimentelle Begrundelse, man vel nok havde Lov til at kræve af Colding. Det ikke at kende en Kraft er jo ikke nok til at afvise dens Eksistens. Isaaftald maatte Colding ogsaa benægte Tilstedeværelsen af radioaktive Kræfter og Muligheden af for Eksempel traadløs Overføring af Kraft og Tale.

Aaret efter var Colding en Sommerrejse i Tyskland og Schweiz med sin Hustru, som imidlertid blev forkølet paa Turen, og døde paa Hjemrejsen i Marburg <sup>4/8</sup> 1873. Colding maatte saa føre hendes afsjælede Legegame hjem, og havde ondt ved at komme over Tabet. Ikke desto mindre læssedes i disse Aar den ene Opgave over paa ham efter den anden. I 1873 til c. 1876 var han Medlem af Havneraadet. 1873—1887 Medlem af Bestyrelsen for det tekniske Institut, og det ved Sammenslutningen i 1876 heraf udgaaede Tekniske Selskab, og fra 1873 Medlem af Kommissionen for Indførelse af metrisk System her i Landet. Videre maatte han ofte afgive Betænkninger til Ministeriet, saaledes den 20' Juli 1875 til Kultusministeriet om hensigtssvarende Lynledningskonstruktioner for offentlige Bygninger, og de af ham opstillede Teorier har staaet sin Prøve gennem Tiderne, og er af hans ældste Søn blevet anvendt ned til den nyeste Tid. Fra 1876 til sin Død var han fast teknisk Konsulent for Indenrigsministeriet.

Mest var han optaget af Arbejdet i Kommissionen til Indførelse af en daglig meteorologisk Tjeneste, et Hverv, han bestred fra 1872 til 1877. Han var en af de første der tegnede synoptiske Vejrkort

over større Omraader, og da Kommissionens Arbejde resulterede i Oprettelsen af »Meteorologisk Institut« blev dets første Chefstilling tilbudt Colding, som dog afslog dette ærefulde Tilbud paa Grund af Alder og manglende, Sprogkundskaber. Han arbejdede imidlertid stærkt med de hertil knyttede Opgaver, som til Dels hang sammen med de Problemer, han havde berørt i sin Afhandling fra 1870 om Strømningsforhold i almindelige Ledninger og i Havet, hvor han specielt var kommet ind paa at bestemme Størrelsen af den Virkning, som Jordrotationen øver paa et Legeme, der bevæger sig i hvilken som helst Bane paa Jordens Overflade. Han gik her ud fra den Keplerske Teori, og udledede af den en Række »interessante og mærkelige Resultater, som efter vor daværende Kundskab meget tilfredsstillende synes istand til at forklare baade Oprindelse og Aarsag til de storartede Strømbevægelser, som fremtræde under Navn af ækvatoriale og polære Havstrømme, særligt den i Atlanterhavet optrædende Golfstrøm«, som han selv siger det.

Udgangspunktet var imidlertid forkert, som Professor *William Ferrel* (1817—1891) i Washington i 1875 gjorde opmærksom paa. Colding gik derefter igang med at omarbejde Afhandlingen, men fik kun Omarbejdelsen færdig i Manuskript. Hans Betragtninger over den begaaede Fejl fortjener dog her at gengives, fordi de viser, hvor ærlig en Mand han var, villig til at indrømme en begaaet Fejl. De lyder:

»Fra først af var det mig ligefrem umuligt at indse, at min gjorte Forudsætning skulde være urigtig, men lidt efter lidt gik det imidlertid op for mig, at Prof. Ferrel utvivlsomt havde Ret; mit Udgangspunkt maatte være urigtigt.

Det frit bevægelige materielle Punkts Forflyttelse i Retning af Meridianen foregaar ikke som hidtil antaget ifølge Inertiens Lov, men ifølge den almindelige Tiltrækning efter den 2den Keplerske Lov, som betinger, at de Arealer, som Radius vector beskriver i lige store Tider, ere ligestore.

Prof. Ferrel henlede Opmærksomheden paa et mig ubekendt af Matematikeren Coriolis i hans »*Traité de la mecanique des corps solides*« i Aaret 1844 fremstillet Theorem, ifølge hvilket den omhandlede fra Jordrotationen hidrørende Kraft, opløst efter det bevægede Punkts Bane, er = 0, og at denne Kraft derfor under ingen Omstændigheder, naar Jordoverfladen er en Niveauflade, kan bidrage til at drive den materielle Del fremad i dets Bane paa Jordoverfladen, hvad jeg jo havde forudsat i min Afhandling.

Ifølge Coriolis Theorem vil ethvert materielt Punkt, som bevæger sig frem i en vilkaarlig Bane paa Jordoverfladen formedelst hvilkesomhelst givne Kræfter, saasom Tyngdekraft, Centrifugalkraft etc., foruden at være paavirket af disse Kræfter, være paavirket lodret paa Banen af Jordens Rotationskraft virkende i Retning fra Venstre til Høire paa Jordklodens nordlige Halvkugle, men fra Høire til Venstre paa den sydlige Halvkugle.

Dette maa naturligvis medføre, at mine tidligere Betragtninger over Jordrotationens Indflydelse paa Havets og Luftens Strømninger blive urigtige og med Nødvendighed føre til falske Forestillinger om disse.

Aarsagen til slig Fejlslutning, og til at det har været muligt at forblive staaende ved det falske Begreb om Jordrotationens Indflydelse paa Bevægelsen, beroer paa at Rotationens Virkning i Reglen kun er forholdsvis lille for faste Legemers Bevægelse, medens den for Bevægelser i Havet er noget mere kjendelig; hertil kommer saa at man hidtil har savnet nøjagtige Iagttagelser, der kunde give Oplysninger om Feiltagelsen. For Luftstrømmens Bevægelse, hvor Fejlen havde den største Betydning, kunde Feiltagelsen kun blive overset, fordi de meteorologiske Observationer dengang fuldstændigt manglede. Ingen havde Anelse om eller Oversigt over Luftstrømmenes virkelige Bevægelse.

1875 oversatte den østrigske Meteorolog Dr. *J. Hann* (1839—1921) Colding's 2 Afhandlinger fra 1871, som under Titlen: »Einige Bemerkungen zu den Strömungsverhältnissen der Luft« optoges i Zeitschrift der Österreichische Gesellschaft für Meteorologie X (Wien 1875). Samme Aar blev han udnævnt til Medlem af det Svenska Vetenskaps-Academien og af den Letterstedtske Forening, og udgav selv: »Beretning om nogle paa Kjøbenhavns Gasværk udførte Undersøgelser over Forholdene ved forskellige Ovnafdelinger« (Industriforeningens Maanedsskrift 1875). Og Aaret efter: »Resultaterne af nogle Undersøgelser over de ved Vindens Kraft fremkaldte Strømninger i Havet« (Vidensk. Selsk. Skr. 5, XI, 3). Ved Hjælp af de Observationer, som gjordes i »Frische Haff« under Stormfloden <sup>12-13</sup>/<sub>11</sub> 1872, viser han, at man »paa en fuldkomnere Maade end jeg oprindeligt havde Syn for« kan »bestemme de Strømninger i Havet, som fremkaldes ved Vindens Kraft«.

I disse Aar kom Centralopvarmningsanlæg paa Dagsordenen. Ogsaa de hertil knyttede Spørgsmaal kastede Colding sig med Iver over og beskrev: »Konstruktionen af Varmeapparaterne i Sct. Pauls Kirke i København« i Teknisk Forenings Tidsskrift I, (1878), og »Varme- og Ventilationsapparaterne i Patientbygningerne og Observationsbygningen paa Blegdamshospitalet i Kjøbenhavn samt Fremstilling af en Ventilations-Teori« (udgivet af Kjøbenhavns Magistrat 1879).

Senere tog han paa ny meteorologiske Spørgsmaal op, og udgav i 1880: »Undersøgelser og Bestemmelser af Vindens Hastighed« (Vid. Selsk. Oversigter). Han bestemte den ved Hjælp af Røgobservationer fra faste Observationssteder i Forbindelse med Svingningerne af et Sekundpendul. I flere Aar foretog han saadanne Observationer fra sit Studereværelse paa Vandværket, og bogførte dem ofte flere Gange daglig. Hertil knytter sig det i 1888 udgivne meget interessante Arbejde »Stormen over Nord- og Mellemeuropa, <sup>12-14</sup>/<sub>11</sub> 1872 og over den dermed fremkaldte Vandflod i Østersøen« (Med Understøttelse af Indenrigsministeriet, udgivet af Videnskabernes Selskab. 6, I, 4). Han fortsatte herde i 1876 udgivne Undersøgelser og viste ved Hjælp af de i disse 2 Afhandlinger paaviste Love, hvorledes man med forholdsvis stor Nøjagtighed kan forudsige Havoverfladens Stilling under givne Vind-

og Vandstandsforhold, saaledes at man for Eksempel ved Inddigninger forud kan bestemme den Indflydelse de vil faa paa Vandstanden, og derigennem kan sikre sig mod skadelige Virkninger ved Opførelse af tilstrækkeligt høje Diger.

Men hermed var Coldings produktive Virksomhed ogsaa til Ende. I de nærmest foregaaende Aar var der sket store Forandringer i Vandværkets nærmeste Omgivelser.  $^{14}/_{10}$  1864 var den ny Banegaard vest for Vandværket taget i Brug, og saa blev Vesterbros Passage i 1870—1875 udvidet til sin nuværende Bredde ved Sløjfning af Bastioner og Voldgrave. Derefter indrettede Brandvæsenet en Øvelsesplads nord for Vandværket, og 1880 blev Studiestræde gennemført til Farimagsgade. Herved blev Halvdelen af Coldings smukke Have raseret, og selv om Colding betragtede Udvidelserne som naturlige, saa har de dog pint ham, og det var ham nærmest en Lettelse, da Vandværkets Udvidelse i 1884 nødvendigjorde, at han maatte flytte. Han købte saa en ny opført Villa Ceresvej Nr. 11 for 24000 Kr. og flyttede derud  $^9/_{10}$  1884.

Aaret efter fejrede han  $^{13}/_7$  sin 70 Aars Fødselsdag, men kort efter begyndte hans Kræfter at tage af, og  $^{15}/_{10}$  fik han efter Ansøgning bevilget sin Afsked som Stadsingeniør fra  $^1/_{1}$  1886, men han blev dog overtalt til at fungere videre lige til G. C. C. *Ambt* (1847—1919), som flere Aar havde været hans Medhjælper,  $^1/_{12}$  1886 blev udnævnt til hans Efterfølger. Til Tak udnævntes han  $^{15}/_7$  1886 til Dannebrogsmænd. I Foraaret 1888 fik han pludselig en Hjerneblødning, som i Løbet af 3 Dage medførte hans Død  $^{21}/_3$  1888. Han blev begravet  $^{27}/_3$  1888 fra Frue Kirke, og paa hans Gravsten paa Assistens Kirkegaard lod hans 4 efterlevende Sønner indhugge de Ord, som Livet igennem havde været hans kæreste Tanke: »Natures Kræfter ere uforgjængelige«.

#### IV.

### TILBAGEBLIK

De Ord, Coldings Søner satte over deres Fars Grav, angik den Side af hans Virksomhed, han selv tillagde størst Betydning, og som ogsaa Eftertiden mest har fæstnet sig ved. Paa Hundredaaret for hans Fødsel gav saaledes nuværende Professor *E. S. Johansen* i Berlingske Tidende for <sup>28</sup>/<sub>10</sub> 1915 en udførlig Omtale af Coldings Arbejde paa dette Omraade. Og samtidigt forberedte H. C. Ørsteds gamle Selskab »Selskabet for Naturlærens Udbredelse« en Mindefest for ham. Den afholdtes 6. Oktober samme Aar i Overværelse af Selskabets Protektor Hans Majestæt Kongen og en Række kendte Teknikere og Videnskabsmænd. Professor *Martin Knudsen* bød Kongen og Coldings Slægt velkommen. Professor *C. Christiansen* (1843—1917) gjorde Rede for Fysikens Historie i 40erne og 50erne og omtalte her særlig Coldings Arbejde vedrørende Varmeækvivalentet. Derefter foreviste Professor Johansen det Apparat, Colding havde benyttet under sine Forsøg, og som nu var blevet istandsat ved Hjælp af Coldings Tegninger og de ikke ubetydelige Rester af Apparatet, som man havde fundet i fysisk Samling, hvorefter Professor Christiansen kort omtalte Nutidens Forestillinger om Energi og sluttede med en Hyldest for Mindet om den Indsats, Colding havde ydet.

Det var ganske naturligt at »Selskabet for Naturlærens Udbredelse« særligt fæstnede sig ved denne Side af Coldings Virksomhed, og bragte hans Indsats paa dette Omraade i Forgrunden. Og det var med en ikke ringe Tilfredsstillelse, at Selskabet kunde fejre ham, fordi han selvstændigt og uden at kende Mayers og Joules Arbejder var naaet frem til Erkendelse af Energiens sætning. Alligevel sagde Professor *Christiansen* i sin Tale følgende:

Naar vi idag er samlede her for at mindes *L. A. Colding* og hans Arbejde for at godtgøre Energiens Uforgængelighed, saa maa vi med Beklagelse tilstaa, at hans Virksomhed ikke havde nogen reel Betydning for dette Fremskridt i vor Naturerkendelse.



Dette er naturligvis rigtigt, forsaavidt der tales om den litterære Indflydelse. Coldings Arbejder har haft paa det rent videnskabelige Udredelse af dette Problem. Men i samme Grad, man hævder Værdien af Erkendelsen af Energisætningen, maa man naturligvis sige, at det var af stor Betydning, at disse Synspunkter blev fremført herhjemme saa tidligt, som Tilfældet var. Det kan her ikke blot nævnes, at den noget yngre *Julius Thomsen* (1826—1909), som samarbejdede med Colding i Afhandlingen om Koleraens ulige Styrke, i den Grad var fuldt og fast overtudet om dette Princip's Rigtighed, at det ikke kan drages i Tvivl, at netop hans Erkendelse heraf var af allerstørste Betydning for hans bekendte værdifulde Undersøgelser over Varmetoningen ved de kemiske Processer. Men det maa tillige siges, at selve den Omstændighed, at disse Tanker her blev tænkt af en Mand som Colding, der ikke blot teoretisk kom til denne Overbevisning, men som ogsaa rent praktisk forstod at lade denne Anskuelse præge de Handlinger han foretog sig i sit Embede, mere end mange bindtykke Værker har bidraget til, at Tanken hurtigt slog Rod her i Landet. Ja, man kan maaske endog fremsætte den Paastand, at den utilstrækkelige Maade Colding begrundede Loven paa, har bidraget sit til, at Godkendelsen af denne Lov her i Landet ikke kom til at volde slet saa stor aandelig Fortræd, som den samtidigt med det Fremskridt den betød i vor Naturopfattelse paa anden Maade kom til at volde i Tyskland, hvor Tanken i Modsætning til her og i England blev fremsat paa rent teoretisk Grundlag, og hvor den gav Anledning til en »mekanisk« Verdensopfattelse, der gik langt ud over Grænserne for al menneskelig Rimelighed.

Rent teoretisk kan der nemlig fremføres overordenlig meget mod den Begrundelse, Colding gav Loven. At Loven saaledes, som han blandt andet anfører, forekommer ham at være en Nødvendighed for et fuldstændigt Bevis for Sætningen om Umuligheden af et »Perpetuum mobile« er rent logisk blot at erstatte Energiloven med en anden Paastand, der er ringere, idet denne sidste kan være rigtig, blot der sker »virkelige« Tab ved enhver Kraftomsætning. Men netop dette vilde Colding ikke ind paa, det har efter hans eget Udsagn altid været ham en ligefrem »uhyggelig« Tanke. Men heri ligger jo ikke noget Bevis. Der er saa meget i Tilværelsen, som kan forekomme os baade uhyggeligt og mærkværdigt, uden at vi deraf kan drage nogen Slutning om, at saadan er Forholdet ikke.

Det er klart, at Betragtninger af den Art kunde Ørsted ikke godkende. Som Naturvidenskabsmand havde han da kun ét at gøre, at spørge: kan man ikke drage visse Slutninger af Loven, og saa eksperimentelt godtgøre, om disse Slutninger er rigtige eller ej? Det gjorde

han, og Colding udtænkte nogle Forsøg, som Ørsted satte ham istand til at afholde.

Af Ørsteds ovenfor gengivne Bedømmelse kan tydeligt ses, at han ikke troede, at Forsøgene vilde bekræfte Coldings Opfattelse. Han maa imidlertid indrømme, at de peger i den Retning, Colding havde gjort gældende, og da Ørsted stadig ikke rigtig vil tro paa dette Resultat, — som forøvrigt heller ikke kan siges at være godtgjort gennem de afholdte Forsøg, dertil var Forsøgene for faa og Iagttagelsesfejlene for store — saa anbefaler han ny og nøjagtigere Forsøg afholdt.

Det er sikkert ikke rigtigt at mene, at Ørsted ikke forstod Rækkevidden af de Tanker Colding havde, ti Colding har, som det fremgaar af Bedømmelsen, indgaaende udviklet dem for ham. Det kan heller ikke have været den religiøse Begrundelse, Colding gav sine Tanker, der har været Ørsted imod. Ørsted var selv en stærkt religiøs Natur, og hele hans Naturopfattelse hang nøje sammen med hans religiøse Indstilling, saaledes som det fremgaar af hans bekendte Bog »Aanden i Naturen«. Og han var ikke bange af sig. Medførte ens Naturopfattelse en ændret Opfattelse af de sædvanlige kristelige Læresætninger, ja saa maatte man ændre disse sidste. Det har han nydeligt, men aldeles utvetydigt sagt i det Svar, han skrev til Biskop *J. P. Münster* (1775—1854) i Anledning af dennes Kritik af Ørsteds Værk om »Aanden i Naturen«. Ørsted udtaler her blandt andet følgende:

»En Bog, hvis Øjemed det er at frembringe en Forandring i Samtidens sædvanlige Verdensopfatning, maa vente Modstand ikke blot af dem, som det mangler paa Evne til at sætte sig ud af deres gamle Tankegang, men ogsaa af mange højtbegavede Mænd, som ikke vil overbevises om Gyldigheden af de nye Tankeretninger.«

Nu troede H. C. Ørsted fuldt og fast paa Naturlovenes Uforanderlighed. Mange vil maaske derfor mene, at det laa nær, om han med Begejstring havde sluttet sig til Coldings Opfattelse, at ogsaa Naturkræfterne i deres Mængdeforhold, eller hvad vi nu kalder deres Indhold af Energi, var uforgængelige. Men det er en overfladisk Betragtning. Langt snarere medførte det lige det modsatte, fordi han klarere end Colding saa, at troede man baade paa uforanderlige Naturlove og paa »Naturkræfternes Uforgængelighed«, saa blev der ingen Plads for »Aanden i Naturen«. Gudsbegrebet kunde man vel nok, som Colding gjorde det, beholde som alle Tings yderste Aarsag og Ophav, men nogen Personlighedsudfoldelse vilde der ikke længere være Tale om. Virkning vilde følge paa Aarsag, og selv være Aarsag til ny Virkning i en uophørlig Rækkefølge, hvor alt vilde være forudbestemt, uden nogen Mulighed for Ændring af den enkeltes Skæbne i den Aarsagssammenhæng, alle fødes og lever under.

Disse Slutninger drog Colding ikke. Han var saa optaget af sin Opdagelse, at han nøjedes med at gøre sig Forestillinger om, hvorledes Kræfterne maatte tænkes at virke paa Stoffet. Ved at gaa ud fra de gamle græske Forestillinger om alt Stofs Delelighed i Atomer, Forestillinger, der havde faaet ny Virkelighed ved den daværende Kemis Opstilling af Molekyl- og Atombegrebet, maatte han ud fra Krystal-dannelsen og den Kendsgjerning, at de fleste Stoffer udvider sig i Varmen, naturligt komme til den Forestilling, at Molekylet og Atomet kunde opfattes som et Slags Solsystem, hvis Planeters Afstande fra Kærnen var afhængigt af Stoffets Varmetilstand. <sup>2</sup>/<sub>3</sub> 1854 har han nedskrevet saadanne Tanker i en Optegnelse, der <sup>28</sup>/<sub>2</sub> 1914 blev givet til Polyteknisk Læreanstalts fysiske Samling efter Anmodning af Professor *Martin Knudsen*, og som findes trykt i det Mindeskrift »Professor L. A. Coldings naturvidenskabelige Betragtninger«, som Sønnen, Ingeniør T. A. Colding offentliggjorde <sup>27</sup>/<sub>11</sub> 1924:

»Mange Kjendsgjæringer synes for mig at hentyde paa, at ethvert Molecyl udgør for sig et uendeligt lille Planetsystem det være sig nu med eller uden Centrallegeme, og at alle de til Systemet hørende Legemer ere i en bestandig Rotation.

Ethvert saadant Molecyl, eller uendelig lille Planetsystem, har sin Verdensaxe, hvis Beliggenhed eller Stilling er betinget af de øvrige Molecylers eller Planetsystemers Indvirkning.

Enhver af disse smaa Planeter har sin særegne Omdreining omkring sin Axe, og denne Omdreining betinger samme Dels elektriske Spænding og magnetiske Polaritet. De enkelte Planeters (Atomers) Bevægelse omkring hinanden bestemmer en levende Kraft, og af denne afhænger Molecylets specifikke Varme.

De enkelte Molecylers Afstande fra hinanden bestemmer, om Legemet er fast, flydende eller luftformet, og de forskellige Molecylers Omdrejningsaxers mer eller mindre parallelle Stillinger bestemmer om Legemet er gennemsigtigt eller ej.

Denne Optegnelse er interessant, fordi lignende Betragtninger som bekendt har været stærkt fremme i Nutidens Atomfremstillinger, efter at man med Sikkerhed har lært at skelne mellem Elektroner og Atomkærne, og endnu jævnligt ses anført, selv om det vel nok maa siges, at Billedet er mere end utilstrækkeligt, naar det gælder at faa en nogenlunde rigtig Opfattelse af, hvad der sker i Atomernes Indre. Efter det man nu ved, maa man nemlig fortsætte med at sige, at Elektronerne ikke som Planeterne om Solen »kan gaa« i alle Afstande fra Kærnen, men kun i »bestemte Baner«, saaledes at de ved at »springe« fra en Bane til en anden, henholdsvis udsender Lys af en bestemt Bølglængde eller absorberer en tilsvarende Energi mængde.

Men alligevel viser baade denne Optegnelse og Coldings Tro paa Energi-loven, at han i mange Retninger var forud for sin Tid. Kun var det ikke hans Sag at tænke Tankerne til Bunds, han standsede altid ved »Resultater«.

Af det i det foregaaende meddelte fremgaar, at han troede paa »Mid-deltallet«, og tillagde det en selvstændig Betydning langt ud over det, de enkelte Observationer berettigede ham til. Selve Temperaturbegrebet rørte han ikke ved, saa ikke den Vanskelighed, der ligger i, at man gennem den Definition, man har givet af Temperaturbegrebet, ingen Sikkerhed har for, at Temperaturgraden er lige »stor« paa de forskellige Steder af Temperaturskalaen.

Men foruden den Vanskelighed, Temperaturbegrebet som saadant vol-der, er der en langt dyberegaaende Vanskelighed, som hverken Ørsted eller Colding berørte, nemlig om man overhovedet kan *bevise en Naturlov* ved Eksperiment.

Her kommer det naturligvis noget an paa, hvad man forstaar ved en Naturlov. Gør man en lang Række Maalinger og finder, at de tilfreds-stiller en bestemt matematisk Lov, saa er det berettiget at vente, at man hver Gang man igen gør en saadan Maaling faar det Resultat, der svarer til denne Lov, og forsaavidt kan man godt tale om en Natur-lov. Men det maa herunder huskes, at vil man være nøjagtig, saa maa man naturligvis tilføje: *indenfor den Fejlgrænse*, hvormed de Maalinger var udført, ved hvilke man fandt Loven.

Det er noget som Praktikerne altid regner med, men som Filosoferne erfaringsmæssigt har svært ved at faa ind i deres Bevidsthed.

Men det er meget vigtigt at holde fast ved, ti herved borttager man ganske den absolutte Karakter, man er saa tilbøjelig til at tillægge Na-turlovene, og udelukker, at man kan drage Slutninger ud over selve Er-faringsomraadet. Og lige saa værdifuldt det er at formulere en Lov, som giver os de Resultater, vi kan vente at faa, med den Nøjagtighed, hvormed Resultaterne kan maales, lige saa utilstrækkeligt er det blot paa Grundlag af en saadan Lov at drage Slutninger med Hensyn til Tin-genes sidste og inderste Væsen.

Fra Geometrien ved vi, at det ikke er ligegyldigt, om vi hævder, at Vinkelsummen i en Trekant er  $180^\circ$  eller lidt mere. I sidste Tilfælde vil den som bekendt ligge paa en krum Flade. Men er Fladens Krümmings-radius stor, saa skal Trekanterne være meget store, for at vi eksperimen-telt kan paavise Afgigelser i Vinkelsummen. Tager vi for at nævne et Eksempel Forholdene her paa Jorden, saa kan vi i Almindelighed ikke afgøre om en Trekant er plan i euklidisk Forstand eller om den følger Jordoverfladen. Men i sidste Tilfælde vil Vinkelsummen ikke være  $180^\circ$ , men lidt større. For en retvinklet ligebenet Trekant med Sidelinie 10 cm vil Forskellen være en saa umaadelig lille Størrelse som  $2,6 \cdot 10^{-11}$  Buesekund, ja selv for en saadan Trekant med Sidelinie 1 km, vil For-skellen ikke være mere end 2,6 Tusindedele Buesekund, og det er mindre end man kan paavise ved nogen Art af Vinkelmaaling. Først ved de

største Triangulationer, det er muligt at foretage, naar Forskellen op til en saadan Størrelse, at den lige akkurat kan eftervises, men skønt den ikke er større, end at man vilde betragte det eksperimentelt godtgjort med storslaaet Nøjagtighed, at Vinkelsummen i en Trekant er  $180^\circ$ , saa er denne lille Forskel dog stor nok til, at man gennem den kan vise, ikke blot, at Jorden er rund, men endog at den har ikke ubetydelige Afvigelser fra den rene Kugleform.

Paa ganske tilsvarende Maade kan man hævde, at de ikke nær saa nøjagtige Bekræftelser Colding's og andres Forsøg har givet af Energi-loven, ikke tillader at drage de vidtgaende Slutninger, Colding drog, og som forøvrigt ogsaa er ganske gennemhullede af de Iagttagelser, Nutidens Astrofysikere og Atomforskere har gjort.

Man maa nøjes med det, Forsøgene viser, nemlig at man i almindelige praktisk forekommende Forhold kan regne med, at der er Proportionalitet mellem tabt Arbejdsmængde og den derved frembragte Varme. Det er vel kun en lille Del af det, Colding ønskede at lægge i Energisætningen, men det var paa hans Tid en ny Erkendelse, og en Erkendelse af saa stor Værdi, at man nok kan se bort fra de Betragtninger, Bekræftelsen af dette ad spekulativ Vej vundne Resultat, førte Colding ind paa, og prise ham for, at han *eksperimentelt* bekræftede dette Resultat.

Paa den anden Side maa de vidtgaende Betragtninger, hvori han hylkede Resultatet, berettigede os til at hævde, at det vil være naturligt i nok saa høj Grad at prise ham for de Arbejder, hvor hans Indsats fik blivende Betydning. Det gælder i første Linie hans Afhandling om Koleraens ulige Styrke. Den vil til enhver Tid staa som en mønstergyldig Afhandling, der altid vil være til største Ære for dens 2 Forfattere. Fænomenerne er kritisk iagttaget, og der er overalt gjort omhyggelig Rede for den Nøjagtighed, hvormed Tallene er bestemt. Resultaterne er fremstillet paa en overordenlig klar Maade, og har været af afgørende Betydning for Tilvejebringelsen af bedre hygiejniske Forhold i København og andre Byer. Som Helhed staa hans øvrige Afhandlinger, tungt og ukritisk skrevne som de ofte er, ikke paa Højde med denne. Men det maa dog nævnes, at der rundt om i dem findes Betragtninger af høj Værd, særlig maaske i hans Udnyttelse af Iagttagelserne fra Stormfloden 1872.

Der er endvidere Grund til at prise Colding for den lykkelige Haand han havde ved Gennemførelsen af de store kommunale Anlæg i København. Det var naturligvis beklageligt, at Kloaksagen strandede i første Omgang og først langt senere gennemførtes, saaledes som den var planlagt allerede i 1852. Men Colding's Undersøgelser over Kloakers Vandføring tabte ikke deres Betydning, og han udførte saa stort et Antal Kloaker, at man kun kan være ham taknemlig derfor.

Men endnu betydningsfuldere var *Coldings* Indsats paa Vandforsynin-  
gens Omraade. Det man paa hans Tidspunkt vidste om Jordlagenes  
Fordeling i Københavns nærmeste Omegn var overordenlig lidt. Det var  
med en forbløffende Frejdighed, at han byggede sin Plan paa de Teo-  
rier *Forchhammer* havde opstillet, men han havde her en sjælden lykkel-  
lig Haand. Ti de følgende Tiders talrige Boringer og Undersøgelser har  
vist, at Forholdene i mange Henseender maatte opfattes ganske ander-  
ledes, end baade *Forchhammer* og *Colding* opfattede dem i 1852, men  
han forstod at drage de rigtige Slutninger af de lagttagelser, han gjorde,  
efterhaanden som han fik sit Erfaringsgrundlag udvidet. Og det lykkel-  
des ham som bekendt at skaffe Byen rigeligt Vand af fremragende  
Kvalitet, der har været af største Betydning for de hygiejniske Forbed-  
ringer som siden fandt Sted, og for hele den Højnelse af Befolkningens  
Levefod, som karakteriserer Tiden fra *Coldings* Tid til vore Dage.

I denne lykkelige Forening af videnskabelig Erkendelse og praktisk  
Evne maa vi se hans største Værdi. Han selv var maaske mest optaget  
af Tankerne om Energiens Uforgængelighed, og mente i dem at have  
ydet sin største Indsats. Det maa være os, hans Efterfølgere, tilladt  
at mene, at det han som *praktisk Ingeniør* ydede, var nok saa stort. Det  
han her udførte har maaske faldet ham saa let, at han ikke selv har  
tænkt over, at han her ydede noget af Betydning. Men Menneskene maa  
oftest vurderes højest, hvor de har ydet med mindst Vanskelighed. Der  
vil næsten altid deres største Styrke ligge, deres største Værdi for deres  
Samtid. Og priser man *Colding* for det han naaede gennem medfødte  
Evner og den Træning til videnskabeligt Arbejde han havde faaet paa  
Polyteknisk Læreanstalt, saa yder man ogsaa Polyteknisk Læreanstalt  
den højeste Anerkendelse ved at prise den for, at den uddannede ham  
som *Ingeniør*.

