

Danmark i opfindelsernes store tid

Fremskridtet fik i den grad en magtfuld allieret i perioden 1850-1920. Med elektriciteten, damplokomotivet, telegraphen, telefonen, radioen, bilen og flyvemaskinen kom naturvidenskaben for alvor på samfundets og kulturens dagsorden. Den optrådte nu sammen med en hidtil uset teknologisk vækst i alle mulige sammenhænge. Og den bragte begejstring og optimisme. En ny samfundsklasse med nye folkelige helte opstod. I den offentlige bevidsthed blev der ikke skelnet skarpt mellem teknik og videnskab. De mange opfindelser slørede grænserne i visioner om et renere, bedre og mere effektivt samfund med et mylder af vidunderlige nye ting, der vakte jubel og forundring. Her stod ingeniøren, kemikeren, bakteriologen og opfinderen skulder ved skulder. Alle fik centrale samfundsroller og blev sammen indbegrebet af den nye tid.

Fremtiden var i hænderne på videnskaben og teknologien. Fra tid til anden hørtes dog kritiske røster. Digteren B.S. Ingemann var nervøs for, om ikke videnskaben til sidst ville kvæle ånden. Men H.C. Andersen fejede al tvivl bort og skrev i 1853 fra Sorø til veninden Henriette Wulff:

Jeg har daglig en lille Strid med Ingemann om Opfindelsernes Betydning, idet han sætter Poesien saa høit over Videnskaben, men ikke jeg. Han indrømmer at Vor Tid er Opfindelsernes store Tid, men at det er kun i det mekaniske, i det Materielle, at det breder sig ud; jeg betragter dette som de nødvendige Bærere for det Aandelige, de store Grene hvorpaa Poesien siden kan sætte sin Blomst. Det at Menneskene rykker nærmere, at Lande og Byer ved Dampen og Electromagnetismen forbindes til én stor Forsamlings Hal, synes mig saa aandigt stort og herligt at jeg ved Tanken derom løftes saa høit, som nogen Digters Sang har kunnet løfte mig.¹⁰

Samme år profeterede han i fortællingen »Om Aartusinder«, at Amerikas unge beboere engang ville besøge det gamle Europa i dampdrevne luftskibe. Andersens horisont fortabte sig i en ubestemt fremtid. Men allerede 50 år senere lykkedes det for brødrene Wright at få en motordrevet flyvemaskine »tungere end luft« i vejret. I 1910 kunne den unge journalist Carl Th. Dreyer slå fast, at »Flyvemaskinen er ikke længere nogen Mulighed udi Fremtiden. Den er et Faktum«. ¹¹

I løbet af en menneskealder havde verden forandret sig radikalt. Ting, man havde betragtet som de mest fantasifulde spekulationer, var nu en del af gadebilledet. Resten af verden kom tættere på og var heller ikke så lang væk, når man skulle ud. Først kunne man telegrafere over Atlanten, siden ringe. Så kunne man krydse den med dampskib og endelig med fly for første gang i 1919. Poul la Cour og Helge Holst gjorde i 1904 status over situationen med den sigende titel *Menneskeandens Sejre*.

I Løbet af de sidste halvandet hundrede Aar er vort Herredømme over Naturens Kræfter øget mere end tidligere i Aartusinder. Vi har lært paa trods af Tyngdekraften at hæve os op i luften højt over Bjærgenes Toppe. Vi har tæmmet Lynstraalen og foreskrevet den dens Bane. Det sorte Kul, som gemmes i Jordens Indre, har vi tvunget til at arbejde og lyse for os. Skibene driver vi med uimodstaaelig Kraft stik imod Vind og Strøm. Tværs igennem Lande og Verdensdele, over Floder og gennem Bjærge har vi banet Vej for Damphesten, der nu i et Par Uger kan føre os fra den gamle Verdens yderste Vesten til det yderste Østen. Vore Maskiner udfører i Minutter Arbejder, som tidligere krævede Timer eller Dage. Vi har tvunget Solstraalerne til at tegne Billeder for os. Og alt dette er nærvædet at overstraales af den Række Vidundere, Elektriciteten har gjort til Virkelighed. ¹²

Mange af de opfindelser, der havde fået allerstørst praktisk betydning, som la Cour og Holst beskrev det, havde deres oprindelse i naturvidenskabelige opdagelser. Videnskaben og fremskridtet gik hånd i hånd.

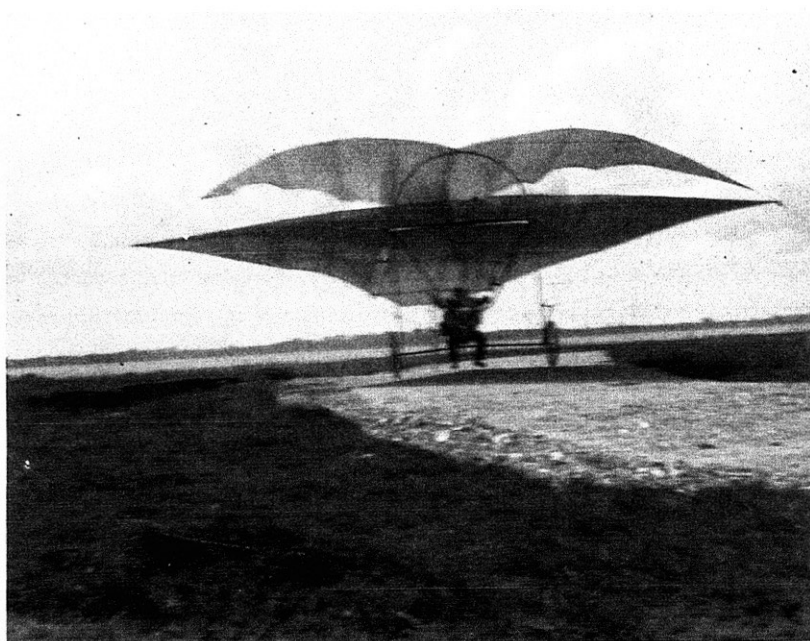
Fra 1850 til 1920 oplevede verdens borgere, som på så mange andre områder, en revolution i kommunikation og transport. Det kom man også til at mærke i Danmark. Med forbrændingsmotoren var vejen banet for automobil. I år 1900 fandtes der blot 50 danske bilejere. Knap 30 år senere fandtes der omkring 90.000 biler i landet. Der blev kortere og kortere fra opfindelse til masse gode. Det var også forbrændingsmotoren, der skabte grundlaget for den noget anderledes flyvemaskine end Andersens dampdrevne fantasi. Den 26. juni 1909 foretoges den første flyvning med passager i Danmark, da fru Erna Lange satte sig op bag Georges Legagneux til et flyvestævne på Klampenborg Galopbane. De kom ikke højere end 10 meter. Allerede i 1917 slog premierløjtnant »Cowboy« Kofoed-Jensen den skandinaviske højerekord med en flyvning på over 5.000 meter i det danskbyggede

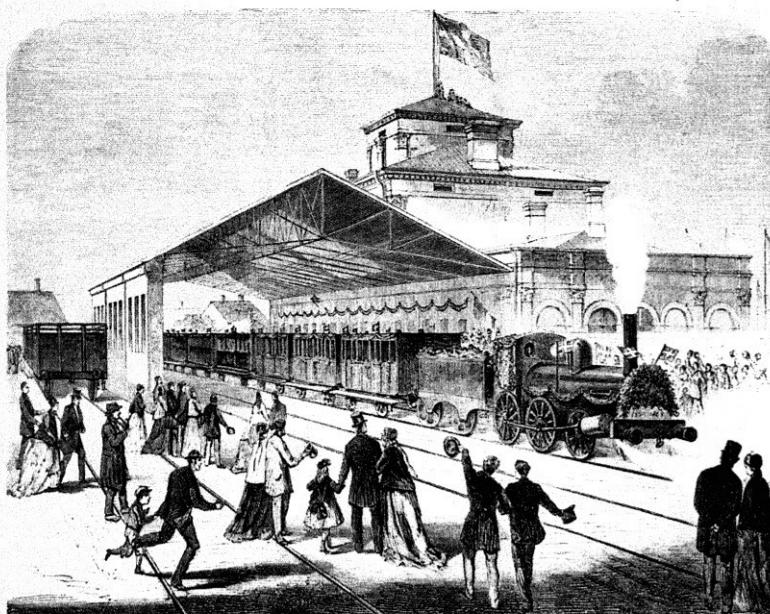
de jagerfly fra fabrikken Nielsen & Winthers Aeroplanafdeling.¹³ Det danske Luftfartselskab blev stiftet i 1918. To år senere åbnede man en rute mellem København, Malmø og Warnemünde.

Det var med andre ord gået stærkt med flyvningen. Også i Danmark, hvor Jacob Ellehammer var tidligt på banen og blev den første dansker, der foretog en flyvning. Ellehammer havde drømt om æren for den første flyvning i Europa, men det blev i stedet brasilianeren Alberto Santos-Dumont, der modtog den officielle anerkendelse af den første motorflyvning på europæisk jord, da han den 23. oktober fløj 61 meter i Paris. I 1908 vandt Ellehammer dog foran 30.000 tilskuere en stor flyvekonkurrence i Kiel, 5.000 mark og noget af den tabte ære. Som han selv beskrev det, var det de letteste penge, han nogensinde havde tjent. Flyvningen varede 11 sekunder, hvilket svarede til godt 450 mark pr. sekund. I 1909 fik han diplom på den aeronautiske udstilling i Paris for sin pionerindsats. Men hans bidrag til flyvningens historie kom snart til at stå i skyggen af de mange rekorder i de følgende år. Den begrænsede officielle internationale anerkendelse havde ingen betydning for Ellehammers status som nationalhelt, selv om han lige så ofte var genstand for offentlig morskab. Opfinderen og videnskabsmanden vakte både stolthed og latter.

Folk jublede over denne »Opfindelsernes store Tid«. Der var meget at forundres over. Udviklingen gik hurtigere end selv H.C. Andersens videnskabsbegeistrede forestillingsevne kunne følge med til. Gennemsnitsdanskeren kunne knap nok nå at opleve hele perioden fra 1850-1920. Ikke

1.6 Der var stor prestige forbundet med de første flyvninger og meget på spil for pionererne. En af dem var opfinderen Jacob Christian Ellehammer. Han er gået over i den danske luftfarts historie for den 12. september 1906 at foretage den første flyvning på europæisk jord. Der var dog andre europæere, der forinden havde nået lignende resultater, og Ellehammer havde formentlig også selv været i luften et par uger tidligere. Men den 12. september havde man et kamera med til at forevige begivenheden. Her ses det allerførste billede af Ellehammer i luften – ikke den første europæiske flyvning.





1.7 Åbningen af nye jernbanelinier blev fejret, ofte med kongeligt besøg. Her ankommer festtoget til Aalborg ved åbningen af strækningen fra Randers i 1869.

desto mindre betød det store forandringer for samfundet såvel som for den enkelte fra starten til slutningen af perioden. Det var som to verdener: et bondesamfund og et højt udviklet industrisamfund, der i sin vækst og hverdag var baseret på naturvidenskab og teknologi. Kemien, elektriciteten og landets nye teknologiske infrastruktur med jernbaner og telegrafer forandrede både landskabet og måden at leve på.

Jernbanens stålskelet holdt nu hele landet sammen, og i kraft af køreplanernes nødvendige samstemmighed blev Danmark synkroniseret. Den astronomiske tidsforskel blev udlignet. Solen stod 16 minutter tidligere op i København end i den nyanlagte havneby Esbjerg, og det kunne man selvfølgelig ikke tage hensyn til, når landet skulle hænge sammen. I den første køreplan mellem København og Viborg var det anført, at jernbanetiden var ca. ti minutter før byens tid.¹⁴ Det blev allerede ændret i den næste, og landets ure gik nu efter københavnertid. I 1875 var størstedelen af det danske hovedjernbanelnet anlagt. Godt 30 år efter indvielsen af den første banestrækning, *Kong Christian den Ottendes Østersø Jernbane*, der gik mellem Altona og Kiel i det daværende danske kongedømme, var der nu forbindelse fra øst til vest og fra syd til nord.

Staten havde taget initiativet til den banestrækning, der blev indviet i 1847 mellem Roskilde og København. Men anlæggelsen og driften blev overladt til aktieselskabet *Sjællandske Jernbaneselskab*. Der var en stor og udbredt forventning til jernbanens økonomiske potentiale. I begyndelsen var afkastet af investeringerne dog ikke entydigt positivt, og staten måtte flere gange

træde til. Mange forskellige selskaber og privatpersoner bød ind på strækningerne, lokale og regionale interesser stredes om ruternes anlæg og geografiske løb, og tusindvis af arbejdere fandt beskæftigelse ved banerne. Driftige danske forretningsfolk som C.F. Tietgen og G.A. Gedalia spillede en stor rolle. Men også udenlandske interesser spillede ind. Først og fremmest med jernbanepioneren Samuel Morton Peto, der tilbød af egen lomme at finansiere en bane i siksak op gennem Jylland som et kompromis mellem tilhængerne af en længdebane og en tværbane. Med de engelske firmaer kom også erfarne engelske jernbanearbejdere, der satte sine spor rundt om i landet. Som følge af dette bekendtskab dannede danske jernbanearbejdere i 1865 landets første cricketklubber i Randers og Odense.

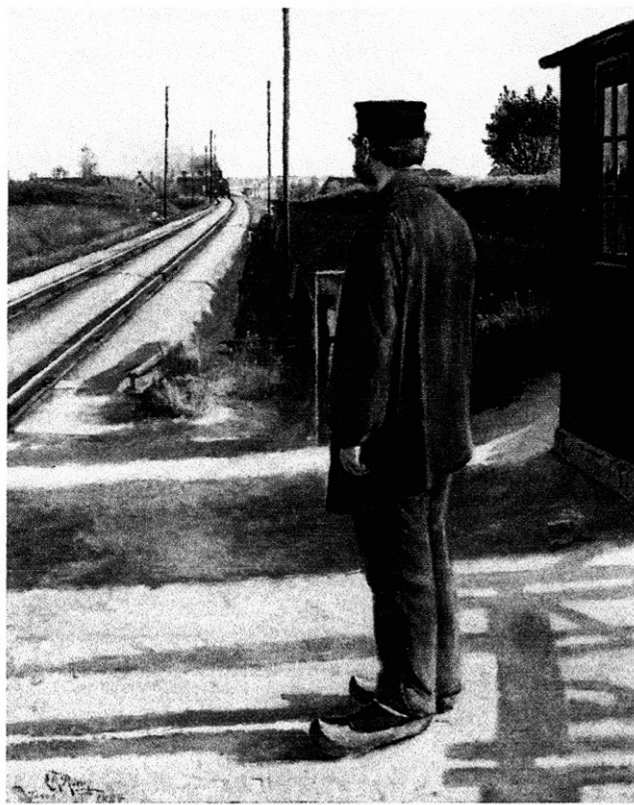
Med Limfjordsbroen i 1879, der var en imponerende og dyr ingeniørmæssig bedrift, samt indsættelsen af dampfærger mellem Korsør og Nyborg i 1883, blev det sammenhængende jernbanenet fra København til Esbjerg og Struer, og fra den tyske grænse til Aalborg og Frederikshavn fuldført. Før jernbanen tog det dage at komme fra Jylland til København. Nu var rejsetiden drastisk reduceret, og danskernes fornemmelse af rum og tid for altid forandret. Selv ude i de små bysamfund, langt væk fra hovedstadens hektiske liv trængte det moderne liv sig på. Næsten identiske stationsbygninger skød op langs skinnerne overalt i landet og mindede folk om en større verden. Jernbanen var i den grad 1800-tallets store civiliserende kraft, som det blev udtrykt af ingeniøren Charles Metcalfe fra firmaet Sir Douglas Fox and Partners, der også byggede på det danske net. Men det synliggjorde også kontrasten mellem land og by – mellem dem, der havde løst billet til fremtiden, og dem, der stod tilbage.

I byerne blev der allerede i begyndelsen af perioden indlagt gas. Odense, der var landets næststørste by med godt 10.000 indbyggere og teknologisk progressiv, var den første i 1853, og samme år var den ligeledes første by med vandværk. København kom først efter med sit gasværk i 1857. Teknologisk var man stærkt afhængig af udlandet. De 2.200 nye gaslygter, der erstattede hovedstadens 1.800 tranlamper, blev opsat af det engelske firma Cochrane & Co. Hele byen var på gaden den 4. december for at beundre lyset og det forandrede bybillede. En tilskuer udtalte ved lejligheden: »Før kunne jeg intet se for bare mørke, nu kan jeg intet se for bare lys.«¹⁵ Litteraturkritikeren Georg Brandes huskede selv overgangen som noget, der for altid, bogstaveligt talt, satte hovedstaden i et andet lys. »Det var en stor Dag, da man ved sin Udtræden af Skoleporten, saa de nye Gaslygter rejste, og en stor Aften, da disse Lygter tændtes for første gang.«¹⁶ Der blev indlagt vand i husene med håndvask og toilet med skyl – selv om det tog sin tid. Nakskov var den første by med vandkloset i 1884. Ni år senere havde dog kun 200 af byens 900 ejendomme fået det installeret. Latrinet var stadig mest udbredt, men ingeniørkunsten havde gjort sin sanitære entré hos familien Danmark.

Efter koleraepidemien, der kostede næsten 5.000 mennesker livet i København i 1853, blev der for alvor taget hånd om kloakeringsproblemet, der var støt voksende i en by med nu 163.000 indbyggere – omtrent det samme som alle landets købstæder tilsammen. I København løb kloakken ud i kanalerne og havnen. I Odense brugte man indtil 1907 åen. Over en 20-årig periode var Københavns befolkning blevet langt over fordoblet, og kloakaffaldet blev stadig blot ledt ud i havnen. Med 100.000 tønder latrin oplagret i København i begyndelsen af 1890'erne var det efterhånden kun alt for tydeligt, at situationen ikke længere var holdbar. Ingeniører, læger og bakteriologer blev konsulteret. Vandklosettet var for dyrt, mente man og pegede i stedet på andre tekniske løsninger til kompostering af latrinen. Gødningsspørgsmålet vejede tungt i det gamle landbrugsland. Foreningen af jyske Landboforeninger havde protesteret kraftigt imod vandklosettet, som følge af at Århus kommune havde taget initiativ til en renovationsreform. De sjællandske landboforeninger fulgte de jyske og forlangte den københavnske latrin udkørt med jernbanen til nedsat takst, så gødningspotentialet ikke gik til spille. Epidemispørgsmålet vejede dog tungt og stadigt større regninger til private entreprenører styrkede ønsket om et uafhængigt system.

Løsningen blev præsenteret af Julius Thomsen, der samtidig med at være professor i kemi og direktør på fabrikken »Øresund« var medlem af borgerrepræsentationen i København. Kemiprofessorens forslag gik ud på, at man i tilknytning til det nye kloaksystem måtte have en pumpestation, der kunne sende spildevandet ud i Øresund. Derudover anlagde man et lager til tre dages latrin, der kunne afsendes med jernbane til landmændene, hvis de ønskede det. Ellers blev det også sendt ud i Øresund. Det var en billig løsning, der gjorde kommunen uafhængig og samtidig tilfredsstillede bønderne. Fra 1903 var Øresund ikke længere det samme – hverken for dyreliv eller badegæster.¹⁷

Vandklosetterne var fortsat dyre. Det kostede 100 kr. at blive sluttet til det nye kloakeringsnet. Til sammenligning var en faglært arbejders dagløn



1.8 Jernbanerne blev set som et stort fremskridt. Det var dog ikke alle, der kom med toget. Nogle blev stående tilbage (maleri af L.A. Ring).

på 3-3,5 kr. Klosettet var fortsat for de privilegerede. I *Salmonsens Store Illustrerede Konversationsleksikon* løber artiklen »Klosét« over fire spalter, inkl. illustrationer. Intet mindre var nødvendigt for at forklare virkningen af dette sjældne apparatur, som de fleste i år 1900 stadig ikke kom nærmere end opslagsværket. Ingeniøren Frederik Valdemar Meyer, der netop var overgået fra en stilling i Københavns Belysningsvæsen til byens Vej- og Kloakanlæg, gav ud over udførlige tekniske forklaringer, anvisninger på, hvordan man kunne indrette et behageligt rum til sit klosét. Men det var ikke det eneste. Frygtede man, at civilisationens ypperste luksus ville blive for behagelig for dets gæster, så havde ingeniøren gode råd parat. »Skal derimod Opholdet paa et K. netop være ubehageligt, saaledes at det ikke trækkes ufornodent længe ud,« skrev Meyer, »kan man med korte Mellemrum lade en Dampstrøm stryge hen under Sædet«. Der var med andre ord ingen grænser for de detaljerede oplysninger, praktiske anvisninger og gode råd, man kunne få fra opfindelsernes verden. Og her kunne man finde en ingeniør med lyse ideer.

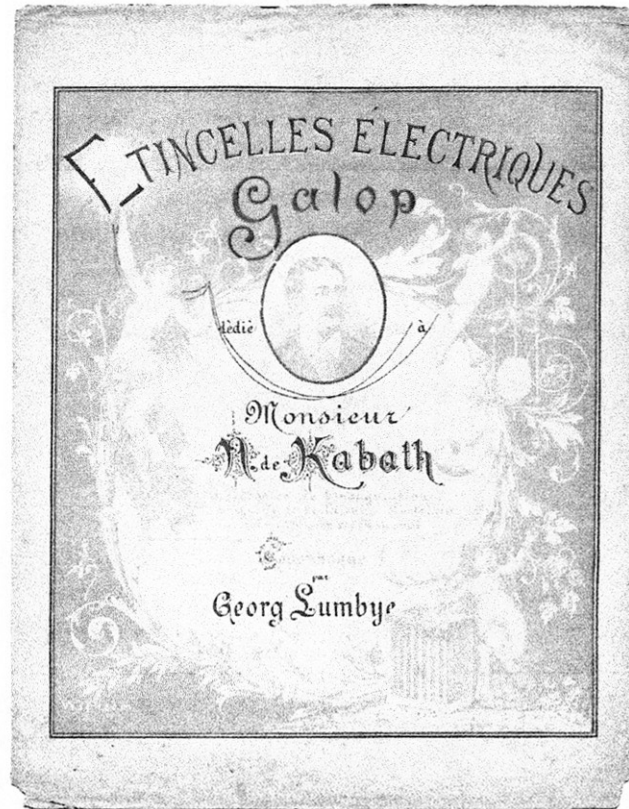
I 1882 blev verdens første elværk til forsyning af offentligheden indviet. Pearl Street stationen på Manhattan forsynede fra den 4. september 82 forbrugere med elektricitet til 400 lamper. I Danmark kom der til at gå næsten 10 år, før man fulgte efter med offentlige elværker. Odense og Køge fik elektrisk gadebelysning i 1891, København året efter. Forløbet fulgte mange europæiske byer, hvor man ikke ønskede en ny konkurrence fra et nyt belysningssystem efter de store investeringer i gasværker. Den første private ansøgning om tilladelse til at oprette en elektrisk centralstation i København indkom i 1884. Men magistraten afviste ansøgningen og formulerede samtidig nogle regler, som fremtidige ansøgere skulle leve op til. Betingelserne var så skrappe, at ingen private ansøgere var i stand til at opfylde dem.¹⁸

Det betød dog ikke, at københavnernes slet ikke fik lejlighed til at se det nye, vidunderlige elektriske lys. Thomas Edison havde præsenteret sin glødetrådspære i 1879. Men allerede i 1857 kunne fyrværkerispecialisten Overkrigskommissær Høegh-Guldberg fremvise »et underligt fysisk fænomen, der tilhører den nyeste tid«, da han lod det elektriske lys skinne fra en lygtepæl ved Christiansborg ridebane.¹⁹ Lyset var dog ikke meget kraftigere end byens gaslygter. Efter opfindelsen af glødetrådspæren gik udviklingen imidlertid hurtigt, og selv om Københavns Magistrat satte forhindringer i vejen for større private værker, var det tilladt at bygge små elværker, der kun havde til formål at forsyne en enkelt privat ejendom eller virksomhed med elektricitet. Burmeister og Wain var den første virksomhed herhjemme, der fik et elektrisk lysanlæg allerede i 1879. Arbejderne på Carlsberg fik fornøjelsen i 1882, da bryggeriet installerede to lysmaskiner med tilhørende buelamper og glødelamper.

Men også den almindelige borger kunne nyde det nye elektriske vidunder. I marts samme år kunne *Illustreret Tidende* afsløre, at der var noget gan-

ske særligt i vente på det nyåbnede forlystelsessted National, der allerede imponerede københavnernes og de med tog tilrejsende. »Uagtet Ejeren har sørget for en aldeles fyldestgørende Belysning ved talrige Gasarme, har han dog allerede sluttet Akkord med *U.S. Electric Lighting Company* om fra April Maaned af at faae hele Etablissementet belyst med 200 Maxims Glødelamper, Buelamper og en Projektør.«²⁰ Det trak lidt ud, men den 25. juli kunne værten forlyste sine gæster med en spektakulær »elektrisk Fest«, hvor stemningen var nærmest »østerlandsk«. Fra taget strømmede lyset fra »projekteuren« ud over folkemængden, medens Georg Lumbye dirigerede orkestret til melodien »*Étincelles électriques*« – »en rask Galop fuld af elektriske Gnister, komponeret til Lejligheden«. Der havde været megen snak om, hvor mange lamper der var af hvilke typer, og hvor kraftig generatoren var. Men *Illustreret Tidendes* reporter var nu kun ude på at formidle oplevelsen – godt hjulpet af værtens gavmilde forsyninger. »Det er en klog Karl der har hittet på at sætte Champagne paa Flasker: hans Minde bør leve, omstraalet af det stærkeste elektriske Lys.«²¹ Byens borgere nød i den grad sin elektriske beruselse.

Udviklingen gav dog anledning til nogen bekymring hos fremskridtsvenlige københavnske politikere, der frygtede, at for mange af den slags private anlæg kunne ende med at gøre et rationelt, kommunalt elektrisk system illusorisk. I 1889 blev det derfor besluttet at sende gasværksingeniør Ib Windfeld-Hansen på fire ugers studierejse i Europa, for at han kunne rapportere om fordele og ulemper ved forskellige tekniske og administrative løsninger. Windfeld-Hansens rapport fik stor betydning for udviklingen de følgende år. Den gav politikerne det, de ønskede, nemlig både gode argumenter for at elektrisk belysning ikke ville skade gassalget og gode argumenter for at kommunale jævnstrømsværker burde udgøre rygraden i den københavnske elforsyning. Allerede i september 1889 forelå da også Magistratens egen ansøgning til borgerrepræsentationen om oprettelse af en kommunal elforsyning med foreløbig ét centralt elværk. Ansøgningen blev god-



1.9 Det elektriske lys var genstand for stor opmærksomhed, blandt andet ved en »elektrisk fest« på selskabsstedet National i København. Georg Lumbye havde til lejligheden komponeret galoppen »*Étincelles électriques*«, elektriske gnister.

kendt, og i 1892 blev Gothersgadeværket indviet med Windfeld-Hansen som driftsbestyrer.

Elektriciteten vandt hurtigt frem og satte sit præg på byerne. København var siden 1850 vokset fra en stinkende og uren by indespærret af de gamle fæstningsvolde, hvor koleraen nemt kunne sprede sig til en moderne hovedstad i 1920 med cykler, biler og elektriske sporvogne. Man vænnede sig hurtigt til de nye teknologier, selv om man ikke var blind for de problemer, udviklingen førte med sig. Satiren bed i bladene, og det skortede ikke på komiske situationsbeskrivelser af den nye trafikale virkelighed.

Alle opfindelserne og det nye ændrede bybillede kom dog også til at virke tilbage på videnskaben. I en reportage fra Meteorologisk Institut beskrev *Illustreret Tidende*, hvordan de nye sporvogne påvirkede observationerne af jordmagnetismen med deres »vagabonderende strømme« i en sådan grad, at det efterhånden gav helt forkerte resultater. Men, som skribenten tørt bemærkede, »der er intet herved at gøre; Videnskaben maa vige for Tidens og Dagens Krav om hastig og bekvem Samfærdsel«. Det magnetiske observatorium blev efterfølgende forflyttet permanent til Rude Skov.²²