

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

Knud Bryn
Om Centralstationer
for Elektrisk Belysning
og elektrisk Belysning

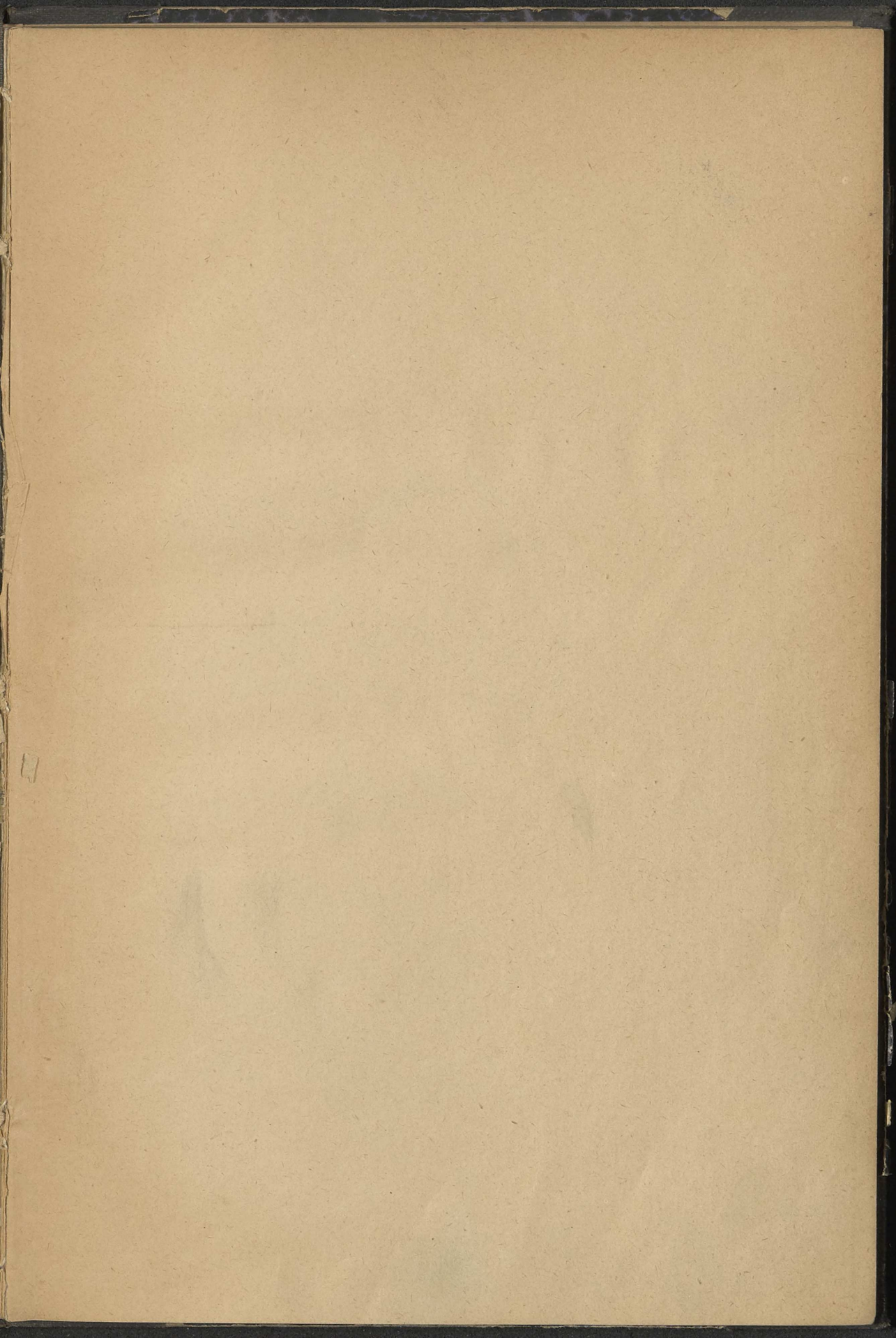
INDUSTRI-
FORENINGEN

3043.

H5



621311



28-12-1

120.

INDUSTRI-
FORENINGEN.

Om

Centralstationer

for

Elektrisk Belysning

og

Elektrisk Drivkraft.

Reiseindberetning til Kristiania Kommune angaaende
amerikanske og europæiske Centralanlæg
med Beskrivelse af deres Forhold i teknisk og finciel Henseende
samt deres retslige Stilling til Kommunerne

ved

Ingeniør Knud Bryn,
adm. Direktør for Kristiania Telefonselskab.

Kristiania.

I Kommission hos Alb. Cammermeyer.

1888.

CRB

Om
Centralstationer
for
Elektrisk Belysning
og
Elektrisk Drivkraft.

Til

Christiania Magistrat og Formandskab.

Jeg har herved den Ære at afgive Indberetning om de af mig for Kommunens Regning foretagne Reiser i det Øiemed at tilveiebringe Materialier til Bedømmelsen af det Standpunkt, hvorpaa den elektriske Belysning fra Centralstationer for Tiden staar.

Af Hensyn til Øiemedet med Reiserne og Kommunens Stilling som Eier af den eneste herværende offentlige Belysningsanstalt, Gasværket, har jeg rettet mine Undersøgelser og Fremstillingen af dem først og fremst mod den Grad af teknisk Fuldkommenhed, hvortil den elektriske Belysning fra Centralstationer er udviklet, dernæst mod de økonomiske Resultater ved sammes Drift og endelig mod det Forhold, hvori Kommuneforvaltningerne i de forskjellige Byer har stillet sig til samme. Imidlertid er der ved Indførelse af elektrisk Belysning ikke Tale udelukkende om et enkelt System, der kan anvendes overalt, men om forskjellige Systemer, der dels finde Anvendelse ved Siden af hinanden, dels optræde konkurrerende mod hinanden og ved Valget mellem hvilke der tildels kan være forskjellige Meninger; da hertil kommer at den elektriske Belysning er saa ny og derfor Principerne, hvorpaa den beror, saa lidet kjendte, har jeg fundet det nødvendigt for at kunne give Fremstillingen af disse forskjellige Systemer den tilstrækkelige Forstaaelighed at forudskikke efterstaaende kortfattede Forklaringer af Grundprinciperne for den elektriske Belysning.

Elektriciteten, saaledes som den finder Anvendelse i Belysningsøiemed, arter sig i de fleste Henseender aldeles som en Vædske, hvorfor man ogsaa benytter sig af mange Udtryk, som om den skulde være en saadan. Man taler om Strømme, der bevæge sig; ligesom man i et Vandværks Ledninger kan lede Vand under høit eller lavt Tryk, saaledes kan man ogsaa i de elektriske Ledninger anvende Strømme af høi eller lav Spænding. Og ligesom man af et vist Kvantum Vand under høit Tryk kan faa et større mekanisk Arbeide end af det samme Kvantum med lavt Tryk, saaledes erholder man ogsaa af et vist Kvantum Elektricitet med høi Spænding et saa meget større elektrisk Arbeide end af samme Kvantum med lav Spænding.

Maaleenheden for Kvantiteten af den elektriske Strøm eller Strømstyrken, som den almindelig benævnes, kaldes Ampère, og Maaleenheden for Spændingen kaldes Volt.

Ethvert Stof, hvorigjennem der ledes en elektrisk Strøm, yder en større eller mindre Modstand mod samme, eller omvendt udtrykt, Stoffet har en mindre eller større Ledningsevne for Elektriciteten. Modstanden afhænger foruden af Stoffet ogsaa af Ledningens Tværsnit, saaledes at jo mindre dette er desto større er Modstanden. Maaleenheden for denne kaldes Ohm.

At en Ledning yder Modstand vil sige, at der forbruges en Del af Spændingen udelukkende for at den elektriske Strøm kan komme frem. Denne forbrugte Elektricitet medgaar til at opvarme vedkommende Stof, og der vil derfor altid udvikles Varme i en hvilken som helst Ledning, hvorigjennem der ledes Elektricitet. Hvor meget Varme der udvikles afhænger af Strømmens Styrke og af Ledningens Modstand, saaledes at jo større Strømstyrke og jo større Modstand desto større Varmeutvikling. Giver man derfor en Ledning paa enkelte Punkter mindre Tværsnit end paa andre, saa udvikles der her forholdsvis mere Varme. Paa denne Maade kan man ved at give Ledningen paa et enkelt Punkt et meget lidet Tværsnit i Forhold til Styrken af den Strøm, man sender igjennem den, her udvikle saa meget Varme, at den bringes til at gløde og derved lyse. Det er dette Princip, der ligger til Grund for de saakaldte elektriske **Glødelamper**.

Ved de første Experimentier med saadanne Lamper anvendte man som Materiale til den glødende Del af Ledningen tynd Platintraad, fordi dette Metal kunde bringes til en højere Grad af Glødning — og dermed til stærkere Lysning — før det smeltede, end noget andet Metal. Nogen videre Fremgang fik dog ikke disse Experimentier, førend man istedetfor Platina anvendte Kulstof. Dette kan nemlig bringes til en langt højere Temperatur uden at smelte, og man kan, ved at indeslutte Kultraaden i et lufttømt Rum, forhindre den fra at fortæres af Luftens Surstof, forbrændes.

Det første Patent paa elektrisk Glødelampe, der har faaet praktisk Anvendelse og Betydning, blev udtaget af den amerikanske Opfinder Thomas Alva Edison, den 27de Januar 1880. Dennes Lampe bestaar af en hermetisk gjensmeltet Glaskugle af pæreagtig Form, hvoraf Luften er fuldstændig udpumpet og inde i hvilken befinder sig den bøileformede Kultraad, der ved Glødning frembringer Lyset. Kultraaden bestaar af forkullede Fibrer af en egen Sort haardvoxede Bambusrør.

Den almindeligst anvendte Størrelse af disse Lamper er den, der har en normal Lysstyrke af 16 Lys*), hvad der tilsvarende et Gasblus med Fladbrænder, der bruger 5 à 6 Kubikfod pr. Time. Denne Lampe fabrikeres i Regelen for en elektrisk Spænding af 100 til 110 volt og forbruger da fra 0,65 til 0,55 Ampère Strømstyrke. Det fra denne udkastede Lys er rødtligt, omtrent som Lyset fra et godt Gasblus. Fra Lampen undviger ingen Gasarter og den forbruger heller ikke noget af den omgivende Luft. Den opvarmes ikke mere, end at man godt kan berøre den med bar Haand, og den til Omgivelserne afleverede Varmemængde udgjør kun omtrent $\frac{1}{10}$ af, hvad et tilsvarende Gasblus afgiver. Kultraaden i en saadan Lampe kan selvfølgelig bringes til stærkere eller svagere Glødning, alt eftersom der ledes mere eller mindre Elektricitet gjennem den. Den giver ogsaa langt mere Lys i Forhold til Elektricitetsforbruget jo stærkere Glødning den bringes i, men det gaar til Gjengjæld ud over dens Varighed. Skjønt Kultraaden nemlig ikke kan forbrænde, naar Luften er tilstrækkelig udpumpet af Lampen, saa kan den dog ikke i Længden

*) Alle Opgaver i nærværende Indberetning refererer sig til tydske Normallys, Parafinlys 20 mm. tykke, 50 mm. Flammehøide. 1 tydsk Normallys tilsvarende ca. 1,25 engelske standard candle, der undertiden benyttes, saaledes altid ved Opgaver over Swans Glødelamper. En 16-Lys Edisons Lampe tilsvarende derfor omtrent den saakaldte 20-Lys Swans.

modstaa Elektriciteten; smaa Partikler af Kultraaden løsner efterhaanden og slynges ud mod den indvendige Side af Glaskuglen, der lidt efter lidt bliver belagt med et fint Lag Kulstof, som fordunkler Lampen. Tilslut brister Kultraaden, hvorved Ledningsevnen er afbrudt og Lampen er da ubrugbar. Dette Tidspunkt indtræffer tidligere eller senere, alt eftersom Kultraaden bringes til stærkere eller svagere Glødning, saaledes vil f. Ex. en 16-Lys Glødelampe, der bringes regelmæssig til at lyse med 30 Lys's Styrke, blive ødelagt efter et meget kort Tidsrum, maaske 10 à 20 Timer, medens den, hvis den kun bruges med 10 Lys's Styrke, vil vare ca. 6000 à 8000 Timer. Ved den normale Lysstyrke varer Edisons Glødelampe gennemsnitlig ca. 800 Timer. De almindeligste Størrelser af Lamperne ere fra 8 Lys til 40 Lys, de kunne dog ogsaa faaes baade mindre og større, men sjelden over 100 Lys.

Foruden Edisons Glødelamper er der senere kommet en Flerhed af andre, der dog alle bero paa de samme Principer, og hvoraf ingen til Dato har kunnet opvise saa gode, i hvert Fald ikke bedre Resultater.

Ved Siden af det elektriske Glødelys er der et andet Slags elektrisk Lys nemlig **Buelyset**, der saavel i Maaden, hvorpaa det frembringes, som ogsaa i sin Anvendelse er meget forskjellig fra det førstnævnte.

Buelyset dannes, naar en Ledning, hvorigjennem der strømmer Elektricitet, afbrydes, og de afbrudte Ender trækkes lidt fra hinanden; der slaar da elektriske Funker over mellem de to Ender af Ledningen. Indsættes der ved disse to Ender af Ledningen Kulstænger, saa trækker Funkerne med sig smaa stærkt glødende Kulpartikler, der ligesom danne en glødende og stærkt lysende Ildbro mellem Kulstængerne. Da denne Ildbro altid er buetformet, har det paa denne Maade beholdt elektriske Lys beholdt Benævnelsen Buelys. Det fra dette udkastede Lys er violetagtigt og nærmer sig langt mere Dagslyset end det elektriske Glødelys og Gaslyset. Da Kulstængerne efterhaanden tæres, maa der ved automatisk virkende Mekanismer sørges for, at Kulstængerne blive flyttede efter, saa at der bliver den passende Afstand mellem dem.

Buelyset giver altid et forholdsvis stærkt Lys og kan af praktiske Grunde ikke frembringes med mindre Lysstyrke end et Par Hundrede Lys. Derimod kan man let erholde Lysstyrker op til flere Hundrede Tusind Lys. Medens derfor Glødelampernes praktiske Anvendbarhed ligger mellem Lysstyrker fra 1 Lys op til 100 à 200 Lys, ligger Buelampernes mellem 200 à 300 Lys og videre opover.

I Forhold til Lysmængden forbruger Buelyset betydelig mindre Elektricitet end Glødelyset. Det kan af denne Grund leveres forholdsvis langt billigere, men har paa den anden Side ikke saa udstrakt Anvendelighed, fordi Lyset i smaa Rum dels er for stærkt, dels ikke kan udnyttes saaledes som flere smaa Lamper.

Buelyset var opfundet og bragt til praktisk Brugbarhed længe før Glødelyset.

Elektricitet i saa store Mængder, som det i Almindelighed behøves for Belysningsøiemed, kan kun skaffes ved Omsætning af mekanisk Energi i elektrisk, ved Hjælp af hertil konstruerede elektriske Maskiner. Disse kunne enten levere saakaldte ligerettede Strømme, det vil sige Strømme, der stadig have samme Retning, eller Vexelstrømme, det er saadanne, der uafbrudt og i overordentlig korte Tidsrum vexe Retning. Af de første Maskiner anvendes nu for Tiden kun de saakaldte Dynamoelektriske Maskiner eller kortsagt Dynamoer, der i det Væsentlige bestaar af en Induktør, som sættes i hurtig roterende Bevægelse, og som herunder paavirkes af to modsat virkende magnetiske Feldter. I Induktoren frembringes de elektriske Strømme, og disse føres ved Ledninger hen til en paa den roterende Axe siddende Kollektor, Strømsamler, hvor de opfanges af Metalbørster, der ligge an mod samme.

Vexelstrømmaskinerne have ogsaa en roterende Del, magnetiske Feldter og Strømsamler, men de behøve altid en særskildt dynamoelektrisk Maskine til Hjælp for at skaffe de nødvendige elektriske Strømme for de magnetiske Feldter.

Forøvrigt undlader jeg at gaa nærmere ind paa Konstruktionen af disse Maskiner, da det vil føre for langt. Kun skal jeg nævne, at man er kommet overordentlig langt i enkelte Henseender med Hensyn til Konstruktionen af disse Maskiner; saaledes kan man af den anvendte mekaniske Kraft erholde 90 à 95 % omgjort i Elektricitet, en Nytteeffekt, der er overordentlig høi i Forhold til andre Maskiners.

Den i en Dynamomaskine udviklede Elektricitet opsamles, som jeg allerede har nævnt, ved to Metalbørster. Fra den ene af disse føres en Ledning hen til Forbrugsstederne respektive Lamperne og fra disse føres atter en Ledning tilbage til Maskinens anden Børste. En elektrisk Strøm maa nemlig altid have et Kredsløb.

Til Ledninger anvendes altid Metaller, da disse blandt alle Stoffe har den bedste Ledningsevne for Elektriciteten, og blandt Metallerne er igjen Kobber det Metal, som har de bedste Egenskaber for elektriske Belysningsledninger.

Da, som jeg allerede har gjort opmærksom paa, ethvert Stof, hvorigjennem der ledes Elektricitet, bliver mere eller mindre opvarmet, fordi det yder Modstand mod Strømmen, saa vil det indsees, at Ledningen maa gives visse Dimensioner, først og fremst for at undgaa en for Ledningen selv eller dens Omgivelser skadelig eller farlig Opvarmning. Det er dog ikke nok alene at tage Hensyn hertil, thi selv om Opvarmningen ikke naar nogen skadelig Høide, saa kan dog den ved Opvarmningen absorbere Elektricitet udgjøre et forholdsvis for stort Tab. Saaledes kan ved et stort og udstrakt Ledningsnet meget godt 30 à 40 pCt. af den hele Elektricitetsmængde medgaa som Tab i Ledningerne, uden at Temperaturen i disse stiger i nogen foruroligende Grad, medens ved et lidet Anlæg med korte Ledninger Temperaturen let kan blive for høi, uden at Tabet udgjør mere end nogle faa pCt.

Begge disse Hensyn maa derfor tages med i Betragtning ved Bestemmelse af Ledningernes Dimensioner. Disse afhænger dog kun af Strømstyrken, ikke af den anvendte Spænding. For at føre en Strøm af 10 Ampère og 1 000 Volt Spænding, behøves der ikke større Ledning end til en Strøm af 10 Ampère og 100 Volt. Da man i første Tilfælde har ført 10 Gange saa meget Elektricitet gennem Ledningen, som i det andet Tilfælde, vil det forstaaes, at det, for at kunne bruge smaa Ledninger vilde være ønskeligt altid at kunne anvende Elektricitet af høi Spænding. Herfor stiller der sig dog flere Vanskeligheder i Veien. Først og fremst den, at Elektricitet af høi Spænding er vanskelig at anvende, baade fordi det kan være forbundet med Livsfare at berøre Ledninger med meget høi Spænding og fordi det er vanskeligere at isolere saadanne Ledninger godt, hvorfor der ogsaa er forbundet en større Resiko for Ildsfare med disse. Af Forsigtighedshensyn ligeoverfor disse Farer anvendes der her i Europa sjelden over 1 000 Volt, hvorimod man i Amerika meget hyppig anvender Spændinger op til ca. 2 500 Volt.

Et andet Hensyn, der kommer mere i Betragtning, er Hensynet til Lamperne og Maaden, hvorpaa disse kunne anbringes paa Ledningerne. Jeg har allerede før forklaret, at Ledningerne udgaa fra Maskinens ene Pol, føres derpaa til Forbrugsstederne og fra disse tilbage til Maskinens anden Pol. Lamperne kunne nu anbringes paa flere Maader paa Ledningerne, saaledes kan den ene Lampe anbringes efter den anden i samme Ledning, **Seriesystem**. Exempelvis skal jeg forklare Anbringelsen af 10 Buelamper af den almindeligste Størrelse 1 000 Lys. Disse kræve hver enkelt en Strøm af 8 Ampère Strømstyrke og ca. 45 Volt Spænding og naar de altsaa ere anbragte efter hinanden

i samme Ledning maa Maskinen levere en Strøm af 8 Ampère og 10×45 Volt, altsaa 450 Volt.

En anden Maade at anbringe disse Lamper paa vilde være at give hver enkelt sin egen Ledning, **Parallelsystem**, saaledes at der fra Maskinens positive Pol udgik og til Maskinens negative Pol indkom lige mange Ledninger, som der var Lamper. Istedetfor at lade Ledningerne udgaa fra og indkomme til Maskinen som separate Ledninger, bliver flere af disse eller alle slaaet sammen til Hovedledninger af større Dimensioner, der udgaa fra Maskinens Poler, og fra hvilke der forgrenes kortere Biledninger til hver enkelt Lampe. I dette Tilfælde maa Maskinen levere til de 10 Lamper en Strøm af 10×8 Ampère Strømstyrke og af 45 Volt Spænding. I begge disse Exempler er Tabet af Spænding paa Grund af Modstand i Ledningerne sat ud af Betragtning.

Til Belysning af Forskjellen mellem disse to Systemer, Serie- og Parallelsystemet. passer meget godt den tidligere omtalte Sammenligning med Vand. Har man nemlig et Vandfald med en Vandmængde af 10 Kubikmeter og en Faldhøide af 20 Meter, saa kan Kraften af dette deles paa 10 Turbiner, og det kan ske paa to forskellige Maader, der aldeles tilsvare de omtalte Metoder for Fordeling af Elektriciteten. Turbinerne kunne nemlig enten alle sættes i en og samme Vandledning, saaledes at det samme Vand passerer gennem alle Turbiner, og Trykhøiden kan da fordeles saadan, at hver Turbin faar 2 Meter af den. Den anden Maade er at give hver Turbin sin særskilte Rørledning og fordele Vandet ligelig mellem dem; isaafald faar altsaa hver Turbin Kraften af 1 Kubikmeter Vand med 20 Meter Trykhøide, hvad der jo giver den samme Kraft som i første Tilfælde, hvor hver Turbin har 10 Kubikmeter Vand og 2 Meter Trykhøide.

En Forskjel af væsentlig Betydning mellem disse to Systemer bestaar deri, at ved det første er Turbinerne i højere Grad afhængig af hinanden end ved det sidste, hvor hver enkelt Turbin kan bruges uafhængig af de øvrige. Aldeles lige forholder det sig med Elektriciteten. I det Tilfælde, hvor Lamperne ere anbragte efter hinanden i Serie, ere de fuldstændig afhængige af hinanden; hvis der i den ene Lampe opstaar en Feil, f. Ex. Brud paa dens Ledning, saa vil ikke alene denne ene men ogsaa de øvrige Lamper slukke. En Uregelmæssighed, der bringer den ene Lampe til at blaffe, vil ogsaa bringe alle de øvrige Lamper til at blaffe samtidig. I det andet Tilfælde derimod, hvor Lamperne ere anbragte parallelt, ere de fuldstændig uafhængige af hinanden, fordi hver Lampe har sin egen Ledning, og dette sidste System vilde derfor ubetinget være at foretrække overalt, hvis det ikke krævede langt større Dimensioner af Ledningerne. Ved Seriesystemet anvendes der nemlig, som det vil forstaaes af foranstaaende, høj Spænding og liden Strømstyrke, medens det omvendte er Tilfældet ved Parallelsystemet og, som før forklaret, voxer de nødvendige Dimensioner af Ledningerne udelukkende med Strømstyrken, medens Spændingens Størrelse er ligegyldig.

Foruden disse to Hovedsystemer for Fordelingen af Elektriciteten, eksisterer der flere andre, der er Kombinationer af dem; da de imidlertid have faaet overordentlig liden Betydning i Forhold til de nævnte Hovedsystemer, undlader jeg her at omtale dem nærmere.

Af disse to Systemer har Seriesystemet fundet saagodtsom udelukkende Anvendelse til store Centralanlæg for Buelamper og Parallelsystemet til Centralanlæg for Glødelamper eller for Gløde- og Buelamper samtidig. Dette hidrører især fra Eiendommeligheder ved Lamperne. Dels fordi altsaa Ledningssystemerne ere forskellige og dels fordi Lamperne ved sin yderst forskellige Grad af Lysevne passe til forskelligartede Øiemed — Buelamper væsentligst til Gader og Glødelamper især til indvendige Rum — har der udviklet sig to temmelig forskellige Slags Centralbelysningsanlæg, nemlig de for Buelys og de for Glødelys.

Ved Siden af disse hidindtil omtalte Systemer, der alle anvende den saakaldte direkte Strømtilførsel til Lamperne, er der ogsaa to Systemer, der anvende indirekte Strømtilførsel, nemlig Systemet med Akkumulatorer og Systemet med Transformatorer.

Akkumulatorerne ere en Art elektriske Elementer, der kunne opsamle og opbevare til senere Brug Elektricitet, der bliver ledet ind i dem. Der har derfor været foreslaaet og man har endog, om end i forholdsvis liden Skala, forsøgt at gjøre sig Nytte af disse ved Centralanlæg for elektrisk Belysning paa den Maade, at hver Forbruger fik opstillet et særskildt Akkumulatorbatteri i sit Hus. Ledningerne fra Centralstationen førte da Elektriciteten til Akkumulatorerne og disse forsynede da igjen Lamperne i Huset med Elektricitet, uafhængig af Hovedledningerne. Herved skulde for det første opnaaes, at Lamperne i Huset vare uafhængige af kortvarige Feil eller Afbrydelser i Hovedledningerne eller paa Centralstationen, dernæst den betydelige Fordel, at Centralstationen kunde faa fordele Leveringen af Elektriciteten jævnt over det hele Døgn, medens man ved alle andre Systemer er nødt til at levere til ethvert Tidspunkt netop den Elektricitetsmængde, der i Øieblikket forbruges. Da Lysforbruget paa de fleste Steder er indskrænket til en forholdsvis liden Del af Døgnet, vil det forstaaes, at ovennævnte Fordel betyder en meget væsentlig Indsparelse i Anlægsomkostninger for Centralstation og Hovedledninger.

Transformatorerne, der ogsaa kaldes sekundære Generatorer, ere Apparater, hvorved Vexelstrømme af høi Spænding omsættes til saadanne af lavere Spænding. Disse medføre derfor Fordelene af, at man fra Centralstationen kan føre Elektricitet af høi Spænding gennem Hovedledningerne, der af denne Grund kan gives mindre Dimensioner, og fra Transformatorerne føres dernæst Elektricitet af lavere Spænding ind i Husene.

Efter disse Bemærkninger om Principerne for de forskjellige Systemer for elektrisk Belysning skal jeg gaa over til en nærmere Beskrivelse af de forskjellige Slags Centralanlæg og først omtale

Centralstationer for Buelys.

De første af disse anlagedes i Aarene 1876 og 1877 i de forenede Stater og er de senere voxede overordentligt raskt baade i Størrelse og Antal, saaledes at der nu knapt findes en eneste, selv noksaa liden By derover, uden at den har sin elektriske Buelyscentralstation. I Europa derimod findes der saagodtsom intet tilsvarende til disse; de yderst faa Anlæg, som findes, ere meget smaa og ubetydelige.

De amerikanske Centralstationer tilhøre overalt særskilte Aktieselskaber, der ere dannede i vedkommende Byer; ikke sjelden findes der endog i samme By flere Kompanier, der have delt Territoriet mellem sig, eller som konkurrere med hinanden. Det overveiende største Antal af Lamperne anvendes til Gadebelysningen kun et forholdsvis mindre Antal Lamper finder Anvendelse i større Butiklokaler, Restaurationer og andre store Lokaler. Meget hyppig leier Butikeieren nogle Buelamper til Ophængning i Gaden udenfor sit Lokale for at drage Opmærksomheden hen paa dette, og i de større Forretningsgader bidrager disse privat leiede Lamper betydelig til den brillante Oplysning i Gaderne.

I de større Byer brænde i Regelen Lamperne den hele Nat alle Dage i Aaret; i de mindre Byer derimod slukkes i Regelen en Del eller alle Lamper efter Midnat, samt naar der er Maaneskin.

De almindeligst anvendte Lysstyrker af Lamperne er nominelt 2⁰⁰⁰ Lys. Sammenlignet med europæiske Opgaver over Lysstyrker er dog disse 2 000 Lys i Regelen ikke mere end ca. 1 200 tyske Normallys.

I Gaderne sættes disse Lamper paa ca. 6 Meter høie Jernstolper, og anbringes de fast paa Toppen af disse, saaledes at de Folk, der daglig skulle tilse Lamperne, pudse dem og indsætte Kulspidse, maa klatre op for at kunne udføre sit Arbejde. Kun paa nogle yderst faa Steder er Lampen anbragt saaledes paa Stolpen, at den for Rengjørings Skyld kan heises ned.

Som Regel er der, hvor ikke Kvartalerne ere overordentlig store, anbragt en Buelampe ved hvert Gadekryds, hvorved som oftest Afstanden mellem dem bliver ca. 70 à 80 Meter. I de til Gadekrydset stødende 4 Gader indspares i Regelen 6 à 10 almindelige Gaslygter, hvorved er at mærke, at der af Buelamperne leveres en mange Gange saa stor Lysmængde. Skjønt Lyset fra Buelamperne bliver temmelig ujævnt fordelt paa Grund af den store Afstand mellem dem, saa er dog Gjennemsnitsindtrykket af Lys i de af Buelamper oplyste Gader saa stort, at man ved at gaa fra en af disse til en Sidegade, hvor endnu Gasen er bibeholdt, faar Indtryk af, at der er mørkt og ubehageligt.

I de første Aar, da man begyndte med Anvendelse af Buelamper, oprettedes ofte høie Taarne, i hvis Top der blev ophængt flere Buelamper af stor Lysstyrke, for paa den Maade at kunne belyse et større Distrikt. Der skal saaledes findes flere Smaabyer, der som sin eneste Gadebelysning har et eller to saadanne høie Belysningstaarne. I Cleveland skal man ved 3 Taarne have opnaaet at kunne slukke ca. 450 Gaslygter. Imidlertid er Effekten af dette System ikke tilfredsstillende; man opnaar en langt bedre Belysning ved at sprede et større Antal af mindre Lamper ved hvert Gadehjørne, og man anvender derfor nu hint System kun i Undtagelsestilfælde paa meget store aabne Pladse, ved Havne o. s. v.

Som allerede før nævnt er Ledningssystemet for denne Slags elektrisk Belysning udelukkende Seriesystem. Dette er, som før forklaret, hvor det kan anvendes, det billigste, fordi det tillader Anvendelsen af tynde smækre Ledninger. For at undgaa Ulemperne af, at den ene Lampe generer den anden, er der i Lamperne anbragt Mekanismer, der automatisk lede den elektriske Strøm videre, for Tilfælde en Feil skulde afbryde Ledningen i selve Lampen. Man har i denne Henseende i de senere Aar faaet saa gode Konstruktioner af Lamper, at der ikke længere er noget væsentlig at indvende mod dette System til denne Slags elektrisk Belysning. I Almindelighed anbringes der op til henimod 30 à 40 Lamper paa hver Ledning, hvortil der svarer en elektrisk Spænding af 1 500 à 2 000 Volt. Der er dog enkelte Kompanier, der anvende lige op til 65 Lamper i en Ledning med en Spænding af ca. 3 000 Volt. Der opnaaes herved Prisbillighed i Anlægget, men paa samme Tid er Ledningerne saa farlige, at en tilfældig, nok saa kortvarig, Berøring af en metallisk Del af Ledningen eller Lamperne er dødbringende. Der er derfor ogsaa, især i de første Aar, forekommet et ikke lidet Antal Ulykkestilfælde. Ledningerne, der bestaar af godt isolerede Kobbertraade af 4 eller 5 mm. Tykkelse, ere altid ophængte paa Stolper i Gaderne paa en yderst tarvelig Maade. Da der foruden disse Ledninger ogsaa er ført en Mængde Telefon- og Telegrafledninger paa samme Maade, er der herved ikke alene opstaaet Ulemper f. Ex. for Brandvæsenet, der først maa afklippe Traadene, før det kan faa reist Stiger til brændende Huse, men det virker ogsaa høist uheldig for Gadernes Udseende.

Da Seriesystemet tillader meget lange Ledninger, er ofte Centralstationerne anlagte udenfor det Distrikt, hvor Belysningen skal leveres, fordi Grund og Bygninger i Regelen der vil være kostbarest. Længden af Ledningerne gaa enkelte Steder op til 20 Kilometer, hvilket tilsvarende en Afstand fra Centralstationen til den længst bortliggende Lampe af 6 à 8 Kilometer.

Priserne for Leie af Buelamper ere temmelig forskellige og varierer fra 20 Cents (70 Øre) til 65 Cents (Kr. 2,30) for hel Nat. Kontrakterne afsluttes altid kun for et Aar ad Gangen og efter Anbud. Som oftest tilbyde

For de til Private udleiede Lamper er der saagodtsom aldrig fastsat nogen bestemt Pris. Naar der gennem en Gade er ført Ledninger for Gadebelysningens Skyld akkorderes der med Eierne af Butikker og Restaurationer om Leie af Lamper og Priserne sættes høist forskjellig i de forskjellige Gader, alt eftersom Efterspørgselen er stor eller liden. I Regelen er dog Prisen for disse privat leiede Lamper forholdsvis betydelig højere end for de til Gadebelysningen. Saaledes betaltes der adskillige Steder i New York 150 Dollars pr. Aar for Tiden indtil Kl. 9 eller 10 om Aftenen, medens der for Lamperne til Gadebelysningen betaltes omtrent det samme Beløb, skjønt de brændte den hele Nat.

Lige til de sidste Aar har Forarbeidelsen af Dynamoer og Buelamper samt Anlæg af denne Slags Centralstationer været i Hænderne paa nogle faa Kompanier (El. Ligth Co.). Fra først af blev Forretningerne drevet paa den Maade, at der dels blev anlagt Centralstationer for disse Kompaniers egen Regning, dels blev der dannet særskildte Belysningskompanier (El. Illuminating), Aktieselskaber, hvori de førstnævnte Kompanier anbragte en Del Kapital. Nu er dog efterhaanden Forretningen for disse Belysningskompanier blevet saa kurant og lønnende, saa at de i Regelen ere fuldt uafhængige.

De ældste og bedst renommerede af de Kompanier, der udføre Anlæg, er Brush, El. Ligth Co., der begyndte i 1876, United States El. Ligth Co., der indehar Westons Patenter og som begyndte i 1877, og Thomson Houston El. Ligth Co. som begyndte i 1883.

Hvilke store Forretninger disse Kompanier har gjort, vil sees af efterstaaende Opgaver over, hvad det sidstnævnte Kompani har udført i de faa Aar, hvori det har virket. Det anlagede nemlig

i 1883 . . .	22	Centralstationer med	1 653	Buelamper,
i 1884 . . .	29	—	3 057	—
i 1885 . . .	45	—	6 407	—
i 1886 . . .	55	—	6 573	—

Tilsammen . . . 149 Centralstationer med 17 690 Buelamper.

De to ældre Kompanier har, fordi de have arbeidet i saameget længere Tid, ogsaa udført flere Anlæg. Foruden disse Kompanier er der i de senere Aar kommet en Mængde nye og der anlægges stadig nye Centralstationer.

Med Hensyn til Sikkerheden ved Driften var der i de første Aar adskillig tilbage at ønske, og der blev derfor i Regelen ved Kontrakterne fastsat meget store Mulkter for hver Gang en Lampe slukkede. Imidlertid har man efterhaanden forbedret saavel Lamperne som Maskinerne og deres Regulering saaledes, at der nu aldrig eller i hvert Fald kun yderst sjelden høres Tale om Ulemper i disse Henseender. Derimod brænde Lamperne ved de fleste, især af de ældre Anlæg, temmelig ujævnt og blaffende. De i denne Henseende bedre konstruerede europæiske Buelamper har oftere været forsøgte derover, men altid blevne forkastede, fordi den større Omhyggelighed og Pasning, som de finere og bedre konstruerede Lamper kræve, ikke kan iagttages, naar Anlæggene blive saa store og Lamperne saa spredte over store Byer.

Forskjellighederne i Konstruktionen af de tre Kompaniers Buelamper, der alle ere saakaldte Differentiallamper, er neppe af nogen væsentlig Betydning. Saavidt jeg kunde iagttage brændte muligens Thomson Houstons Lamper noget jævner end de øvrige. Derimod er der med Hensyn til den anvendte Strømstyrke og Spænding en Forskjel af væsentlig Betydning, idet Brush og Thomson Houston anvender for sine 2 000 Lys's Buelamper 9 à 10 Ampère med ca. 48 Volt Spænding, medens United States anvender for de samme Lamper 16 Ampère med kun 30 Volt. Dette sidste Kompani kan derfor anvende langt flere Buelamper paa en Ledning, hvorved der, skjønt Ledningen maa

have større Tværsnit, dog opnaaes Besparelser. Dynamomaskiner for høi Spænding og liden Strømstyrke, saaledes som der behøves til Buelampeanlæg, er det ikke forbunden med nogen speciel Vanskelighed at konstruere af næsten hvilkenksomhelst Type. De tre Kompaniers Dynamoer, der forøvrigt er af yderst forskjellig Konstruktion, arbeide ogsaa alle udmærket godt og lade lidet tilbage at ønske. Nogen nærmere Indgaaen paa deres Konstruktion finder jeg her unødvendig ligeoverfor Indberetningens Øiemed.

Maskinanordningerne i Centralstationerne er i de ældre Stationer høist forskjellig og man ser ofte selv i en og samme Centralstation Udvidelserne foretagne efter en ganske anden Plan end de oprindelige Anlæg, saa at man faar Indtryk af, at der har været famlet meget efter det mest hensigtsmæssige Arrangement.

Jeg skal kortelig beskrive Maskinarrangementet i et Par Stationer. Den førømtalte **Ferdinand Street Station i Boston** blev i 1884 betydelig udvidet og ombygget. Den nuværende Bygning er ca. 35 Meter lang og 17 Meter bred og har 3 Etager. I en lavere Tilbygning der er ca. 19 Meter bred og 26 Meter lang ligger Kjedelhuset, hvori er anbragt 8 Stkr. almindelige Rørkjedler, hver paa ca. 130 à 150 Hestekræfter; men af noget forskjellig Konstruktion. De ere alle udstyrede med de i Amerika hyppig anvendte „Jarvis furnace“, der fører ophedet Luft ind i Ildrummet paa Siderne over Risten samt et Stykke bagenfor denne for derved at fuldstændiggjøre Forbrændingen. Der brændes i Kjedlerne kun fine Nøddekul. Kjedlerne leveres Vand gennem to store Forvarmere. Fra Kjedelhuset føres Dampen gennem to Hovedrørledninger ind i Hovedbygningens 1ste Etage, hvori er opstillet 7 Dampmaskiner foruden de nødvendige Pumpemaskiner m. m. Af Dampmaskinerne er de 5 hurtiggaaende Høitryksmaskiner af Armington & Sims Konstruktion, hver paa ca. 150 Hestekræfter. Disse Dampmaskiner, der have fundet adskillig Anvendelse især ved de amerikanske Glødelyscentralstationer, gaa med 200 Omdrejninger i Minuttet og ere overordentlig præcist regulerede ved sin paa Svinghjulet anbragte Regulator. Som hurtiggaaende Høitryksmaskiner ere de selvfølgelig ikke økonomiske med Hensyn til Dampforbruget, men de have for elektriske Centralstationer Fordelene af, at der kræves liden Udveksling for de hurtiggaaende Dynamoer og at de ere saa letvindte at sætte igang og passe. De kræve ogsaa meget lidet Rum, idet en saadan 150 Hestekræfters Maskine optager et Gulvareal af 4 Meter \times 2 Meter. Cylinderens Diameter og Længde er 0,42 Meter og 0,45 Meter. Foruden 5 af disse Maskiner er der en 50 og en 250 Hestekræfters langsomt gaaende Maskiner af ældre Konstruktion. Hver Dampmaskine driver sin særskilte Mellemaxel med 4 Remskiver for Driften af Dynamoerne. Disse ere anbragte i 2den Etage, der udgjør en sammenhængende stor Maskinsal. Der er her opstillet 16 Brushdynamoer, hver for 65 Buelamper, 7 Brushdynamoer for 20 Lamper, 1 Thomson Houston Dynamo for 50 Lamper og 2 af samme Slags for 30 Lamper, altsaa tilsammen 26 Dynamoer for tilsammen 1360 Lamper, hvoraf dog mindst en Dynamo udelukkende tjener som Reserve. Der er overalt rummeligt og da Drivremmene gaa direkte ned gennem Gulvet til Dampmaskinsalen i 1ste Etage, kan man uhindret af Remme gaa rundt omkring hver enkelt af Maskinerne. Midt paa den ene Langvæg er monteret alle Maaleapparater, Strømafbydere m. m., saaledes at man fra ethvert Punkt i Maskinsalen har god Oversigt over dette og uden Vanskelighed kan iagttage Maaleapparaternes Visere, der tilkjendegive om alt er i Orden. Betjeningen bestaar i Almindelighed af to Fyrbødere med to Kullemper, to Maskinister med en Medhjælper i Dampmaskinsalen og to Elektrikere i Dynamosalen. Da Driften foregaar den hele Nat, maa der selvfølgelig være Ombytte.

En af de bedst indrettede Buelysstationer er **Citizens Station i Brooklyn**. Denne er indrettet i en i Navy Stret beliggende toetages Bygning, der er ca. 32 Meter lang og 24 Meter bred. I Kjedelrummet, der udgjør en Del af 1ste

Etage, men er halvt forsænket under dennes Niveau, findes 6 Rørkjedler, hver paa ca. 130 Hestekræfter. Den resterende Del af 1ste Etage optages af Dampmaskinrummet, hvori der findes to Kondensationsdampmaskiner, hver paa ca. 350 Hestekræfter. Fra disse overføres Kraften til en Mellemaxel, som ligger ca. 1 Meter over Gulvet i 2den Etage, der tjener til Dynamorum. Mellemaxelen ligger midt efter Salen og er gennemgaaende. Dynamoerne er anbragte paa begge Sider af den og faar altsaa omtrent horizontalt løbende Remme. Ialt er der anbragt 25 Thomson Houston Dynamoer, hver for 45 Lamper og der leveres daglig Lys ved ca. 1 000 Lamper. Betjeningen bestaar her af 1 Kullemp, 2 Fyrbødere, 2 Maskinister og 2 Elektrikere. Til det udvendige Arbejde anvendes foruden de Folk, der strække nye Ledninger, 12 Mand for Pudsning og Eftersyn af Lamperne.

Det i denne Station anvendte Arrangement med to store Dampmaskiner, der drive en for alle Dynamoer fælles Mellemaxel, synes at være blandt de bedste for denne Slags Centralstationer. Naar man som her kan anvende Kondensation vil sandsynligvis Kulforbruget kunne indskrænkes til henved det halve, af hvad der vil medgaa for de ved den foregaaende Station anvendte hurtiggaaende Høitryksmaskiner.

De økonomiske Resultater af Driften af disse Stationer har gennemgaaende været gode, hvad man jo ogsaa kan slutte sig til af den hurtige Tilvæxt i Antal og Størrelse af Stationerne. Som Regel blev der opgivet, at det ikke kunde lønne sig at drive mindre Stationer end for 80 à 100 Lamper, med mindre der blev betalt en uforholdsmæssig høi Leie. Som Minimumspris, hvortil det antages, at man med Fordel vilde kunne levere 2 000 (1 200) Lys's Lamper fra Stationer paa 600 à 1 000 Lamper, blev der opgivet ca. 30 à 35 Cents. At Prisen alligevel flere Steder er lavere for de til Gadebelysning udleiede Lamper kommer af, at der tjenes saa meget mere paa de til Private udleiede Lamper.

Skjønt der fra disse Buelysstationer leveres et betydelig Antal Buelamper til Private, saa er dog hermed ikke Trangen til elektrisk Lys tilfredsstillet, da de allerfleste indvendige Lokaler ere for smaa til de stærkt lysende Buelamper. Der har derfor været gjort store Anstrængelser for at kunne levere Glødelamper fra de samme Ledninger, hvorpaa Buelamperne brænde, og alle tre Kompanier er i Besiddelse af Patenter, der skal gjøre dette anvendelig. Saaledes anvendes der saavel af United States som ogsaa af Thomson Houston Glødelamper paa 100 à 150 Lys's Styrke og som kræve en Strømstyrke af 9 10 Ampère, altsaa det samme som Buelamperne. Disse anbringes derfor aldeles paa samme Maade som Buelamperne og i Serie med dem, og den væsentligste Fordel ved deres Anvendelse er, at man sparer Forbruget af Kulspidse i Buelamperne. Forresten er Forskjellen den, at Glødelamperne forbruge den samme Kraft, men levere kun $\frac{1}{10}$ saa meget Lys. Gjenstanden for Patentet ved disse Lamper er den Mekanisme, der øieblikkelig leder Strømmen videre til de øvrige Lamper, naar Kultraaden i Glødelampen springer.

Blandt de andre Methoder skal jeg nævne den, at anbringe parallelt ved Siden af hinanden saa mange smaa Glødelamper, som kræves for at faa fordelt paa dem den i Buelampeledningen værende Strømstyrke, hvortil der i Regelen vil kræves 12 à 16 Stkr. I dette Tilfælde maa hver enkelt Glødelampe enten være forsynet med en Reservelampe eller en Reservemodstand lig Lampens, hvorigennem Strømmen ved en automatisk virkende Mekanisme ledes, saafremt Kultraaden springer.

Skjønt der efter disse Systemer leveres et ikke lidet Antal Glødelamper fra Buelampeledningerne, saa maa dog disse Kombinationer utvivlsomt betragtes kun som en midlertidig Nødhjælp for at tilfredsstille Trangen til elektrisk Belysning ogsaa i de almindelige smaa Lokaler. Paa Grund af de uundgaaelige Variationer i Strømstyrken i Buelampeledninger vil Glødelamperne, der ere overordentlig ømtaalige herfor, ikke opnaa stor Varighed, og de blive

af denne Grund kostbare. De høje Spændinger i Buelampeledningerne gjør ogsaa, at det er forbundet med for stor Resiko at anvende dem i større Udstrækning inde i Husene. Med Hensyn til Sikkerhed og Bekvemhed staa ogsaa denne Slags Glødelamper saa langt tilbage for de, der leveres fra de almindelige Glødelampestationer, saa at deres Anvendelse øieblikkelig vil falde bort i de Strøg, hvor Ledningerne fra disse sidstnævnte Stationer naa hen.

Foruden til de hidtil omtalte Øiemed anvendes ogsaa Elektriciteten fra Buelampestationerne til elektriske Motorer som Drivkraft for Værksteder og mindre Fabrikker. Da de imidlertid i endnu større Udstrækning og paa en fuldkomnere Maade benyttes paa Ledningerne fra Glødelysstationerne skal jeg senere komme nærmere tilbage til dem.

Centralstationerne for Glødelys

ere saaledes, som de i Almindelighed ere konstruerede, af en langt mere vidtrækkende Betydning, fordi de ere mere alsidige, idet der fra deres Ledningsnet kan leveres saavel Buelamper som Glødelamper af en hvilkensomhelst Størrelse, ligesaa Elektricitet til alle Slags og Størrelser af Motorer til galvanoplastiske og elektrometallurgiske Værksteder m. m. Skjønt de fleste og mest udviklede Stationer findes i de Forenede Stater, saa findes der dog ogsaa et ikke lidet Antal af dem her i Europa. Saagodtsom alle disse Stationer ere anlagte efter Edisons Systemer.

Som allerede nævnt lykkedes det Edison i Slutningen af 1879 og Begyndelsen af 1880 at fuldkommengjøre den elektriske Glødelampe saaledes, at den kunde finde praktisk Anvendelse, hvilket den ogsaa strax gjorde i stor Udstrækning til mindre separate Anlæg i Fabrikker m. m. Edison nøiede sig dog ikke hermed, men gav sig strax ifærd med at lægge Planer for Centralstationer for Byerne og udtog i Løbet af kort Tid en Mængde hertil sigtende Patenter, baade for Ledningssystemer og Indretninger for Regulering m. m. For at udnytte hans Patenter og sætte hans Planer i Værk blev der strax dannet et kapitalmægtigt internationalt Selskab, der begyndte med Anlæg af en Centralstation i New York. Efterat denne var færdig og taget i Brug Høsten 1882, blev der foreløbig en Standsning i Anlægget af Centralstationer, formentlig fordi man først vilde se Resultaterne og Erfaringerne fra denne første Station. Først et à to Aar efter blev der paanyt taget fat, tildels fordi man havde opfundet Forbedringer, der bevirkede betydelige Besparelser i de høje Anlægsomkostninger. Senere er med hvert Aar Antallet af Centralstationer voxet meget hurtig. Der var saaledes i 1ste Halvdel af indeværende Aar i de Forenede Stater over 100 større Centralstationer med tilsammen over 300 000 Glødelamper i Drift. Af disse var ca. 90 udførte af Edisonkompaniet.

De største af disse Stationer havde i Forbindelse med sit Ledningsnet indstalleret efternævnte Antal Lamper:

New York Distrikt I	ca. 15 000	Lamper,
Chikago	- 15 000	—
Brooklyn	- 10 000	—
Filadelphia	- 10 000	—
St. Paul	- 10 000	—
New Orleans	- 10 000	—
Detroit	- 10 000	—
Harrisburg	- 6 000	—
Boston, 1ste Distrikt	- 6 000	—
Washington	- 6 000	—
Rochester	- 6 000	—
Columbia	- 6 000	—

Flerheden af forannævnte Antal Stationer var dog anlagte i Løbet af sidste Aar og saaledes kun i Begyndelsen af sin Udvikling med i Regelen ikke mere end 1 000 à 2 000 Lamper. I hvilken hurtig Udvikling Anlægget af disse Centralstationer for Tiden er, kan sees deraf, at der alene i Løbet af Mai Maaned iaar blev afsluttet Kontrakter mellem Edisonbolaget og 9 nye Lyskompanier om Anlæg af Centralstationer i forskjellige Byer i Nordamerika. De særskildte Lyskompanier dannes under Medvirkning af Edisonbolaget, idet dette tilbyder eller forbeholder sig $\frac{1}{3}$ af Aktierne. Dette Forhold begunstiger selvfølgelig i høi Grad Dannelsen af Lyskompanier.

Skjønt vistnok Edisons Patentret til Glødelampen burde være udisputabel, har de øvrige elektriske Lyskompanier erhvervet sig Patenter paa nye Glødelamper, der dog alle kun ere uvæsentlige Forandringer af Edisons. De af Edisonbolaget i denne Anledning anlagte Patentprocesser ville sandsynligvis endnu ikke paa flere Aar kunne finde sin endelige Afgjørelse, men det høist sandsynlige Udfald af disse Processer til Gunst for Edison er formentlig Hovedaarsagen til at de øvrige Lyskompanier kun i meget liden Udstrækning har udført Anlæg med Glødelamper.

Det af Edison for Centralstationer udtænkte System har, skjønt det selv af de mest anerkjendte Elektrikere fra først af blev karakteriseret som uigjennemførligt og stærkt mistænkeliggjort, dog i alle Hovedpunkter vist sig ikke alene gennemførbart, men helt og holdent saa vel gennemtænkt, at der til Dato ikke er foretaget nogen væsentlig Forandring ved Systemet.

Hovedspørgsmaalet ved Valget af System for Centralbelysning med Glødelamper er Ledningssystemet, og i denne Henseende bestemte Edison sig for det omtalte Parallelsystem, der byder Fordelen af at enhver Lampe er aldeles uafhængig af de øvrige, ligesom der ogsaa kan anvendes Lamper af den forskjelligste Lysstyrke, kun maa Lamperne være konstruerede for den engang bestemte Spænding.

Jeg har allerede før forklaret, at man kan anvende des mindre Dimensioner af Ledningerne, jo mindre Strømsyrke der anvendes. Det var af denne Grund ønskelig at kunne anvende en saa høi Spænding som mulig og Edison bestemte sig i denne Henseende til 110 à 120 Volt, fordi man har vanskelig for at fabrikere gode solide Glødelamper til høiere Spændinger. Denne relativt lave Spænding frembyder ogsaa den store Fordel af at være aldeles ufarlig.

Da det uundgaelige Tab af Elektricitet i Ledningerne ytrer sig som Formindskelse af Spændingen, vil det forstaaes, at der under Driften kommer til at herske mindre eller større Spænding paa de forskjellige Punkter i Ledningsnettet, alt eftersom der brænder flere eller færre Lamper. Glødelamper kræver imidlertid en meget nøiagtig Spænding, idet en Aftagen af denne hurtig bringer Lysstyrken nedad, og en Tiltagen ikke alene forøger Lysstyrken og dermed Kraftforbruget forholdsvis raskt, men ogsaa svækker Lampens Modstandsevne, forkorter dens Varighed. Ifølge Forsøg, der ere anstillede i Edisons Lampefabrikker med den almindelige 16 Lys's Lampe, skal denne, naar den regelmæssig bruges med en Lysstyrke

af 10 Lys vare i gennemsnitlig	6 000	Timer,
- 12 " — — —	2 500	—
- 14 " — — —	1 350	—
- 16 " — — —	800	—
- 18 " — — —	500	—
- 20 " — — —	350	—
- 22 " — — —	250	—
- 24 " — — —	150	—

Det vil heraf sees, hvor ømfindelig Lamperne ere for en ved Tiltagen af Spændingen bevirket Forøgelse i Lysstyrken, og det vil forstaaes, af hvilken stor Betydning det er, at Systemet paa en eller anden Maade tillader en nøi-

agtig Regulering af Spændingen paa ethvert Punkt i Ledningsnettet. Det simpleste Middel til at opnaa dette vilde være at anvende saa store Dimensioner af Ledningerne i Forhold til den gennem dem førte Elektricitetsmængde, at Tabet blev forsvindende lidet paa ethvert Punkt. Et saa lidet Tab, at det ikke havde skadelig Indflydelse paa Lamperne, maatte imidlertid være indskrænket til i Høiden kun et Par Procent, og dette vilde nødvendiggjøre saa enorme Dimensioner af Ledningerne, at der ikke kan være Tale derom paa Grund af de dermed forbundne store Omkostninger. Dimensionerne af Ledningerne bestemmes derfor uafhængig af dette Hensyn og udelukkende efter Forholdet mellem Prisen paa Kraften (der medgaar til Frembringelse af den tabte Elektricitet) og Prisen paa Kobberet, saaledes at hvis man har billig Kraft gjøres Ledningerne mindre og omvendt. I Regelen bevirker dette Hensyn, at Gjennemsnitstabt i Ledningerne for et Centralanlæg beregnes til mellem 10 % og 20 %, og det vil indsees, at under disse Forholde kan Differencerne i Spændingen for hver Lampe, alt eftersom der brænder faa eller mange Lamper i dens Nærhed, kunne blive betydelig større end Lamperne taale.

Disse Vanskeligheder har Edison overvundet ved den specielle Anordning af Ledningsnettet, hvorved han har opnaaet at kunne regulere og kontrollere Spændingen paa ethvert Punkt i Nettet. Der er saavel af Edison som ogsaa af andre udtaget flere forskellige Patenter i disse Øiemed; en nøiere Indgaaen herpaa finder jeg her unødvendig, men skal jeg senere komme delvis tilbage hertil under den specielle Beskrivelse af de enkelte Stationer.

Ved de først anlagte Centralstationer anvendtes det saakaldte **Toledersystem**, det vil sige i enhver Gade, hvori der leveredes elektrisk Lys, førtes der to ved Siden af hinanden liggende Ledninger, hvoraf den ene tilførtes Elektricitet fra Dynamoens positive Pol, og den anden førte tilbage til den negative Pol. I alle Gadekryds stod de elektrisk tilsvarende Ledninger i Forbindelse med hinanden, saa at det hele dannede to store Netværk af Ledninger. Efterat imidlertid allerede de første Centralstationer vare komne i Virksomhed, opfandt Edison det saakaldte **Treledersystem**. Dette bestaar deri, at der kobles to Dynamomaskiner sammen, saaledes at den enes negative Pol er forbundet med den andens positive, og fra dette Foreningspunkt er der ført ud en tredje Ledning foruden de to fra Dynamoernes Yderpole. Paa denne Maade kommer der til at herske den dobbelte Spænding mellem Ledningerne fra Yderpolerne, medens der mellem hver enkelt af disse og den mellemste Ledning hersker den almindelige Spænding af f. Ex. 110 Volt, der passer for Glødelamperne. Til hvert enkelt Hus, hvor der skal anbringes Lamper, føres derfor en Ledning fra den midterste og en fra en af de andre Hovedledninger. Under Forudsætning af, at Lamperne er ligelig fordelte mellem hver af Yderledningerne og at der til enhver Tid brænder et lige Antal Lamper paa hver Side af Mellemledningen, vil denne sidste kun gjøre Tjeneste ved Fordelingen ude i Ledningsnettet, medens den ikke behøver at føres tilbage til Forbindelsespunktet mellem de to Dynamoer. Saasnaar der derimod brænder et større Antal Lamper paa den ene end paa den anden Side af Mellemledningen, er dennes Forbindelse med Dynamoerne nødvendig for at kunne faa tilført den manglende Elektricitet.

Fordelene ved dette Treledersystem bestaar i Besparelse i Omkostninger til Ledninger, fordi der arbeides med den dobbelte Spænding og altsaa kun Halvdelen saa stor Strømstyrke, imod hvad der vilde kræves ved et Toledersystem med det samme Antal Lamper. Theoretiske Beregninger viser en Besparelse i Udgifterne til Kobber af ca. 35 pCt., medens Besparelserne i Virkeligheden neppe gaar over 25 à 30 pCt., hvad der dog er tilstrækkelig afgjørende til Fordel for Systemet.

Den første igangsatte Centralstation for Glødelys var som sagt i

New York, Edison District I.

hvis Anlæg paabegyndtes i April 1882, og som blev taget i Brug i September Maaned samme Aar.

Distriktet, hvori der fra denne Station leveres Lys, omfatter et omtrent cirkelformet Areal med Radius 300 á 400 Meter og er beliggende mellem Nassau, Wall, Ferry og South Street, imellem hvilke Gader netop de fleste og største Forretningslokaler i New York findes. Centralstationen er beliggende omtrent midt i Distriktet i Pearl Street og er anlagt i en forhenværende Forretningsgaard, der har en Bredde af 15 Meter, Dybde af 30 Meter og 4 Etager høi. Det er den umaadelig høie Værdi af Grunden i denne Del af New York, der har foranlediget Anvendelsen af en saa liden Bygning til Centralstation. Kjælderetagen optages halvt til Kulrum, halvt til Kjædelrum. Den strækker sig her, som ved de fleste Gaarde i denne Del af New York frem indunder Gadens Fortoug, saaledes at Kullene meget letvindt kunne slippes direkte ned i Kjælderen fra Gaden af. I Dampkjædelrummet findes 4 Stkr. 250 Hestekræfters Dampkjedler af System Babcock & Wilcox, der i alt væsentligt er det samme System for explosionsfri Rørkjedler, som i de senere Aar har fundet en Del Anvendelse ogsaa her i Europa, nemlig bestaaende af et større Antal skraatliggende Vandrør, hvori Dampen udvikles og med en ovenover disse liggende særskildt Dampbeholder. Disse Kjedler er formentlig her valgte paa Grund af, at de i Forhold til sin Effektivitet optage lidet Rum, og fordi de medføre en større Sikkerhed mod Explosion end andre Slags Kjedler. Ellers har denne Slags Kjedler fundet liden eller ingen Anvendelse for Centralstationer i Amerika, og der indvendes isærdeleshed imod dem, at de ere lidet økonomiske. Der brændes udelukkende Nøddekul af Anthracit. Skorstenen fra Kjædlerne er gjort af Jernplader og ført op gennem Etagerne inde i Bygningen.

Første Etage er indrettet til Maskinrum, og der er her opstillet 8 Stkr. kolossale Dynamomaskiner, hver for 1 200 á 1 500 16 Lys's Glødelamper. Desuden er der i et i de senere Aar anlagt Annex i en Nabobygning anbragt to Maskiner af samme Størrelse. De drives alle særskildt af hver sin Dampmaskine og ere med disse direkte forbundne, sammenkoblede paa en Axe. Dampmaskinerne ere dels af Porter Allens, dels af Armington & Sims Konstruktion, enkelcylindriske horizontale Høitryksmaskiner med en Omdreiningshastighed af 35⁰ pr. Minut. Denne for Dynamomaskinerne uhensigtsmæssig langsomme Gang har nødvendiggjort en uforholdsmæssig Størrelse af disse, de veie nemlig hver ca. 22 Tons og paa samme Tid er selvfølgelig de hurtiggaaende Høitryksmaskiner ikke økonomiske ligeoverfor Dampforbruget. At denne Anordning alligevel her er anvendt, maa formentlig udelukkende tilskrives den indskrænkede Plads, hvorover man raadede. Man har forøvrigt efter sigende ikke haft nogen som helst Ulempe af de hurtiggaaende Maskiner i disse 5 Aar, hvori Stationen har været i uafbrudt Drift. Smurningen af alle Lagere sker fortløbende automatisk og cirkulerende ved et fortrinligt indrettet Olierensningssystem, idet nemlig den brugte Olie fra alle Lagere gennem Rørledninger føres til Oliefiltere, hvorpaa den ved en Oliepumpe atter drives ud gennem andre Rørledninger tilbage til de forskjellige Lagere.

Dynamomaskinerne ere saakaldte Shunt-dynamoer, ved hvilke Reguleringen af Spændingen foregaar paa den Maade, at der ind- eller udskydes elektrisk Modstand i de Ledninger (Shuntledningerne), der ere viklede om Dynamoens Elektromagneter. Ved at variere disse Ledningers Ledningsevne løber der mere eller mindre Elektricitet gennem dem, og derved varieres Styrken af de magnetiske Feldter, hvoraf igjen Spændingen af den i Induktoren udviklede Strøm er afhængig. Modstanden bestaar af Jerntraad, der er opviklet i Spiraler og anbragte i store Kasser. Hver enkelt Spiral staar i Forbindelse med sit Kontaktstykke og en flytbar Kontaktarm bringer flere eller færre Spiraler

ind i Ledningen. Reguleringen udføres her ved Maskinisterne, der maa holde Øie med Maaleapparaterne og saasnaart disse vise for høi eller lav Spænding ind- eller udskyde Modstand ved at flytte paa den omtalte Kontaktarm. Erfaringen ved denne Station viser, at det ikke er vanskelig paa denne Maade at holde den rigtige Spænding.

Naar Strømforbruget ved Antændelse af flere Lamper tiltager, saaledes at der kræves en ny Dynamo sat i Gang, saa kan denne ikke bringes i Forbindelse med Ledningsnettet, før den arbejder med nøiagtig den samme Spænding som de allerede i Gang værende. For at opnaa dette findes der paa Stationen et Prøvebatteri paa 1000 Lamper, der uafhængig af Ledningsnettet kan bringes i Forbindelse med angjældende Dynamo. Denne sættes nu i Gang med disse Lamper, indtil man har faaet reguleret Spændingen nøiagtig, og derefter sættes Prøvebatteriet i Forbindelse med Ledningsnettet. Efterat dette er skeet, stanges Lamperne i Prøvebatteriet efterhaanden af, samtidig som den fælles Regulering af alle Dynamoer foretages.

Fra Centralstationen føres Elektriciteten gennem Kabler ud til 20 jævnt omkring i Ledningsnettet fordelte Tilførselspunkter. Fra disse Steder, hvor altsaa Hovedkablerne ere forbundne med Ledningsnettet, er der ført særskildte Undersøgelsesledninger tilbage til Centralstationen, hvor man ved paa disse Ledninger anbragte Maaleapparater kan kontrollere Spændingen paa ethvert saadant Tilførselspunkt i Ledningsnettet. Saasnaart et af disse Maaleapparater viser en høiere Spænding, fordi der i Nærheden af det angjældende Tilførselspunkt slukkes et større Antal Lamper, foretages den nødvendige Regulering paa lignende Maade, som allerede omtalt for Dynamoerne, nemlig ved at der indskydes Modstand paa den Kabel, der fører til dette Tilførselspunkt.

Forøvrigt findes der paa Centralstationen Maaleapparater, som udviser, hvor meget Strøm, der leveres gennem hver Tilførselskabel, Sikkerhedsapparater mod Ildsfare ved Dannelse af for stærke Strømme, Instrumenter for Undersøgelse af Ledningsnettets Isolation m. m.

Kabelnettet, der er konstrueret efter Tolederssystemet, er overalt nedlagt i Jorden. Kablerne bestaar af to Kobberstænger af halvcirkelformet Tværsnit, indstøbte med en Asphaltkomposition, som isolerende Stof, i Jernrør. For at Isolationsmassen skal være tilstrækkelig kompakt uden selv de mindste Utætheder, der kunde tillade Dannelsen eller Indtrængen af Fugtighed, hvorved Isolationen vil forringes, bliver den i smeltet Tilstand presset ind i Jernrørene under et overmaade høit Tryk, og er der idetheletaget ved Fabrikationsmaaden gjort alt muligt for at sikre Kablerne en gennem Tiderne holdbar Isolation. Rørene gjøres i Længder paa 6 Meter og sammenskjødes i særskildte Skjoldningskasser, der samtidig tjene til Udtag for Biledninger til Husene og til Anbringelse af smeltbare Sikkerhedsstykker. Selve Forbindelsen mellem Kobberstængerne sker ved høielige Spiraler af Kobberstænger eller af Kobbertraadliner, for at erholde den ved Temperaturvexlinger nødvendige Bevægelighed i Kablerne. De ovenomtalte Sikkerhedsstykker tjene her, ligesom de paa Centralstationen, i samme Øiemed som Sikkerhedsventiler ved Dampmaskiner, nemlig til at sikre Ledningerne mod for stærke Strømme. Opstaar der nemlig af en eller anden Aarsag f. Ex. ved Uforsigtighed under Reparationsarbejder elektrisk ledende Forbindelse mellem to Ledninger, saa vil der til dette Punkt gennem denne Forbindelse løbe et stort Kvantum Elektricitet, saa meget større jo bedre ledende Forbindelsen er. Ledningerne ville i et saadant Tilfælde let kunne tage Skade, det vil sige ophedes saaledes, at Isolationsmassen eller endog selve Kobberstængerne smelte. Sikkerhedsstykkerne, der skulle forhindre dette, bestaa af letsmelteligt Metal, i nærværende Tilfælde af Bly, og er givet en saadan Dimension, at de opvarmes til sit Smeltepunkt allerede, naar Ledningerne ere opvarmede til ca. 50°. Derved at disse Sikkerhedsstykker smelte, afbrydes altsaa Ledningen, og enhver videre Tilførsel af Elektricitet — altsaa dermed ogsaa nogen Fare for Ledningerne — umuliggjøres.

Saadanne Sikkerhedsstykker findes foruden i Centralstationen ogsaa paa en Mængde Steder i Ledningerne saavel i Gaderne som inde i Husene. Skjødningskassernes Laag gjensmeltes med en lignende Isolutionsmasse som Rørene, men ere forøvrigt konstruerede saaledes, at de uden stort Besvær kunne aftages for Eftersyn, Reparationer m. m. Rørene ere overalt nedlagte paa den ene Side af Gadernes Kjørebane ca. $\frac{1}{2}$ til $\frac{1}{3}$ Meter fra Trottoirkanten og 0,6 Meter dybt.

Dimensioneringen af Ledningerne er foretaget saaledes, at Spændingen skulde være den samme over det hele Net, naar alle Lamper ere brændende. Efter det af Edison for dette Net valgte System, erholder Ledningerne til de fjernest liggende Tilførselspunkter samt de nærmest disse værende Hovedledninger de største Dimensioner. Som Maximum er der beregnet 3 Ampère Strømstyrke for hver mm² Tværsnit. De ydre Dimensioner af Jernrørene variere mellem 1 og $3\frac{1}{2}$ Tomme, altsaa meget smaa Dimensioner sammenlignet med Vand- og Gasledningsrør. Kostendet af Kablerne er alligevel overordentlig høit, hvilket hidrører fra det kostbare Material, Kobber, og de temmelig betydelige Fabrikationsomkostninger.

Den samlede Længde af de i Gaderne nedlagte Kabler udgjør ca. 25 Kilometer.

Med Hensyn til Varigheden af Isolationen ved denne Slags Kabler har mange fremragende Elektrikere fremholdt store Betæneligheder, og der har været forudsagt, at de ikke vilde kunne bruges mere end nogle faa Aar. Nøjagtige Undersøgelser af Ledningsnettets nuværende Isolationstilstand har, saavidt mig bekendt, endnu ikke været offentliggjorte, hvorimod der i Fagskrifter har været meddelt høist modstridende Opfatninger; saaledes har der endog været paastaet, at Isolationen med Aarene har forbedret sig. Jeg fik det Indtryk, at Ledningerne har krævet meget store Reparationsomkostninger, og at der manglede ikke lidet med Hensyn til Isolationen. Hvad der dog taler til Gunst for Systemet, er den Omstændighed, at Edisonkompaniet fremdeles anvender det overalt i Amerika, trods at de i Europa anvendte Kabler ere betydelig billigere.

Stationen toges i Brug Høsten 1882 med ca. 1 000 indstallerede Lamper i 60 forskjellige Huse. Antallet af Konsumenter øgedes saa hurtig, at der Høsten 1883 var i Brug 8 940 Lamper i 447 Huse. Nogle Maaneder senere var Lampeantallet ca. 13 000, og blev der da foreløbig nægtet flere Leverancer, skjønt Anlægget var beregnet paa 16 000 Lamper. Aarsagen hertil har formentlig lagt i, at man ikke paa Forhaand havde beregnet, at et saa stort Antal, nemlig ca. to Trediedele af Lamperne, vilde komme til at brænde samtidig.

Prisen for Leie af Lamper beregnes efter 1 Dollar pr. 1 000 Lystimer, hvilket tilsvare for en 10 Lys's Lampe 1 Cent pr. Time og for en 16 Lys's Lampe 1,6 Cent. Lamperne holdes af Kompaniet, saaledes at dette anskaffer nye Lamper, naar de bliver dunkle af Brugen eller naar Kultraaden i Lampen brister. Kompaniet anlægger Ledningerne indtil Husvæggen, medens Huseieren eller Leieren bekoster Ledningsnettet indeni Huset. Betalingen for Brugen af Lys erlægges efter Beregninger udførte af Kompaniets dertil ansatte Kontrollører, idet der for hver Konsument er opsat en Edisons Elektricitetsmaaler. Denne bestaar af et elektrolytisk Apparat, hvorigjennem en vis liden Del af den elektriske Strøm tvinges til at passere, hvorved der udfældes Zink paa en Metalplade. Denne Metalplade, som paa Forhaand er nøiagtig veiet, tages med visse Mellemrum hjem til et Kontrollkontor, hvor Forøgelsen i dens Vægt bliver undersøgt og opnoteret, Pladen renskrabet, afveiet og atter anbragt i Maaleren. Den forbrugte Strøm staar i nøiagtig Forhold til den udfældte Zink og kan paa denne Maade beregnes.

Den ovennævnte Pris af 1,6 Cent pr. Time for en 16 Lys's Lampe var oprindelig normeret saaledes, at den skulde være ca. en Fjerdepart høiere end

Prisen paa Gas sammenlignet efter Lysstyrken. Senere er Prisen paa Gas i New York nedsat fra $2\frac{1}{4}$ til $1\frac{1}{4}$ Dollars pr. 1 000 Kub. feet, medens Prisen paa elektrisk Lys er bibeholdt uforandret, saaledes at efter de nuværende Priser koster

en 16 Lys Glødelampe pr. Time 1,6 Cent (5,8 Øre),
et 16 Lys's Gasblus - - - - - 0,63 - (2,2 Øre),

forudsat, at man erhoder 16 Lys's Styrke af et Gasblus, der bruger 5 Kub. feet pr. Time. Trods denne store Forskjel i Prisen er dog efter Sigende ingen Konsument af elektrisk Lys gaaet tilbage til Gas. En af de vigtigste Aarsager hertil er formentlig det elektriske Lys's hygieniske Fordele fremfor Gas, hvilke her faa større Betydning end i Almindelighed, dels fordi Kontorerne, hvori Flerheden af Lamperne finde Anvendelse, ere smaa i Forhold til Antallet af Personalet, dels fordi man ogsaa i den overordentlig varme Sommertid for det meste maa anvende Belysning, da Kontorerne have lidet Dagslys.

I Modsætning til de fleste andre Steder er Forbruget af Lys her størst om Formiddagen og tager betydelig af mod Aftenen, da Kontorarbeidet ophører. Gjennemsnitlig brændte der om Formiddagen fra Kl. 9 af 8 000 à 10 000 Lamper — beregnet efter 16 Lys's Styrke, det virkelige Antal brændende Lamper er noget større, fordi der anvendes en Del 10 Lys's og 13 Lys's Lamper — om Eftermiddagen ca. 7 000, om Aftenen 6 000 til 8 000 og om Natten ca. 700. Midtvinterstiden var det brændende Antal Lamper ca. en Fjerdepart større end Midtsommertiden; den gennemsnitlige Brændetid for hver indstalleret Lampe pr. Døgn i de forskjellige Maaneder af Aaret har vist sig at være

i Januar	$4\frac{2}{3}$,	i Juli	$3\frac{3}{4}$,
i Februar	$4\frac{1}{2}$,	i August	$3\frac{3}{4}$,
i Marts	4,	i September	4,
i April	4,	i Oktober	$4\frac{1}{4}$,
i Mai	4,	i November	$4\frac{1}{2}$,
i Juni	$3\frac{3}{4}$,	i December	$4\frac{1}{2}$.

Forholdet mellem Antallet indstallerede og brændende Lamper, Varigheden af Lamperne, Forbruget af Kul m. m. sees af efterfølgende Afskrifter af Protokollerne for de 4 første Maaneder af indeværende Aar :

	Januar.	Februar.	Marts.	April.
I Brug værende Lamper	13 330	13 330	13 367	13 369
Maximum samtidig brændende Do.	10 600	9 750	8 150	8 100
Minimum samtidig brændende Do.	500	550	550	550
Lamper kasserede	1 130	1 062	1 314	1 224
Gjennemsnitlig Varighed af Lamperne i Timer	1 708	1 580	1 333	1 314
Gjennemsnitlig Maskintimer pr. Dag	81	81	79	73
Forbrugt Kul i Tons	484	433	493	377
Forbrugt Olie i Gallons	357	362	308	309

Noget samlet Regnskab for et helt Aar fik jeg ikke Anledning til at gennemgaa. Efterstaaende Udskrift af Hovedregnskaberne for de fire første Maaneder af Aaret er dog i flere Henseender oplysende:

New York, Iste Distrikt. Udgifter 1887.

	Driftsudgifter, Dollars.										Udgifter til Reparationer og Fornyelser.					Admini- strations- udgifter.	Sum Udgifter.
	Kul og Brænde.	Vand.	Smurnings- material.	Arbejdsløn.	Stationschef og Kontorist.	Kontorudgifter.	Maalingen.	Assurance, Skatter etc.	Diverse Udgifter.	Kabelnettet.	Dampmaskiner og Kjedler.	Dynamoer.	Stations- appara- ter.	Stations- bygningen.	Malere etc.			Lamper.	Kontorhold, m. m.	Thiisammen.
Januar . . .	5 076	161	13 2023	440	32	226	320	68	768	56	135	62	145	35	632	1 181	9 380
Februar . . .	1 266	131	170 1340	440	4	115	330	121	574	56	85	133	143	1	483	2 058	7 456
Marts . . .	2 606	153	140 2132	440	26	220	328	52	609	155	817	234	263	11	787	1 094	10 067
April . . .	1 971	152	93 1701	590	15	182	310	47	818	106	171	92	3	6	638	1 243	8 155
1/3 Aar . . .	9 932.		9 106.			2 396.		2 769				2 709.			2 540	5 576.	35 053.

For Bekvemheds Skyld er kun hele Dollars optegnet.

New York, Iste Distrikt. Indtægter 1887.

	Bruttoindtægter af				Sum af		Netto Indtægter
	Lys	Motorer	Renter	Lampeaigifter	Brutto Indtægter	Udgifter	
Januar	17 693	16	20	766	18 492	9 380	9 112
Februar	15 709	16	20	1 181	16 927	7 451	9 476
Marts	14 260	16	20	648	14 944	10 067	4 677
April	14 278	16	20	734	15 049	8 155	6 893
$\frac{1}{3}$ Aar	61 930	64	80	3 289	65 412	35 053	30 358

Kullene (Anthracit) koste gjennemsnitlig 5 Dollars pr. Tons fremkjørt til Stationen. Lønningerne paa Centralstationen udgjør, som det vil sees, en forholdsvis stor Del af Driftsudgifterne. Dette kommer for det første af, at Lønninger overhovedet i Amerika er meget høie, — Maskinisterne paa Stationen lønnes saaledes med 2 til 3 Dollars pr. Dag, — og dernæst af, at der paa Stationen anvendes et meget stort Personale, nemlig

- 1 Stationschef,
- 1 Assistent for denne,
- 1 Elektriker,
- 1 Bogholder (statistisk),
- 1 Overmaskinist,
- 7 Maskinister,

foruden Fyrbødere, Kullempere, Bud etc., tilsammen ialt 32 Mand.

Ved de nyere Stationer er Betjeningens Antal betydelig mindre paa Grund af hensigtsmæssigere Arrangement af det hele.

Det tilsyneladende gode Nettoudbytte, som ovennævnte Regnskab viser, forslaar lidet paa Grund af den forholdsvis store Anlægskapital. Nogen sikker Oplysning om Størrelsen af denne har jeg ikke kunnet erholde, men det blev nævnt for mig, at den skulde være over $1\frac{1}{4}$ Million Dollars. Af denne Grund har Kompaniet hidindtil kun kunnet uddele 4 pCt. som Aktieudbytte og afsat 2 pCt. aarlig til Fornylsesfonds eller Afskrivning.

Til disse lidet gunstige økonomiske Resultater bemærker Edisonkompaniet, at der til denne første Station er medgaaet saa store Anlægsomkostninger, fordi man manglede Erfaring, og at de ved denne Stations Anlæg og Drift indvundne Erfaringsresultater ere komne de senere anlagte Centralstationer til Nytte, idet disses Anlægsomkostninger skal være forholdsvis 40 à 50 pCt. mindre, ligesom ogsaa deres Drift skal være betydelig billigere.

Med Hensyn til Driftens Regelmæssighed, saa er der, naar undtages nogle Uheld i de første 14 Dage, senere ikke forekommet et eneste saadant. At Konsumenterne ogsaa ere tilfredse med Lyset fik jeg ikke alene bekræftet ved Henvendelse til enkelte af dem, men det bevises jo ogsaa klart nok deraf at Lyset benyttes, trods det er mere end dobbelt saa kostbart som Gas.

Gadebelysningen i Distriktet bestaar dels af Gas, dels af Buelamper fra de før beskrevne Buelysstationer. Buelamper har Edisonkompaniet aldrig villet anvende, og til at erstatte Gasblussene med de over dobbelt saa kostbare Glødelamper er der selvfølgelig ingen Grund.

Af elektriske Motorer anvendes der fra denne Station kun 2 eller 3 meget smaa paa ca. $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ Hestekraft for Drift af Ventilation.

Skjønt det vistnok oprindelig havde været Bestemmelsen, at der umiddelbart efter Fuldførelsen af denne Centralstation skulde paabegyndes Anlæg af flere lignende i de øvrige Distrikter, hvori Edison havde inddelt New York, saa er dog dette blevet udsat lige til iaar. Efter Kompaniets Opgivende skriver denne Udsættelse sig fra Vanskeligheder ved at erholde de kommunale Autoriteters Tilladelse til Nedlægning af Kabler i Gaderne, fordi man har ventet paa en nedsat Kommissions Forslag til et fælles System for alle elektriske Ledningers Nedlæggelse i Gaderne. Der blev nemlig for ca. 3 Aar siden paa Grund af den kolossale Mængde af alle Slags elektriske Ledninger for Telegraf, Telefon og elektrisk Lys, der efterhaanden opdyngedes paa Stolper i Gaderne og paa Hustagene fattet en Lovbeslutning om, at samtlige Ledninger inden to Aar skulde være nedlagt under Jorden i den tættest bebyggede Del af New York, og den i denne Anledning nedsatte Kommission bragte forrige Aar et fælles System i Forslag. Forsøgsvis er nu dette i Anvendelse i en enkelt Gade, men da det skal have vist sig utilfredstillende, er det hele Spørgsmaals Afgjørelse foreløbig udsat og de kommunale Autoriteter har givet Edisonkompaniet Samtykke til at nedlægge sine Kabler særskilt.

Foruden denne Aarsag er det vel heller ikke usandsynlig, at det tidligere har været vanskelig at reise de fornødne Kapitaler, al den Stund det første Anlæg viste saa lidet gunstige Resultater. Imidlertid er i Begyndelsen af indeværende Aar den fornødne Kapital tegnet til to nye Centralstationer hver paa 25 000 Lamper, og Anlæggene af disse skal være paabegyndt i Høst.

Edison Station i Boston, Distrikt I.

Denne Station beliggende i Boylston Street har været i Drift siden Marts Maaned 1886 og er i rask Udvikling, idet der stadig tilføies nyt Maskineri paa Centralstationen og Lamper hos nye Konsumenter. I April Maaned iaar var der i Brug ca. 6 000 Lamper.

Der er her anvendt Treledningssystemet, men Ledningsnettet er for det meste oplagt med isolerede Ledninger over Hustagene; det er dog Bestemmelsen efterhaanden at nedlægge alle Ledninger, som allerede skeet med enkelte, under Gaderne. De her anvendte Kabler adskille sig fra de i New York for det første derved, at Jernrørene paa Grund af Treledersystemet altsaa indeholde 3 Kobberledninger og dernæst ved, at disse bestaa af runde Kobberstænger. Ved Forbindelseskasserne og Skjødningsmetoden er der ogsaa foretaget mindre Forandringer, som ere befundne hensigtsmæssige. Forøvrigt er der ved Anordningen af Ledningsnettet, ved Tilførselsledningerne o. s. v. befulgt i alt væsentligt samme Methode som i New York.

Den for Centralstationen indredede Bygning, der er leiet for et Tidsrum af 20 Aar med Indkjøbsret i de første 10 Aar, har tilladt et langt rummeligere og bekvemmere Arrangement saavel af Maskindriften som den hele Station. Underste Etage, hvis Gulv ligger adskilligt under Gadeniveauet, indeholder Kjedelrum og umiddelbart ved Siden af dette Dampmaskinrum. I dette

er opstillet 5 Stkr. Armington & Sims Dampmaskiner, der med den regulerede Hastighed af 255 Omdrejninger pr. Minut levere ca. 130 effektive Hestekræfter. De have hver 2 Svinghjul, der samtidig tjene som Remskiver, idet Kraften overføres ved Remdrift til de i Etagen ret over staaende Dynamoer. Denne Etage er dels indredet til Dynamosal dels til Kontorer og Lagere. I Dynamosalen findes opstillet 10 Stkr. af Edisons nyeste, adskillig forbedrede Dynamoer, hver for en Strømstyrke af 400 Ampère ved 120 Volt Spænding, hvilket svarer til hvad omtrent 600 Stkr. 16 Lys's Lamper behøve, naar Tab i Ledningen medregnes. Dynamoerne arbeide saaledes ved Treledersystemet parvis, idet to og to altid ere elektrisk sammenkoblede og drives fra samme Dampmotor. De gaa med 800 Omdrejninger i Minutet og veie hver ca. $3\frac{1}{2}$ Tons foruden Fundamentramme. Forholdsvis til Lampeantallet er saaledes disse Dynamoers Vægt reduceret til under det halve af hvad Dynamoerne ved Stationen i New York veie. Aarsagen hertil ligger dels i den forøgede Omdrejningshastighed, som man har kunnet give Dynamoerne ved Benyttelsen af Remdrift, dels i Forbedringen i Konstruktionen.

I det ydre Udseende skiller disse nye Dynamoer sig fra de i New York blandt andet derved, at de have to forholdsvis korte lodret over Induktoren staaende Elektromagneter, medens hine have 12 forholdsvis lange og tynde, horisontalt paa den ene Side af Induktoren liggende Elektromagneter. Alle Edisons Dynamoer tiltrænge Vandkøling om Lagerne, idet der stadig pumpes koldt Vand gennem et Lagerskaalene omgivende Hulrum. De ældre store Dynamoer ved New Yorks Centralstation havde desuden Luftafkøling af Induktoren og Polstykkerne ved kold Luft, der pumpedes ind i Mellemrummet mellem disse, hvilket er undladt ved de nyere mindre Dynamoer paa denne Station. Naar undtages disse Ufuldkommenheder ved Edisons Dynamoer, at de trænge Afkøling, samt den ved den af Edison anvendte Trommelinduktor*) klæbende Tilbøielighed til at brænde af ved selv kortvarig Overbelastning, der kan opstaa tilfældig, saa har de forøvrigt utvivlsomt mange overordentlig heldige Egenskaber for Centralstationer, og det er formentlig vanskelig at paa-pege nogen anden Dynamomaskine, der er saa skikket til at arbeide flere parallelt ved Siden af hinanden i det samme Ledningsnet.

De ved denne Station anvendte Regulerings-, Kontrol- og Maaleapparater bestod i alt Væsentligt af samme Slags, som de i New York; de foretagne Forbedringer vare væsentlig mekaniske. Dog anvendes ikke her noget Lampebatteri for Sammenkobling af nye Dynamoer med de allerede i Gang værende. De nyere Dynamoer kunne nemlig sættes i Gang med kun to paa selve Maskinerne anbragte Lamper, og efterat der med disse er oparbejdet den nøiagtige Spænding, slaaes begge Dynamoer ved Hjælp af en dobbelt Strømvender ind paa Hovedledningsnettet. Øieblikkelig efter at dette er skeet, maa Reguleringen af samtlige Dynamoers Shuntledninger foretages samtidig. Denne Methode anvendes nu paa samtlige nyere Edisons Centralstationer.

Stationen tilhører Edison Electric Illuminating Co. of Boston, som konstitueredes i December 1885 med en Kapital af 100 000 Dollars. Den i paa-følgende Januar og Februar indrettede Centralstation havde kun Effektivitet for 2 400 samtidig brændende Lamper, da man antog at det foreløbige Behov inden den Rayon, som var bestemt for Stationen, dermed vilde være tilfreds-stillet. Imidlertid viste der sig snart en langt større Efterspørgsel efter Lys end forudseet og Stationens Effektivitet var allerede fuldt udnyttet Høsten samme Aar. Med gratis Indlægning af Ledninger inde i Husene, hvormed man havde begyndt, ophørtes allerede i Juli Maaned. I Begyndelsen af November Maaned indkaldtes en ekstraordinær Generalforsamling af Aktionæerne og blev der i denne besluttet at forøge Centralstationens Effektivitet til 6 000 samtidig

*) Oprindeligt opfundet og konstrueret af den tyske Ingeniør Hefner v. Alteneck, en af Afdelingscheferne hos Firmaet Siemens & Halske.

brændende Lamper, hvilket tilsvarede ca. 10 000 indstillede Lamper. Den hertil fornødne Udvidelse af Aktiekapitalen til 250 000 Dollars tegnedes paa Stedet af Aktieeierne selv. Forøgelsen af Lampeantallet sees af efterfølgende Opgaver:

Der var	1ste Marts	1886	indstalleret	627	Lamper,
-	-	1ste Mai	—	—	1 025 —
-	-	1ste Juli	—	—	2 318 —
-	-	1ste Septbr.	—	—	2 733 —
-	-	1ste Novbr.	—	—	4 430 —
-	-	1ste Januar	1887	—	4 847 —
-	-	1ste Marts	—	—	5 500 —

Aarsagen til at de fleste Ledninger hidindtil ere anlagte som Luftledninger over Hustagene ligger ogsaa i, at Anlægget har udviklet sig hurtigere, end det har været mulig at faa nedlagt i Gaderne et ordnet Kabelnet.

Forbruget af Lys er ved denne Station væsentlig indskrænket til Aftenen. I Mai Maaned iaar var Strømforbruget i Løbet af Døgnet fordelt saaledes:

Kl. 6 om	Morgenen	brugtes	250	Ampère,
- 8 -	—	—	300	—
- 10 -	—	—	400	—
- 12 -	Middag	—	400	—
- 2 -	—	—	500	—
- 4 -	—	—	700	—
- 6 -	Aftenen	—	1 900	—
- 8 -	—	—	1 300	—
- 10 -	—	—	1 000	—
- 12 -	Midnat	—	400	—
- 2 -	—	—	250	—
- 4 -	—	—	250	—

Om Søndagene var Strømforbruget ca. 300 Ampère om Formiddagen og steg om Aften fra Kl. 6 til 10 op til 650 Ampère.

Aarsagen til den store Forskjel mellem New York og Boston med Hensyn til Fordelingen af Strømforbruget paa de forskjellige Tider i Døgnet ligger i, at det elektriske Lys i Boston saagodtsom udelukkende anvendes i Butikker og Restaurationer, hvor man kun behøver Lys om Aftenen, medens Lyset i New York næsten udelukkende benyttedes i Kontorer, der var lukkede om Aftenen. Differencen mellem Gjennemsnitsforbruget og Maximumforbruget om Aftenen vilde i Boston vist sig endnu større, hvis man ikke havde faaet udleiet en større Del Motorer, der bruge Strøm væsentlig om Dagen.

Ogsaa her anvendes der Maalere ligesom i New York. Prisen er formentlig 1,1 Cent*) pr. 16 Lys's Lampe pr. Time. Prisen paa Gas er Dollars 1,50 pr. Kub.feet. Differencen mellem Prisen paa elektrisk Lys og Gas er derfor ikke saa stor her som i New York.

De økonomiske Resultater af Driften i forrige Aar vil sees af efterstaaende Opgaver:

*) 2 fra forskjellige Personer erholdte Opgaver vare indbyrdes uoverensstemmende.

	Brutto Indtægter i Dollars	Udgifter i Dollars
Februar	} 0	1 692,23
Marts		
April	250,00	828,69
Mai	121,45	1 752,45
Juni	1 722,99	1 569,12
Juli	1 470,49	1 455,29
August	1 609,79	1 471,48
September	3 333,37	2 271,91
Oktober	3 847,51	2 611,24
November	4 688,60	1 906,27
December	4 536,59	2 447,59
Sum	21 580,49	18 006,37

Udgifterne fordelte sig paa de forskjellige Conti i December Maa-
ned saaledes:

Forbrugte Materialier:

116,4 Tons Kul à Dollars 3,75	436,50
53,255 — do. à — 2,00	106,50
Fyrved	4,00
Smurningsmaterialier	47,18
Erstattede Lamper 510 Stkr. à 0,60	255,00
Diverse	330,44

1 179,63

Lønninger:

Bestyrer	200,00
Kontorist	75,00
Overmaskinist	115,40
5 Maskinister og Fyrbødere	311,60
1 Elektriker og 1 Medhjælper	116,82

818,82

Vedligeholdelse:

Dynamoer	30,52
Motorer	18,30
Maalere	24,69
Instrumenter	11,60
Ledninger	46,06
Bygninger	21,24

152,40

Faste Afgifter:

Husleie	297,24
-------------------	--------

297,24

Samlede Driftsudgifter i December 1886 2 447,59

Ved Aarets Udgang var de samlede Anlægsudgifter Dollars 131 238,07, hvoraf dog hele 35 000 Dollars var Patentafgifter til Edisonbolaget.

Af Aarets Overskud blev der udbetalt 1 300 Dollars som Dividende. Forsaavidt man kan drage Slutninger fra de tre sidste Maaneders Nettoindtægter skulde Driften med den daværende Størrelse af Stationen kunne give et aarligt Overskud af ca. 20 pCt. af Anlægskapitalen.

Ligesom i New York leveres der fra denne Station hverken Buelamper eller Glødelamper til Gadebelysning. Derimod har man her i stor Udstrækning faaet udleiet **elektriske Motorer** til Drivkraft for Værksteder, Elevatorer o. s. v., idetheletaget paa de Steder, hvor man før anvendte Gas- eller Oliemotorer tildels ogsaa istedetfor smaa Dampmaskiner. For Centralstationen er det fordelagtig at udleie disse, selv til en lav Leieafgift, fordi man om Dagen, da Motorerne væsentlig ere i Brug, har en stor Del af Centralstationens Maskiner staaende ubrugt, idet Belysningen væsentlig benyttes om Aftenen. Efterspørgselen efter disse Motorer var i stadig Stigende og i hvor høi Grad de havde vundet Yndest vises af den hurtige Tilvæxt af Leiere. Der var nemlig

pr. 1ste Juli 1886	udleiet	1	Motor	med	$\frac{1}{2}$	Hestekrafts	Størrelse,
- 1ste Oktober —	—	11	—	—	26	—	—
- 1ste Januar 1887	—	22	—	—	$42\frac{1}{1}$	—	—
- 1ste April —	—	41	—	—	122	—	—
- 1ste Juni —	—	68	—	—	221	—	—

Af disse Motorer var der 1 paa 15 Hestekræfter, 9 Stkr. paa 10, 5 paa $7\frac{1}{2}$ og 9 paa 5, Resten paa Størrelser fra $\frac{1}{2}$ til 3 Hestekræfter.

Med Hensyn til Prisen og Leiebetingelserne saa var disse ordnede for hvert enkelt Tilfælde, idet der blev taget Hensyn til de specielle Forholde; saaledes blev Prisen sat betydelig billigere, naar Leieren vilde forpligte sig til ikke at benytte Moteren efter Kl. 6 Aften.

I nogle faa Tilfælde, nemlig hvor Motoren kun benyttedes til enkelte og uregelmæssige Tider paa Dagen, betaltes der efter Maaler. Ellers var det almindelig, at der betaltes en vis forud bestemt Afgift pr. Aar. Saaledes betaltes der for en 15 Hestes Motor, der anvendtes til en stor Godselevator i et Varelager 600 Dollars pr. Aar. Den forholdsviis billige Pris hidrørte fra, at Elevatoren ikke var i uafbrudt Virksomhed. For en 10 Hestes Motor, der benyttedes til en Person- og Fragtelevator betaltes der 650 Dollars pr. Aar. For en anden 10 Hestes Motor, der benyttedes i lignende Øiemed, betaltes der kun 300 Dollars. For 2 Hestes Motorer betaltes der hyppig 150 Dollars, for 1 Hestes 100 og for $\frac{1}{2}$ Hestes 75 Dollars i Aarsafgift. Foruden den faste Afgift, der udgjorde Betaling for den forbrugte elektriske Strøm og for Leie af Ledningen, maatte der enten betales et Tillæg for selve Motoren eller denne kunde kjøbes, hvilket ogsaa var gjort af saagodtsom alle.

Da de elektriske Motorer ikke ere saa afhængige af en bestemt Spænding, saaledes som Glødelamperne, er der intet iveien for at levere Kraft til Motorerne udenfor det almindelige Ledningsnet, hvori Spændingen er nøiagtig reguleret. Medens saaledes Afstanden til den længst fra Centralstationen liggende Lampe er ca. 400 Meter, er der adskillige af Motorerne, der ere i Brug i en Afstand af 1 600 à 1 800 Meter fra samme.

Den samlede Aarsindtægt af de bortleiede 68 Motorer vilde blive ca. 13 000 Dollars, medens det forøgede Kulforbrug paa Centralstationen neppe vilde overstige 5 000 Dollars, hvorved der altsaa herfra vilde erholdes en ikke uvæsentlig Biindtægt.

Man behøver ikke at betragte en saadan Motor længe, før man indser dens overordentlig store Fordele fremfor en hvilkensomhelst anden. Man behøver kun at dreie paa en Strømvender, saa sættes Motoren øieblikkelig i Bevægelse og man behøver ikke at se noget mere til den, før den igjen skal stoppes. Bevægelsen er komplet lydløs, der behøves ingen speciel Kundskab

for at bruge den, der er ikke forbundet nogensomhelst Fare for Explosion ved dens Brug og der behøves ikke Smurning til andet end to smaa Taplagere. Der er heller ikke andet, der slides paa den, end de to smaa Metalbørster, hvis Ombytning med nye koste en forsvindende Ubetydelighed. De elektriske Motorers Fordele er idetheletaget saa fremtrædende og betydelige, saa at man nødig vil vende tilbage til de gamle Motorer med den til enhver Tid nødvendige Pasning og Tilsyn, naar man først har prøvet en af disse.

Ogsaa ved en hel Del af de øvrige Centralstationer i Amerika, saavel Edisons som Buelysstationerne, er man i det sidste Aar begyndt at anvende saadanne Motorer i stedse større og større Antal.

Priserne dreiede sig i Regelen om 100 à 120 Dollars pr. Aar pr. Hestekraft for Drift i Tiden fra 7 Morgen til 6 Aften. For Tiden efter Kl. 6 betales der i Regelen et betydeligt Tillæg, medens der gaves Rabat for de større Motorer. Saaledes skulde Gaskompaniet i Laramie, der samtidig driver en elektrisk Centralstation, levere Elektricitet til en 40 Hestekræfters Motor for en Kornmølle til en Pris af 1 Dollar pr. Time.

Edison Station i Harrisburg (Pensylvanien).

Harrisburg er en By paa ca. 40 000 Indbyggere og den her anlagte Centralstation har det sin Interesse at omtale, fordi Ledningsnettet udelukkende bestaar af blanke Kobbertraade, der ere ophængte paa Stolper i Garderne. Denne Anlægsmaade er ikke nogen Undtagelse, tvertimod er den anvendt i adskillige af de mindre Byer i Amerika.

Centralstationen er indredet i en specielt for Øiemedet opført enetages Bygning, hvorfor alt er rummeligt og bekvemt anordnet. I Kjedelrummet er anbragt 4 Rørkjædler af Staal med Jarvis's Fyringssystem og Forvarmere af „National Heater“ System. Som Brændsel benyttes Nøddekul blandet af 5 Dele Anthracit og 1 Del bituminøse Kul. I Maskinsalen, der er fælles for Dampmaskiner og Dynamoer, er opstillet 4 Stkr. „Ide“ Dampmaskiner, der i sin hele Konstruktion er meget lig Armington & Sims. De drive hver sit Par af Edisons Dynamoer af den samme Type som anvendt i Boston.

Forøvrigt er ogsaa de elektriske Indretninger arrangerede paa samme Maade som i Boston, og der er ogsaa her anvendt Treledningssystemet. Foruden Glødelamper leveres der fra denne Station ogsaa Buelamper for Gadebelysning. Disse drives paa en særskilt Serieledning fra en Thomson Houston Dynamo, der har sin egen Dampmaskine.

Kompaniet, der eier denne Station, dannedes i Slutningen af 1884 og Stationen har været i Drift fra 1ste Mai 1885. Allerede inden Aarets Udgang havde man indstalleret ca. 5 000 Lamper. Senere er Udvidelserne kun foregaaet langsomt og de indstallerede Lamper udgjorde i Mai Maaned d. A. noget over 6000.

Gasprisen var, da Kompaniet begyndte sin Virksomhed, 2½ Dollars pr. 1 000 Kub.feet (31½ Øre pr. Kubikmeter), men Prisen er senere nedsat til 2 Dollars (25,2 Øre pr. Kubikmeter) med Rabat indtil 1½ Dollars for større Konsumenter. Kulpriserne ere her, paa Grund af de store Kulgrubers Nærhed, lave, nemlig 2,26 Dollars pr. Tons for bedste Sort.

For det elektriske Lys betales der ikke efter Maalere, men en forud bestemt Pris pr. Maaned efter følgende Tarif:

	Afgift pr. Maaned for Lampe af Lysstyrke						
	10	13	16	20	24	32	50
Med Brugsret fra Skumring indtil senest Kl. 10 Aften	0,75	0,95	1,15	1,45	1,75	2,25	3,50
— — Midnat	1,00	1,25	1,50	1,85	2,20	2,60	4,50
Hele Natten	2,00	2,50	3,00	3,70	4,40	5,80	9,00

Ledningerne anlagdes ogsaa inde i Husene af Kompaniet og uden Omkostninger for Konsumenterne.

Ogsaa fra denne Station leveres der Kraft til elektriske Motorer. Der betales for disse 125 Dollars pr. Hestkraft pr. Aar for 10 Timers Arbeidstid om Dagen. Ialt anvendes der 8 saadanne af Størrelse fra $\frac{1}{4}$ til 8 Hestekræfter.

Det hele ved Kompaniet ansatte Personale bestod af en Bestyrer (Elektriker), en Sekretær og Kasserer, to Maskinister lønnet med 75 Dollars hver pr. Maaned, 2 Fyrbødere med 40 Dollars Maanedsløn, en Kullempere, en Oliegut og en Mand for Pasning af Buelamperne.

Paa Grund af, at man ved dette Anlæg ikke har anvendt underjordiske Kabler, men blanke Kobberledninger ophængte paa Stolper i Gaderne, er den til Ledningsnettet medgaaede Kapital forholdsvis liden, nemlig kun ca. 10 pCt. af hele Anlæggets Kostende, medens Kostendet af et Kabelnet nedlagt i Jorden i Regelen udgjør over 50 pCt. af den hele Anlægskapital. Manglerne ved denne Maade at udføre Ledningsanlægget paa, bestaar væsentlig i den hyppige Kollision med andre elektriske Ledninger. De herved bevirkede Forstyrrelser ved Belysningen har i Regelen liden Betydning, derimod ødelægges altid de Telefon- eller Telegrafapparater, der staar i Forbindelse med vedkommende Linier, og der verserer derfor en Mængde Processer mellem Lys- og Telefonkompanierne, idet de sidste ville have Skaden i alle Tilfælde erstattet af Lyskompanierne, medens disse ikke ville erstatte Skaden undtagen, hvor det er en Lystraad, der er faldt ned paa en Telefontraad, ikke i det omvendte Tilfælde, der er det hyppigste. For saavidt mulig at forebygge Ulemperne er der over Lysledningerne udspændt særskildte Beskyttelsesledninger.

Det hele Anlæg havde pr. 31te December 1886 kostet 99 207 Dollars, der fordelte sig saaledes:

	(afrundet Sum)
Bygning	Dollars ca. 16 000,00
Patentretten	— - 18 000,00
Centralstationen	— - 16 000,00
Kjedler og Dampmaskineri	— - 23 000,00
Udvendige Ledningsnet	— - 10 300,00
Indvendige Ledninger	— - 9 700,00
Buelamperne	— - 2 200,00
Diverse	— - 4 000,00

Sum Dollars 99 279,00

Aarsoversigten over hver Maanedes Indtægter og Udgifter viste for 1886:

	Brutto Indtægter Dollars	Udgifter Dollars	Netto Indtægter Dollars
Januar	3 145,00	1 387,03	1 757,97
Februar	3 155,00	1 287,46	1 867,54
Marts	3 145,00	1 455,56	1 689,44
April	3 155,00	1 596,09	1 558,91
Mai	3 025,00	1 754,42	1 270,58
Juni	3 050,00	1 555,86	1 494,14
Juli	3 000,00	1 287,17	1 712,83
August	2 950,00	1 381,71	1 568,29
September	3 010,00	1 759,45	1 250,55
Oktober	3 025,00	1 652,84	1 372,66
November	3 050,00	1 849,52	1 200,48
December	3 105,00	2 087,89	1 087,11
		Netto Udbytte . .	17 850,50

Af Overskuddet var der udbetalt Aktieeierne 10 pCt. Udbytte.

Ved de øvrige Edisons Centralstationer, som jeg besaa, havde jeg ikke Anledning til at gennemgaa nogen Del af Regnskaberne; i teknisk Henseende ligne de alle mere eller mindre de to sidst beskrevne Stationer, og jeg tror man kan opstille efterfølgende som specielt tilhørende den i de sidste Aar befulgte **Norm for Edisons Centralstationer**, nemlig:

- a) Treledersystem med 220 Volt Spænding,
- b) Maskinarrangement bestaaende af enkeltcylindriske uafhængig af hinanden virkende horizontale Dampmaskiner med Omdreinings hastighed 250 à 350 og af ca. 130 Hestkræfters Styrke,
- c) Transmission direkte Remdrift fra to paa Maskinaxelen siddende Remskiver til de to elektrisk sammenkoblede Dynamoer.
- d) Dynamoerne, Shuntmaskiner hver for ca. 600 Lamper og med en Omdreinings hastighed af 800 i Minutet,
- e) Regulering for Haanden ved Indskydning af Modstand i Tilførselsledningerne og i Dynamoernes Shuntledninger.

Hovedmomenterne for Valget af disse Anordninger har tydeligvis været Hensynet til at opnaa den størst mulige Sikkerhed ved Driften. Jeg fik ogsaa ved alle de nyere Stationer Indtryk af, at Manøvreringen foregik meget sikkert og uden Vanskeligheder, og jeg hørte ikke paa et eneste Sted Tale om noget-somhelst Uheld eller Uregelmæssighed ved Driften.

Edisons System for elektrisk Gadebelysning.

Ved Glødelampers Anvendelse til Gadebelysning kommer ikke deres hygieniske Fordele i Betragtning; der bliver her udelukkende Spørgsmaal om hvilken Belysning, der er den billigste i Forhold til Lysmængden. I denne Henseende kan imidlertid de almindelige Glødelyscentralstationer vanskelig konkurrere med Gasværkerne og en af de væsentligste Aarsager hertil ligger i, at der til Parallelsystemet udfordres for stor Kapital til Ledningsanlægget. Edison anvender derfor, for ogsaa i denne Henseende at kunne konkurrere med Gasværkerne, et eget System, „Edison Municipal System“ til Anlæg for elektrisk Gadebelysning med Glødelamper, hvorved disse kan leveres billigere. Systemet er i Grunden det samme som Buelyskompanierne anvender til Gadebelysningen, idet der nemlig anbringes et større Antal Glødelamper efter hinanden i Serie paa en og samme Ledning. En ved hver Lampe anbragt særskildt Mekanisme leder øieblikkelig Strømmen videre saafremt Kultraaden brister.

Lamperne til disse Anlæg forbruge en forholdsvis større Strømstyrke men mindre Spænding end de almindelige, saaledes bruger en 16 Lys's Lampe $3\frac{1}{2}$ Ampère og 15 Volt. De have en tykkere og forholdsvis varigere Kultraad. Paa en og samme Ledning anbringes der i Regelen 60 à 70 Lamper, saaledes at der altsaa tiltrænges en Spænding af 1000 à 1200 Volt. Lamperne anbringes paa de gamle Gaslygtepæle, hvis saadanne forefindes, og Ledningen hænger frit i Luften mellem hver Pæl. Paa denne Maade bliver Ledningsanlægget overordentlig billigt og Belysningen frembyder den Fordel fremfor Gas, at der ikke behøves Folk til Tænding og Slukning, idet samtlige Lamper tændes i det Øieblik Maskinen sættes i Gang.

De største Dynamoer for denne Slags Belysning gjøres for 12 Strømcirkler hver med ca. 70 Lamper, altsaa ialt for henved 900 Lamper, og den kræver da ca. 100 Hestekræfter til sin Drift. At Glødelamper til Gadebelysning ved dette System kan leveres saa meget billigere end ved det almindelige hidrører foruden fra det billige Ledningsanlæg især fra den Omstændighed, at Maskinanlægget i den Tid Belysningen trænges, altid er fuldt udnyttet; Maskinerne behøve aldrig at være i Drift kun for et mindre Antal Lamper.

Systemet anvendtes første Gang for to Aar siden i Lockport til Belysning af Gaderne i Byens Yderkanter. Senere er det efterhaanden indført i 9 eller 10 andre Byer og paa nogle af disse Steder er det Gaskompanierne, der har anvendt det, for at slippe at lægge Gasledninger i de Yderkanter af Byerne, hvor der ikke var andet Gaskonsum tilstede. Forresten er det i Regelen udført i Forbindelse med en almindelig Edisons Centralstation.

At Systemet hidindtil ikke har faaet nogen større Udbredelse kommer formentlig ikke af nogen teknisk Ufuldkommenhed ved det, men er ganske vist foraarsaget ved Konkurrencen med Buelyset. Sandsen for dette er i Amerika saa udviklet — det blev ikke sjelden fremført som et Bevismiddel for Bedømmelsen af deres Civilisation, hvor godt Gaderne vare oplyste — saa at man i Regelen er blevet skuffet ved at se Edisons „Municipal System“, der kun oplyste Gaderne lidt mere end de gamle Gaslygter.

Andre Systemer.

Foruden de hidtil beskrevne Edisons Systemer for Centralstationer har der været udtaget Patenter for og ogsaa været prøvet en Flerhed af andre Systemer. Specielt har der været gjort store Anstrængelser for at overvinde den Mangel ved Edisons System, at Ledningsnettets Kostende voxer saa enormt med dets Udstrækning; over 400 à 500 Meters Afstand fra Centralstationen vil

man neppe ved Hjælp af Edisons Treledersystem kunne udstrække Ledningsnettet uden at faa en åltfor stor Procent af Anlægskapitalen liggende i dette. Disse øvrige Systemer bestaa dels i **Kombinationer af Parallel- og Seriesystem** for Ledningsnettet. Undtagelsesvis har ogsaa Edison anvendt dette i smaa Byer, hvor Forholdene vare saadanne, at det var en nødvendig Betingelse for at kunne drive elektrisk Belysning, at den blev leveret meget billig. Det er dog med alle disse Systemer forbundet saadanne Ufuldkommenheder, saa at de neppe nogensinde kunne naa frem til nogen almindeligere Anvendelse og jeg undlader derfor her at gaa nærmere ind paa dem.

Med **Akkumulatorer** har der ogsaa været gjort enkelte mindre Forsøg, der imidlertid i økonomisk Henseende har givet saa daarlige Resultater, saa at Driften efter en kort Tids Forløb har været indstillet. Grunden hertil ligger i, at de nuværende Konstruktioner ere for lidet effektive, idet de i Forhold til sin Vægt og Kostende opsamle for lidet Elektricitet. Omkostningerne til tilstrækkelig store Akkumulatoranlæg for hvert Hus ere derfor saa store, saa at de opveie Besparelserne ved Ledningsnettet, hvortil kommer, at der tabs Elektricitet ved deres Brug og at de ere lidet varige. Medens Fabrikanterne paastaa, at Akkumulatorernes Varighed er to eller flere Aar, har det gjen-tagende vist sig, at de have været ødelagte efter $\frac{1}{2}$ Aars eller endog endnu kortere Tids Brug. Der er dog i de sidste Aar gjort saa store Fremskridt ved deres Konstruktion, at man har gode Forhaabninger om at de snart vil kunne udnyttes ved Centralstationerne i specielle Tilfælde, f. Ex. for Levering af Lys til enkelte Konsumenter, der ere boende udenfor Ledningsnettets Rækkevidde. At det skulde lykkes at forbedre dem i den Grad, at de vilde kunne finde Anvendelse som et almindelig System for Centralstationer er der liden Udsigt til.

Større Udsigt til Held i Konkurrencen med Edisons System har vistnok

Systemet med Transformatorer.

Disse blev oprindelig opfundne og patenterede af Franskmandene Gaulard & Gibbs samt i en noget anden Form af Østerrigerne Zipernowski & Deri. I Principet ere Transformatorerne almindelige Induktionsapparater bestaaende af en Kjerne af Jerntraade eller tynde Jernplader omgivet af to parallelt og i mange Lag ved Siden af hinanden opspundne isolerede Ledninger. Gjennem den ene af disse, den primære, der er forholdsvis tynd, løber den fra Maskinen kommende elektriske Vexelstrøm*) af høj Spænding. I den anden Ledning, den sekundære, der er af meget større Tværsnitsdimensioner, opstaar der ved Induktion elektriske Vexelstrømme af lavere Spænding, men højere Strømstyrke, alt efter Forholdet mellem Tværsnitsdimensionerne. Fordelene ved disse Transformatorer bestaar derfor i, at man ved at anbringe saadanne i eller ved de Huse, hvor der skal leveres Lys, kan benytte Elektricitet af høj Spænding fra Centralstationen indtil Konsumenterne og saaledes anvende smaa Dimensioner af disse Ledninger, medens man inde i Husene kan benytte Elektricitet af en for Lamperne passende og ufarlig, lav Spænding.

De ovenomtalte europæiske Patenter, der bleve udtagne allerede i 1883 eller 84, vakte dengang stor Opsigt blandt Elektrikere og de oprindelige Opfindere erholdt ogsaa af den italienske Regjering en udlovet Prisbelønning for den vigtigste elektriske Opfindelse. Imidlertid har Systemet hidindtil ikke

*) Induktion, det vil sige, at der frembringes elektriske Strømme i en anden Ledning, der ikke er i direkte Berørelse med den inducerende Ledning, kan kun frembringes ved Vexelstrømme, pulserende eller stadig afbrudte Strømme, derimod ikke ved konstante liggerettede elektriske Strømme.

formaaet at erholde noget fast Fodfæste i Europa; de Anlæg, der ere i Gang, hvoraf det største formentlig findes i Rom, betragtes endnu som Prøveanlæg. Derimod har et Kompani i Amerika, Westinghouse Electric Co., der har kjøbt Gaulard & Gibbs Patentret for de Forenede Stater, omkonstrueret og betydelig forbedret disses Transformatorer samt taget fat paa Anlæg af et ikke ubetydeligt Antal Centralstationer efter dette System.

Kompaniet, der begyndte sin Virksomhed for 1½ Aar siden, er et kapitalstærkt Bolag, der selv driver Fabrikationen saavel af Maskinerne og Transformatorerne som ogsaa af Glødelamperne. Kompaniets hovedsagelige Virkefeldt er dog Anlægget af Centralstationer; det er selv medvirkende ved Dannelsen af Lyskompanier i de forskjellige Byer og skaffer selv en Del af Kapitalen til disse.

Dets største Centralstationer ere i

Denver Colorado	med 6 300	Lamper,
Petersburg	— 6 000	—
Trenton	— 5 000	—
Pittsburg	— 3 000	—
New Orleans	— 2 600	—
Plainfield	— 2 600	—
Ally Pa.	— 2 600	—
St. Louis	— 2 600	—
Stapleton	— 2 600	—

Stationerne ere dog kun delvis færdige; ovennævnte Antal Lamper angiver den foreløbig planlagte Størrelse af Stationerne.

Der er hidindtil ikke udført noget Anlæg med underjordiske Kabler, man har overalt anvendt Ledninger ophængte paa Stolper. I de primære Ledninger anvendes der en Spænding af 1 000 og i de sekundære 50 Volt. Transformatorerne ere indesluttede i vandtætte Jernkasser og anbragte paa den nærmest Konsumenten værende Stolpe. De ere konstruerede med en forholdsvis langt større Jernmasse end de europæiske og givet en meget praktisk Form. En saadan Transformator for 40 Lamper af 16 Lys's Styrke har en ydre Størrelse af ca. 0,4 Meters Længde og 0,2 Meters Bredde og Tykkelse. Kompaniet anlagde Centralstationerne for en Pris af 6 Dollars pr. 16 Lys's Lampes Effektivitet, og var der i denne Betaling indbefattet de elektriske Maskiner og Apparater for Centralstationen samt de nødvendige Transformatorer enten der af disse var mange og smaa eller faa og store.

Da der ved dette System ikke er nødvendig at beregne stort Tab i Hovedledningerne, er der ikke Behov for nogen Regulering ude i Ledningsnettet fra Stationen af. Kun holdt man lidt lavere Spænding ved Maskinerne, naar der brændte faa Lamper og dette foretoges efter et Skjøn. Sandsynligvis vil dog ikke dette være tilfredsstillende ved større Centralstationer, hvor man formentlig maa gribe til lignende Methoder for Regulering og Kontrol, som Edison anvender.

Med Hensyn til den Afstand fra Centralstationen, hvori man efter dette System paa en fordelagtig Maade kan levere Lys, saa vil det bestemme i denne Henseende muligens vise sig at blive flere andre Hensyn end netop Dimensionerne af Ledningerne. Man mangler i hvert Fald til Dato tilstrækkelige praktiske Erfaringer for Drift af større Stationer og saavidt jeg ved, har man heller ikke endnu drevet flere Vexelstrømmaskiner sammen i samme Ledningsnet. At man fra en enkelt Maskine kan drive Belysning med Transformatorer paa meget stor Afstand er utvivlsomt. Saaledes saa jeg i Pittsburg et Anlæg udført og i Drift med ca. 1 000 Lamper paa 4½ Kilometers Afstand med Kobberledninger af 8 mm. Tykkelse, og det hele fungerede, saavidt jeg kunde iagttage det, meget godt. Der er i hvert Fald ingen Tvivl

om, at Belysningsomraadet vil blive betydelig større, sandsynligvis mange Gange saa stort som ved Edisons System.

Den Station, hvis Drift jeg havde bedst Anledning til at studere, var

Plainfield Electric Light Station

i Plainfield, en liden By paa ca. 15 000 Indbyggere.

Stationen er anlagt i en dertil opført temmelig liden enetages Bygning, hvoraf den ene Del tjener til Kjedelhus og Kulrum, den anden Del til Maskinsal. Der er her opstillet en 150 Hestekræfters lodret Dampmaskine af Westinghouse Konstruktion. Den gjør 280 Omdreininger i Minuttet og er forsynet med 2 kombinerede Svinghjul og Remsriver. Fra den ene af disse drives Vexelstrømmaskinen og fra den anden den tilhørende lille Dynamomaskine, som skaffer Magnetismen for Vexelstrømmaskinen. Der fandtes dengang, jeg besaa Stationen, ikke mere end denne ene Vexelstrømmaskine for det hele Anlæg, men det var Meningen at opsætte flere inden kort Tid. Maskinen er for ca. 800 Lamper og gjør 750 Omdreininger i Minuttet.

De udviklede Vexelstrømme har en Spænding af vel 1 000 Volt; denne Spænding er ved almindelige Strømme i og for sig temmelig farlig og er det endnu mere ved Vexelstrømme, hvorfor der maa iagttages enkelte Forsigtighedsregler ved Behandlingen. Reguleringen af Spændingen sker dels ved at indskyde Modstand paa den lille Hjælpedynamos Shuntledninger, dels ved Indskyden af Modstand paa Hovedledningerne. Maskinarrangementet syntes idetheletaget at være hensigtsmæssigt og vedkommende Maskinist fandt Maskinerne meget lette at passe. Foruden ovennævnte Maskiner dreves der ogsaa en Thomson Houston Dynamo for 75 Buelamper, der leiedes af Byen for Gadebelysning.

Fra Stationen udgik der til forskellige Dele af Byen 5 Ledninger, der ikke havde nogen indbyrdes Forbindelse undtagen i Centralstationen. Det var godt isolerede 4 mm. Ledninger, der vare førte paa Stolpeledninger i Gaderne. Transformatorerne, der saagodtsom alle vare forholdsvis smaa, for 20 til 40 Lamper, vare anbragte paa Stolperne udenfor Konsumenternes Huse, undertiden en for 2 eller 3 Konsumenter.

Af de 806 indstillerede Lamper var de 650 anbragte i Butikker, Kontorer og Restaurationer, Resten i Privatboliger. Byen havde en temmelig spredt Bebyggelse og var henved 2 Kilometer lang. Den længste Ledning fra Stationen var $1\frac{1}{2}$ Kilometer. Man stod forøvrigt i Underhandling med Westfield, en liden Naboby i ca. 7 Kilometers Afstand, om at levere elektrisk Belysning der fra denne Station.

Betalingen sker ikke efter Maalere, men efter en fastsat Pris for hver Lampe efter følgende Tarif:

	Lysstyrke		
	8	16	25
Afgift i Dollars pr. Maaned naar Lampen bruges indtil Kl. 9 Aften	0,40	0,75	1,10
— — — — - 10 —	0,50	1,00	1,50
— — — — - 11 —	0,60	1,25	1,90
— — — — - 12 —	0,70	1,50	2,25
— — — — hele Natten	1,25	2,50	3,75

Konsumenten betaler selv Ledningsanlægget inden sit Hus og maa selv holde sig med Lamper, der sælges af Kompaniet til Konsumenterne for 65 Cents pr. Stykke.

I Privatboliger betales der efter særskildt Tarif, nemlig for 1 Lampe 8 Dollars pr. Aar, for 2 Stkr. 15, for 3 Stkr. 21, for 4 Stkr. 26, for 5 Stkr. 30, for 6 Stkr. 33 og for hver Lampe udover dette Antal 2 Dollars pr. Stk. (16 Lys's Styrke). Driften blev først sat i Gang ved Skumringens Indtræden og holdtes gaaende indtil Morgenen. For Buelamperne betaler Byen 84 Dollars pr. Lampe pr. Aar; de brænde dog ikke ved Maanelys, men forøvrigt den hele Nat.

Gasprisen er 2,25 Dollars pr. 1 000 Kub.feet og Kulprisen 3,10 Dollars pr. Tons leveret ved Jernbanestationen.

Betjeningen ved Centralstationen bestod af 1 Overmaskinist, 1 Assistent og 2 Fyrbødere.

Angaaende de økonomiske Resultater af Driften var det ikke mulig endnu at danne sig noget Begreb, da Stationen kun havde været 3 Maaneder i Drift og det Hele var i stadig Udvikling. I teknisk Henseende derimod syntes det som alt gik godt.

Førend jeg forlader Omtalen af de amerikanske Centralstationer, vil jeg ikke undlade at gjøre opmærksom paa, at adskillige Gaskompanier i de sidste Aar ere begyndte med at drive elektrisk Belysning ved Siden af Gasproduktionen, for derved at udestænge Konkurrencen; dog er det i de fleste Tilfælde Byelys for Gadebelysning, som der er taget fat paa. Et Tilfælde, der har Interesse ogsaa af en anden Aarsag, er et under Udførelse værende Anlæg i Winsted, Connecticut, for det derværende Gaskompanis Regning. Der er nemlig til Drivkraft i dette Tilfælde indkjøbt et Vandfald i 4½ Kilometers Afstand fra Byen, og Kraften fra dette skal udnyttes ved Hjælp af elektrisk Kraftoverføring til Centralstationen, der skal anlægges inde i selve Byen. Ved Vandfaldet anbringes en Turbine, der skal drive en Brush Dynamo for høi Spænding (2 500 Volt?), fra hvilken Elektriciteten føres gennem 6½ mm. tykke Ledninger til Centralstationen. Her anvendes den elektriske Strøm til at drive en anden Brushdynamo, der altsaa tjener som Motor for en tredje Dynamomaskine, som skal udvikle den til Belysningen nødvendige Elektricitet af lav Spænding. Foreløbig bliver Anlægget kun udført for ca. 300 Glødelamper af 16 Lys's Styrke, hvortil der ved Centralstationen behøves ca. 36 effektive Hestekræfter. Foruden disse Glødelamper skal der ogsaa drives 45 Stkr. Buelamper for Gadebelysning, men til Driften af disse behøves der ingen Transformation af den elektriske Strøm fra Kraftoverføringsdynamoen, idet dennes høie Spænding jo netop er vel skikket for Drift af Buelamperne.

Der er ogsaa et Par andre Steder anvendt elektrisk Kraftoverføring til Drift af mindre Centralstationer, og dette møder i teknisk Henseende ingen Vanskeligheder. Paa større Afstand end 5 à 10 Kilometer og med mere end 100 à 200 Hestekræfter vil det dog i Regelen ikke findes at svare Regning, fordi der bliver liggende for store Anlægskapitaler fastbundet i Lednings- og Maskinanlæg.

Europæiske Centralanlæg.

I Europa har Buelamperne hidindtil ikke erholdt nogen videre Anvendelse til Gadebelysning. Naar undtages et Anlæg i Hernösand i Sverige og et Anlæg i Budapest, saa er de øvrige eksisterende Anlæg, som f. Ex. et i Hamburg, et i Leipzigerstrasse i Berlin m. fl. Steder, kun forsøgsmæssige og smaa

Anlæg. Et meget luxuriøst Anlæg vil i Løbet af et Aar komme til Udførelse, nemlig Belysning af „Unter den Linden“ samt „Kaiser Wilhelm Strasse“ i Berlin, hvortil jeg senere kommer tilbage.

Aarsagen til dette Forhold ligger formentlig i flere Ting. For det første deri, at Gasværkerne her i Europa paa ikke faa Steder ere gaaede over til at blive entreprisemæssige Foretagender for Kommunerne, dernæst i, at man her i Europa baade er forsigtigere til at prøve nyt og er nødt til i langt højere Grad end i Amerika at tage Hensyn til Udgifterne og tilslut og ikke mindst deri, at neppe nogen større By her i Europa vil belemre sine Gader med saa vanzierende Stolpeledninger som de, der findes i Amerika. Forlanger man Ledningerne anbragte under Gaderne fordyres Anlæggene i saa høj Grad, at Leieafgiften maa betydelig forhøies for at kunne forrente og amortisere Kapitalen. I mange større Byer, især de, hvor elektrisk Belysning har faaet Indpas i Butikkerne, har man istedetfor Indførelse af elektrisk Belysning grebet til at forstærke Gasbelysningen i Gaderne ved Anvendelse af Regenerativbrændere eller ved Anbringelse af 3 eller 4 Gasblus i hver Lygte. Men har herved opnaaet en langt jævnere fordelt om end ikke saa glimrende Belysning som ved det elektriske Buelys. Derimod har man ogsaa her i Europa taget fat paa Anlæg af Glødelyscentralstationer.

Kort Tid efterat det internationale Edisonbolag var dannet i New York, blev der dannet en Underafdeling for Europa, hvis Hovedsæde blev oprettet i Paris. Dette Bolag, der købte samtlige Edisons Patentrettigheder for de større Lande i Europa, solgte atter Benyttelsesretten af disse Patenter til særskildte Bolag i Tydskland, Italien m. fl. Lande. Det første Land, hvor der blev anlagt Centralstationer, var Italien, hvor der i Milano blev anlagt en Station nøiagtig efter Mønster af Stationen i New York. Senere er der anagt Centralstationer i Rom m. fl. italienske Byer og begunstiges sandsynligvis det elektriske Lys i dette Land meget paa Grund af Heden om Sommeren, der gjør det dobbelt ubehagelig at benytte Gas. I England er der hidindtil saagodt-som intet gjort med Centralstationer. Blandt Aarsagerne hertil kan vel nævnes den, at Gas i England i Regelen er overordentlig billig, dernæst ogsaa, at man her paa et for tidlig Tidspunkt, førend endnu det elektriske Lys var udviklet til virkelig praktisk Brugbarhed, begyndte med store Spekulationer i Dannelser af Aktieselskaber, der indkøbte værdiløse Patenter og som derfor efter kortere eller længere Tid maatte indstille med store Tab. Herved udbredte der sig angaaende det elektriske Lys en almindelig Mistro, som vistnok senere har hindret Udviklingen af den elektriske Belysning. Hertil kommer ogsaa den af alle maaske vigtigste Aarsag, nemlig at der i 1882 blev vedtaget en Lov, som fastsatte de Betingelser, hvorunder Kommunerne kunde give Koncessioner til Lysanlæg, og disse skulle være af den Beskaffenhed, at Anlæg af Centralstationer i høj Grad vanskeliggjøres. Der findes vistnok baade i London og flere andre større Byer store Lysanlæg, der kaldes Centralstationer, men som kun ere store Separatanlæg, idet et Par Hoteller, Theatre eller lignende har forenet sig om at drive et større Anlæg for fælles Regning.

I Frankrig har heller ikke Centralstationerne hidindtil naaet nogen videre Udvikling. I forskellige middelstore Byer har der i Løbet af sidste Aar været drevet mindre Anlæg, der væsentlig betragtes som Forsøgsanlæg, og de mindre heldige økonomiske Resultater fra disse formenes at have virket hemmende paa Anlæg af større Stationer. I Paris har Edisonkompaniet erholdt Koncession til Anlæg af en Centralstation, der efter Sigende skulde paa-begyndes i Høst. I Koncessionen er Priserne fastsatte til 6 Centimer til Private og 4 Centimer til Kommunen for en 16 Lys's Lampe pr. Time. I de første 5 Aar er Koncessionen en Enekoncession, men efter disse Aars Forløb kan Kommunen give ogsaa andre Kompanier Tilladelse, saafremt der anvendes et andet System end Edisons nuværende. Efter 30 Aars Forløb har Kommunen Ret til

at indløse Anlægget efter Taxtværdi og efter 55 Aars Forløb eller tidligere, saafremt Kompaniet ikke opfylder sine kontraktmæssige Forpligtelser, tilfalder hele Anlægget Byen uden Indløsning. Kompaniet betaler Byen i aarlig Afgift for hver 16 Lys's Lampe 25 Centimes, saafremt det samlede Antal indstallerede Lamper er under 3 000, samt 50 Centimes for hver Lampe mellem 3 000 og 6 000 og 75 Centimes for det Antal, der overskrider 6 000.

I Holland og Belgien er der et Par mindre Anlæg i Drift og er der for Tiden under Overveielse paa flere Steder at anlægge Centralstationer for Kommunens Regning. I Antwerpen blev der af et Konsortium for et Par Aar siden anlagt en Centralstation paa flere Tusind Lampers Effektivitet. Konsortiet havde af Kommuneautoriteterne erholdt Samtykke til at nedlægge Kabler i Gaderne, hvoraf det ogsaa benyttede sig. Imidlertid har Stationen kun været en Dag i Drift, idet nemlig det private Gaskompani, der indehavde Enekonsession indtil Aaret 1901, foranledigede Driften stoppet; den senere i denne Anledning førte Proces er ogsaa faldt ud til Fordel for Gaskompaniet, hvorfor det hele elektriske Anlæg hidindtil har staaet ubrugt og efter Sigende nu skulde forsøges solgt ved Auktion. Det Land her i Europa, hvor de elektriske Centralstationer har udviklet sig mest, er Tydskland. Her har det elektriske Lys's Anvendelse udviklet sig jævnt fra separate Anlæg for enkelte Bygninger til større Blokstationer, fra hvilke der leveres Lys til et enkelt Kvartal; herved er efterhaanden Trangen eller Behovet for elektrisk Lys voxet saaledes frem, at der nu i en Flerhed af de tydske Byer enten allerede er Centralstationer under Anlæg eller i hvert Fald pleies Underhandlinger om Anlæg af saadanne.

Efterat der saaledes i Berlin allerede var indlagt elektrisk Belysning som separate Anlæg i en Mængde Restaurationer og Butikker blev den første Centralstation anlagt i 1883 af det tydske Edisonselskab i Shadowstrasse. Den var dog ikke beregnet paa et større Lampeantal end 700 og betragtedes væsentlig som en Forsøgsstation for at samle Erfaringer. Trods dens ringe Effektivitet arbejdede den dog under ualmindelig gunstige Vilkaar, idet dens største Konsumenter vare 2 Klubber, der tilsammen garanterede et Aarsforbrug for mindst 25 000 Rm. paa samme Tid som Belysningen kun leveredes fra Skumringens Indtræden indtil Kl. 1 Midnat. Kort efter anlagde samme Selskab en betydelig større Centralstation i Friedrichsstrasse i Nærheden af „Unter den Linden“. Denne Station, hvis Effektivitet var 3 000 Lamper, skaffede Belysning til Café Bauer, Kaiserhallen og en Del andre større Restaurationer og Butikker inden samme Kvartal. Ogsaa denne Station havde meget gunstige Betingelser for Driften, idet der er samlet et overordentlig stort Lyskonsum inden et eneste Kvartal; saaledes forbruger Café Bauer alene for ca. 26 000 Rm. om Aaret. Denne Station drives ogsaa kun fra Skumringens Indtræden, men derimod hele Natten til Daglysningen om Morgen. Saavel denne Station som end mere Stationen i Shadowstrasse kunne nærmest henregnes til Blokstationernes Klasse, fordi de levere Lys kun til et bestemt indskrænket Antal Konsumenter inden et og samme Kvartal. Dog har Stationen i Friedrichsstrasse mere Karakteren af en Centralstation, forsaavidt som Ledningsnettet er udstyret med Regulerings- og Kontrolledninger, hvad der i Regelen ikke er nødvendig ved Blokstationerne.

Denne Station har i teknisk Henseende en speciel Interesse, fordi den er anlagt i Kjælderen og under Gaardspladsen til en forholdsvis liden Forretningsgaard. I det angjældende Kvartal, hvor det gjaldt at kunne levere elektrisk Belysning uden at benytte Gaderne for Kabelnedlægning, har Grunden, fordi det netop er det bedste Forretningsstrøg i Berlin, en kolossal Værdi og dette i Forbindelse med Bygningslovens Bestemmelse, hvorefter der i denne Del af Byen ikke maa findes Dampkjedelanlæg under Beboelsesrum, har fremtvunget ovennævnte Anordning. Under Gaardspladsen, der kuns er ca. 50 m² stor, ligger Kjedelrummet, hvori der er anbragt 3 Stkr. explosionsfri Kjelder

af den før omtalte Type med Vandrør. Kjælderens under Bygningen indeholder Maskinrum for saavel Dampmaskiner og Dynamoer som de nødvendige Pumper og Forvarmere. Der er anbragt 4 Par af hurtiggaaende Høitryksmaskiner, der ere direkte sammenkoblede med hver sin Edisons Dynamo for 500 Glødelamper. Desuden findes ogsaa en liden Siemens & Halskes Buelysmaskine for 6 Buelamper. Da der umiddelbart over dette Maskinrum i Bygningens 1ste Etage er Butikker, hvor der ikke tør høres eller mærkes nogen Larm fra Maskinerne, er der truffet specielle Forholdsregler herimod. Der er saaledes ved særegne Anordninger ved Dampmaskinerne forhindret den ellers generende Larm fra Dampudstrømningen af Cylinderne og hele Maskinfundamentet er uden nogen Forbindelse med Bygningens Grundmure samt bygget paa et saa elastisk Underlag, at ingen Vibrationer fra Maskinerne overføres til Bygningen. Det er ved disse Forholdsregler virkelig opnaaet en saa lydløs Gang, at man ikke i Etagen over, selv ved at lytte, kan afgjøre, hvorvidt de flere Hundrede Hestekræfter stærke Maskiner ere i Gang eller ikke. Ved det øvrige Arrangement af Stationen er der intet i Særdeleshed at bemærke.

Efterat have faaet disse Stationer i Gang ansøgte Selskabet om **Berlins Kommunes Koncession** for Drift af en eller flere Centralstationer, og blev der i Februar 1884 afsluttet en Overenskomst, af hvis enkelte Bestemmelser jeg tror det vil have Interesse at meddele følgende korte Sammendrag:

§ 1. Berlin giver Selskabet Ret til inden visse nærmere bestemte Grændser at benytte Gader, Fortouge eller Broer til Nedlægning af Kabler. Kommunen forbeholder sig ogsaa at kunne give andre lignende Tilladelse.

§ 2. For Tilladelsen erlægger Selskabet følgende Afgifter:

- a) 10 % af Selskabets samtlige Bruttoindtægter.
- b) I de Aar, i hvilke Foretagendets Nettoindtægter overstiger 6 % af Kapitalen erlægges desuden 25 % af dette Overskud.
- c) For Tilfælde Selskabet overlader sine Rettigheder og Forpligtelser til et andet Aktieselskab (kfr. § 26), har dette sidste, foruden de under a og b fastsatte Afgifter, at erlægge 25 % af den Nettogevinst, der bliver tilovers efterat Aktionærene i det nye Selskab har erholdt som Dividende 6 % af Aktiekapitalen.

§ 3. Ved Beregning af Indtægterne er Selskabet forpligtet til ogsaa at medtage de inden Distriktet værende separate Anlæg, hvortil det ikke har behøvet at benytte Gaderne for Nedlægning af Kabler.

§ 4. Førend nogetsomhelst Kabelarbejde paabegyndes, skal detailerede Planer indsendes til Magistraten og de kommunale Autoriteters Tilladelse til Arbejdet paa sædvanlig Maade indhentes. Istandsættelse af Gaderne foretages paa Selskabets Bekostning.

§ 6. Efterat Foretagendet er kommet i Gang har Magistraten Ret til at forlange elektrisk Belysning i en hvilken som helst Gade inden det i Koncessionen omhandlede Distrikt mod følgende Betaling:

For hver 16 Lys's Glødelampe Rm. 120 pr. Aar og er Selskabet forpligtet til for denne Betaling at levere Belysningen i indtil 4 400 Timer aarlig. For kortere Brændetid sker intet Afdrag i Afgiften, hvorimod der for større Lamper eller for en længere Brændetid betales forholdsvis til ovennævnte Betaling. For hver Buelampe af 800 Lys's Styrke betales der 40 Pfennig pr. Time, dog med en Minimumsafgift af 800 Rm. pr. Aar. I disse Afgifter er indbefattet alt for Belysningen nødvendig undtagen Lampestænderne, der anskaffes af Kommunen.

Selskabet er forpligtet til at skaffe den forlangte Gadebelysning inden 3 Maaneder efteraf det er bestilt af Magistraten. For hver Dags Forsinkelse erlægges en Mulkt af 500 Rm.

§ 7. Magistraten har Ret til at forlange indlagt elektrisk Belysning i alle eller en Del af de inden Distriktet liggende kommunale Bygninger. Selskabet indrømmer for denne Belysning en Rabat af 10 pCt. af den i § 9 omhandlede Pristarif.

Denne Belysning skal skaffes tilveie inden 6 Maaneder efter at den er forlangt, i modsat Fald erlægges en Mulkt af 500 Rm. pr. Dag.

§ 9. Til andre Autoriteter eller til Private, der ønske Tilførsel af Elektricitet for Glødebelysning, har Selskabet at levere saadan efter den nærværende Koncession medfølgende Pristarif og Tarifbestemmelser. Til andre Øiemed end til Glødebelysning træffes særskildt Overenskomst mellem Selskabet og Konsumenterne.

§ 10. Selskabet er forpligtet til, inden det omhandlede Omraade og forsaavidt de til enhver Tid forhaandenværende Anlæg efter Magistratens Skjøn tillade det, at levere Elektricitet efter ovennævnte Tarif til Enhver, der forpligter sig til at være Konsument i mindst 3 Aar. Selskabet er dog, af Hensyn til Ansaret for en betryggende fagmæssig Udførelse, forbeholdt Retten til enten selv eller ved de af Selskabet autoriserede Personer at udføre de nødvendige Anlæg ogsaa inde i Husene. Disse Arbejder betales efter en af Magistraten for hvert Aar approberet Prisliste.

§ 11. Efterfølges ikke de i § 9 og 10 givne Bestemmelser erlægges der for hver Gang en Mulkt af 100 Rm.

§ 12. Selskabet er forpligtet til at holde sine Anlæg til enhver Tid i driftsdygtig Tilstand og maa ikke uden Magistratens Tilladelse indstille Driften.

§ 13. Efterfølges ikke de i § 12 indeholdte Bestemmelser er Magistraten berettiget til at at ophæve Koncessionen.

§ 14. Bestemmelserne i § 12 og 13 vedkomme ikke saadanne Tilfælde, hvor Selskabet, paa Grund af momentane Forstyrrelser i Maskindriften eller ved Ledningerne, ikke er istand til at levere Lys til enkelte Huse eller Huskomplexer. Herom skal dog Magistraten ufortøvet blive underrettet. Undlader Selskabet at give saadan Underretning eller bringes Driften ikke i Gang ufortøvet efter Fjernelsen af Forhindringerne erlægges der en Mulkt af 10 Rm. pr. Dag for hver 10 uforsørgede Lamper.

§ 15. Selskabet er selv ene ansvarlig for enhver Skade, der tilføies ved Ledningerne eller Anlæggene.

§ 16. Kommunen har intet Ansvar for Skader, der opstaa for Selskabet ved Arbejder i Gaderne, foranledigede af Statens eller Kommunens Autoriteter.

§ 17. Selskabet er forpligtet til at danne et Fornyelsesfond, der efterhaanden skal bringes op til og vedligeholdes med en Størrelse af 20 pCt. af den hele Anlægskapital. Saalænge Fondet ikke har naaet denne Størrelse, skal der aarlig afsættes 2 pCt. af Bruttoindtægterne til samme.

§ 18. Ønsker Selskabet at anvende noget af Fornyelsesfondet maa Magistratens Samtykke hertil indhentes. Magistraten er forpligtet til at med-

dele sit Samtykke, saafremt Midlerne skulle anvendes til Fornyelser ved de bestaaende Anlæg, derimod ikke til Reparationer eller Nyanskaffelser af Lamper.

§ 19. Selskabet er forpligtet til efter 24 Timers Varsel at fremlægge for Magistratens Befuldmægtigede alle sine Bøger, Planer og Papirer af enhver Art til Revision.

§ 20. Selskabet stiller til Sikkerhed for Opfyldelsen af sine Forpligtelser ved nærværende Koncessions Overtagelse en Kaution af 150 000 Rm., hvilken ved hver Anvendelse af Kapital i Foretagendet øges med 10 pCt. af denne. Opfyldes ikke Bestemmelserne med Hensyn til Kautionen er Magistraten berettiget til at tilbagetage Concessionen.

§ 21. Concessionens Varighed er 30 Aar.

§ 22. Skulde Concessionen ifølge § 13 eller 20 blive tilbagetaget, er Magistraten berettiget til at købe det hele Anlæg efter Taxtværdi. Magistraten skal dog inden 8 Uger erklære, hvorvidt man vil gjøre Brug af denne Ret. I modsat Fald skal enten Ledningerne fjernes og Gaderne istandsættes inden 1 Aar eller ogsaa overlades uden Godtgjørelse til Byen.

Hvis der gjøres Brug af Køberetten, opnævnes til Taxtmænd to Sagkyndige, en af hver Part. Hvis disse ikke kunne blive enige vælges en Opmand ved Direktøren for den tekniske Høiskole.

Begge Kontrahenter ere ubetinget underkastede disse Taxtmænds Afgjørelse uden nogensomhelst Adgang til retslig Afgjørelse.

§ 23. De i § 22 foreskrevne Bestemmelser finde ogsaa Anvendelse efter Concessionstidens Udløb.

§ 24. Selv om ikke Concessionen i Henhold til § 13 eller 20 bliver tilbagetaget kan Magistraten, dog først efter 10 Aars Forløb, forlange det hele Anlæg overdraget til Byen paa følgende Betingelser:

- a) Anlæggets Værdi bestemmes paa samme Maade som i § 22 foreskrevet.
- b) Saafremt Selskabet ved Overdragelsen til Byen har drevet Anlægget i 15 Aar tillægges der Taxtværdien 50 pCt.
- c) For hvert Aar mindre end 15 tillægges der desuden $3\frac{1}{2}$ pCt. af Taxtværdien.
- d) For hvert Aar mere end 15 fratrækkes der den under b fastsatte Sum $3\frac{1}{2}$ pCt. af Taxtværdien.

§ 25. Overtages Anlægget af Byen saa tilfalder ogsaa Fornyelsesfondet denne som Eiendom, uden at der herfor erlægges nogen særskildt Erstatning.

§ 26. Selskabet er ikke berettiget til at overdrage sine Rettigheder og Forpligtelser til noget andet Kompani, uden at dette er dannet med en fuldt indbetalt Aktiekapital af mindst 3 Millioner Rigsmark samt det nye Kompani retslig forpligter sig til at overtage alle i nærværende Concession indeholdte Forpligtelser. Ligeledes skal det nuværende Selskab overdrage det eventuelt nye alle erhvervede Patentrettigheder.

§ 27. Concessionen ansees ophævet, saafremt det ikke lykkes Selskabet inden tre Aar at erhverve de nødvendige Tilladelser fra Statsautoriteterne.

§ 28. Naar disse Tilladelser ere erholdte, skal Selskabet inden 2 Aar derefter have Anlægget i driftsdygtig Stand. For hver Dag denne Frist overskrides erlægges en Mulkt af 300 Rm.

Concessionen er af begge Parter undertegnet i Februar 1884.

Af Bestemmelserne i den samtidig vedtagne Pristarif skal jeg fremhæve følgende:

Ledningsanlægget indeni Husene bekostes af Konsumenterne. Selskabet udleier Elektricitetsmaalere til Konsumenterne for en aarlig Leie af

Rm.	15	for	Anlæg	paa	indtil	10	Stkr.	16	Lys's	Lamper,
-	20	-	—	-	—	25	—	—	—	—
-	30	-	—	-	—	50	—	—	—	—
-	40	-	—	-	—	100	—	—	—	—

Elektricitetsmaalernes Nøiagtighed kontrolleres af en af Magistraten dertil valgt Kommission, og ingen anden Maaler end den, som Kommissionen har erklæret for paalidelig, maa anvendes. Glødelamperne anskaffes af Selskabet og erstattes, naar Kultraaden er brudt, af dette.

For den forbrugte elektriske Strøm betales der efter hvad en Edisons 16 Lys's Lampe forbruger pr. Time med 4 Pfennig. Herefter bliver Pris pr. Time for

en	10	Lys's	Lampe	. . . . .	2,5	Pfennig,
-	16	—	—	. . . . .	4,0	—
-	32	—	—	. . . . .	8,0	—
-	50	—	—	. . . . .	12,5	—
-	100	—	—	. . . . .	25	—

For større Forbrugere indrømmes der en Rabat saafremt Gjennemsnitsforbruget pr. 16 Lys's Lampe pr. Aar overstiger

800	Timer	. . . . .	5	pCt.
1 000	—	. . . . .	7 ¹ / ₂	—
1 200	—	. . . . .	10	—
1 500	—	. . . . .	12 ¹ / ₂	—
2 000	—	. . . . .	15	—
2 500	—	. . . . .	20	—
3 000	og derover	. . . . .	25	—

Foruden ovennævnte Betaling for Strømforbruget erlægges der en aarlig Afgift for hver indstalleret Lampe, hvad enten den bruges meget eller lidet, af 6 Rm.

Fastsættelsen af Strømforbruget sker ved Kontrollører, der ansættes med Magistratens Approbation. Betalingen erlægges kvartalsvis og Rabatten fratrækkes først i 4de Kvartal. Konsumenten maa opsiges sin Kontrakt med tre Maaneders Varsel forinden dens Udløb. I modsat Fald ansees Konsumenten kontraktmæssig bundet ogsaa for det følgende Aar.

Det vil sees, at efter Betingelserne for Rabatgivningen opnaaes ikke saadan paa Grund af Anvendelse af et stort Antal Lamper, men kun for et stort Gjennemsnitsforbrug af alle Lamper. Ved denne Bestemmelse samt ved den aarlige Grundtaxt, der maa erlægges under alle Omstændigheder, er der søgt forhindret, at der opsættes Lamper, som kun benyttes en Gang imellem. Hvis der for saadanne Lamper kun skulde betales efter Strømforbruget, vilde Afgiften herfor i mange Tilfælde ikke engang dække Forrentning og Amortisation af den ved disse Lamper nødvendiggjorte Forøgelse af Anlægsomkostninger til Ledningsnet og Driftsmaskineri.

Den virkelige Pris pr. Time pr. Lampe af 16 Lys's Styrke bliver naar Grundtaxt og Rabat medregnes for en Konsument der bruger Lamperne

i	gjennemsnitlig	200	Timer	pr. Aar	7	Pfennig	pr. Time,
i	—	400	—	—	—	5,5	—
i	—	800	—	—	—	4,5	—
i	—	1 200	—	—	—	4,1	—
i	—	1 600	—	—	—	3,9	—
i	—	2 000	—	—	—	3,7	—
i	—	3 000	—	—	—	3,2	—

Et saa stort Forbrug som 2 000 à 3 000 Timer pr. Aar opnaar kun Restaurationer og Theatre, der benytte Lyset til langt paa Nat. I almindelige Butikker vilde man ved Brændetid til Kl. 8 om Aftenen opnaa ca. 700 à 800 Brændetimer pr. Aar. I mange Tilfælde bliver dog Brændetiden ikke mere end 400 à 500, fordi man paa kolde Dage i Januar og Februar benytter Gas ved Siden af det elektriske Lys, da det har vist sig i Berlin at mange Butikker ikke har tilstrækkelige Varmeapparater, naar man ikke tager Ophedningen fra Gasblussene til Hjælp.

Den faktiske Pris bliver derfor i Butikker ca. 5 Pfennig pr. Time og i Lokaler, hvor Belysningen benyttes til langt paa Nat, ca. 3 à 4 Pfennig. Gasprisen er i Berlin 16 Pfennig pr. Kubikmeter, uden nogen Rabet, hvorved Prisen for et 16 Lys,s Gasblus bliver ca. 2,5 Pfennig pr. Time.

Selskabet paabegyndte strax Anlægget af sin første større Centralstation i Markgrafenstrasse, hvilken blev aabnet for Drift i Begyndelsen af Aaret 1885. Det paafølgende Aar aabnedes den anden Station i Mauerstrasse og iaar er Anlægget af to nye, en i Charlottenstrasse og en i Spandauerstrasse paabegyndt. Den sidstnævnte af disse Stationer ligger paa østre Side af Spree og vil komme til at belyse et særskildt Distrikt. De tre øvrige Stationer ligge derimod alle i Berlins Centrum i den Del, der begrænses af Spree og Thiergarten og som har en Udstrækning af ca. 1,2 Km. i Bredde og 1,8 Km. i Længde. Fordeler man dette Areal ligt paa alle tre Stationer skulde hver faa et Areal af ca. 0,7 Kvadratkilometer eller et cirkelformet Areal med Radius ca. 500 Meter.

Stationen i Markgrafenstrasse havde for Tiden ca. 15 000 Lamper i Forbindelse med sit Ledningsnet; heraf var hele 7 000 indstallerede i to Theatre og de øvrige væsentlig i Restaurationer og en Del i Butikker. Stationen skulde udvides til en Effektivitet for 30 000 Lamper.

Stationen i Mauerstrasse havde indstalleret ca. 7 000 Lamper og antoges udvidet i Løbet af Vinteren til ca. 18 000. Inden dennes Omraade ligger de fyrstelige Paladser, Gesandtskabshoteller og Regjeringsbygninger i Wilhelmstrasse.

Stationen i Dorotheenstrasse var foreløbig beregnet paa en Størrelse af 18 000 Lamper og omfatter den Bydel, hvori de fleste Hoteller, Klubber og Forlysteiseslokaler er beliggende.

Stationen i Spandauerstrasse er beregnet til en Størrelse af 24 000 Lampers Effektivitet.

Da Systemet og Anordningerne for alle Stationerne er det samme, indskrænker jeg mig i denne Henseende til at beskrive

Stationen i Markgrafenstrasse.

Denne er indrettet i dertil opført toetages Bygning. 1ste Etage, der nærmest er en Kjælder, da dens Gulv ligger dybt under Gaardsrummets Niveau, indeholder fælles Maskinrum for Damp- og Dynamomaskiner, og 2den Etage indeholder Dampkjedlerne. Dette Arrangement er truffet paa Grund af Bygningslovens Forordninger med Hensyn til Dampkjedler, hvorefter disse ikke kunne anbringes under Maskinrummet. Af Dampkjedler var der anbragt 4

Stkr. af Borsigs explosionsfrie Rørkjedler, hver med 137 Rør og 180 m² Hede-
flade. Der anvendtes et Damptryk af 8 à 9 Atmosphærer. I Maskinrummet
var der opstillet 6 Stkr. Kondensationsdampmaskiner, hver paa 175 Heste-
kræfter. Hver Dampmaskine trak ved direkte Remdrift 3 Dynamoer, 2 Stkr.
Edisons Dynamoer for 500 Lamper og 1 for 300. For Rumbesparelsens Skyld
var Dynamomaskinerne konstruerede lodret staaende og opstillede langs de to
Længdevægge og Dynamoerne indad mod Midten af Lokalet. Dampmaskinerne
gjorde 220, Dynamoerne 850 Omdreininger i Minuttet. Kondensationsvand
erholdtes fra Grunden. Dynamoerne ere af Edisons nyere Konstruktion, men
byggede i Berlin af Firmaet Siemens & Halske.

Foruden disse Maskiner findes der i et mindre Sidelokale 2 mindre
Dampmaskiner, den ene drivende en 300 Lamper og den anden en 200 Lam-
pers Dynamo, hvilke benyttes om Dagen paa den Tid, da der bruges lidet Lys.

Da Ledningsystemet er Edisons Toledersystem arbejder altsaa alle Dy-
namoer parallelt paa samme Maade som ved Stationen i New York. Ligesom
der anvendes der ogsaa paa denne Station et stort Lampebatteri, naar en ny
Dynamo skal tilføies de allerede i Drift værende. Reguleringen for Dynamoerne
og for Ledningsnettet sker i Principet paa samme Maade som ved de ameri-
kanske Stationer, men den foretages her af to særskildt dertil ansatte Personer,
der har alle Maale- og Kontrolapparater, Regulatorer og Strømvendere samlet
i et særskildt Rum, hvorfra det hele styres. Maskinisterne har derfor kun at
passe Maskindriften i maskinel Henseende og udfører forresten kun Ordre fra
Reguleringsrummet.

Foruden i denne Henseende adskiller Anordningen af Stationen sig fra
de amerikanske især ved Anvendelsen af Kondensationsmaskiner. Den eneste
Grund hertil ligger selvfølgelig i Kulbesparelsen. Imidlertid opveies for det
første en Del af denne Besparelse ved forøgede Anlægsomkostninger og end
mere ved forøgede Omkostninger til Betjeningen. Dernæst er jeg tilbøielig til
at tro, at Amerikanerne har truffet det rigtigste ved at lægge mere Vægt paa
at faa sikkert gaaende Dampmaskiner, der er lette at passe, end paa Kulbe-
sparelsen. Der har ved Driften af denne Station fundet flere alvorlige Forstyr-
relser Sted, der har vakt megen Misnøie blandt Konsumenterne, og jeg tror
ikke at tage Feil ved at antage, at Forstyrrelserne hidrører fra Kondensations-
maskinerne. Sikre Oplysninger herom var det ikke mulig at erholde, da det
hele Personale havde den strængeste Ordre til ikke at give nogensomhelst
Meddelelser. Idetheletaget holdtes alt angaaende Driftsresultaterne fuldstændig
hemmelig, ligesom der kun havde været givet yderst faa Personer Anledning
til at bese Centralstationerne.

Ledningssystemet er som sagt Edisons Toledersystem saavel for denne
som for de øvrige Stationer i Berlin. At man her ikke har anvendt det bil-
ligere Treledersystem kommer af, at dette var om end opfundet, saa dog ikke
tilstrækkelig prøvet dengang den første Station i Berlin planlagdes, hvorfor
man ikke vovede at benytte det. Senere har man til de nye Stationer ogsaa
maattet fortsætte med det engang valgte System, da det er Tanken senere at
sammenskjøde de forskjellige Ledninger og altsaa lade Stationerne arbeide
samtidig paa det hele kombinerede Ledningsnet. Med Hensyn til Anordningerne
af Tilførsels- og Kontrolledninger er man gaaet frem paa samme Maade som
ved de amerikanske Centralstationer.

Derimod har man her udført Kablerne paa en anden Maade end i
Amerika, idet man nemlig har anvendt Kobbertraadlinier i Regelen bestaaende
af 19 enkelte Kobberledninger, omgivne først af Jute som isolerende Stof, der-
næst asphalteret og ompresset et Blybelæg, der er kompakt sammenhængende
som et Blyrør og derfor fuldstændig beskyttende mod Fugtighed. Blyrøret er
atter omgivet med Asphalt, Jute og dernæst omviklet med Baandjern, der skal

beskytte Kabelen mod ydre Beskadigelse. Udenpaa Baandjernet er der atter et Asphaltlag og det hele er dernæst omviklet med asphalterede Lærredstrimler.

For at slippe at lægge særskildte Kontrolledninger fra Tilførselspunkterne tilbage til Centralstationen er der i den indre Kjærne, Kobbertraadlinen, anbragt en isoleret Ledning istedetfor en af de 19 Traade, og denne kan derfor paa en meget bekvem og letvindt Maade benyttes til Kontrolledning.

Kablernes ydre Dimensioner varierede mellem 35 mm. (ca. 1½ Tomme) og 50 mm. (ca. 2 Tommer) og selv de største Dimensioner vare tilstrækkelig bøielige til at kunne haandteres med Lethed.

Hver enkelt saadan Kabel indeholder altsaa kun den ene Ledning, og der maa derfor ved Toledersystemet overalt føres to og ved Treledersystemet tre saadanne Kabler ved Siden af hinanden. Imidlertid er der af Firmaet Siemens & Halske, der fabrikere disse Kabler, i den sidste Tid konstrueret Kabler efter det samme Princip med to respektive tre Ledninger i samme Kabel. Dette er udført paa den Maade, at der udenpaa det første isolerende Lag med Jute, der omgiver den indre Kobbertraadkjærne, er anbragt i en koncentrisk Ring Kobbertraade, af en saadan Dimension, at deres samlede Tværnsnit udgjør det samme som Kjærnens. Saafremt Kabelen skal benyttes for Treledersystemet er dette Lag med Kobbertraade paanyt omgivne med Jute og derefter med en anden Ring af Kobbertraade af forholdsvis saa meget mindre Tværnsnit, fordi Ringens Omkreds er saa meget større. Udenpaa disse kommer da atter de forskjellige isolerende og beskyttende Lag som beskrevet ved den første Sort Kabel.

Kablerne ere nedlagte i Regelen ca. ½ Meter dybt under Fortougene. Overalt, hvor der skal foretages en Skjødning eller en Forgrening til en Konsument, udføres dette i en Støbejerns Muffe, der efterpaa fyldes helt igjen ved Gjensmeltning med en Asphaltdkomposition. Ved Tilførselspunkterne samt uden ved de fleste Gadehjørner er der anbragt større Skjødningkasser, der er indrettet rummelige og store for Eftersyn. De større af disse ere ca. 1 Meter i Firkant og ½ Meter dybe. I disse komme Kablerne ind gjennem en Art Pakningsboxer, der gjensmeltes med Asphalt. Rummet inde i Kassen lodes tidligere uden nogen isolerende Fyldmasse, medens man i den sidste Tid er begyndt med at fylde Kasserne indtil netop over alle metalliske Dele af Ledningerne med en Olie, der er specifik tyngere end Vand. Derved vil enhver Ansamling af Vand, enten ved Indtrængen udenfra paa Grund af Utæthed eller ved Kondensation, forblive flydende ovenpaa Olien, paa samme Tid som denne er et godt Isolationstof for Ledningerne. I disse Kasser er ogsaa anbragt Sikkerhedsstykkerne af Bly. Kasserne tildækkes ved Laag, hvis Falsør ogsaa gjensmeltes med Asphalt. Paa de Steder, hvor der kun er et billigt, simpelt Veidække, fyldes der helt igjen over disse Kasser, medens der, hvor der er kostbart Veidække som Asphalt, anbringes omkring Kassen en Jernkarm, der rager helt op til Veidækkets Overkant og i hvilken indlægges en Stenhelle, der uden videre kan løftes op, naar det behøves for Eftersyn af Skjødningkassen.

Sammenlignet med de amerikanske Kabler ville disse formentlig være betydelig billigere samt lettere at nedlægge. Der kan neppe heller være nogen Tvivl om, at deres Isolationstilstand vil være af ligestor Varighed, hvorfor jeg ikke tror der er Grund til andet end at foretrække disse.

Der anvendtes fra Stationerne i Berlin kun et Par smaa Motorer for Ventilation, men man var betænkt paa at søge dem indført til almindelig industrielt Brug. Derimod holdt man sig ikke her tilbage fra Anvendelse af Buelamper, saaledes som de amerikanske Edisonkompanier; tværtimod lagde man her stor Vægt paa at faa udleiet Buelamper, hvad der ogsaa var lyktes i ikke liden Udstrækning, dels til Belysning af indvendige Lokaler i større Butikker og Restaurationer, dels til Ophængning udenfor Lokalerne. Hvor

stort Antallet af udleiede Buelamper var, kunde jeg ikke erholde nogen Op-gave over.

Betingelserne for Brug af disse Buelamper var, at Konsumenten selv maatte anskaffe Lampen samt erlægge en aarlig Grundtaxt af 40 Rm. og for-øvrigt betale Forbruget af Strøm efter den samme Pristarif som for Glødelamperne. Ogsaa Kulspidse maatte Konsumenten selv købe ligesom Pudsning og Tilsyn af Lampen paalaa ham selv. Efter dette vil de omtrentlige Omkostninger foruden Renter, Amortisation og Vedligeholdelse af selve Buelamperne blive i Pfennig pr. Time:

Brændetid pr. Aar	Buelampernes Lysstyrke		
	350	600	1 000
200 Timer	47	60	73
400 —	37	50	63
800 —	30,8	43,2	55,6
1 200 —	28,0	39,7	51,5
1 600 —	26,5	38,0	49,5
2 000 —	25,4	36,6	47,8
3 000 —	22,8	32,3	42,3

Ogsaa smaa Varmeapparater til Hurtigkogning og lignende Øiemed var tildels her anvendt. Saaledes var der i Theatrene for fuldstændig at kunne banlyse Gas indført elektriske Varmeapparater til Kogning af Vand til Frysørjernsovne m. m. Ligesaa anvendtes de tildels i Restaurationer til Kogning.

Et saadant Kogeapparat, der brugte en Strøm af 3 Ampère, anvendtes til en Beholder af ca. 1 Liter. Apparatet kostede 30 Rm. i Anskaffelsesomkostninger og for dets Brug maatte der erlægges en Grundtaxt af 18 Rm. aarlig samt for Strømforbruget efter Pristariffen for Glødelamper. Herefter blev Omkostningerne for at bringe en Liter Vand fra 15° til Kogning ca. 4 à 5 Pfennig.

Da deres Anvendelse altid vil falde kostbarere end Olie eller Gaskogeapparater, vil de kun finde Anvendelse, fordi de ere overordentlig bekvemme, da de ere færdige til at bruges til enhver Tid kun ved Omdreining af en liden Kran, aldrig behøver nogen Pudsning eller Stel og ikke ere ubehagelige ved nogensomhelst Lugt.

Elektrisk Gadebelysning har hidindtil ikke været benyttet i Berlin undtagen som Forsøgsdrift i Leipzigerstrasse og paa et Par aabne Pladse. I Høst er der derimod afsluttet Kontrakt med Edisonselskabet om Belysning med Buelamper af „Unter den Linden“ og Kaiser Wilhelms Strasse med de mellemliggende aabne Pladse foran Operaen, det kgl. Slot og Kaiser Wilhelms Brücke.

Afstanden mellem Endepunkterne af den Strækning, der skal belyses, er ca. 2 Km., men da den største Del har dobbelt Kjørebane og mellemliggende Træbeplantning, maa Længden, naar der skal gjøres Sammenligning med almindelige Gader, regnes dobbelt. Der skal ialt anvendes 108 Stkr. Buelamper med en Lysstyrke 2 000 tyske Normallys — altsaa en halv Gang til saa stærkt lysende som de i Amerika almindelig anvendte Lamper. Langs begge Sider af Gaderne blive Lamperne anbragte i en indbyrdes Afstand af 40 m. Desuden bliver 16 af Lamperne anbragte i 66 m. Afstand langs Midtpromenaden i „Unter den Linden“. Lamperne blive anbragte paa pragtfuldt udstyrede

Kandelabre i 8 m. Høide med Undtagelse af de 16 Lamper for Midtpromenaden, hvilke blive ophængte i Staaltraadsliner, udspændte tværs over Gaden.

Af samtlige 108 Lamper skal 4 kun antændes ved festlige Anledninger, de øvrige 104 tændes hver Aften ved Skumringens Indtræden og brænde indtil Kl. 12; efter denne Tid indtil Morgenlysningen brænde kun 44 Lamper.

Omkostningerne for Byen udgjør 82 000 Rm. en Gang for alle, nemlig til Kandelabre, der koste fra 650 Rm. til 1 000 Rm. pr. Stk., og ca. 100 000 Rm. i aarlige Afgifter, idet der skal betales 36 Pf. pr. Time pr. Lampe. For de 104 til Midnat brændende Lamper bliver Brændetiden pr. Aar ca. 2 000 og for de 44 efter Midnat ca. 1 700.

I Koncessionen har Selskabet forpligtet sig til at levere Gadebelysning efter en Pris af 36 Pfennig pr. 800 Lys's Buelampe. I dette specielle Tilfælde leveres der altsaa for den samme Pris 2 000 Lys's Lamper.

Hvorledes Anlægget vil blive udført i teknisk Henseende er endnu ikke afgjort, idet der er Tale om at omdanne den gamle Glødelyscentralstation i Friedrichsstrasse til en Buelampestation med Seriesystem efter amerikansk Mønster. Hvis ikke dette bliver valgt, vil Lamperne blive anbragt paa det almindelige Ledningsnet fra de store Centralstationer og isaafald vil der blive anbragt 2 og 2 Lamper i Serie, idet de nemlig skulle konstrueres for 12 Ampère og ca. 45 Volt Spænding.

Da Lamperne ere af en saavidt stor Lysstyrke og anbragte saa nære hinanden som 40 m., vil Belysningen blive den luxuriøseste Gadebelysning, der hidtil har existeret. Bevilgningen af de temmelig store Omkostninger blev oprindelig afslaaet, men da Magistraten gjentog Forslaget og det i Mellemtiden blev bekjendt, at det var Keiserens Ønske at Anlægget maatte komme til Udførelse, blev Omkostningerne omtrent enstemmig bevilgede. Skjønt den nuværende Gasbelysning i de omhandlede Gader er meget rigelig, koster den formentlig ikke mere end en liden Del af, hvad den elektriske Belysning vil koste.

Med den hidtidige Drift af den elektriske Belysning, har Konsumenterne slet ikke været tilfredse. Gjentagne alvorlige Forstyrrelser i Driften, hvorved Belysningen for kortere eller længere Tid blev afbrudt, har fremkaldt adskillig Misfornøielse, der dels kom frem i Interpellationer angaaende Concessionen til Magistraten i en af de i Høst afholdte Repræsentantskabsmøder, dels ogsaa skal have fremkaldt Processer. Desuden har der vistnok ogsaa været nogen Misfornøielse med Priserne, hvis Størrelse vel ikke altid har staaet klart for Konsumenterne, før de har faaet sine Kvartalsregninger. Imidlertid har dog Misfornøielsen ikke saadanne Aarsager, at den hindrer videre Forøgelse af Konsumenternes Antal, tvertimod skal fremdeles Ansøgninger om at erholde elektrisk Lys være flere end Selskabet med sine Anlæg kan tilfredsstille.

I de Dele af Byen, hvor Selskabet endnu ikke paa flere Aar vil kunne faa lagt Ledninger eller hvor det endnu ikke har Concession, søger det at tilfredsstille Trangen til elektrisk Belysning ved at indlægge separate Anlæg med Gasmotorer som Drivkraft hos større Konsumenter. Anlæggene bliver da som oftest bortleiede af Selskabet mod en fast aarlig Betaling og tages tilbage af Selskabet, saasomt Ledninger fra Centralstationerne række hen til vedkommende Sted.

Angaaende de økonomiske Resultater ved Driften af Centralstationerne er det endnu for tidlig at kunne opgjøre sig nogen begrundet Dom, og det var mig heller ikke muligt at erholde Adgang til at studere Regnskaberne. Af Aarsberetningerne til Aktionærerne samt de medfølgende Regnskabsoversigter sees det, at Udgifterne overskred Indtægterne med ca. 7 000 Rm. i 1885, men at der derimod i 1886 var optjent et Overskud over Udgifterne af ca. 70 000 Rm., hvilket Beløb dog kun blev anvendt til bogmæssige Afskrivninger paa Anlægsværdierne, der ved Udgangen af 1886 udgjorde ca. 2 600 000 Rm.; heraf udgjorde Værdien af 4 til Centralstationerne indkøbte Gaarde med Grund ca. 1 100 000 Rm., de to Centralstationers Værdi ca. 750 000 Rm. og Kostendet af

Kabelnettet ca. 700 000 Rm. Selskabet ventede sig heller ikke nogen Netto-gevinst før Anlæggene var fuldt færdige og havde været nogen Tid i Drift. Den af Berlins Kommune oppebaarede Afgift i Henhold til Concessionen udgjorde i 1886 ca. 19 000 Rm.

Dessau Centralstation.

I Dessau er der for Deutsche Continentale Gasgesellschafts Regning anlagt en Centralstation, der benytter Gasmotorer til Drivkraft, og som specielt er anlagt som Forsøgsstation for at vinde Erfaring om Hensigtsmæssigheden heraf; Spørgsmaalet herom har været adskillig diskuteret i Tydskland i de sidste Aar som en Udvei for Gasværkerne til med Fordel selv at kunne tage Driften af den elektriske Belysning i sin Haand.

Stationen har været i Drift siden Oktober 1886 og er anlagt i en i umiddelbar Forbindelse med Gasværket opført enetages Bygning. Der var i denne anbragt 4 Gasmotorer, 2 Stkr., hver paa 65 effektive Hestekræfter, 1 paa 35 og 1 paa 8. Fra Gasmotorerne overførtes Kraften til en fælles Mellem-axel, hvorfra Dynamoerne drevs. Ved Hjælp af løsbare Friktionskoblinger kunde saavel Gasmotorer som Dynamoer ind- eller udkobles efter Behag. Af Dynamoer var der opstillet 4 Stkr., hvoraf 2 Stkr. for hver 600 Lamper, 1 for 450 og 1 for 90 Lamper. Gasmotorerne vare af de bekjendte Otto's Tvillingmotorer; da de oprindelig anbragte Gasregulatorer ikke vare tilstrækkelige til at forhindre Stød i Gasledningerne, naar de store Gasmotorer vare i Gang, blev de ombyttede med Regulatorer fra Schrabetz i Wien, hvorefter Ulempen blev fjernet. Dynamoerne vare Edisons og det hele elektriske Arrangement udført af Deutsche Edisongesellschaft, samt i alt væsentligt ligt det beskrevne i Berlin.

Det samlede Antal installerede Lamper var ca. 2 500, hvoraf ca. 1 000 i Operaen, 1 000 i det hertugelige Slot og ca. 500 i Butikker, Kontorer og Beboelsesleiligheder.

Prisen for Leie af Lys var 5 Pfennig for 16 Lys's Lampe pr. Time med en Grundtaxt pr. Aar af 10 Rm. pr. Lampe. Med Operaen og Slottet var der dog sluttet særskildte Overenskomster. Den virkelige Pris pr. Time vil altsaa blive:

Ved aarlig Brændetid af	200 Timer . .	10	Pfennig,
— " —	- 400 — . .	7 $\frac{1}{2}$	—
— " —	- 600 — . .	6 $\frac{2}{3}$	—
— " —	- 1000 — . .	6	—
— " —	- 1400 — . .	5 $\frac{2}{3}$	—
— " —	- 1800 — . .	5 $\frac{1}{2}$	—

Gasprisen i Dessau var 18 Pf. pr. Kubikmeter, hvorved Prisen paa et 16 Lys's Gasblus vil blive lidt over 3 Pf.

Det hele Anlæg havde kostet ca. 265 000 Rm., hvorved dog er at mærke, at Udgifterne til Kabler ved dette Anlæg havde været forholdsvis smaa, da saavel Operaen som Slottet, hvori jo det overveiende Antal Lamper vare samlede, laa ganske i Nærheden af Centralstationen.

Hvad der er af Interesse ved dette Anlæg er Resultaterne med Hensyn til Gasforbruget.

Af nøiagtig udførte Bremsforsøg havde det vist sig, at en 65 Hestes Motor forbrugte, naar den blev belastet med

65 Hestekræfter	705 Liter Gas pr.	Hestekraft pr. Time,
61,5	— 717	" — - — -
50,3	— 780	" — - — -
40,5	— 867	" — - — -
30	— 1000	" — - — -

Ligesaa havde Forsøgene vist at en 35 Hestes Motor forbrugte, naar den blev belastet med

35	Hestekræfter	800	Liter Gas	pr. Hestekraft	i Timen,
25	—	924	”	—	—
20	—	1020	”	—	—
15	—	1200	”	—	—

Det vil af disse Resultater sees, hvor ufordelagtig Gasmotorerne arbeide, naar kun en Del af deres Kraft benyttes; de forbruge saaledes ca. 50 pCt. mere Gas pr. Hestekraft, naar kun Halvdelen af deres Maximumstyrke udnyttes.

De statistiske Noteringer for de 4 første Maaneder af indeværende Aar udviste efterfølgende Forhold mellem Antallet Lampetimer, beregnede efter 16 Lys's Lamper, og Gasforbruget:

Januar . . .	37 215	Lampetimer,	5 267	Kub.-Meter Gas,
Februar . . .	26 758	—	4 080	” ” —
Marts . . .	33 819	—	5 099	” ” —
April . . .	30 344	—	4 181	” ” —

Tilsammen 128 136 Lampetimer, 18 627 Kub.-Meter Gas.

Herefter har man altsaa i disse 4 Maaneder gennemsnitlig erholdt 6,8 Lampetime pr. Kubikmeter. Da man ved Forsøg har konstateret, at man pr. effektiv Hestekraft erholder lidt over 9 Lamper af 16 Lys's Styrke i Centralstationen samt 7 ude hos Konsumenterne, idet her Ledningstabet kommer med i Betragtning, saa har man altsaa gennemsnitlig brugt 1 Kubikmeter pr. effektiv Hestekraft, hvad der efter ovenstaaende Forsøgsresultater skulde vise, at Gasmotorerne under den almindelige Drift gennemsnitlig kun bliver halvt udnyttet. Det er ogsaa let forklarligt, at saa maa blive Tilfældet ved Anvendelse af Gasmotorer som Drivkraft for en Centralstation for elektrisk Lys, da Kraftforbruget her uafslædig varierer, saa at man kun i de sjeldneste Tilfælde vil kunne have alle Maskiner fuldt udnyttede.

Det uheldige Forhold ved Udnyttelsen af Gasmotorerne har man søgt delvis at afhjælpe ved Anvendelsen af Akkumulatorer. Dette foregaar paa den Maade, at et paa Centralstationen anbragt Akkumulatorbatteri indskydes for Ladning med Elektricitet i den Tid, da der er brændende et mindre Antal Lamper end de i Gang værende Maskiner kunne underholde. Den paa denne Maade i Akkumulatorerne opsamlede Elektricitet udnyttes om Natten, idet Maskineriet da stoppes, og Forbruget tilfredsstilles kun ved Hjælp af Akkumulatorerne.

Disse bestod af et Batteri paa 160 Celler af Kotinskys Konstruktion og havde en Effektivitet af ca. 150 Ampéretimer. De havde forøvrigt ikke været saa lang Tid i Brug, at der kunde dømmes noget sikkert om de økonomiske Resultater ved deres Brug eller om deres Varighed. Der krævedes paalidelig Pasning ved deres Ladning, for at de ikke skulde tage Skade, men forøvrigt var man hidindtil meget tilfreds med deres Anvendelse.

Det ovenpaapegede uheldige Forhold ved Gasmotorerne har selvfølgelig kun Betydning ligeoverfor Spørgsmaalet om den mere eller mindre heldige Udnyttelse af Gasmotorernes Kraft. Selv med et i denne Henseende uheldigt Forhold, vilde der jo ikke være noget iveien for at de kunne konkurrere paa en heldig Maade med Dampkraften.

En nøjagtig Sammenligning i denne Henseende forudsætter medtaget Forrentning og Amortisation af de forskjellige Anlægskapitaler samt flere andre Forholde og jeg er for Tiden ikke i Besiddelse af tilstrækkelige Data til at kunne opgjøre en saadan Sammenligning nøjagtig. Da imidlertid under alle Omstændigheder selve Forbruget af Kul respektive Gas udgjør Hovedsagen, vil efterstaaende Sammenligninger være af adskillig Interesse.

Forholdet mellem de samlede Indtægter og de medgaaede Omkostninger til Kul eller Gas i tilsvarende Tidsrum vil af de i nærværende Indberetning givne Opgaver sees at være følgende:

	Samlede Indtægter.	Omkostninger i samme Tids- rum til Kul eller Gas.	Procent- forholdet.
New York	65 412	8 912	ca. 13½ pCt.
Boston	4 536	547	ca. 13 pCt.
Dessau 1)	45	13	ca. 28 pCt.
— 2)	41	13	ca. 32 pCt.

Opgaverne vedkommende Dessau er beregnede saaledes, at der for hver Kub.meter Gas, der til teknisk Brug koster 13 Pfennig erholdes 6,8 Lampetimer, der i første Tilfælde er beregnet at give en Indtægt af 45 Pf, nemlig efter en Pris af 6⅔ Pf. for en gennemsnitlig Brændetid af 600 Timer i Aaret, og i andet Tilfælde en Indtægt af 41 Pf. efter en Pris af 6 Pf. pr. Lampetime, naar den gennemsnitlige Brændetid er 1000 Timer.

Det vil af disse Opgaver sees, at Udgifterne til Gas for Gasmotorerne ved denne Station udgjør forholdsvis over det dobbelte Beløb, af hvad Udgifterne til Kul udgjør ved de to nævnte Stationer i Amerika, og vil formentlig dette Forhold udelukke enhver Tanke paa, at elektriske Lyskompanier med Fordel skulde kunne anvende Gasmotorer som Drivkraft. Anderledes og fordelagtigere stiller Forholdet sig for Gasværkerne, saafremt disse ville drive for egen Regning elektriske Centralstationer, fordi man da ikke maa regne med Salgsprisen men med Produktionsprisen af Gas.

Skulde Gasmotorer kunne anvendes til større Centralstationer, maatte der desuden konstrueres større Gasmotorer end hidtil skeet. Saavidt mig bekjendt er disse 65 Hestes Motorer i Dessau de største, om hvis Brugbarhed og Hensigtsmæssighed man har tilstrækkelig Erfaring.

Stationer i Hamburg.

Hamburgs Senat har i indeværende Aar bevilget 1 Million Rigsmark til Anlæg af flere Centralstationer for Byens Regning, i hvilken Anledning der for Tiden indhentes Anbud paa Udførelsen af Anlæggene. Den vigtigste Bevæggrund til disse Foretagender skulde efter Sigende være Frygten for at Gasværkerne, der ogsaa er Byens Eiendom, efterhaanden vilde lide for store Tab i sine Indtægter ved de udførte Blokstationer og separate Anlæg for elektrisk Belysning, hvis Antal i Løbet af sidste Aar skulde være tiltaget i en foruroligende Grad.

Ligesom Driften af Gasværkerne ikke sker for Byens egen Regning, men bortforpagtes for en længere Aarrække ad Gangen, saa er det ogsaa Meningen at gaa frem paa samme Maade ligeoverfor de nye elektriske Anlæg, der allerede paa Forhaand er bortforpagtede til de samme Entreprenører, der har overtaget Gasværkernes Drift.

Ifølge Forpagtningsbetingelserne skulle Forpagterne betale 3½ pCt. Renter af Anlægskapitalen samt 15 pCt. af Bruttoindtægterne til Byen.

Saafremt Forpagternes Fortjeneste overskrider ½ pCt. af Anlægskapitalen, skal det Overskydende deles saaledes, at ⅓ af Overskudet tilfalder Byen og ⅓ Forpagterne.

For det nye Frihavnsterritorium har der i Løbet af Sommeren og Høsten været under Anlæg en Centralstation, der skal skaffe elektrisk Belysning med 50 Buelamper for Kaierne og 4000 à 5000 Glødelamper for Kontorerne og Varelagerne inden Frihavnens Omraade. Der blev for dette Anlæg udskrevet en Konkurrence mellem Edinsonselskabet, Firmaerne Schuckert og Siemens & Halske. Udfaldet af Konkurrencen blev, at Anlægget blev overdraget Firmaet Schuckert, hvis Dynamoer og Buelamper har erhvervet sig et meget godt Renommé og stor Anvendelse ved separate Anlæg, specielt i Tydskland. Anlægget var under Udførelse og paa det nærmeste færdig ved mit Nærvær dersteds, men det er først senere sat i Drift.

Anlægget har forsaavidt speciel Interesse, fordi der her skal benyttes et eget hidindtil ikke anvendt System for Reguleringen. Schuckert anvender nemlig for det første Compounddynamoer, det vil sige Dynamoer, konstruerede saaledes, at de uden nogen Regulering levere Elektricitet af konstant Spænding, hvad enten der brænder faa eller mange Lamper. Anvendelsen af disse og den dermed besparede Regulering ved Dynamoerne vilde dog ikke være af nogen nævneværdig Nytte, uden den samtidig anvendte automatiske Regulering i Tilførselsledningerne til Ledningsnettet. Dette er udført paa den Maade, at der i Kontrolledningerne, der ere førte tilbage til Centralstationen fra Tilførselspunkterne i Nettet, er anbragt foruden de sædvanlige Maale- og Kontrolapparater meget sindring konstruerede Apparater, der ved den mindste Stigen eller Synken af Spændingen øieblikkelig bringer en Udvexling fra Hovedmaskinaxelen i Virksomhed i den ene eller den anden Retning. Ved denne Udvexling bevæges Haandtagene i de almindelige Modstandsregulatorer, der ere indskudte i Tilførselsledningerne og Udvexlingen bliver i Bevægelse, indtil den rigtige Spænding er opnaaet.

Saafernt dette automatiske System for Reguleringerne viser sig fuldkommen paalideligt, vil der ved store Stationer spares en Del af den ellers nødvendige Betjening, der maa til for stadig at passe, at Spændingen paa ethvert Tilførselspunkt i Ledningsnettet er den rigtige.

De her anvendte Kabler ere fra Felten & Guillaume; de skille sig fra de før beskrevne Siemens & Halskes væsentlig derved, at det beskyttende Blybelæg altid er dobbelt med et mellemliggende Asphaltlag. Kablerne ere ikke omviklede med Jernbaand, saaledes som Siemens & Halskes, men istedet derfor nedlagte i Jorden i tildækkede Render af Støbejern. Ved denne Methode, der vistnok er kostbarere, vil dog formentlig Kablerne være meget bedre beskyttede mod Beskadigelse under Gravningsarbejder i Gaderne, idet et kraftig ført Hug med en Jordhakke vistnok kan tænkes at trænge igjennem baade Jernbaandet og Blybelægget paa en Kabel, hvorimod det neppe er tænkelig, at den, foruden at trænge igjennem Støbejernslaaget, desuden skulde kunne beskadige Kabelen.

Maskinsalen er fælles for Damp- og Dynamomaskiner og er ca. 22 Meter bred og 22 Meter lang. Heller ikke her er det i Amerika almindelige Maskinarrangement anvendt; der er nemlig, for Dampbesparelsens Skyld, anvendt Kondensationsmaskiner ligesom i Berlin. Af disse findes der tre, hver paa 255 effektive Hestekræfter, og Kraften overføres fra dem ved Remdrift til en gjennefgaaende Hovedaxel, der for Rumbesparelsens Skyld er placeret under Gulvet i en Kjælder. Alle Remskiver paa denne er forsynet med Møllers Koblinger, der styres ved Haandtag fra Maskinsalen af. Af Dynamoer findes der 6 Stk., hver for 800 Glødelamper, og 6 Stk., hver for 15 Buelamper. Disse sidste Dynamoer kunne enten drives fra den fælles Hovedaxel eller fra en særskildt 75 Hestes enkeltcylindrisk Maskine.

Kjedelanlægget, der findes i en anden Bygning, leverer Damp foruden til Centralstationen ogsaa til alle Dampkranerne paa Kaierne.

I ingen af Bygningerne i Frihavsterritoriet indlægges Gas, hvorfor Leierne af Kontorer eller Lagere ere tvungne til at benytte udelukkende det elektriske Lys.

Forhandlinger om og Concessioner til andre Centralanlæg i Tydskland.

Der har i Løbet af sidste Aar været pleiet Underhandlinger i en Mængde tydske Byer om Anlæg af Centralstationer. Efterat Edisonselskabet havde erholdt Concession i Berlin søgte det strax om lignende Concessioner i de af Tydsklands øvrige Byer, hvor Trangen til elektrisk Lys var mest udviklet. Det gik dog ikke saa let, da Byerne enten selv var Eiere af Gasværkerne eller i hvert Fald var mere eller mindre interesserede i disse og de fleste erklærede derfor, at de vilde anlægge og drive den elektriske Belysning for egen Regning. Hertil tilskyndedes de ogsaa af de med Edisonselskabet konkurrerende Selskaber, Schuckert og Siemens & Halske. Disse Firmaer ere ved Edisonselskabets Indkjøb af Patentrettighederne dog ikke forhindrede fra at benytte de Edisonske Glødelamper, hvad enten nu dette skriver sig fra, at der ved Salget af Patenterne er forbeholdt de nævnte Firmaer Ret til at benytte Lamperne paa bestemte Betingelser eller muligens det tydske Edisonselskab har fundet det fordelagtig at levere dem Lamper paa Betingelse af, at de intet Sted skulle søge om Concessioner. I alle Fald har disse Firmaer søgt at forhindre Indrømmelse af Concessioner, men istedet søgt at overtale Byerne til selv for egen Regning at anlægge og drive de elektriske Belysningsanlæg. Dette er skeet trods at det ene Firma, Siemens & Halske, staar i en meget betydelig kontraktmæssig Forretningsforbindelse med Edisonselskabet, idet det fabrikere Dynamomaskinerne m. m. for dette. Resultaterne ere imidlertid saagodtsom overalt blevne, at de i Anledningen nedsatte Kommissioner have fraraadet Kommunerne at overtage den store Resiko ved paa det nuværende Stadium at udføre Anlæggene for egen Regning. Forhandlingerne med Edisonselskabet er derfor for Tiden paany i fuld Gang.

Saavidt mig bekjendt er der ikke andre Byer, der have besluttet sig til Anlæg for egen Regning af Centralstationer end Lübeck, Elberfeld og Hamburg. I Lübeck skal Anlægget være blevet færdigt for ca. 1 Maanedes Tid siden. Det er udført af Firmaet Schuckert paa en lignende Maade som det tidligere beskrevne for Hamburgs Frihavn og er foreløbig stort nok til ca. 3000 Glødelamper og 100 Buelamper. Kabler og Bygning er dog beregnet paa en Udvidelse til henved det dobbelte.

I Elberfeld er Anlægget udført af Firmaet Siemens & Halske; det skal ogsaa være taget i Brug nylig og være af en lignende Størrelse, som Anlægget i Lübeck.

I Breslau har et Anlæg for Byens Regning været forberedt i flere Aar. Da Byen er Eier af Gasværkerne var det Meningen at benytte Gasmotorer som Drivkraft. Forhandlingerne med Firmaet Siemens & Halske, der skulde udføre Anlægget, var ogsaa skredne saa langt frem, at Kontrakterne skulde afsluttes, da Autoriteterne fik Betænkeligheder paa Grund af en fremkommen sagkyndig Kritik i et Fagskrift, ifølge hvilken Planen blev karakteriseret som mangelfuld. Der skal nu være nedsat en sagkyndig Kommission, hvis Udtalelser afventes, før der foretages noget videre.

I Erfurt har Deutsche Continentale Gesellschaft erholdt en lignende Concession som i Dessau og er ifærd med Anlæg af en Station, der skal benytte Gasmotorer til Drivkraft.

Af Edisonselskabets Concessionstilbud har specielt de til Dresden og Leipzig Interesse; i begge disse Byer var det oprindeligt paatænkt at anlægge Stationer for Byernes Regning. Forhandlingerne have ført til, at Edisonselskabet har stillet følgende Tilbud:

I Dresden. Distriktet omfatter et Areal med ca. 700 á 800 Meter Radius, og i dette skal Selskabet nedlægge Kabler overalt, hvor det maatte forlanges af Kommunen Kablernes Minimumseffektivitet skal være 2 Lamper pr. Kubikmeter. Inden 18 Maaneder efter Kontraktens Afslutning skal et Anlæg for mindst 6000 Lamper være færdig til Brug. Anlægsomkostningerne beregnes efter Selskabets egne direkte Udgifter med Tillæg af 10 pCt. for Maskiner og Materialier og 3 pCt. for Lønninger etc. Af Aarsindtægterne har Selskabet Ret til at beregne til aarlig Afskrivning 2 pCt. af Bygningernes Værdi, 7½ pCt. af Maskiners og Instrumenters og 3 pCt. af Kabelnettets Værdi. Efter de første Aars sandsynlige Tab er optjent, skal senere Nettogevinst, efterat foranstaaende Afskrivninger ere foretagne, deles ligt mellem Byen og Selskabet. Byen har Indløsningsret efter et vist Antal Aar.

I Leipzig. Det projekterede Anlæg omfatter foreløbig en Station med 9 000 Lampers Effektivitet, der efterhaanden skal kunne udvides til Maximum 36 000 Lamper. Omkostningerne ere anslaaede til følgende Beløb:

	For 9 000 Lamper	For 36 000 Lamper
	Rm.	Rm.
Motoranlæg	180 000	430 000
Dynamoer m. m.	130 000	310 000
Kabelnettet	780 000	1 550 000
Bygning	110 000	210 000
Grund, Lagerbeholdninger, Driftskapital	300 000	400 000
Tilsammen	1 500 000	2 900 000

For disse Anlæg har Selskabet stillet Byen alternative Tilbud. Ifølge det Første tilbydes der at udføre Anlægget efter ovennævnte Priser for Byens Regning samt at overtage Driften i de 10 første Aar, garanterende Kommunen 4 pCt. Renter af Anlægskapitalen og overladende samme ⅓ af Nettogevinsten, efterat forannævnte Renter ere betalte. Efter det andet alternative Tilbud skulde Selskabet udføre Anlægget for egen Regning mod at erholde Eneret i 10 Aar for Nedlægning af Kabler i Gaderne. Efterat der af Indtægterne er godskrevet Selskabet 4 pCt. Renter af Anlægskapitalen, erholder Byen af det eventuelle videre Udbytte en Fjerdepart. Efter 10 Aars Forløb skal Kommunen have Ret til at indløse Anlægget efter de samme Regler som bestemt i Berlins Koncession.

Centralstationer i Gøteborg.

I Gøteborg, hvor Gasprisen holdes relativt høi, nemlig i 6 Kr. pr. 1 000 engelske Kub.feet eller ca. 21 Øre pr. Kub.meter paa samme Tid, som der leveres Gas, der har liden Lysstyrke, er der i de sidste Aar anlagt 2 mindre elektriske Centralstationer, der søge at konkurrere med Gassen, ved at levere det elektriske Lys omtrent lige billig eller billigere.

Den væsentligste Aarsag til at man overhovedet har kunnet tænke paa at levere elektrisk Lys til saa billig Pris ligger vistnok deri, at man ikke har

fundet det nødvendig at søge om nogen Koncession hos Kommunen, men uden videre har oplagt de nødvendige Ledninger over Hustagene og hertil kun indhentet Huseiernes Samtykke, derimod ikke de kommunale Autoriteters.

Ved denne Afgiftsfrihed, det billige Ledningsanlæg og ved et desuden overordentlig tarveligt, billigt Stationsanlæg har man søgt at opnaa saa smaa Anlægsudgifter, at Forrentningen og Amortisationen heraf skulde blive mindre væsentlig.

Den oprindelige Eier af den først anlagte Station kunde dog ikke holde Driften gaaende mere end ca. 1 Aar, da han maatte opgive det hele, og der blev da af de største Kreditorer dannet et Aktieselskab, „Göteborgs elektriske Aktiebolag“, der overtog Anlægget efter Sigende for ca. halv Pris, og som senere har fortsat Driften.

Centralstationen er anlagt i yderst trange, u hensigtsmæssige Lokaler, i en Baggaard i Drottninggatan No. 5. Driftsmaskinen er en 150 Hestekræfters Kondensationsmaskine med ca. 110 Omdreininger pr. Minut. Dynamoerne ere 4 Stkr. af Wenstrøms Konstruktion, hver for ca. 400 Lamper. Dynamoerne sammenkobles dog ikke under Driften, men arbeide uafhængig af hinanden, hver med sin egen Gruppe af Ledninger. Ledningerne kunne følgelig heller ikke udenfor Centralstationen have nogen indbyrdes Forbindelse, undtagen de fra samme Dynamo kommende, og det hele Anlæg bliver herved i Virkeligheden delt i 4 særskildte Anlæg, der ikke har andet fælles end Dampmaskinen, hvorfra Dynamoerne drives. Der er her altsaa ikke noget Ledningsnet, men kun enkelte, uafhængige af hinanden og straaformet fra Centralstationen udgaaende Hovedledninger, hvorfra der forgrener sig Biledninger til de enkelte Konsumenter. Der er ikke ført Kontrolledninger tilbage til Centralstationen, saa at man i denne ikke har Anledning til at kjende Spændingen ved Lamperne. Reguleringen i Centralstationen foretages derfor kun efter et Skjøn, saaledes at man holder høiere Spænding ved Maskinerne, naar man af Maaleapparaterne ser, at der brænder mange Lamper og omvendt.

Ledningerne ere som sagt førte som Luftledninger over Hustagene og for det meste ophængte i særskilte Bæretouge. De ere forsynede med Isolation, der dog formentlig efter flere Aars Paavirkning af Frost og Væde vil være af temmelig liden Værdi. Der har ogsaa været Kontakter mellem Lysledningerne og Telefonledningerne, hvorved der er opstaaet Skade ved Telefonapparaterne.

Ialt er der indstalleret ca. 1200 Lamper.

Belysningen leveres kun i Maanederne September til og med April fra Skumringens Indtræden indtil Kl. 12 Midnat samt i de tre mørkeste Vintermaaneder ogsaa om Morgenen fra Kl. 8 til 9.

Skumringen regnes at indtræde i December gjennemsnitlig Kl. 3, i November og Januar gjennemsnitlig Kl. 4, i Oktober og Februar Kl. 5, i September og Marts Kl. 6 og i April Kl. 7. For Leie af 16 Lys.s Lampe betales der i Butikker og Kontorer, hvor Belysningen ikke maa benyttes længere end til Kl. 9 Aften (i December dog til Kl. 10) Kr. 25,00 pr. Aar, hvorved er at mærke, at Konsumenter selv maa skaffe Lamperne og efterhaanden som de udslides selv erstatte dem med nye. Saafremt Belysningen stoppes paa Grund af Feil i mere end 50 Timer pr. Aar, gives der en Erstatning af 3 Øre pr. Lampe pr. Time. Konsumenterne maa kontraktmæssig binde sig for 5 Aar.

Hoteller, Restaurationer etc., der ville benytte Lyset til Kl. 12, betale efter det beregnede Timeantal 2 Øre pr. Lampe pr. Time.

For den ovenomtalte Brændetid indtil Kl. 9 Aften bliver det samlede Antal Timer i Aaret ca. 900. Da der herfor betales Kr. 25,00 bliver Prisen pr. Time pr. 16 Lys.s Lampe 2,8 Øre. Hertil kommer Lampeholdet, som kan regnes til gjennemsnitlig ca. 0,5 Øre pr. Time, hvorved den virkelige Pris skulde blive 3,3 Øre.

Efter den tidligere anvendte Beregning for Gassens Lysevne, nemlig 5 à 6 Kubikfods Konsum pr. Time for et 16 Lys s Gasblus, vil efter Gøteborgs Gaspriser Brugen af Gas eller elektrisk Lys medføre paa det nærmeste de samme Omkostninger. Sandsynligvis er dog Gassen i Virkeligheden kostbarere, da den efter Sigende skulde have en betydelig mindre Lysevne end sædvanlig. Paa den anden Side har man ved Gassen Fordelen af at kunne afstænge Blussene efter Behag og kun betale efter det virkelige Forbrug, medens man for det elektriske Lys maa betale til Kl. 9 hver Aften, hvad enten Lamperne bruges eller ikke.

Trods betydelige Ulemper for Konsumenterne ved ikke faa Afbrydelser i Belysningen — den var saaledes stoppet i 2 à 3 Dage under mit Nærvær paa Grund af Maskinskade —, hvorover der selvfølgelig herskede Misfornøielse, fandt dog, saavidt jeg kunde erfare, Konsumenterne ialmindelig Fordelen ved det elektriske Lys fremfor Gas saa store, at de ikke paa nogen Maade vilde gaa tilbage til denne igjen.

For at kunne uddrage af Foretagendet et rimeligt Udbytte, maatte den nuværende Styrelse anvende den største Økonomi i enhver Henseende og benytte Anlægget som det var, uden at kunne paakoste det de høist ønskelige Forbedringer.

Aarsregnskabet for 1886--87 udviste følgende Indtægter og Udgifter

	Indtægter.	Udgifter.
	Kr.	Kr.
Belysningskonto	30 222,56	
Kul, Talg, Olie		7 424,42
Aflønningskonto		4 638,00
Lampekonto (delvis frie Lamper)		984,14
Omkostningskonto		2 207,00
Styrelsen		1 500,00
Afskrevet paa Anlægskonto		5 858,62
Afdrag paa Gjæld		4 185,38
Dividende 5 pCt.		3 425,00
Sum	30 222,56	30 222,56

Anlægget stod ved Regnskabsaarets Udgang i en Værdi af 84 258 Kr. Aktiekapitalen var 68 500 Kr. fordelt paa 137 Aktier à 500 Kr., og den daværende Gjæld ca. 16 000 Kr.

Den anden Station havde kun været i Drift i ca. 1 Aar og var anlagt og dreves af Ingeniør Halin. Den var anlagt i omtrent lige saa trange Rum i en Baggaard, som den allerede beskrevne, men den havde et betydelig bedre Maskineri. Dette bestod nemlig af to „Ide“ hurtiggaaende enkeltcylindriske Høitryksmaskiner af samme Slags, som hyppig anvendtes i Amerika. De trak med direkte Remdrift hver sin Edison Dynamo af amerikansk Konstruktion. Kun det ene Sæt af disse Maskiner havde hidindtil været i Brug, det andet Sæt var netop under Opsætning.

Forøvrigt var Ledningerne udførte paa lignende Maade som ved det første Anlæg, idet der ogsaa her var anvendt Toledersystem med 110 Volt Spænding og Ledningerne ophængte i Bæreliner over Hustagene.

Udleien af Lamper var ordnet paa samme Maade som beskrevet ved det første Anlæg, og Priserne vare de samme, dog var der her enkelte Konsumenter, der benyttede Maalere og betaltes der isaafald efter $2\frac{1}{2}$ Øre pr. Time pr. 16 Lys's Lampe. Endvidere lettedes Indlægget af de indvendige Ledninger i Husene, ved at disse, istedetfor at anskaffes, kunde leies for en meget billig Aarsafgift, der i Regelen var Kr. 1,20 pr. Lampe.

Der var ialt indstalleret 900 Lamper, hvoraf ca. 500 i et Theater.

Hvorledes de økonomiske Resultater ved Driften af denne Station stille sig, har jeg ikke erholdt nogen Oplysning om.

Det nuværende Gasværk i Gøteborg eies af et Aktieselskab, der ifølge sin Kontrakt maa overlevere det hele Gasværk med Tilbehør af Ledninger gratis til Byen den 1ste Juli 1888. Af Hensyn hertil samt fordi det nuværende Anlægs Produktionsevne er udnyttet til det yderste, saa at det endog har vanskelig for at tilfredsstille det nuværende Behov, har man formentlig fundet det unødvendig at nedsætte Gasprisen eller forbedre Gassens Lysevne, trods den opstaaede Konkurrance ved det elektriske Lys.

Ianledning Byens Overtagelse af Gasværket, er der iaar af Kommunebestyrelsen bevilget Midler til Anlæg af et nyt Gasværk paa et andet Sted end det gamle, fordi dette er for lidet og har utidsmæssige Apparater. En mod denne Bevilgning rettet Opposition vilde kun foretage Udvidelser og Forbedringer ved det gamle for imidlertid at kunne se Tiden an og afvente Udviklingen af det elektriske Lys.

Slutningsbemærkninger.

Af hvad jeg har meddelt om Centralanlæg for elektrisk Belysning i de forskellige Lande vil det sees, at det foruden i Nordamerika kun er et Par Lande her i Europa, hvor de har opnaaet nogen nævneværdig Udvikling, og selv i de Byer, hvor de største Centralstationer findes, er den Lyskonsumtion, der ved disse hidindtil er frataget Gasværkerne, forholdsvis meget ubetydelig. Dette sidste hidrører foruden fra, at de elektriske Centralstationer i og for sig ere smaa i Forhold til Gasværkerne, ogsaa for en meget væsentlig Del derfra, at Indførelse af elektrisk Belysning i en Del Lokaler eller i enkelte Bydele har bevirket en Forøgelse af Gaskonsumtionen overalt i Nærheden, idet Lyskonsumenterne for at kunne følge med i Lyseffekt har forøget Størrelsen og Antallet af Gasblussene.

Tager man imidlertid Hensyn til, at det endnu ikke er gaaet et Decennium siden den grundlæggende Opfindelse — nemlig af Edisons Glødelampe — blev gjort og endvidere Hensyn til de overordentlige Vanskeligheder, der har været forbundet med at skabe et gennemførbart System, saa maa det vistnok indrømmes, at det heller er gaaet raskt end langsomt med Anlægget af Centralstationer. Der er vel ogsaa stor Sandsynlighed for, at det vilde gaaet endnu raskere, end det har gjort, hvis der ikke havde været tildels endnu raader en Del Tvivl om det af Edison anvendte System er det bedste og om det er istand til i Længden at hævde sin Plads ligeoverfor de mange andre Systemer, der ere bragte i Forslag. At Systemet i teknisk Henseende fungerer udmærket, og at Anvendelsen af saavel Gløde- som Bue-

lamper og elektriske Motorer ved dette System er overordentlig bekvem og hensigtsmæssig for Konsumenterne har aldrig været underkastet Modsigelse; derimod har Tvivlen især været næret ved de forholdsvis høje Omkostninger, der ved Edisons System medgaar til Kabelnettet samt det indskrænkede Omraade, inden hvilket man fra en Edisons Centralstation med Fordel kan levere Lys. Aarsagen hertil ligger i, at Dimensionerne af Kablerne maa forøges i Forhold til Afstanden; saaledes vil der eksempelvis til 100 almindelige Glødelamper, naar der beregnes 10 pCt. Tab, medgaa efternævnte Mængder Kobber:

Til 100 Glødelamper i 100 Meters Afstand ca.	50 Kg. Kobber,
” 100 — i 200 — — ” 200 ” —	
” 100 — i 300 — — ” 450 ” —	
” 100 — i 400 — — ” 800 ” —	

Det vil af denne hurtige Tilvæxt i Ledningernes Kostende indsees, at man meget snart kommer til Grændser, udover hvilke det ikke lønner sig at udstrække Ledningsnettet. Ved Tolederssystemet ligger denne Grændse i Regelen ved 400 à 500 Meter og ved Trelederssystemet ved 500 à 600 Meter. Denne Grændse er selvfølgelig ikke absolut, da det jo vil kunne lønne sig at lægge Ledninger paa længere Afstande til Lamper, hvis Brændetid i Løbet af Aaret er meget stort.

Af de Systemer, hvorved disse Vanskeligheder skulde kunne overvindes, kan man utvivlsomt sætte saavel Seriesystemerne som Kombinationerne af Serie- og Parallelsystemerne samt Multiplesystemerne — med fire eller flere Ledere — ud af Betragtning, fordi der ved alle disse klæber saadanne, med deres Princip sammenhængende Mangler, der vanskelig kunne tænkes afhjulpne. Der staar da tilbage Akkumulatorerne og Transformatorerne. De første haaber man nu inden ikke lang Tid at kunne bringe til saadan Fuldkommenhed, at de med Fordel kan anvendes sammen med de almindelige Edisonske Centralstationer til Belysning af Konsumtionsfelter, der ligge udenfor det almindelige Ledningsnet og som det ikke lønner sig hverken at anlægge egne Ledninger eller egen Centralstation for. Et om end kostbart Akkumulatoranlæg vil i mange saadanne Tilfælde kunne tænkes at lønne sig godt, fordi det kan fyldes med Elektricitet paa den Tid af Døgnet, da Centralstationens Maskineri er lidet udnyttet. Nogen almindelig Anvendelse af Akkumulatorerne som helt System er det meget liden Udsigt til at kunne opnaa; men selv om det skulde lykkes at forbedre Akkumulatorerne i en saa høj Grad, er dog de efter Edisons System anlagte Centralstationer dermed intet Tab tilføiet, da saavel Maskineri som Ledninger godt vil kunne finde Anvendelse ogsaa hertil.

Ganske anderledes stiller Sagen sig ligeoverfor Transformatorsystemet. Hvis dette skulde vise sig at være Edisons helt igjennem overlegent, vil man ikke kunne omkonstruere og ikke kunne udnytte andet ved de Edisonske Stationer end Dampmaskinerne. Selv Ledningsnettet vil sandsynligvis ikke kunne udnyttes, fordi den Isolation, der er tilstrækkelig god for Edisons System, ikke vil være det for Transformatorsystemet, hvor der anvendes Strømme af høi Spænding. Det har derfor vistnok ikke været aldeles uden Grund, at man paa mange Steder hidindtil har havt Betæneligheder ved at nedlægge store Kapitaler i Edisonske Centralanlæg, førend man havde erholdt Erfaringer, om hvad Transformatorsystemet kunde udvikles til.

Skjønt man vistnok heller ikke paa det nuværende Tidspunkt kan udtaale nogen fuldstændig afgjørende Dom om dette Spørgsmaal, saa tror jeg dog, at man med meget stor Grad af Sandsynlighed kan forudsige, at Transformatorsystemet vil finde fordelagtig Anvendelse, hvor der er Tale om at kunne udnytte et meget billig Vandfald, der ligger i 5 à 10 Kilometers Afstand fra det Sted, der skal belyses; endvidere til at levere Belysning i større Afstande end 600 à 800 Meter fra en Edisons Centralstation; at derimod indenfor denne

Afstand det Edisonske System altid vil kunne levere det elektriske Lys billigere og hensigtsmæssigere end Transformatorsystemet.

Til Støtte for disse Meninger kan der for det første peges paa, at Omkostningerne til Transformatorerne udgjøre et Tillæg, der paa de kortere Afstande mere end opveie Bespargelserne ved de mindre Ledninger; dernæst at der med Transformatorerne følge et Tab af Elektricitet, der ikke eksisterer ved det Edisonske System, idet nemlig en Transformator under ingen Omstændighed kan overføre hele det Kvantum Elektricitet, der ledes gennem de primære Ledninger til de sekundære. En Del Elektricitet vil altid gaa tabt dels som Varme i Ledningerne, dels ved den uafsladelige Vexling af Magnetisme i Jernmassen. Det er af disse to Aarsager ubestrideligt, at det Edisonske System indenfor en vis Afstand maa kunne levere Lyset billigere end Transformatorsystemet. Hvor denne Grændse, udenfor hvilken det bliver fordelagtigere at anvende Transformatorsystemet, ligger, kan man neppe paa det nuværende Tidspunkt bestemme med Sikkerhed, men antager jeg ovennævnte skjønsmæssig ansatte Afstand af 600 à 800 Meter vil vise sig at ligge ikke langt fra det rette. Og er dette rigtig, vil det øiensynlig være det heldigste at kombinere de to Systemer i de samme Centralstationer, hvorfor der i teknisk Henseende ikke er nogetsomhelst iveien. Der skulde altsaa efter dette ikke være nogen Betænkelighed af væsentlig Betydning iveien for at udføre elektriske Centralanlæg efter det Edisonske System. Heri bestyrkes man jo ogsaa ved at der saavel i Amerika som Europa fremdeles anlægges nye Stationer og Kabelnet, hvortil der kræves meget store Kapitaler.

Med Hensyn til de økonomiske Resultater ved Driften af de elektriske Centralstationer, saa vil det af de meddelte Regnskaber sees, hvilken stor Rolle Forrentning og Amortisation af de betydelige Anlægskapitaler spille. Aarsagen hertil ligger i, at de ikke kunne opmagasinere Elektricitet, men i ethvert Øieblik maa producere det Kvantum Elektricitet, der konsumeres. Medens et Gasværk kan fordele sin Produktion over det hele Døgn og derfor kun kræver Anlæg tilstrækkelige til det største Døgnforbrug i Aaret, der under vore Forholde er ca. 3 Gange saa stort som Gjennemsnitsforbruget, saa maa en elektrisk Centralstation være stor nok til det absolute Maximumforbrug, det vil sige ca. 10 à 15 Gange saa stor som den behøvede at være, hvis den kun skulde tilfredsstille Gjennemsnitsforbruget i det hele Aar. Det første og vigtigste Spørgsmaal for en Centralstations Rentabilitet er derfor den opnaaede Størrelse af den gennemsnitlige Brændetid for Lamperne og de bedste Steder for Centralstationer vil altid blive de, hvor der findes mange Restaurationer, Theatre eller Forlystelsessteder, der benytte Lyset til langt paa Nat. Næst efter dette vil selvfølgelig ogsaa Samlingen af et stort Antal Lamper inden et lidet Omraade være fordelagtig paa Grund af de derved opnaaede relative Bespargelser ved Ledningsnettet.

For at kunne levere elektrisk Lys med økonomisk Fordel ogsaa under Forholde, der i disse to Henseender ere uheldige, har man i Regelen maattet gribe til dels at anvende Luftledninger istedenfor underjordiske Kabler, for derved at vinde Bespargelse ved Ledningsnettet, dels at levere Lyset ikke efter Maalere, men mod en forud fastsat Leieafgift pr. Aar, hvormed man opnaar kun at erholde Lamper med stor gennemsnitlig Brændetid. Dette Øiemed opnaaes delvis ogsaa ved at der betales en høi Afgift pr. Lampe, hvad enten den bruges eller ei, foruden den Afgift der staar i Forhold til Brændetiden.

Angaaende den opnaaede Pris for det elektriske Lys, saa vil det være bemærket, at der med Undtagelse maaske kun af Gøteborg, hvor der dog er exceptionelle Forholde, forøvrigt overalt er opnaaet en langt høiere Pris for det elektriske Lys end for Gas. Aarsagen hertil ligger udelukkende i den Fordel ved det elektriske Lys fremfor Gas, at det generer ved Ophedning og Forurensning af Luften.

Ifølge Opgaver fra den tyske Professor Fischer skal de forskjellige Belysningsmidler udvikle nedenstaaende Mængder Vand, Kulsyre og Varme i Timen:

Pr. 100 Lys's Lysstyrke.	Vanddamp. Kg.	Kulsyre. Kub.-m.	Varme. Kalorier.
Elektrisk Buelys	0	0	57—158
— Glødelys	0	0	250—536
Gas, Regenerativbrændere med Bortføring af Forbrændingsprodukterne	0	0	ca. 1 500
Gas, almindeligt aabent Gasblus	2,14	1,14	12 150
Olie, store Rundbrændere	0,37	0,44	3 360
Paraffinlys	0,99	1,22	9 200

Hertil kommer ogsaa, at det elektriske Lys ikke forbruger noget af Luftens Surstof, hvilket derimod gjøres af samtlige andre Belysningsmidler.

Det er saagodtsom udelukkende disse Fordele, der betinge den opnaelige høiere Pris, og man kan derfor ikke gjøre Regning paa med den høiere Pris at erholde andre Konsumenter end de, for hvem Anvendelsen af Gas falder mere eller mindre generende. Disse Fordele vil heller ikke gjøre sig gjældende i den Grad under vore nordlige Forholde, hvor Lyset næsten udelukkende benyttes i den kolde Aarstid, som under sydlige Breddegrader f. Ex. Italien og New York, hvor der ogsaa behøves Lys under den varmeste Sommertid.

En anden Fordel ved det elektriske Lys, nemlig dets relativt større Sikkerhed mod Ildsfare, vil vistnok aldrig være tilstrækkelig til, at nogen af den Grund frivillig paalægger sig de større Omkostninger; derimod vil muligens elektrisk Belysning af denne Grund efterhaanden blive paabudt indført i Etablissementer, der specielt skulle beskyttes mod Ildsfare, hvilket allerede er skeet for en stor Del Theatres Vedkommende især i Frankrig i den sidste Tid.

De egentlige Produktionsomkostninger ved det elektriske Lys — bestaaende væsentlig i Lønninger og Kulforbrug — ville paa det nuværende Tidspunkt i de allerfleste Tilfælde blive adskillig høiere end de tilsvarende for Gas. I denne Henseende maa man ikke forveksle Produktionsprisen ved Centralstationer med den ved separate Anlæg f. Ex. industrielle Etablissementer, hvor den, paa Grund af at man der ofte har Kraft og tilstrækkelig Betjening tilovers, kan stille sig overordentlig lav. Imidlertid er Produktionsprisen i de faa Aar siden Glødelampens Opfindelse gaaet adskillig ned, ligesom den har Udsigter til fremdeles at kunne forringes. Man er i denne Henseende næsten udelukkende afhængig af Forbedringer ved Glødelamperne, og da specielt ved Opnaelsen af større Modstandskraft og Varighed af Kultraaden. Hvor meget Lys man erholder af en Glødelampe i Forhold til den anvendte Kraft, er, som før sagt, kun afhængig af den Grad af Glødning, hvortil man driver Kultraaden. Vilde man drive Glødningen til den samme Høide som ved Buelyset, saa vilde man ogsaa erholde et lige fordelagtigt Forhold mellem anvendt Kraft og opnaet Lysstyrke, altsaa et ca. 10 à 20 Gange saa fordelagtigt Forhold som ved den almindelige Glødelampe, men

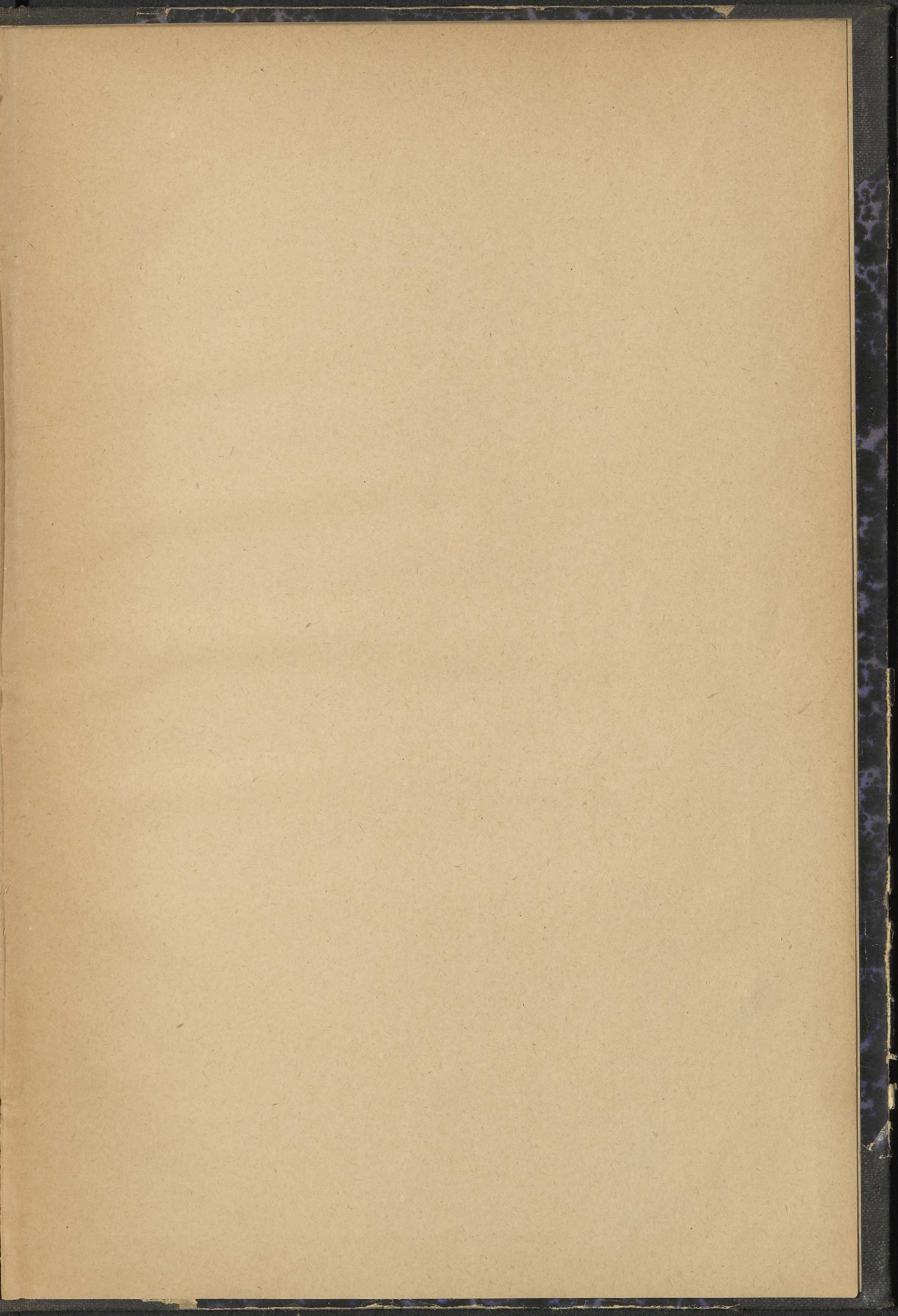
Lampen vilde kun vare en meget kort Tid. Forbedringerne i denne Henseende er i de sidste 3 Aar skredne saadan fremad, at man nu kan erholde den samme Lysmængde og den samme Varighed af Lampen med et ca. 10 à 15 pCt. mindre Kraftforbrug, paa samme Tid som Prisen paa Lamperne er gaaet ned fra Kr. 5 til ca. Kr. 3,50 pr. Stk. Dette vil med andre Ord sige, at man fra en Centralstation og paa et Ledningsnet, der er anlagt for 3 Aar siden, nu kan levere 10 à 15 pCt. flere Lamper uden Forøgelse hverken af Anlægs- eller Driftsomkostninger og at desuden Omkostningerne til Vedligehold af Lamperne er gaaede ca. 30 pCt. nedad. Nogen absolut Grændse for hvor langt Forbedringerne i denne Henseende kunne gaa, kan man vel ikke sige at der eksisterer, og man vil derfor forhaabentlig endnu kunne imødesee betydelige Forbedringer, der ville virke til at formindske Produktionsomkostningerne, og som efterhaanden vil komme alle Anlæg tilgode.

De Kommuner, der selv ere Eiere af Gasværker, ville, saafremt de ikke vælge at give Concession til private Selskaber, ganske vist blive nødt til inden ikke lang Tid selv at anlægge og drive elektriske Centralbelysningsstationer paa Grund af forudseelige Tab i Indtægter ved separate elektriske Anlæg for enkelte Bygninger eller hele Kvartaler. Det viser sig nemlig overalt, især dog i de større Byer, at saadanne Anlæg voxer hurtig frem, hvor der ikke er Anledning til at faa elektrisk Lys fra nogen Centralstation. Aarsagen hertil ligger for det første i at Lyskonsumenterne i dette Tilfælde selv blive Producenter og altsaa kunne sammenligne sin Produktionspris med Salgsprisen paa Gas, dernæst i den Omstændighed, at man i Regelen gjerne betaler betydelig mere for elektrisk Lys end for Gas. Skjønt Produktionsprisen ved disse smaa Anlæg selvfølgelig maa blive høiere end ved de store Centralanlæg, saa nyde de dog fremfor disse Fordelene af, at der i deres Anlægsomkostninger ikke findes noget tilsvarende til de store Centralanlægs kostbare Kabelnet.

At det hidindtil overalt, kun med Undtagelse af et Par tyske Byer, har været overladt den private Foretagsomhed og Spekulation at anlægge Centralstationer, kommer vistnok af Betæneligheder fra Kommunernes Side ved at inddrage sig paa Foretagender, hvormed der er forbundet nogensomhelst Resiko, og saalænge den elektriske Belysning er ny og under stærk Udvikling er det ogsaa forklarligt, at man foretrækker at give Concessioner, naar man kan opnaa saa gunstige Vilkaar som f. Ex. Berlin.

Christiania i December 1887.

Knud Bryn.



DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

m00 7099940

300004033047



