

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*

H. V. Ravn,

Fyrvasnets Udvikling i Danmark.

627.9²⁵ gl.
Sm.



H.M.WISSING
BOGBINDERI PROTOKOL &
ÆSKEFABRIK
ROSENGAARDEN 11

~~627.985 (489)~~



H.M.WIS
BOGBINDERI PR
ASKEFAB
ROSENGAAR



Fyrvæsnets Udvikling i Danmark.

Foredrag holdt i den tekniske Forening af Fyrdirektør H. V. Ravn.

Mine Herrer!

Jeg har kaldt mit Foredrag Fyrvæsnets Udvikling i Danmark, men efter at jeg har udarbejdet det, viser det sig, at jeg snarere burde have kaldt det Fyrenes Udvikling, idet Tiden kun vil tillade mig at omtale selve Fyrindretningernes Udvikling; men saa kommer jeg til Gengæld ogsaa til at berøre Udviklingen i andre Lande, og da særlig i Frankrig, der har været det ledende Land paa Fyrteknikens Omraade.

Danmark hører ikke til de Lande, der som Middelhavslandene kan føre deres Fyrvæsnets Historie tilbage til Oldtiden; men Fyrvæsnets i Danmark er dog heller ikke af hel ung Dato, idet de første Fyr, Skagen og Anholt Fyr, oprettedes i Aaret 1561.

Ved de ældste Fyr var Belysningen simpelt hen et Brændebaal, der brændte i en Jærntønde, som ved en Trævippe, omtrent af Form som en gammeldags Brøndvippe, kunde løftes til Vejrs og atter sænkes, naar nyt Brænde skulde lægges paa. Saadan en Fyrindretning brugtes ved Skagen og Anholt Fyr. Den var vanskelig at passe og brugte en urimelig Masse Brændsel, saa det ofte var vanskeligt at skaffe det nødvendige Brænde tilveje. Senere anvendtes Stenkul, der brændte i en Jærnrør, ophængt i en Vippe. I Løbet af den senere Del af det 18. Aarhundrede erstattedes Fyrvippen paa Skagen og Anholt af Taarne, paa hvis Top Kulristen anbragtes.

De aabne Kulfyre var ikke meget tilfredsstillende, og i fugtigt og stormfuldt Vejr var det meget vanskeligt for Betjeningspersonalet at holde Baalet i klar Brand, hvorhos de var meget bekostelige. Brændselsforbruget ved et saadant Fyr var omkring 2000 Tønder Kul om Aaret. Dette er betydeligt mere, end der bruges til et elektrisk Fyr med Taagesignal. Med de nuværende Priser vilde dette Forbrug medføre en aarlig Udgift af næsten 6000 Kr. Til Sammenligning skal anføres, at ved et 1ste Klasses Fyr med største Type Petroleumsglødebrænder er den aarlige Udgift til Petroleum og Glødenet ca. 1000 Kr.

I Begyndelsen af forrige Aarhundrede indførtes det at indeslutte det brændende Baal i en Lanterne med Glasruder. Her kunde Trækforholdene ordnes

saaledes, at Baalet brændte klart i alt Slags Vejr; men Pasningen var højst ubehagelig.

I Kulfyrenes sidste Tid anvendtes til mindre Fyr Lanternefyre, hvori Lysgiveren var Lampe eller Lys, og da man fandt paa at anvende Reflektorer sammen med disse Lysgivere, og Lamperne forbedredes, fortrængte Reflektorfyrene efterhaanden helt de dyre Kulfyre.

Under denne Udvikling lededes Fyrvæsnets herhjemme af Kommandør *Løvenørn*, der indlagde sig stor Fortjeneste ved den Dygtighed, hvormed han ledede vort Fyr-, Vager- og Lodsvæsen samt Søkortarkivet i den første Del af forrige Aarhundrede. Han konstruerede selv vort første større *Reflektorfyre*, Christiansø Fyr, der tændtes 1805.

Reflektoren eller Spejlet, saaledes som det bruges i Fyr, er en blankt poleret Metalflade af en saadan Form, at det Straalebundt, der fra den i Reflektorens Brændpunkt anbragte Lysgiver træffer Reflektoren, tilbagekastes fra denne i et mere sammentrængt og derved forstærket Lysbundt.

For en Iagttager, hvis Øje er i det fra Reflektoren udgaaende Lysbundt, vil den have den Virkning, at i Stedet for at se Lysgiveren alene vil han se hele Reflektoren eller i alle Tilfælde en betydelig Del af denne som en lysende Skive. Hvor meget det fra Reflektoren udgaaende Lys er stærkere end Flammens Lys afhænger af, hvor fuldkommen Reflektorens Form og Polering er, samt af Forholdet mellem Topvinkelen i den Lyskegle, der træffer Reflektoren, og den, der udgaar fra Reflektoren. Til Reflektorer i Fyr anvendes hos os polerede Messingspejle eller forsølvede og polerede Messing- eller Kobberspejle.

De første Reflektorer, der anvendtes til Fyrbrug, var flade sfæriske eller parabolske Reflektorer, til hvilke der anvendtes Lamper med flad Væge uden Lampeglas. Saadanne Reflektorer og Lamper anvendtes fra 1805 ved Christiansø Fyr. I Frankrig var man allerede paa dette Tidspunkt videre fremme, idet Argandbrændere*) med rund Væge og Lampeglas fra 1790 anvendtes ved Corduan Fyr i dybe, parabolske Reflektioner med betydelig

*) Denne Brænder var opfundet af Mr. Argand og udvikledes af ham fra 1780 til 1785.

Lysstyrke. Opfindelsen af Argand-Brænderen var et stort Fremskridt paa Belysningsvæsnets Omraade, og da denne Brænder paa Grund af, at den har Lampeglass, kan anvendes inde i et dybt parabolisk Spejl, kom den ogsaa i høj Grad Fyrbelysningen tilgode, idet der opnaas betydelig større Nyttetvirkning ved at anvende et dybt end et fladt parabolisk Spejl.

Herhjemme anvendtes Argand-Brænderen første Gang til Fyrbrug i Knudshoved Fyr fra 1809.

Den almindelige paraboliske Reflektor kan tænkes fremstillet ved, at en Parabel drejer sig om sin Akse. Den saaledes fremstillede Flade har som bekendt den Egenskab, at alle Straaler, der udgaar fra Brændpunktet og træffer Spejlfladen, tilbagekastes fra denne i en Linie parallel med Spejlets Akse. Lysgiveren anbringes i Almindelighed i Brændpunktet; men da Flammen har Udstrækning, vil de fra Spejlet tilbagekastede Straaler ikke alle udgaa parallelt med Spejlets Akse; men de vil danne en Lyskegle, hvis Topvinkel kaldes Spredningsvinklen.

Spredningsvinklen vil blive større, jo større Flammen er, og jo mindre Spejlets Brændvidde (Afstanden fra Brændpunktet til Spejlets Bund). Spredningsvinklen vil tilnærmelsesvis være lig den Vinkel, hvorunder Lysgiveren ses fra Spejlets Bund.

Størrelsen af paraboliske Reflektorer til Fyrbrug opgives efter deres Diameter i Munden. Hos os bruges 12", 15", 18", 21" og 34" Reflektorer.

Her paa Bordet er opstillet en 21" Reflektor. Lysstyrken af denne, naar der anvendes en 2 Vægers Brænder, vil i dens Akse være omtrent 5000 Hefnerlys. Hefnerlys er den Lysenhed, vi bruger ved vore Lysmaalinger. Denne Enhed er ikke meget forskellig fra den engelske Enhed, et Normallys, og er omtrent $\frac{1}{10}$ af den franske Enhed, en „bec Carcel“. Denne Lysenhed er bekvem at bruge, idet der i Lampen, der frembringer den, som Lysvædske anvendes Amylacetat, et Stof af en bestemt kemisk Sammensætning, og ikke et noget varierende Stof som Stearinen i Normallyset eller Rapsolien i Carcel-lampen.

Naar Spejlet er ganske nyt, er Lysstyrken betydelig højere; men den angivne Lysstyrke er den, der kan opnaas, naar Spejlet har været brugt i længere Tid, og den fine Politur har tabt sig. Med den angivne Brænder er Spredningen ca. 6° paa hver Side af Spejlets Akse; længere ude falder Lysstyrken meget hurtigt.

Denne Reflektor anvendes i alle vore Fyrskibe samt i en Del Ledefyr, hvor det kun drejer sig om at lyse over en lille Vinkel; man opnaar nemlig med disse Reflektorer en stor Lysstyrke med et lille Petroleumsforbrug, naar det kun drejer sig om at lyse over en lille Vinkel. Ved Landfyrene er ellers Reflektorerne fortrængte af Linseapparater, hvad senere skal omtales.

For Fyrvæsnets Indførelsen af Reflektorer til Fyrbrug et meget væsentligt Fremskridt. Foruden de tidligere nævnte Fordele fik man nemlig i dem et godt Middel til at variere Fyrene, idet man ved at ophænge Reflektorerne, enten enkeltvis eller flere samlede, i Grupper paa et Stativ, der kunde roteres ved et Urværk, opnaaede, at Fyret viste Blink i Stedet for fast Lys. En Iagttagere vilde nemlig da kun se Fyret, naar Lyskeglen fra en Reflektor eller en Gruppe af Reflektorer passerede ham. Ved at variere Vinkelafstanden mellem Lyskeglerne og Omdrejningshastigheden kunde saa Fyret vise Blink med forskellige Tidsintervaller mellem Blinkene. Paa denne Maade fremkom Blinkfyrene, der nu ganske har fortrængt de faste Fyr for alle Hovedfyrenes Vedkommende.

Ved Kulfyrene var en Variation mellem Fyrene paa denne Maade umulig, idet det ene Kulbaal saa ud som det andet, og for at kunne skelne to nærliggende Fyr fra hinanden, som f. Eks. Kullen og Nakkehoved Fyr, anvendtes paa det ene Sted to Kulbaal, hvad der jo yderligere fordyrede det i Forvejen dyre Fyr.

Da Reflektorfyrene havde afløst Kulfyrene, anvendtes endnu faste Fyr i stor Udstrækning og tilvejebragtes ved, at et stort Antal Reflektorer ophængtes paa et cirkulært Stativ, saaledes at Lyset fordeltes saa jævnt som muligt over den Del af Søen, der skulde belyses. For at faa Plads til Reflektorerne maatte de anbringes i to eller tre Rækker, og dog blev Lyset ikke helt jævnt fordelt. For at hjælpe herpaa forøgedes Spredningen undertiden ved at anbringe Lamperne noget nærmere Reflektorernes Bund end Brændpunktet. Jeg skal anføre, at i vort sidste af denne Slags Reflektorfyre, Fakkebjerg Fyr, benyttedes 19 Spejle og Lamper.

Omtrent samtidig med, at de nu omtalte paraboliske Reflektorer indførtes ved Fyrene, indførtes en anden parabolisk Reflektor til mindre Fyr. Denne Reflektor kan tænkes fremkommen ved, at en Parabel drejer sig om en Linie gennem Brændpunktet lodret paa Parablens Midterlinie, og af Reflektor-

fladen skæres da saa meget bort omkring Omdrejningsaksen, at en Lampe med Glas kan anbringes i Spejlets Brændpunkt. Lyset fra Lampen sendes med ensartet Lysstyrke ud i horisontal Retning; men da Reflektoren kun koncentrerer Lyset i horisontal Retning og lyser hele Horisonten rundt, er den Lysstyrke, der opnaas, betydelig mindre end med den almindelige paraboliske Reflektor.

Disse Reflektorer, de saakaldte Sideralspejle, anvendes endnu ved en Del Havnefyre; men har ved Fyrvæsnets kun været anvendt ved enkelte Smaafyre. Med en almindelig Petroleumsbrænder opnaas med dette Spejl kun en Lysstyrke af ca. 50 Hefnerlys.

Den næste store Forbedring paa Fyrvæsnets Omraade var Indførelsen af *Linseapparater* af slebent Glas.

Her i Landet anvendtes det første Linseapparat paa Kronborg Fyr, hvor Fyret i 1842 forbedredes ved, at et saadant Fyrapparat anbragtes.

Paa dette Tidspunkt var Kulfyrene helt fortrængte af Reflektorfyre. Der fandtes dengang i Kongeriget 19 Fyr og 3 Fyrskibe. Af Landfyrene var 5 Blinkfyre og Resten faste Fyre. I Aarene fra 1833 til 1837 var de store Kulfyre, Skagen, Anholt, Nakkehoved, Fakkebjerg, Gjedser og Hammeren blevet forandrede til Reflektorfyre.

I 1843 tændtes vort første større Linseblinkfyre paa Hanstholm ved Indsejlingen til Skagerak.

Vi var atter her noget tilbage for den almindelige Udvikling paa Fyrteknikkens Omraade, hvad der vel nærmest maa tilskrives Landets daarlige økonomiske Forhold samt den ringe Forbindelse, der den Gang var med andre Lande.

Indførelsen af Linseapparater i Fyre skyldes den geniale franske Fyrtekniker *Fresnel*, der virkede for det franske Fyrvæsen fra 1819 til sin Død 1827.

Da han fik med Fyrapparater at gøre, blev han hurtig klar over, at man ved Anvendelsen af Linser i Stedet for Reflektorer vilde vinde betydeligt, idet Tabet, Lyset lider ved at kastes tilbage fra en reflekterende Metalflade, er betydeligt større end det Tab, det vilde lide ved at passere en passende konstrueret Glaslinse.

Den Linseform, *Fresnel* anvendte, var den plankonvekse; men da en Linse af den Størrelse, det var nødvendig at anvende til Fyre, vilde blive for tung og af alt for stor Glastykkelse, naar den almindelige Form anvendtes, fandt han paa at anvende den trappeformede Linse, hvoraf kun den midterste Del er en plankonveks Linse, medens den øvrige Del

er koncentriske plankonvekse Linseringe med samme Brændpunkt som Midterlinsen. Denne Linseform har efter Opfinderens faaet Navnet den fresnelske Linse.

Jeg skal minde om, at Linsen har den Egenskab, at Straaler, der udgaar fra en Lysgiver, anbragt i Linsens Brændpunkt, og som træffer Linsen, efter Passagen gennem denne forlader Linsen parallelt med Linsens Akse.

Det kostede *Fresnel* store Anstrengelser at faa en saadan Linse fremstillet, da der den Gang ganske mangledes Værktøjer til Slibning af store Glasstykker. Da en Del Forsøgslinser, der forarbejdedes i 1820, gav et heldigt Resultat, fik *Fresnel* Fyrkommissionens Approbation paa at lade forfærdige et helt Linseapparat, bestaaende af 8 Linsefag med 92 cm. Brændvidde, samlede paa et Stel, der kunde rotere ved et Urværk, saaledes at Apparatet roterede een Gang i 8 Minutter, og Fyret da vilde komme til at vise et Blink hvert Minut. De 8 Linsefag var kvadratiske, 76 cm. i Side.

Da nogle af dem var færdige, prøvedes de sammen med en 84 cm. parabolisk Reflektor, der brugtes ved Corduan Fyre, og det viste sig, at Linsen gav $3\frac{1}{4}$ Gange saa stor Lysstyrke som Reflektoren. Samtidig med at Fabrikationen af Linser forbedredes, arbejdede *Fresnel* ivrigt paa at forbedre Fyrbrænderne, og det lykkedes ham at konstruere en Brænder med fire koncentriske Væger foruden mindre Brændere. Den fire-Vægers Brænder brændte $1\frac{1}{2}$ Pund Rapsolie i Timen og gav et klart Lys. Olien trykkedes op i Brænderen ved et Urværk. Denne Brænder anvendtes til det oven omtalte Fyrapparat, der opstilledes paa Corduan Fyre i Juli 1823.

Da Linsefagene kun var 76 cm. høje, koncentrerede de kun det Lys, der udgik fra Lampen imellem $22\frac{1}{2}^{\circ}$ under til $22\frac{1}{2}^{\circ}$ over Horisonten, imod denne. Lyset, der fra Lampen gik over Linseapparatet, blev ved et System af Linser og Spejle sendt ud imod Horisonten: Denne Del af Fyrapparatet deltog ikke i Rotationen, men kastede Lyset ensartet ud over hele Horisonten, saaledes at Fyret viste svagt, fast Lys imellem Blinkene.

Det havde oprindelig været *Fresnel*'s Tanke kun at anvende Blinkfyre, og det næste Linseapparat, der sattes i Arbejde, var et Apparat med 16 Linsefag, der skulde vise Blink hvert halve Minut. Det viste sig imidlertid snart, at man ikke raadede over tilstrækkelig mange Fyrkarakterer til at undvære det faste Fyre, og *Fresnel* fandt da let ud af, at hans

Linse egnede sig til faste Fyr, naar der fremstilledes en Glastromle, hvis Form frembragtes ved, at hans Linseprofil drejedes om en vertikal Akse gennem Brændpunktet. Derved vilde det Lys, som fra den i Brændpunktet anbragte Brænder gik op og ned-efter, koncentreres til en mod Horisonten rettet Lys-skive, der havde ensartet Lysstyrke i alle Retninger.

I de første faste Fyrapparater var det kun den midterste Del af Apparatet, der var Glas; over og under dette benyttedes et System af konkave Re-flektorer, der sendte Lyset imod Horisonten; men Fresnel konstruerede dog før sin Død nogle mindre Fyrapparater, hvori der brugtes Prismeringe i Stedet for Reflektorer. Disse Prismeringe er senere ind-førte i alle Apparater, men der gik ikke saa faa Aar, inden man kunde fremstille dem til de store Appa-rater, til hvilke der kræves meget store Prismeringe. I 1ste Ordens faste Fyrapparater er de største Prisme-ringe næsten 2 Meter i Diameter og i 1ste Ordens Blinkfyr næsten 3 Meter i Diameter.

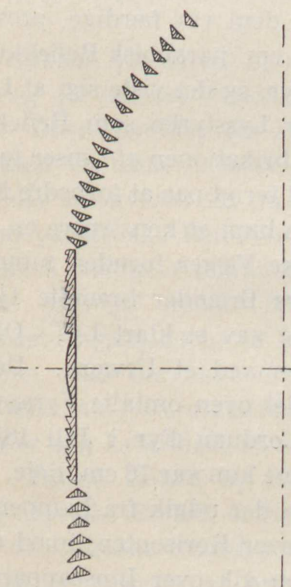


Fig. 1.

Paa Fig. 1 er vist et Snit gennem et 1ste Ordens Linseapparat. Prismerne over og under Midter-partiet er saaledes formede, at de Straaler, som udgaar fra Linsens Brændpunkt og træffer den mod Brændpunktet vendende Flade af Prismet, efter fuld-stændig Tilbagekastning i Prismet, forlader dette parallelle med Midterlinsens optiske Akse.

Det første 1ste Ordens faste Fyrapparat med fuld-stændigt Linseapparat med Prismer tændtes paa Skerrywore i Skotland i December 1843. Det var

fabrikeret i Paris, og den bekendte skotske Fyr-ingeniør *Allan Stevenson*, der havde foranlediget Apparatets Konstruktion, udtalte sig saaledes herom: „Intet er skønnere end et fuldstændigt 1ste Ordens Apparat, bestaaende af en cylindrisk Linse-tromle, med 6 Prismeringe under og 13 ovenover, dannende tilsammen et fuldstændigt Bur af poleret Krystal, 10 Fod højt og 6 Fod i Diameter.“

Omkring 1850 fabrikeredes det første 1ste Ordens Blinkfyr med Prismeringe, og fra dette Tidspunkt var Fabrikationen af Linseapparater kommen ind i et fast Spor, og der var fastslaaet bestemte Typer af Apparater.

Der fabrikeres Apparater fra 1ste Orden og ned-efter til 6te Orden. Brændviddens Størrelse betegner Ordenen saaledes:

1ste Orden:	Brændvidde	92	cm.
2den	—	70	—
3die	—	50	—
4de	—	25	—
5te	—	18 ₇₅	—
6te	—	15	—

Efter denne Udvikling af Fyrapparaterne hen-gaar der saa ogsaa en lang Aarrække, hvori intet epokegørende Nyt fremkommer. Fremskridtene be-staar kun i, at Brænderne forbedres, Fabrikationen af Glas og dettes Slibning fuldkommengøres, og mange Detailler ved Fyrapparaternes Konstruktion ændres til det bedre; men det vilde føre mig for langt at komme ind herpaa.

Som tidligere bemærket fik vi vort første større Linseapparat til Hanstholm Fyr i 1843. Det var et roterende Apparat, der viste Blink hver $\frac{1}{2}$ Minut, og var for den Tid at regne et godt og kraftigt Appa-rat; men saa gik der en Aarrække, inden vi fik noget større nyt Fyr. Noget skyldtes dette vel den sles-vigske 3-Aars Krig. Da imidlertid Fyrvæsnets efter Indførelsen af vor fri Forfatning blev lagt ind under Marineministeriet, kom der mere Fart i Tingene. Det bestemtes at bygge to 1ste Ordens Fyr, nemlig Skagens Fyr og Røde Klif Fyr paa Øen Sild paa Slesvigs Vestkyst samt at udlægge to Fyrskibe, et i Læsø Rende og et ved Kobbergrund, S.O. for Læsø.

Samtidig nedsattes en Kommission, der skulde udarbejde Forslag til vore Farvandes Belysning, og efterat denne Kommission i 1854 havde afgivet sin Betænkning, begyndte Fremskridtene for Alvor.

Det var et meget vidtgaaende Forslag, Kommis-

sionen kom med, idet det omfattede Bygningen af 13 større og flere mindre Fyr samt Udlægningen af nogle Fyrskibe. Dette Forslag vilde efter Kommissionens Overslag kunne gennemføres for en Udgift af ca. 2 Millioner Kr.

I Løbet af en Snes Aar gennemførtes Kommissionens Forslag i det væsentlige, dog med en Del Afvigelser og Tilføjelser, som Forholdene og Udviklingen førte med sig.

Navnlig skete der den Afvigelse, at der imod Kommissionens Indstilling byggedes Fyr paa Jyllands Vestkyst, hvad Kommissionen havde fraraadet, da den formente, at Fyr imellem Hanstholm og Blaavands-Huk vilde lokke Skibe for nær denne farlige Kyst. Naturligvis bidrog den stærke Udvikling, Dampskibstrafikken tog, væsentlig til at medføre denne Afvigelse.

Mod Slutningen af denne Periode skete den vigtige Forandring, at vi ved Landfyrene gik over til at bruge Mineralolie i Stedet for Rapsolie. Dette var en Forandring af stor økonomisk Betydning, idet Mineralolien kun kostede det halve af Rapsolien og gav samme eller snarere noget bedre Lys samt var bekvemmere at anvende.

Efterhaanden som Fyrenes Antal tiltog, blev det vanskeligere at variere *Fyrkaraktererne* paa en saadan Maade, at Forveksling af nærliggende Fyr ikke kunde finde Sted.

Som tidligere omtalt var det af denne Grund nødvendigt at bibeholde Fyr, der viste fast, ensartet Lys, omend saadanne Fyr kunde forveksles med tilfældige tilstedeværende Lys som Lys i Land eller Skibslanterner.

Den ovenomtalte Kommission foreslog følgende Fyrkarakterer:

1. Blinkfyr med Blink hver 2 Minutter.
2. Blinkfyr med Blink hvert Minut.
3. Blinkfyr med Blink hvert $\frac{1}{2}$ Minut.
4. Blinkfyr med Blink hver 10 Sekunder.
5. Fast Fyr med Blus.
6. Fast Fyr med rødt Blus.
7. Fast Fyr.

Af disse Karakterer har Fast Fyr med Blus ikke været omtalt. Den frembringes ved, at der omkring et almindeligt fast Fyrapparat roterer et passende Antal vertikale Prismesystemer. Den Del af Lyset, der gennem Linseapparatet træffer Prismesystemet, koncentrerer, ved at passere dette, til at lyse over en mindre horisontal Vinkel, hvorved Lysstyrken forøges. Dækker saaledes Prismesystemet

f. Eks. over 20° af Linseapparatet, koncentrerer det Lys, der falder paa Prismerne, til at lyse over en horisontal Vinkel paa ca. 4° , saaledes at Lysstyrken forøges henved 5 Gange. Fyret ses da saaledes, at det i en længere Periode viser ensartet Lys; derpaa indtræffer en kort Mørkeperiode, saa det kraftige Blus, derpaa atter en kort Mørkeperiode og saa igen den lange Periode med svagere Lys o. s. v. Tidligere var det almindeligt, at disse Blus kun vistes hvert 4. Minut, og saaledes er det endnu ved røde Klif-Fyr; men hos os er det forandret, saaledes at Blussene vises for hvert $\frac{1}{2}$ til hver 2. Minut. Blusset farves rødt ved at anbringe et rødt Glas over Prismesystemerne. Disse Fyr med røde Blus vil maaske være flere af Tilhørerne bekendte fra Kronborg og Nordre Røse Fyr.

Denne Fyrkarakter med Blus, der tidligere anvendtes meget i Mangel af bedre, anvendes ikke mere ved ny Fyr; idet der kan indvendes imod dem, at i usigtbart Vejr vil man til at begynde med kun se Blusset, saa at Fyret viser sig som et almindeligt Blinkfyr, og der stilles nu den Fordring til en god Fyrkarakter, at man under alle Omstændigheder skal se den rette Karakter straks, naar man ser Fyret.

Af de af Kommissionen foreslaaede Karakterer er imidlertid Blink hvert andet Minut og fast Fyr de uheldigste for vigtigere Fyr efter nuværende Forhold, og de af vore Fyr, der havde disse Karakterer, er nu alle forandrede, medens Fyrene med Blus endnu ikke er forandrede; dog er det projekteret i den nærmeste Tid at erstatte flere af disse Fyrapparater med mere moderne Apparater.

Den billigste Maade, hvorpaa et fast Fyr kan forbedres, er ved at skjule Lyset i bestemte Perioder enten ved, at et Urværk sænker en cylindrisk Skærm ned over Flammen og atter hæver den, eller ved at Skærme bringes til at rotere mellem Lampen og Linsen eller udenom denne. Paa førstnævnte Maade er Hammeren Fyr forandret til at vise fast Fyr med Formørkelser, og paa den anden Maade er Bovbjerg Fyr forandret til at vise to Formørkelser hvert $\frac{1}{4}$ Minut. Man kalder det Fyr med Formørkelser i Modsætning til Blinkfyr, naar Lysperioden er længere end Mørkeperioden, medens Mørkeperioden i Blinkfyret er længere end Lysperioden. Naar man forandrer faste Fyr paa ovenfor nævnte Maade, vindes selvfølgelig intet i Lysstyrke, og i de af vore ældre, faste Fyr, hvor man har ment det formaals-tjenligt sammen med Forandringen at forøge Lys-

styrken, er derfor hele Fyrapparatet erstattet med et nyt Blinkfyraparat, som ved Skagen, Hesselø, Nakkehoved, Fakkebjerg, Gjedser og Blaavands-Huk Fyr.

I ganske smaa Fyr kan Mørkeperioder frembringes ved, at Skærme bringes til at rotere ved Flammens Varme. Rotationen bliver da ikke saa ensartet, som ved et Urværk; men Apparatet er til Gengæld meget billigt, og det fungerer, saalænge Lampen brænder, saa der er intet Urværk, der skal trækkes op.

En meget væsentlig Forøgelse i det Antal Fyrkarakterer, der haves til Disposition, fik man, da en engelsk Professor *Hopkinson* fandt paa at anvende *Gruppeblinkfyret*. Ved Gruppeblinkfyret forstaas Fyr, der viser to, tre eller flere Blink med korte Mørkeperioder mellem Blinkene, og derefter, naar Gruppen er færdig, en længere Mørkeperiode, hvorefter Blinkegruppen atter viser sig. For at denne Deling i Grupper skal være tydelig, bør den lange Mørkeperiode være mindst tre Gange saa lang som de korte.

Gruppeblinket opnaas ved de ældre, langsomt-roterende Linseapparater ved, at et Linsefag, der ellers skulde give eet Blink, deles i saa mange lige store Dele, som der er Blink i Gruppen. Er der et ulige Antal Blink, beholder den midterste Del sin Plads, og de øvrige Dele drejes lidt, saaledes at deres optiske Akser kommer til at danne en passende Vinkel med den oprindelige optiske Akse. Er Antallet lige, drejes de alle lidt, de midterste mindst.

Det første Linseapparat med Gruppeblink anvendtes hos os ved Æbelø Fyr, der tændtes i 1883. Det viser To-Blink hvert halve Minut, saaledes Lys 3 Sekunder, Mørke 6 Sek., Lys 3 Sek., Mørke 18 Sekunder.

Forinden var et Par af Fyrskibene indrettet til at vise To-Blink, og ved dette Tidspunkt forandrede næsten alle vore Fyrskibe til at vise Blink i Stedet for fast Fyr samtidig med, at de forsynedes med Taagesignalapparater, drevne med Maskinkraft, saa vore Fyrskibe stod da meget højt, sammenlignet med de fleste andre Landes Fyrskibe.

I de følgende Aar efter 1883 anskaffedes flere Fyrapparater, der viste Gruppeblink. Det skal bemærkes, at Gruppeblinket kun opnaas paa Bekostning af Lysstyrken, idet det tilvejebringes ved at dele en Lyskegle i flere, saaledes at To-blinket som Regel kun har den halve Lysstyrke af Enkelblinket o. s. v.

Den næste store Forbedring ved vort Fyrvæsen var Indførelsen af *Lystønder*. Hidtil havde vi kun til Afmærkning af Rev og Grunde, der ikke tilfredsstillende kunde afmærkes ved Fyr i Land, benyttet Fyrskibe; men da et Fyrskib koster omkring 200,000 Kr. i Anskaffelse og ca. 25,000 Kr. om Aaret i Drifts- og Vedligeholdelsesudgifter, kan disse kun anvendes paa de aller vigtigste Steder, hvor der er stor Trafik. Derfor kom Lystønden som et udmærket Middel til at belyse Rev og Grunde af sekundær Betydning. Det var et Firma *Pintsch* i Berlin, der først løste den Opgave at fremstille en paalidelig og praktisk brugelig Lystønde til Opankring i aaben Sø. Det var hans Erfaringer paa Jærnbanekepebelysningens Omraade, han bragte til Anvendelse. Belysningsmidlet var Fedtgas, en Gas, der fremstilledes ved tør Destillation af Olier. Den har den Egenskab frem for Kulgassen, at den uden at tabe for meget i Lysevne, kan taale at sammentrykkes til et betydeligt Tryk. Lystønden bestaar af en stor, svejst Beholder, der kan flyde paa Vandet, og paa hvilken der er bygget et lille Taarn, som bærer Lanternen. En Model af en saadan Lystønde staar her paa Bordet. Som det vil ses, er der paa den underste Del af Beholderen anbragt en Ballastklods for at give Tønden tilstrækkelig Stabilitet.

Den svejste Beholder har hos os et Rumindhold af 10 Kubikmeter og er beregnet til at fyldes til 6 Atmosfæres Tryk. Med denne Gasbeholdning kan Tøndens Lanterne brænde fra 3 til 5 Maaneder efter Fyrkarakteren. Paa Vejen til Lanternen passerer Gassen en Reduktionsventil, og det er denne Ventils gode Egenskaber, der væsentlig har bevirket den Udbredelse, *Pintsch's System* for Gasbelysning har faaet, idet Ventilen bestemt og paalideligt reducerer Gastrykket fra et højt og meget varierende Tryk til Brændertrykket, der kun er 50 til 60 mm. Vandtryk, og som maa holdes meget ensartet, da Flammen ellers kan ose.

Vi har lige fra Begyndelsen forlangt, at Lystønderne skulde vise blinkende Lys, da deres Nytte derved meget betydelig forøges, idet en Lystønde, der viste fast Lys, i vore beskyttede Farvande, hvor der næsten kan ankres allevegne, meget let kunde forveksles med en Ankerligger. Blinket frembringes ved, at Gasflammerne i Lanternens Linseapparat afvekslende brænder med fuldt Blus og dæmpes, saa at der kun er en lille, blaa Flamme tilbage. For Sikkerheds Skyld brænder der dog tillige en lille Tændflamme, der kan tænde Gassen, hvis den lavt bræn-

dende Flamme skulde slukkes. Denne Hæven og Sænken af Flammen sker ved, at Gassen mellem Reduktionsventilen og Brænderne (af hvilke der findes tre eller fem, stillede i en Ring omkring Linsens Focus) passerer et elastisk Kammer, hvis bevægelige Dæksel virker paa en Omslagsventil. Medens Kamret fyldes, staar Ventilen saaledes, at der er lukket til Brænderne og aabent til Kamret. Naar dette er fyldt, slaas Ventilen om, saaledes at der lukkes til Kamret og aabnes for Ledningen fra Kamret til Brænderne, saa Flammerne blusser op. Naar Dækslet paa Kamret, ved at Gassen brænder, er sunket tilstrækkeligt, slaas Ventilen atter om, Flammerne dæmpes, og Kamret fyldes igen og saaledes fremdeles.

Ved at stille ind paa en Hane imellem Reduktionsventilen og Kamret kan Mørkeperioden forandres, og ved at indstille paa Forbindelsen imellem Kamrets Dæksel og Omslagsventilen kan Lysperioden forandres.

Paa vore første Lystønder, som udlagdes i 1887, virkede denne Blinkemekanisme ikke saa paalideligt som ønskeligt; men i Aarenes Løb er den bleven forbedret meget, saa selv om den ikke er fejlfri, maa den siges at være saa paalidelig, at om den end kan svigte en enkelt Gang, er en Lystønde med Blinkemekanisme langt nyttigere for Skibsfarten end en Lystønde, der viser fast Lys.

Selvfølgelig er en Lystønde ikke saa paalidelig som et Fyr, hvorved der er stadig Vagt; men der er dog opnaaet saa stor Paalidelighed, at der gennemsnitlig kun indtræder een Forstyrrelse i Funktioneringen hvert $2\frac{1}{2}$ Aar.

En Mangel ved Lystønder i vore Farvande er, at de maa inddrages for Is, og da vi kun har eet Skib, der kan løfte Lystønder og tage dem paa Dækket og paa denne Maade kun kan inddrage to Lystønder ad Gangen, kan vi kun have et begrænset Antal Tønder. Vi har for Tiden 10 Lystønder indenfor Skagen, og da Inddragningen kun kan ske i forholdsvis roligt Vejr, har det ved pludseligt indtrædende Isdannelse vist sig meget vanskeligt at faa Tønderne inddragne. Da Lystønderne vejer godt, 10,000 $\mathcal{A}$, og de ved Inddragningen som oftest er overisede, saa Vægten kan være betydelig forøget, vil det jo let forstaas, at det kun er særlig dertil indrettet Skibe, der kan løfte dem.

Da Antallet af Lystønder indenfor Skagen for Tiden ikke kan forøges, er der bygget nogle Gasfyrbanker, hvoraf een staar paa Land, og de andre

er byggede i aaben Sø. De sidstnævnte er byggede ved, at en Jærnbeholder er sænket ned paa den forud planerede Havbund og derefter fyldt med Beton og beskyttet ved Stenkastning. Paa denne Underbygning er rejst en Banke, der bærer en 18 Kubikmeter Gasbeholder og Lanternen.

Gassen til Lystønder og Gasbankefyr fabrikeres paa Fyrvæsnets Gasværk i Korsør og bringes Fyrene indenfor Skagen af Fyrinspektionsskibet, i hvilket Skib der findes Gasbehodere, hvori Gassen kan sammentrykkes til 10 Atmosfærers Tryk. Forbindelse imellem Gasbeholderne ombord i Skibet og Tønden eller Fyret tilvejebringes ved stærke Kautschoukslanger med Traadindlæg. I Skibet findes en Gaspumpe, som holder Trykket i Fyldeslangen ved 10 Atmosfærers Tryk, saaledes at Fyldningen gaar hurtigere, end hvis Gassen skulde løbe over ved eget Overtryk, og Gasbeholderne kan derved tømmes helt.

I Bankerne bruges væsentlig de samme Blinkapparater som til Lystønderne; men Brænderne er enten Argantbrændere eller Auerbrændere, da disse giver et langt bedre Lys for et givet Gasforbrug; men de kan ikke anvendes paa en slingrende Lystønde, hvorfor der her maa anvendes den mindre fuldkomne, men mindre følsomme Fiskehalebrænder.

Lystønderne er som oftest forsynede med Klokke eller Fløjte, der bringes til at virke ved Søens Bevægelser.

Den Størrelse Lystønder, vi benytter, koster med alt Tilbehør ca. 11,000 Kr., og den aarlige Drift ca. 800 Kr.

Den næste derefter følgende større Begivenhed ved vort Fyrvæsen var, at Hanstholm Fyr i 1889 tændtes som *elektrisk Fyr*.

Elektriske Fyr havde været anvendt i Frankrig og England i en Del Aar før dette Tidspunkt; men paa Grund af deres Kostbarhed anvendtes de kun i ringe Antal og kun paa de aller vigtigste Punkter.

Det havde været Tanken hos os ogsaa at anvende elektriske Fyr paa de Par andre vigtige Punkter foruden Hanstholm; men paa Grund af de store Forbedringer, der siden da er gennemførte paa Fyrteknikkens Omraade, er vi blevne staaende ved det ene elektriske Fyr.

Med Hensyn til Driftsudgifterne skal jeg nævne, at et elektrisk Fyr med Taagesignal koster ca. 25,000 Kr. aarlig i Driftsudgifter, medens et 1ste Klasses almindeligt Fyr med Taagesignal koster ca. 10,000 Kr. aarlig i Drift. Grunden til denne meget

større Bekostning ligger dels i det store Brændselsforbrug samt i, at det ved elektriske Fyr er nødvendigt, at der er to Mand paa Vagt, een til at passe Maskinerne og een til at passe den elektriske Lampe. Da Lysgiveren er saa lille, maa den nemlig holdes nøjagtigt i Linseapparatets Brændpunkt, hvad den automatiske Lampe ikke selv kan. For at holde den elektriske Lysbue nøjagtigt i Brændpunktet hæver eller sænker den vagthavende hele Lampen, naar det er nødvendigt. For bekvemt at kunne gøre dette kastes der ved Hjælp af Linser og Spejle et Billede af den elektriske Lysbue ned paa Bordet, hvorved den vagthavende sidder, og Billedet skal da falde paa en afmærket Streg; hvis det ikke gør det, retter den vagthavende ved et Haandhjul, der findes lige ved hans Plads, paa Lampens Stilling, indtil Billedet falder paa den afmærkede Plads.

Ved Hanstholm Fyr frembringes den elektriske Strøm ved Meritains magneto-elektriske Maskiner. Der findes to, hvoraf en giver den nødvendige Strøm, og den anden staar i Reserve. Under normal Gang, 850 Omdrejninger pr. Minut, opnaas en Strøm paa ca. 100 Ampères med en Spænding af ca. 40 Volt. Dynamoen trækkes ved Remtræk fra en Dampmaskine. Til Lampen bruges 30 mm. Kul; Linseapparatet er af første Orden, har ti tredelte Linsefag og gør en Omdrejning i 100 Sekunder, saaledes at Fyret kommer til at vise tre Blink hver 10 Sekunder.

Da Hanstholm Fyr tændtes som elektrisk Fyr, var det ubetinget det kraftigste da eksisterende Fyr; men nu er der flere Fyr, der er betydeligt kraftigere. Vi sætter Lysstyrken til 10 Millioner Hefnerlys; men det er kun skønsmæssigt sat, da Lysstyrken ikke har været nøjagtigt maalt.

Jeg skal bemærke, at det oprindelige Linseapparat fra Hanstholm Fyr i 1892 anbragtes paa Fornæs Fyr, og da dette i 1902 atter fik nyt Fyrapparat, blev Linsefagene fra det gamle Hanstholm Fyrapparat anvendte paa Sprogø og Sejro Fyr, hvor de erstattede det gamle Reflektorblikfyre, der kun gav Blink hvert andet Minut, hvilket ikke var tidsvarende. Da de gamle Linser her sikkert vil gøre Nytte i mange Aar, kan det ikke siges andet, end at det er et Linseapparat, vi har haft Gavn af. Lysstyrken af de to nævnte Fyr er 35,000 Hefnerlys.

Omtrent samtidig med, at vort vigtigste Anduvningsfyr saa væsentlig forbedredes, begyndte der en Udvikling af Fyr, der navnlig var bestemte til Brug i

snævre Farvande, de saakaldte *Vinkelfyr*, det er Fyr, der viser forskelligt Lys i forskellige Sektorer.

Det var en svensk Admiral *von Otter*, som først optraadte som Talsmand for disse Fyr, der har faaet en overordentlig stor Udbredelse, mest i den norske, svenske og finske Skærgaard.

Hos os er der fastslaaet den Regel for disse Fyr, at de viser hvidt, fast Lys eller hvidt Lys med Formørkelser over rent Farvand samt blinkende og farvet Lys over urent Farvand, saaledes at der til højre for Farvandsvinklen vises to Blink eller grønt Lys og til venstre for denne eet Blink eller rødt Lys.

Det forskellige Lys frembringes ved, at der i Fyrlanternen inden for Vinduerne opstilles farvede Glas og Jalousier, der lukkes og oplukkes ved Urværk. Selve Fyret skal over hele den Del af Horisonten, hvorover Fyret lyser, udsende ensartet Lys, hvorfor der, hvis Linseapparatet anvendes, maa benyttes et fast Linseapparat. Da Blinklinser ikke kan anvendes, er det altsaa paa Bekostning af Lysstyrke, at den forøgede Vejledning, Vinkelfyret giver, opnaas.

LILLE BÆLT NORDLIGE - DEL

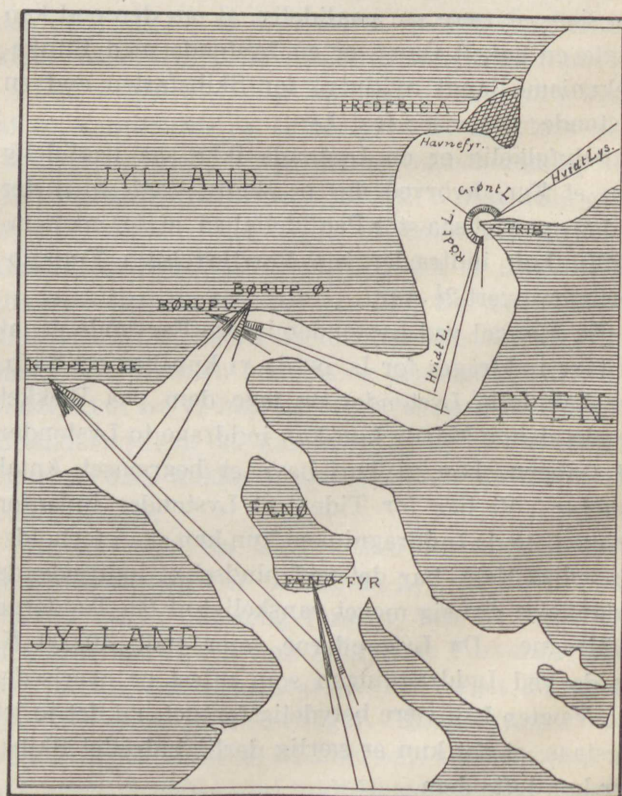


Fig. 2.

Derfor anvendes Vinkelfyr ikke til Fyr, der skal ses paa stor Afstand, men mest til Fyr i indelukkede Farvande. Lille Bælt, Smaalandsfarvandet og Omø Sund er saaledes væsentligst belyst ved Vinkelfyr. Som Eksempel paa, hvorledes Vinkelfyr anvendes, skal jeg henvise til Fig. 2, der viser Vinkelfyrene i den nordlige Del af Lille Bælt. Kommende Nord fra søger man den hvide, faste Vinkel i Strib Fyr og følger denne, til man har Fredericia Havnefyr tværs; man runder da om Strib Odde og følger den faste, hvide Vinkel i Strib Fyr, der lyser Syd efter, og følger denne, til Børup østre Fyr viser hvidt Lys, hvorefter denne Lysvinkel følges, og saaledes efterhaanden alle Fyrene igennem.

Til Vinkelfyr, der skal lyse over en betydelig Del af Horisonten, anvendes som Regel Linseapparat; men til Fyr, der kun skal lyse over en Snes Grader, anvender vi flade Fyrspejle, der er konstruerede af afdøde Fyringeniør *Fleischer*.

For at udfinde Formen af et saadant Spejl stillede han sig den Opgave, at finde Ligningen for en Flade, der er saaledes formet, at enhver Straale, der udgaar fra et Punkt, tilbagekastes fra Spejlfladen parallelt med en gennem Punktet gaaende Plan, og passerende en Linie lodret paa Planen.

Denne Opgave findes løst i Tidsskrift for Matematik, femte Række, 4. Aargangs sjette Hæfte (1886).

Det bliver en Flade af 4de Grad. Den har en saadan Form, at en Plan gennem Brændpunktet lodret paa Samlelinien skærer Spejlfladen i en Ellipse eller Hyperbel, og en Plan gennem Brændpunktet og Samlelinien skærer Spejlfladen i en Parabel.

Dette Spejl har samme Egenskab som et fast Linseapparat, at det over den Vinkel, det lyser, spreder Lyset ensartet, saa at man ved at sætte farvede Glas- eller Jalousigrupper foran det kan benytte det til Vinkelfyr, og det har den Egenskab frem for Linsen, at det forstærker noget mere; saaledes skal jeg anføre, at et Spejl, vi bruger meget, giver samme Lysstyrke med et Forbrug af 0,2 Pund Petroleum pr. Time som et fast Linseapparat med et Forbrug af 0,6 Pund Petroleum pr. Time; men, som sagt, Spejlet kan kun med Fordel anvendes, naar Fyret skal lyse over en lille Vinkel, medens Linseapparatet kan lyse hele Horisonten rundt. Desuden er Spejlene vanskelige at fabrikere, skal behandles meget omhyggeligt og kan endda slaa sig.

Efter at Linseapparaterne var fuldt udviklede omkring 1850, fremkom der, som tidligere bemærket, i

en længere Aarrække ingen betydelige Forbedringer ved Fyrapparaterne, saaledes at Fyrenes Lysstyrke ikke i væsentlig Grad forøgedes undtagen ved de enkelte vigtige Fyr, hvor elektrisk Lys indførtes.

Grunden hertil laa i, at Linsefyrets Lysstyrke afhænger af Linsefagenes Størrelse (deres projicerede Areal paa en Plan lodret paa Fagets optiske Akse) samt af Brænderens Klarhed, og hverken Linsefagenes Størrelse eller Brænderens Klarhed kunde i væsentlig Grad forøges. Skulde Linsefagenes Størrelse forøges, blev der nemlig for lang Tid imellem Blinkene med den Rotationshastighed, der kunde opnaas med den hidtil benyttede Konstruktion af Apparater, hvor det tunge Linseapparat roterede paa Ruller.

Omkring ved 1890 begyndte Linsefabrikanterne at konstruere Linseapparater med op til 1,33 Meters Brændvidde, hvorved Linsefagenes Størrelse og derved Lysstyrken forøgedes. Vi har et af disse Apparater paa Nolsø Fyr paa Færøerne; men paa Grund af disse Apparaters Vægt og store Kostbarhed kom der ikke mange af dem i Brug, vel ogsaa paa Grund af, at den daværende Direktør for det franske Fyrvæsen, Mr. *Bourdelle*, nogle Aar senere fandt paa en

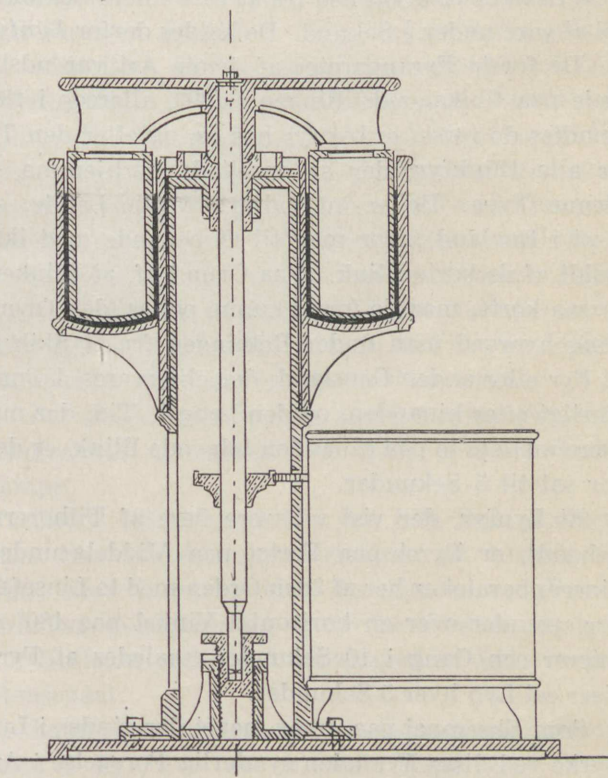


Fig. 3.

anden og billigere Løsning af den Opgave at anvende store Linsefag. Dette opnaaedes ved at lade den omdrejende Del af Fyrapparatet hvile i et ringformet Kviksølvbad, hvorved Gnidningsmodstanden reduceredes saa betydeligt, at tunge Apparater, der tidligere gjorde een Omdrejning i 3 à 4 Minutter, nu bringes til at rotere ved et almindeligt Urværk med en Omdrejningshastighed af indtil een Omdrejning i 10 Sekunder.

I Hovedtrækkene er disse Apparater konstruerede saaledes, at den omdrejende Del af Apparatet anbringes paa den øverste Ende af en lodret Aksel, hvis Underdel paa en Sportap staar i et Spor, og den øverste Del styres i et Halsleje. Over eller under Halslejet er befæstet en ringformet Flyder, der gaar ned i en ringformet Jærngryde. I denne Gryde hældes Kviksølv, til den roterende Del af Apparatet netop flyder, saaledes at der ingen Tryk kommer i Sporlejet. Sporlejet er kun bestemt til at tage tilfældig Overvægt, som fremkommer, f. Eks. naar Betjeningsmanden gaar ind i Apparatet. Fig. 3 viser Underdelen af et saadant Apparat.

Paa Grund af den hurtige Rotation er disse Fyr forskellige i Udseende fra de ældre Fyr, idet Blinkets Længde er bragt ned fra at vare i flere Sekunder til at vare under $\frac{1}{2}$ Sekund. De kaldes derfor *Lynfyr*.

De første Fyrapparater af denne Art var udstillede paa Chikagoudstillingen i 1893, allerede i 1895 tændtes de første to Lynfyr hos os, og efter den Tid er alle Blinkfyr, der er oprettede herhjemme, af denne Type. De er nu indførte i alle Lande, senest i England, hvor man til at begynde med ikke holdt af de korte Blink. Paa Grund af, at Blinkene er saa korte, maa de for at kunne pejles (den Operation, hvorved man finder Retningen fra et Skib til et Fyr eller anden Genstand, der observeres) komme hurtigt efter hinanden, og den længste Tid, der maa være mellem to paa hinanden følgende Blink, er derfor sat til 5 Sekunder.

Et Lynfyr, der vist vil være flere af Tilhørerne bekendt, er Fyret paa Fortet paa Middelgrunden. Linseapparatet er her af 2den Orden med to Linsefag, der spænder over en horisontal Vinkel paa 180° og roterer een Gang i 10 Sekunder, saaledes at Fyret viser eet Lyn hver 5 Sekunder.

Som Eksempel paa, hvor meget der vindes i Lysstyrke ved disse Fyr uden synderlig Forøgelse i Anskaffelsesprisen, skal jeg anføre, at et Fyrapparat af den ældre Type til Skjoldnæs Fyr, der er af samme Orden som det paa Middelgrundsfyret, har et projic-

ceret Linseareal af 6500 Kvadratcentimeter, medens det projicerede Linseareal for Apparatet paa Middelgrunden er ca. 50,000 Kvadratcentimeter, saaledes at Lysstyrken er ca. 7 Gange saa stor. For Nolsø Fyr, hvis Linseapparat er betydelig dyrere end Middelgrundsfyret, er det projicerede Areal ca. 15,000 Kvadratcentimeter; sidstnævnte er et af de omtalte Apparater med meget stor Brændvidde.

Den nævnte Sammenligning er et af de gunstigste Tilfælde for Lynfyret; men som Gennemsnit kan det siges, at man ved Indførelsen af Lynfyr har forøget Fyrenes Lysstyrke 4 Gange, og tilmed har man faaet en Fyrkarakter, der skiller sig godt ud fra de ældre, saaledes at det derved er bleven lettere at finde ny Fyrkarakterer, der skiller sig godt ud fra alt eksisterende Fyr.

Jeg skal endnu herom kun nævne, at de hurtig-roterende Fyrapparater arbejder fortrinligt og med mindre Vedligeholdelsesomkostninger end de langsomt roterende Fyrapparater.

Efter at Linsefagernes Størrelse ved Lynfyrenes Indførelse forøgedes saa meget som foreløbig muligt, har man i de seneste Aar arbejdet paa at forøge Fyrenes Lysstyrke ved at indføre *klarere lysende Brændere*. En Brænders Klarhed maales ved dens Lysstyrke pr. Arealenhed. Brænderens Middelklarhed er Brænderens totale Lysstyrke divideret med Brænderens projicerede Areal. Klarheden er imidlertid meget ujævnt fordelt over Flammen. Efter vore Fotometerforsøg har det vist sig, at det er Brænderens Klarhed omkring den midterste Del, der er nærmest Linsens Brændpunkt, som staar i et bestemt Forhold til Linsens Lysstyrke.

I de koncentriske Vægebrændere til Mineralolie er den største Klarhed, der opnaas, for et større Areal midt i Flammen ca. 10 Hefnerlys pr. Kvadratcentimeter, og Klarheden stiger kun langsomt med Brænderens Størrelse og aldeles ikke i rimeligt Forhold til Olieforbruget. Den to-Vægers Brænder har saaledes en Klarhed af ca. 5 Lys pr. Kvadratcentimeter og et Forbrug af 0,2 Pund Petroleum pr. Time, den 6-Vægers Brænder en Klarhed af ca. 10 Lys og et Forbrug af 2,8 Pund pr. Time.

Da *Auerbrænderen* fremkom, laa det derfor nær at forsøge denne til Fyrbrug. Med almindelig Gas lod den sig ikke benytte, da dens Klarhed snarere er ringere end Oliebrændernes, og det varede temmelig længe, inden der kunde fremstilles Net, der kunde taale en mere intensiv Glødning.

Efter en længere Forsøgsperiode indførte vi en Gasglødelysbrænder, der benytter Fedtgas (den samme Gas, der benyttes til Lystønderne) under et Tryk af 1,5 Meters Vandtryk. Denne Brænders Klarhed omkring Brændpunktet er ca. 30 Lys pr. Kvadratcentimeter. Et Eksempel af denne Brænder staar her paa Bordet; den har 40 cm. Glødenet, og det vil ses, at den afgiver et meget klart Lys, saa det er ubehageligt at se paa den med ubeskyttet Øje. Den indførtes ved to ny Fyr, Blaaavands-Huk og Rubjerg-Knude Fyr, der tændtes i 1900. Ved Brugen af disse Brændere opnaas $2\frac{1}{2}$ Gange saa stor Lysstyrke, som kan opnaas med den ældre Type Brændere. Dens Forbrug er ikke særlig stort, ca. 22 Øre pr. Time; men der er den Gæne ved den, at der skal være Gasværk ved Fyret, hvilket med Bygning koster ca. 25,000 Kr.

For at undgaa Gasværket arbejdedes der mange Steder paa at konstruere en Glødelysbrænder, hvor Petroleum direkte i Brænderen forvandlede til Damp eller Gas. Det franske Fyrvæsen udstillede en saadan Brænder paa Pariserudstillingen i 1900, og efter at vi havde gjort Forsøg med den, blev den benyttet ved Hesselø Fyr, der i 1902 fik nyt Fyrapparat.

Vi har i de senere Aar forsøgt videre med forskellige Petroleumsglødelysbrændere med det Resultat, at vi til alle Fyr, hvor vi kan nøjes med en Brænder med 55 mm. Glødenet, anvender en svensk Brænder, der kaldes Lux-Brænderen, og til Fyr, hvor der maa benyttes en større Brænder, anvendes en Brænder fra Pintsch i Berlin med 80 mm. Glødenet.

Den store Brænder anvendes i Tilfælde, hvor Blinket vilde blive for kort med den mindre Brænder; men i Lysstyrke vindes der ikke noget. Disse Glødebrænders Klarhed i Nettets midterste Del er ca. 35 Hefnerlys pr. Kvadratcentimeter, og der opnaas ca. 3 Gange saa stor Lysstyrke som med de ældre Brændere. De indføres nu ved alle ny Fyr, der ikke faar en Brænder, jeg om lidt skal omtale, og i ca. Halvdelen af de ældre Fyr med stor, koncentrisk Vægebrænder er disse ombyttede med de nu omtalte Glødebrændere. Petroleumsglødebrænderne har tilmed den Fordel at være meget økonomiske. Den mindre Brænder koster ca. 10 Øre i Timen og den store ca. 17 Øre i Timen, medens de ældre Brændere, der gav saa meget mindre Lys, kostede fra 15 til 28 Øre i Timen. Jeg skal bemærke, at det har været forbundet med Vanskeligheder at skaffe gode Glødenet til disse Gløde-

brændere, særlig til den store Brænder er Nettene dyre, ca. $4\frac{1}{2}$ Kr. pr. Stk., og da Nettene underkastes en meget høj Temperatur, holder de ikke længe, gennemsnitlig 100 Timer; men til Trods for det store Netforbrug er Brænderne, som tidligere angivet, økonomiske.

Ved de to nævnte Forbedringer tilsammen har det saaledes været muligt at forøge Fyrenes Lysstyrke ca. 12 Gange, saa det maa siges, at de sidste 10 Aar har været af stor Betydning i Fyrvæsnets Udvikling.

For de vigtigere, ny Fyr ligger nu Lysstyrken imellem 100,000 og 500,000 Hefnerlys, og i de vigtigere, ældre Fyr er eller vil Lysstyrken blive forøget til det 3-dobbelte af, hvad den har været.

Jeg skal kortelig omtale Petroleumsglødebrændernes Konstruktion. I Hovedtrækkene er den ens i dem alle; det er kun Detaljerne, der er forskellige. Den bestaar af en Luftbeholder, der, forinden Lampen tændes, pumpes op til ca. 10 Atm. Tryk. Fra denne fører et Rør gennem en Reduktionsventil til Toppen af en lukket Petroleumsbeholder. Reduktionsventilen er indstillet saaledes, at Trykket i Petroleumsbeholderen er $2\frac{1}{2}$ à $2\frac{3}{4}$ Atm. Fra Petroleumsbeholderen fører et Rør til Brænderen, der er en Art Bunsens Brænder. Petroleummen ledes gennem et eller flere Fordamperør, der ophedes af selve Glødenettet, og udstrømmer da som Petroleumsdamp eller Gas med stor Fart gennem et meget lille Hul, der er saadan stillet, at Petroleumsgassen sprøjter ind i et Blandingsrum, som er anbragt i passende Afstand fra det lille Udstrømningshul, saaledes at Petroleumsdampen ved at sprøjte igennem Luften indfører den til fuldstændig Forbrænding nødvendige Luftmængde. Blandingen af Petroleumsdamp og Luft brænder saa omkring Glødenettet.

Forinden Lampen kan tændes, maa Fordampningsrørene opvarmes ved Sprit eller en Lodde-lampe.

Under Brændingen kan det lille Hul, hvorigennem Petroleumsdampen strømmer ud, tilstoppes af Kul- eller Tjæreparkler, der dannes ved Petroleummens Fordampning og delvise Forgasning, hvorfor Hullet af og til maa renses med en dertil bestemt Rensenaal.

Lampen er ikke saa let at passe som en Gaslampe; men til Fyr, hvor der er stadig Vagt, egner den sig godt.

Samtidig med, at vi har gjort Forsøg med Petroleumsglødebrændere har vi ogsaa gjort Forsøg

med Acetylenglødebrændere. Med disse kan der opnaas endnu større Klarhed, omkring 60 Hefnerlys pr. Kvadratcentimeter, uden at Glødenettet anstreges for meget; men med denne Intensitet er Bekostningen temmelig stor, og det er endnu ikke lykkedes at konstruere en Brænder til større Net end det 55 mm.

Acetylengassen anvendes paa Grund af dens forholdsvis høje Pris endnu kun ved enkelte Fyr, særlig ved Fyr, hvor det er af Vigtighed at have en Lysgiver af lille Diameter og stor Intensitet. Her anvendes Net af samme Størrelse som de almindelige Auernet; men Nettet giver med Acetylengas under et Tryk af ca. 1.5 Meter Vandtryk en Lysstyrke af 700 Hefnerlys, medens en almindelig Auerbrænder har en Lysstyrke af ca. 60 Lys. Hvad Bekostningen angaar, skal jeg anføre, at en Acetylenbrænder, der giver samme Lysstyrke som vor 55 mm. Petroleumsglødebrænder, koster ca. 28 Øre pr. Time, og en Acetylenbrænder, der giver hen imod det dobbelte Lys, koster ca 50. Øre pr. Time.

Sluttelig skal jeg give en kort Fremstilling af, hvorledes Statsfyrenes Tal er vokset.

De første to Fyr tændtes, som tidligere bemærket, i Aaret 1561.

Aar 1800 fandtes der i Kongeriget 6 Fyr. I Aaret 1850 22 og 3 Fyrskibe. I Aaret 1875 38 Fyr og 6 Fyrskibe. Ved Udgangen af 1905 107 Fyr, 13 Fyrskibe og 16 Lystønder.

Foruden at Antallet af Fyrene er steget saa stærkt i de sidste 30 Aar, er mange af de ældre Fyr blevet betydeligt forbedrede, og i de fleste af Fyrskibene og ved mange af Landfyrene er der oprettet Taagesignaler; der findes saaledes 26 Taagesignaler, drevne ved Maskinkraft, og 3 Explosionstaagesignaler.

Til Betjening og Administration af Statsfyrene anvendes ca. 400 Personer, og den aarlige Udgift er godt en Million Kroner, hvoraf godt 200,000 Kr. anvendes til Nyanlæg og større Forbedringer ved ældre Fyranlæg.

