

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*

* LANDBO-SKRIFTER *

INDUSTRI-
FORENINGEN.

LYNAFLEDEREN.

En Vejledning særlig for Landmænd

AF

JACOB APPEL.



• 6. BIND • 1894 • 1. KRONE •

1,00

~~179~~

~~121~~



~~621 388~~

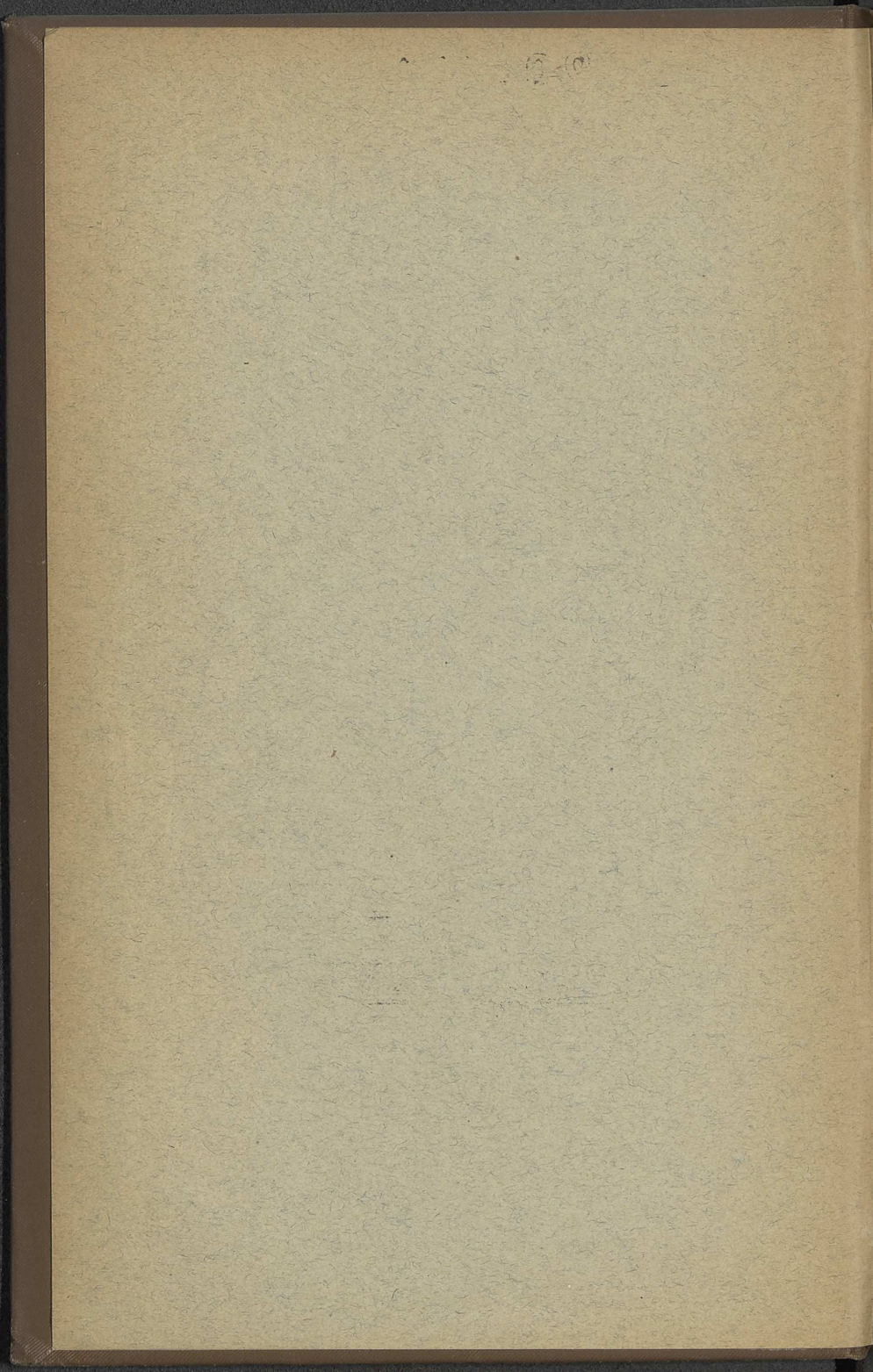
DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

TB Gl.

621.38 App

9.7

R



29-20

VI.

Landboskrifter,

1894.

udgivne med Understøttelse af

det Raben-Levetzause Fond af det Kgl. danske Landhusholdningsselskab.

Lynaflderen.

En Vejledning særlig for Landmænd

af

Jacob Appel.

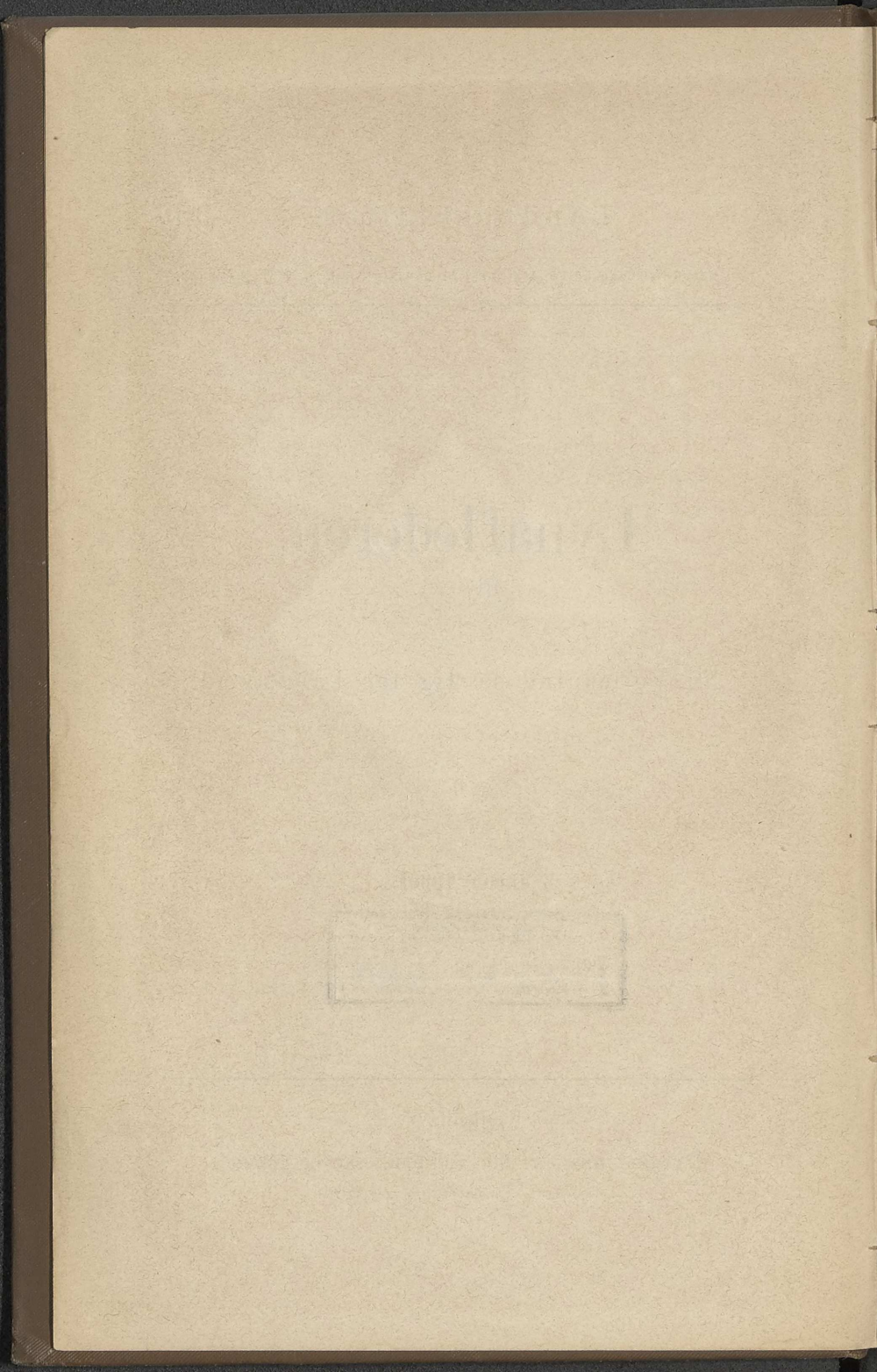


Kjøbenhavn.

Hovedkommission: Den Schuboeske Boghandel.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

1894.



I de sidste Tiaar har det danske Landbrug som ingen-
sinde før draget Nytte af videnskabelige Undersøgelser af
Forhold, der vedrøre dette. Vexelvirkningen mellem Theori
og Praxis har været livlig og i høj Grad frugtbringende,
saa jeg tror med Rette at kunne sige, at Æren for de
store Fremskridt, som de sidste 20—30 Aar have været
Vidne til, maa deles ligeligt mellem det theoretiske og det
praktiske Arbejdes Mænd.

Det skyldes, som bekjendt, særlig det kgl. danske
Landhusholdningsselskab og vore Landbrugsskoler, at den
nævnte Vexelvirkning har været og er saa fyldig og i saa
godt et Spor, som Tilfældet er. Landhusholdningssel-
skabet har paa den ene Side ved dets Forbindelser med
det praktiske Landbrug fremkaldt Spørgsmaal fra dette,
som krævede exakt videnskabelig Behandling, og paa den
anden Side har Selskabet formaaet at knytte dygtige og
energiske Videnskabsmænd til det theoretiske Landbrug,
Mænd, der have havt Ævne til at klare mange for Land-
bruget vigtige Forhold.

Landbrugsskolerne have, sammen med Folkehøjskolerne,
udført et meget betydningsfuldt Oplysningsarbejde, og det
skyldes dem, at det ikke blot er nogle enkelte mere frem-
skredne Landbrugere, det videnskabelige Arbejdes Resul-
tater have Betydning for og komme til Nytte, men at For-
holdet er saadant, at saasnart der er tilendebragt et
Forsøgsarbejde paa Mælkeriets, Husdyrbrugets eller Ager-
dyrkningens Omraade, vises der hele Landet over den
største Interesse for at blive kjendt med Resultaterne.

Der holdes Møder omkring i Landboforeningerne, hvor Sagen bliver fremstillet, og Landbrugsbladene bringe læselige Fremstillinger af Forsøgsresultaterne, saa inden ret mange Uger ere de indvundne Erfaringer kjendte overalt, og ofte tages de nye Oplysninger strax tilføje i det praktiske Brug.

Det var med god Grund, at en belgisk Agronom fornylig med stærke Ord fremhævede, at Grunden til den forbausende hurtige Udvikling af Landbruget her i Danmark først og fremmest maa søges i den Omstændighed, at Agerdyrkerne her ere saa oplyste og udviklede, at de øjeblikkelig kunne frugtbargjøre enhver ny indvunden Erfaring.

Men selv om der er aaben Sans for Betydningen af de Erfaringer fra Naturgranskningen, der fremkomme som Resultater af et planlagt Forsøgsarbejde, saa skorter det endnu tit og mange Gange paa Interesse for Erfaringer, der kunne være ligesaa paalidelige, men som ikke ere fremkomne ad saa let overskuelige Veje.

Det er nemlig ikke alle Sider af Naturen, man kan lære at kjende ad den almindelige Forsøgsvej. Vor Ævne til at anstille Forsøg har sin store Begrænsning. Mangfoldige Forhold maa vi nøjes med at iagttage, naar Naturen uden vor Medvirkning viser os dem. Her kan man ikke møde med Forsøgsrækker, der uimodsigelig godtgjøre, at der er den eller den Sammenhæng tilstede. Her maa man nøjes med spredte Iagttagelser, gjorte af forskellige Personer, opfattede og udtydede paa forskjellig Maade o. s. v. Den simple Overskuelighed, som er karakteristisk for veludarbejdede Forsøgsrækker, naas ikke — og dog kan der ad Iagttagelsens Vej opnaas det Selvsamme som ad Forsøgsvejen. Blot maa der længere Tid til, og det fordrer et langt større Arbejde at sammenfatte Resultaterne.

Et af de Forhold, der ikke tilbunds kan eksperimenteres over, er Skyelektricitetens Virkninger. Selv om vi nu til Dags ere i Stand til at frembringe baade store Mængder af Elektricitet og Elektricitet af høj Spænding, kan man

dog ikke, end ikke tilnærmelsesvis, lave et Tordenvejr, men vi maa nøjes med at iagttage, hvad Naturen selv uden vor Medvirkning viser os.

Og der er udført et stort Arbejde i saa Henseende; der er indsamlet flittigt, og Iagttagelserne ere omhyggeligt bearbejdede. Man veed god Besked om Lynildens Virkninger, og man veed Raad mod disse; man har lært at beskytte sig mod det tilsyneladende uimodstaaelige Lyn. — Lynet er jo nemlig ikke noget selvstændigt Væsen med egen Vilje, Passioner og Tilbøjeligheder, men maa altid følge den Vej, vi anvise det, belærte dertil af Lynet selv.

Hensigten med dette lille Skrift er at udbrede Kundskab om og Forstaaelse af, hvad Iagttagelserne af Lynet og dets Virkninger have belært os om m. H. t. at værne os mod disse.

Men ligesom det er nødvendigt, at en Forsøgsrækkes Resultater ledsages af Oplysninger om, hvorledes disse ere fremkomne, hvorledes Forsøgene ere anstillede, saaledes mener jeg ogsaa, det er rigtigst kortelig at berette om den Orden og Maade, hvorpaa de Iagttagelser og Erfaringer ere fremgaaede, som danne Grundlaget, hvorpaa Lynaflederen er bygget.

Ved en kortfattet historisk Redegjørelse haaber jeg at naa baade at hjælpe Læseren til en grundigere Forstaaelse af Lynaflederens Virkemaade og tillige til en bedre Forstaaelse af, hvorfor der er hængaaet over et Aarhundrede siden dens Fremkomst, uden at dens Anvendelse er bleven almindelig, en bedre Forstaaelse heraf end en nøgen Beskrivelse af Lynaflederens nuværende Form vilde kunne give.

Tordenvejr hører til de voldsomste Natur-Ytringer, vi kjende, og det forekommer i den største Part af den beboede Del af Jorden, om end med meget forskjellig Styrke

og Hyppighed paa de forskjellige Steder. Tordenvejret forekommer ligesom Orkaner og andre hæftige Bevægelser i Lufthavet særlig i Troperne; dér findes baade de hæftigste og de hyppigste Lynildsfænomener.

Historien beretter os, at Lyn og Torden have været kjendte til alle Tider, og det har været almindeligt hos Folkefærdene at betragte den skarpe, uimodstaaelige Lynkile som et Straffemiddel i vrede, overmenneskelige Magters Hænder. Lynet kunde gaa de underligste Veje; dræbe det ene Menneske uden i nogen Maade at beskadige et andet, der sad ved Siden af; gaa Omveje for at naa et eller andet Maal, og atter gaa Omveje som for at spare andre Maal.

Saalænge man stod uden mindste Forstaaelse af Lynets Natur og uden Ævne til overhovedet at give Besked selv om de simpleste Fænomeners Aarsag, er det let forstaaeligt, at Overtroen særlig tillagde Lynet stor Betydning.

Selv i vore Dage tro Mange mere eller mindre bevidst paa, at Lynet er noget Andet end en almindelig Natur-Ytring; mange Mennesker tro endnu, at Lynet er et Tugtemiddel. Man ser undertiden de mest gudsforgaaede Kroppe blive gudfrygtige i Tordenvejr, Samvittigheden vækkes med usædvanlig Styrke.

Og dog, skjønt det først var i forrige Aarhundrede, man naaede til Klarhed over Lynets Natur, kjendte man allerede i Oldtiden en svag Virkning af den samme Naturkraft, der i Lynet frembringer den stærke Lysvirkning og det bedøvende Brag.

Det tilskrives i Reglen Thales fra Milet, en af Grækenlands syv Vise, at have iagttaget, hvorledes Rav ved at gnides med Haanden fik Ævne til at tiltrække smaa lette Legemer. Men denne Iagttagelse stod temmelig ene lige til Aaret 1600 e. K., da Dronning Elisabeth af Englands Livlæge Gilbert viste, at foruden Ravet kunde mange andre Legemer, saasom Glas, Svovl, Harpix og fl. A., ved Gnidning faa samme tiltrækkende Ævne. Han kaldte den tiltrækkende Kraft, der opstod i disse

Legemer ved Gnidning, for Elektricitet, fordi den første Gang var iagttaget ved Ravet, der paa Græsk hedder Elektron.

Gilberts Arbejder bleve nok Anledning til, at mange Fysikere gave sig i Lag med nøjere at studere Elektricitetens Forhold, men det var dog først et Hundrebaar senere, at en anden Englænder Gray bragte noget betydningsfuldt Nyt frem.

Gray viste 1729, at Legemerne kunne deles i to Hovedgrupper efter deres Forhold til Elektriciteten. Men denne Deling blev en ganske anden, end Gilbert og Andre efter ham havde troet. Man mente før Gray, at der var en Gruppe af Legemer, hvortil hørte Rav, Glas, Svovl og Harpix, som kunde blive elektriske ved Gnidning, og en anden Gruppe af Legemer, saasom Metaller, Kul, levende Plante- og Dyrelegemer, der ikke kunde blive elektriske paa den Maade.

Gray efterviste, at alle Legemer blive elektriske ved Gnidning, ligesom de alle blive varme ved Gnidning, men hos en vis Gruppe Legemer forsvinder den fremkaldte Elektricitet og undgaar altsaa vor Opmærksomhed, naar der ikke tages særlige Forholdsregler.

Han forklarede Sagen saaledes: Naar man gnider et Legeme, og den derved fremkaldte Elektricitet forbliver i dette, saa hidrører det fra, at Legemet har den Egenskab, at Elektriciteten vanskelig kan bevæge sig i det; er der altsaa opstaaet Elektricitet i et saadant Legeme, kan den ikke uden videre forlade det igjen.

Gray kaldte den Slags Legemer for slette eller daarlige Ledere for Elektriciteten.

I Modsætning hertil er der en anden Gruppe af Legemer, som ikke formaa at holde paa den Elektricitet, der ved Gnidningen fremkaldes i dem. Holder man f. Ex. en Metalstang i Haanden og gnider den med en Uldklud, mærker man aldeles ikke, at der opstaar Elektricitet i Stangen; men det har sin Grund i, at Elektriciteten kan bevæge sig i Metal uden kjendelig Modstand, og fra Stangen

gaar den da over i Haanden, derpaa gjennem Legemet ned i Jorden. Vil man fastholde Elektriciteten i Metalstangen, maa denne ikke holdes i Haanden, men være fæstet paa en daarlig Leder, f. Ex. Lak, som den ikke kan trænge ind i.

De Legemer, hvori Elektriciteten uden kjendelig Modstand kan bevæge sig, kalder Gray for gode Ledere.

Fra det daglige Liv veed Enhver, at Legemerne overfor Varmen paa samme Maade kunne deles i to Grupper: daarlige eller slette Ledere for Varmen, og gode Ledere for denne, og i det Væsentlige er Forholdet saadant, at de gode Ledere for Varme ere ogsaa gode Ledere for Elektricitet og omvendt.

Slette Ledere for Elektricitet ere:

Shellak	Glas	Uld	Tør Luft
Harpix	Kalk	Silke	Porcelain
Seglak	Læder	Svovl	Tørt Murværk
Beg	Skind	Rav	Tørre Plantedele
			o. m. a.

Gode Ledere ere:

Metaller	Sne
Kul	Levende Væxter og Dyrelegemer
Saltvand	Linned
Kilde- og Regnvand	Hamp
	o. m. a.

Med fremmede Navne kaldes de gode Ledere: Konduktorer, de slette: Isolatorer.

Til at paavise, om et Legeme er elektrisk eller ej bruges et saakaldet elektrisk Pendul, som hosstaaende Tegning viser.

Paa en foroven ombojet Stang findes fastgjort en helst ufarvet Silkesnor som bærer en lille Kugle af Hyldemarv.

Nærmer man et elektrisk Legeme hertil, vil man se, at den lille Kugle tiltrækkes.

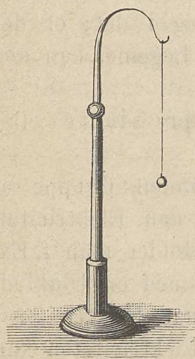


Fig. 1.

Franskmanden Dufay, der 1733 gjorde Forsøg med et saadant Pendul, opdagede noget Nyt m. H. t. Elektriciteten. Han iagttog Følgende:

Nærmes en gneden Lakstang til det elektriske Pendul, tiltrækkes Hyldemarvskuglen; men saasnart Kuglen berører Lakstangen, bliver Tiltrækningen afløst af en lige saa livlig Frastødning.

Det Samme viste sig med en gneden Glasstang; Hyldemarvskuglen blev tiltrukken, men saasnart Berøring mellem Kuglen og Stangen fandt Sted, blev Kuglen frastødt i Steden for tiltrukken.

Ved fortsatte Forsøg fandt Dufay endvidere, at naar man først berører Hyldemarvskuglen med den gnedne Lakstang, og Kuglen altsaa frastødes af denne, vil Kuglen derimod tiltrækkes overmaade livligt af en gneden Glasstang. Og omvendt: berører man først Kuglen med den gnedne Glasstang, frastødes Kuglen af denne, men tiltrækkes stærkt af en gneden Lakstang.

Heraf sluttede Dufay, at der er Forskjel paa den Elektricitet, Glas faar ved Gnidning, og den, Lak faar ved Gnidning.

Der er med andre Ord to Slags Elektricitet.

Dufay forklarer sine Forsøg ved at sige: Den gnedne Glasstang tiltrækker først Hyldemarvskuglen, der ikke er elektrisk; finder Berøring Sted, faar Kuglen noget af Glasstangens Elektricitet, og nu omsættes Tiltrækningen til en Frastødning, idet Glaselektricitet frastøder Glaselektricitet.

Nærmer man derimod en gneden Lakstang til Kuglen, som har faaet nogen Glaselektricitet, saa iagttager man en livlig Tiltrækning, som viser, at Lakelektricitet og Glaselektricitet tiltrække hinanden.

Gjøres Forsøget i omvendt Orden med Glas- og Lakstangen, viser det sig paa aldeles tilsvarende Maade; den gnedne Lakstang tiltrækker Hyldemarvskuglen, men har denne berørt Lakstangen og derved faaet lidt Lakelektricitet, ser man en Frastødning; altsaa Lakelektricitet og

Lakelektricitet frastøde hinanden. Nærmes derimod en gneden Lakstang til den lakelektriske Kugle, tiltrækkes denne stærkt: Glaselektricitet tiltrækker Lakelektricitet.

Dufay og andre Forskere efter ham have paavist, at naar to Legemer gvides mod hinanden, ville altid begge disse Elektriciteter opstaa. Det ene af de gnidende Legemer faar Glaselektricitet, det andet faar Lakelektricitet. Skjønt man siden har lært at frembringe Elektricitet paa mange andre Maader end ved Gnidning, gjælder den Sætning overalt, at hvorsomhelst der opstaar Glaselektricitet, opstaar der en aldeles tilsvarende Mængde Lakelektricitet og omvendt.

Da man først var bleven klar over, at der er to Slags Elektricitet, og at der er Frastødning mellem to Legemer, der have samme Slags Elektricitet, men Tiltrækning mellem to Legemer, som have modsatte Elektriciteter, opdagede man snart, hvorfor et elektrisk Legeme tiltrækker et uelektrisk.

Hosstaaende Tegning tjener til at forklare dette.

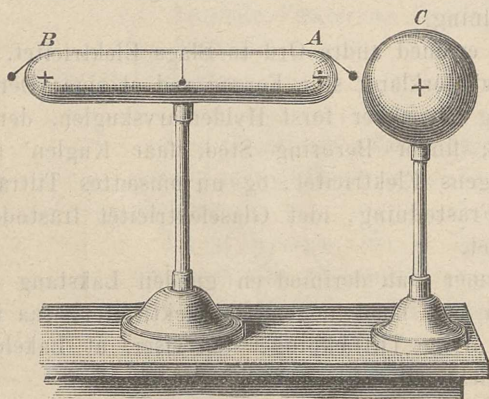


Fig. 2.

AB er en Metalstang, der bæres af en Isolator, en Lakstang. *C* er en Glaskugle, som er elektriseret ved Gnidning.

Paa Metalstangen ses tre smaa elektriske Penduler fastgjorte, et ved hver Ende og et paa Midten. Og skjønt den gnedne Glaskugle *C* ikke har berørt Metalstangen, slaa de to Penduler ved Enderne stærkt ud, frastødte af Metalstangen. Pendulet paa Midten hænger derimod upaavirket.

Undersøges Forholdene nøjere, finder man, at ved *A*, altsaa nærmest Glaskuglen, er der Lakelektricitet, og ved *B*, fjærnest fra Glaskuglen, er der Glaselektricitet. Midt paa Stangen er der hverken Glas- eller Lakelektricitet.

Her er da opstaaet Elektricitet i Metalstangen ved Nærmelse af et elektrisk Legeme, og der er opstaaet begge Slags Elektricitet, hver i sin Ende af Stangen, adskilte ved et Bælte, der som før er uelektrisk.

Fjærnes Kuglen *C*, falde Pendulerne ned, og der er ikke Spor at mærke hverken af Lak- eller af Glaselektricitet.

Nærmes derimod Kuglen *C* mere til Stangen, ville Pendulerne slaa kraftigere ud; dette viser, at der opstaar mere Elektricitet, at Stangens Ender blive stærkere ladede.

Elektriciteterne i Stangen opstaa ved, hvad man kalder Fordeling.

Den elektriske Glaskugle besidder nemlig Ævne til at virke i Rummet omkring den. Glaselektriciteten adskiller den Forening af Glaselektricitet og Lakelektricitet, som ethvert Legeme indeholder uendelig meget af, adskiller Foreningen saaledes, at Lakelektriciteten tiltrækkes, og Glaselektriciteten frastødes.

Er der et elektrisk Legeme tilstede, ville alle andre i Nærheden deraf komme i elektrisk Tilstand.

Kommer Glaskuglen *C* Stangen tilstrækkelig nær, vil Tiltrækningen mellem Stangens Lakelektricitet og Kuglens Glaselektricitet blive saa stor, at de bane sig Vej til hinanden gennem Luften. Derved opvarmes Luften, og den sættes i Bevægelse. Gjøres Forsøget i Mørke og i Ro, ser man et lille Glimt mellem Glaskuglen og Stangen, og man hører en svag, men distinkt Knitren.

Stangen har nu mistet en Del af sin Lakelektricitet, tilbage er der Glaselektricitet.

Betragtes særlig Forholdene ved det elektriske Pendul, vil det være let at anvende det Udviklede derpaa. Nærmes det elektriske Legeme til Hyldemarvskuglen, fordeles Elektriciteterne i denne, saaledes at den modsatte Elektricitet tiltrækkes, den ensartede frastødes; Hyldemarvskuglen vil tiltrækkes paa Grund af Virkningen mellem de to modsatte Elektriciteter; men berører Kuglen det elektriske Legeme, sker den ovenfor nævnte Forening, og tilbage i Hyldemarvskuglen er kun samme Slags Elektricitet, som det nærmede Legeme har, og der maa da finde Frastødning Sted.

I gode Ledere findes Elektriciteten kun paa Overfladen og ikke i det Indre. At Forholdet maa være saadant, kan uden Vanskelighed forstaas.

Var der nemlig f. Ex. Lakelektricitet i det Indre af en Metalstang, maatte den nødvendigvis have Tilbøjelighed til at vige ud til alle Sider paa Grund af den Frastødning, der er imellem Lakelektricitet og Lakelektricitet, og da der ikke er synderlig Modstand i en god Leder, saa vil Elektriciteten stødes ud til Overfladen, hvor Luftens Modstand standser den.

Men det er kun paa en kugleformet Flade, at Elektriciteten vil fordele sig jævnt. Er Legemet kantet, eller har det Spidser, vil der lejre sig højst ulige Mængder Elektricitet paa de forskellige Steder af Overfladen.

I alle Kanter og Hjørner, og særlig da i alle Spidser, vil Elektriciteten fortrinsvis samle sig og vil derfor med større Kraft fra disse Steder kunne overvinde Luftens Modstand og strømme bort.

Anbragte man saaledes paa Metalstangen AB (se Fig. 2) en Spids ved A , vendt mod Kuglen C , vilde den tiltrukne Lakelektricitet fortrinsvis samle sig i Spidsen og derfra med større Kraft stræbe at nærme sig Glaskuglens Elektricitet, og Foreningen vilde her kunne finde Sted paa større Afstand end tidligere, da Spidsen ikke var sat paa.

I slette Ledere vil Elektriciteten derimod kunne opholde sig i det Indre. En slet Leder opfattes bedst som bestaaende af lutter smaa gode Ledere, der ere adskilte ved daarlig ledende Mellemrum. Ere nu alle de smaa gode Ledere ladede med f. Eks. Lakelektricitet, vil der som før være en Frastødning inde i Legemet, idet de smaa Deles Elektriciteter ville søge at vige ud fra hverandre, men møde her Mellemrummenes Modstand, og Elektriciteten fastholdes.

Det skal dog bemærkes, at ligesom man ikke kjender noget Legeme, der slet ingen Modstand frembyder overfor Elektriciteten, man kjender altsaa ingen fuldkommen god Leder, saaledes kjender man heller ingen absolut slet Leder; selv de sletteste Ledere kunne ikke helt forhindre Elektriciteten i at bevæge sig i dem.

Befinder et glaselektrisk Legeme sig overfor et lak-elektrisk, siger man, at der er en vis Spændingsforskjel tilstede. Dette kan sammenlignes med to Beholdere, stillede overfor hinanden, den ene med sammentrykket Luft, den anden med fortyndet Luft; kom der en Forbindelse mellem de to Beholdere, vilde der ske en Strømning i Luftmasserne, Trykforskjellen vilde udjævnes og forsvinde.

Paa lignende Maade gaar det med de to forskellige Elektriciteter. Kommer der en Forbindelse mellem dem, sker der en Strømning, og Spændingsforskjellen udjævnes.

Forbindes de to Elektriciteter med en Metalsnor, sker Udjævningen eller Foreningen uden nogen kjendelig ydre Virkning; Metalsnoren leder Elektriciteten godt; Elektriciteten kan gaa gennem en god Leder uden at beskadige den.

Nærmer man derimod de to Legemer hver med sin Elektricitet til hinanden, vil Udjævningen, Foreningen, finde Sted gennem Luften; men da denne er en slet Leder, kan Elektriciteten ikke gaa her igjennem, uden at der viser sig kjendelige ydre Virkninger.

Undersøger man omhyggelig Metalsnoren, hvorigjennem Foreningen har fundet Sted, vil man finde, at den er blevet opvarmet noget. Jo bedre Metalsnoren leder, des

mindre Varme opstaar der i den, jo daarligere Snoren leder, des mere Varme frembringes der i den.

Sker nu Foreningen af de to modsatte Elektriciteter gjennem en daarlig Leder, f. Eks. gjennem Luften, bliver denne stærkt opvarmet, da Modstanden her er stor, og denne stærke Opvarmning foraarsager kraftige Virkninger: Luften gløder, saa man ser et Glimt, og Luften sættes i Bevægelse, saa Øret modtager et Lydindtryk.

Er det større Elektricitetsmasser, som forenes, bliver Virkningen større og hæftigere; Lysglimtet bliver kraftigere, ligesaa Lyden, der da kommer til at ligne Pistolskud.

Den Virksomhed, der bestaar i, at de to Elektriciteter forenes, kaldes en elektrisk Strøm, og om den gjælder det, at den ved at gaa gjennem Legemer altid opvarmer disse, men i gode Ledere er Varmeudviklingen kun lille og ubetydelig i Sammenligning med Varmeudviklingen i slette Ledere.

Følgen heraf bliver, at gjennem en god Leder af tilstrækkelig Størrelse kan der gaa en stærk elektrisk Strøm (o: forenes store Mængder af Elektricitet og af Elektricitet med høj Spænding), uden at der sker nogen Ødelæggelse af den gode Leder.

Skal den stærke Strøm gaa gjennem en daarlig Leder af samme Størrelse, vil den stærke Varmeudvikling have tilfølge, at den daarlige Leder knuses og spaltes, som om et Sprængstof havde været virksom i den.

Endvidere gjælder det om den elektriske Strøm, at den altid gaar den Vej, hvorpaa den finder mindst Modstand, ganske som Vandet altid løber, hvor der er mest Fald. Den elektriske Strøm skal jo færdes mellem de to Legemer, der indeholde de modsatte Elektriciteter. Dens Udgangspunkt og Maal ere altsaa givne. Men ad hvilken Vej den gaar fra Udgangspunktet til Maalet, bestemmes ene og alene af Modstanden.

Af de to hosstaaende Metalkugler (Fig. 3), som ere anbragte paa Glasfodder, har *A* Glaselektricitet, *B* Lak-elektricitet. Forbinder man dem med en Kobbertraad,

forenes Elektriciteterne øjeblikkelig; selv om Afstanden mellem Kuglerne kun er en Tomme, gaar Strømmen hellere gennem en milelang Metaltraad end gennem Luften, fordi Modstanden er mindre ad den lange Vej end ad den korte.

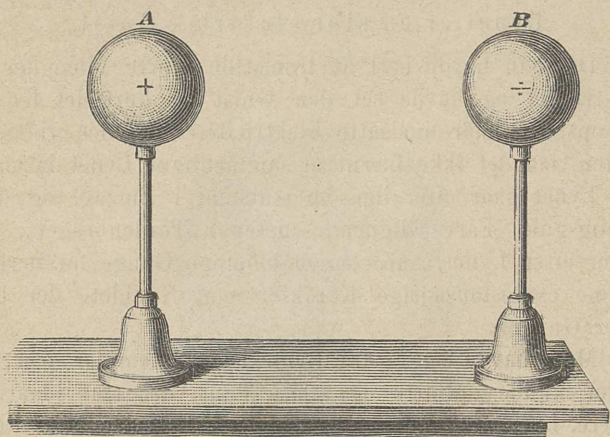


Fig. 3.

Forener man ikke de to Kugler med en Metaltraad, men nærmer dem til hinanden i den Grad, at Udjævningen af Elektriciteterne sker gennem Luften, iagttager man i Reglen, at Gnisten ikke gaar i en ret Linie, altsaa



Fig. 4.

ad den korteste Vej, men derimod i en Zigzaglinie. Luften er nemlig ikke lige ledende overalt, den dampfyldte Luft leder bedst, og Gnisten (eller Strømmen) gaar, hvor Modstanden er mindst.

Omstaaende Billede (Fig. 4) viser en elektrisk Gnist mellem to stærkt ladede Kugler. Man ser, at Gnistens Hovedform er en afrundet Zigzaglinie; desuden ses, at Gnisten i sin Helhed minder om en stærkt forgrenet Plantestængel.

Lynet er en stor elektrisk Gnist.

Da man havde lært at fremstille større Mængder af Elektricitet og havde set den Gnist og hørt det Knald, der opstaar, naar modsatte Elektriciteter forenes gjennem Luften, laa det ikke fjærnt at sammenligne Lynet hermed.

Lynet gaar ofte, ligesom Gnisten, i Zigzag, og dets blaalig-gule Farve ligner Gnistens; Tordenbraget, der følger efter Lynet, har, om end mange Gange forstærket, samme explosionsagtige Karakter som Knaldet, der ledsager Gnisten.

Man havde ogsaa fra Lynnedslag Exempler paa, at Lynet kunde splintre og knuse Ting, det traf (daarlige Ledere, f. Ex. tørt Murværk), medens undertiden et af Regn gjennemblødt Træ (en god Leder) kunde optage Lynet uden at ødelægges.

Tyskeren Winkler udtalte i 1743 med stor Bestemthed som sin Mening, at Lynet er en stærk elektrisk Gnist, og iblandt Fysikere var dette en almindelig Anskuelse omkring Aar 1750.

Men det manglede stadig at faa godtgjort, at Tordenskyen virkelig indeholder Elektricitet; Noget, som kun kunde opnaas ved Forsøg.

Det blev imidlertid ikke Videnskabsmændene, der kom til at bringe Klarhed i dette Spørgsmaal; det blev Borgeren, den senere som Statsmand saa berømte Amerikaner Benjamin Franklin (f. 1706, d. 1790).

Benjamin Franklin var opvoxet under fattige Kaar; havde selv maattet arbejde sig frem; udrustet som han var med en voldsom Energi og stor Arbejdskraft i Forening med en høj Begavelse, havde han naaet allerede i sit tredivte Aar at blive selvstændig Bogtrykker i Philadelphia

Franklin var en iverig og aandfuld Natur; særlig Interesse havde han for Alt, hvad der angik Samfundslivet og Naturgranskningen. Ja, han stiftede endogsaa et naturvidenskabeligt Selskab og gav sig meget ivrig af med at experimentere; han nød først ret Naturvidenskabens Resultater, naar han gennem Forsøget fik Oplysningerne paa første Haand fra Naturen selv.

I Fyrrerne stod han i stadig Brevvexling med en



Franklin.

londonsk Kjøbmand Collinson, der var Medlem af det kongelige engelske Videnskabernes Selskab, det berømte Royal Society. Fra denne Collinson fik han sendt en Glasstang, hvorved han kunde fremstille Elektricitet, og et Apparat, en Leydner Flaske, hvori han kunde opsamle betydelige Mængder af den.

Franklin gav sig ivrigt til at foretage alle de elek-

triske Forsøg, han havde læst om, og som Collinson havde givet ham Besked om. Tid efter anden sendte han Breve til sin Ven i London, hvori han fortalte om sine Iagttagelser; at disse Breves Indhold har været værdifuldt, kan man vide deraf, at de bleve forelæste for Royal Societys Medlemmer.

Særlig beskæftigede Franklin sig med Spidsernes Virkning. Og han indførte nye Benævnelser for Glaselektricitet og for Lakelektricitet. Glaselektriciteten kaldte han positiv (+); Lakelektriciteten negativ (÷).

Disse Navne valgte han, fordi de to Elektriciteter ere hinandens Modsætninger, og føres de sammen i ligestore Mængder, ophæve de hinanden.

I et Brev til Collinson 1750 fremsætter Franklin sine Tanker om, hvordan man maatte kunne faa Rede paa, om Tordenskyen indeholder Elektricitet.

Han foreslaar et Forsøg anstillet paa følgende Maade:

Paa et højt Taarn oprejses en 20—30 Fod høj tilspidset Metalstang; gaar en Tordensky hen over denne, vil der, saafremt Tordenskyen er elektrisk, fordeles Elektricitet i Stangen, og man vilde da ved et elektrisk Pendul eller paa anden Maade kunne godtgjøre Elektricitetens Tilstedeværelse.

Franklin kjendte ikke noget passende Sted i Philadelphia at anstille Forsøget paa, der fandtes ikke noget Taarn; men han meddeler, at der bliver snart bygget et saadant, og da vil han gjøre Forsøget.

Hans Brev blev imidlertid offentliggjort; en Franskmand ved Navn D'Alibard besluttede sig til at gjøre Forsøget, og 1752 oprejste han paa en Høj, 6 Mil fra Paris, en 40 Fod lang tilspidset Jernstang. Og Forsøget lykkedes i høj Grad. Da et Tordenvejr i Maj 1752 drog hen over Egnen, kunde han trække lange Gnister af Stangen.

Franklin selv havde samtidig iværksat Forsøget, men paa en lidt anden Maade. I Steden for at oprejse en høj Stang, sendte han en Drage tilvejs, som var forsynet

med en Jernspids, og en Hampesnor førte fra Dragen ned til en Silkesnor.

Han sendte Dragen op imod en Tordensky og iagttog tydelig, at Hampesnoren blev elektrisk.

I September samme Aar opsatte Franklin en Jernstang paa sit Hus; Stangen ragede 9 Fod over Skorstenen; ved Hjælp af den iagttog han de samme stærke Gnister, som D'Alibard havde set.

Hermed var det da klart og uimodsigelig bevist, at Tordenskyen er elektrisk, og at Lynet bestaar i en Udladning af dens Elektricitet.

Og strax havde Franklin Ideen til sin Lynafleder, ja, han havde i Grunden Ideen til den, inden han endnu havde faaet Sikkerhed for, at Lynet var en elektrisk Gnist.

Han skrev nemlig til Collinson før sit Drageforsøg: „Er Lynet en elektrisk Gnist, ville vi saa ikke kunne beskytte os imod dets ødelæggende Virkninger ved at benytte den Egenskab hos en tilspidset Metalstang, at den kan drage Elektriciteten ud af et elektrisk Legeme? Paa de højeste Dele af Bygninger skal der oprejses tilspidsede Jernstænger; fra disse Opstandere skal der gaa Metaltraade ned i Jorden. Saadanne Stænger ville sikkert beskytte mod den elektriske Ild, som Skyerne udspy; rimeligvis vil da Tordenskyens Elektricitet roligt og jævnt føres bort; men sker der et Nedslag, vil dog Metalledningen føre Lynet sikkert ned i Jorden, saa det ingen Skade foraarsager.“

Her have vi i Virkeligheden Ideen til Lynaflederen, fuldbaaren og rigtig. — Lad os betragte Forholdene, naar f. Eks. en positiv elektrisk Sky befinder sig over os. Skyens Elektricitet vil da virke fordelende paa Jorden, saaledes at der vil tiltrækkes negativ Elektricitet og frastødes positiv.

Skyen og Jorden have altsaa, om man vil, hver sin Belægning af modsat Elektricitet. Disse Belægninger ville stræbe efter at forene sig, der er Tiltrækning mellem den

positive og den negative Elektricitet. Men det daarlig ledende mellemliggende Luftlag hindrer Foreningen.

Det afhænger imidlertid meget af Jordbundens Beskaffenhed, om der fordeles megen eller kun lidt Elektricitet, om Jordens elektriske Belægning bliver af stor eller af ringe Mægtighed.

Er Jorden tør og stenet, altsaa daarlig ledende, vil der kun fordeles lidt Elektricitet; Spændingen mellem Jord og Sky bliver kun lille.

Er Jorden derimod fugtig og klædt med Plantevæxt, altsaa godt ledende, vil der fordeles megen Elektricitet; den elektriske Belægning bliver af stor Mægtighed; Spændingsforskjellen bliver stor.

Hvor der i ikke altfor stor Dybde findes Grundvand, saa at sige en underjordisk Sø, der ikke paa nogen Aars-tid er tør, eller hvor der er store Vandmasser paa Jord-overfladen, dér vil der fortrinsvis fordeles store Mængder af Elektricitet; imellem saadanne over- eller underjordiske Vandmasser og Tordenskyen bliver Spændingen særlig stor, og som oftest søger Lynet netop Vandmassen, naar det slaar ned.

Hvis man kjendte Undergrunden tilstrækkelig nøje, vilde man kunne sige med temmelig Bestemthed, hvor i Jorden Lynet vil stræbe hen; hvad for en Vej det saa vilde følge for at naa dette Maal, bestemmes af Modstanden i det mellemliggende Rum.

At Jorden kan udlade en Portion af den fordelte Elektricitet til den oven over svævende Sky, f. Ex. gennem Træer, er let forstaaelig.

Træet staar nemlig med sine mere eller mindre saftige Rødder i Forbindelse med den fugtige Undergrund, altsaa med de Jordlag, hvori Fordelingen særlig sker; Elektriciteten vil derfor strømme op i Træet, gaa ad Saftvejene i Træets Indre, eller gaa langs den fugtige Bark og stige saa højt op i Træet som muligt for at nærme sig Skyen. Er Træet løvklædt, vil Elektriciteten strømme ud i Bladene, særlig samle sig i Bladspidserne og derfra gennem Luften

stige op imod Skyens modsatte Elektricitet og neutralisere denne.

En saadan Udladning kan især blive livlig, naar der er faldet betydelig Regn, og Luften altsaa er fyldt med Vanddampe. Elektriciteten kan da strømme opad i saa stor Mængde, at Luften bliver lysende; man ser smaa Lysduske fæstede paa Bladspidserne.

Det samme Fænomen viser sig hyppigt paa Skibsmaster. Er Spændingen stor, kan Udladningen finde Sted med explosionsagtige Stød, ledsagede af Smæld som Pistol-skud. Men det Hele kan ogsaa gaa lydløst af; ikke sjældnen har det givet Anledning til Skræk og Overtro, naar en saadan lydløs, men lysende Udladning er iagttaget fra Spidserne af en Paraplys Ribber, fra Hesteøren eller endogsaa fra et Menneskes Fingre.

Naar Elektriciteten paa den Maade synlig strømmer bort fra Jorden gennem særlig fremragende, godt ledende og tilspidsede Legemer, kaldes den for St. Elmsild (Begild, Morild).

Franklins Tanke med Metalstangen, der fra den fugtige Undergrund skulde føre op over Bygningen, er vel overvejet. Ad Metallet føres Elektriciteten langt lettere end ad Træer; der vil strømme megen Elektricitet op i Stangens Spids og derfra videre op mod Skyen.

Men Franklin er ikke blind for, at Tordenskyens Elektricitet kan være saa mægtig og stærk, at den ikke tilstrækkelig hurtig kan udjævnes ved den fra en Metalstang udstrømmende modsatte Elektricitet. Tordenskyens Mægtighed kan være saa stor, at den fordrer en øjeblikkelig Udladning. Denne kan finde Sted paa to Maader, enten til en nærliggende Sky eller til Jorden.

Det hænder ofte, at to Skyer, ladede med modsatte Elektriciteter, komme i Nærheden af hinanden; men i alle Fald vil f. Ex. en positiv Sky fordele Elektricitet i en Nabosky, ganske som den fordeler i Jorden. Foruden at der altsaa opstaar en Spænding mellem Tordenskyen og Jorden, opstaar der en Spænding mellem de to Skyer.

Om Udladningen nu sker til Jorden eller til Naboskyen, afhænger da dels af Afstandene, dels af Spændingerne. Sker Udladningen fra Sky til Sky, finder der altsaa intet Nedslag Sted. Men der viser sig dog ikke sjælden en betydelig Virkning ved Jordoverfladen.

Denne er nemlig tilligemed alle ledende Gjenstande, der befinde sig paa den, stærkt ladet med Elektricitet, tiltrukken af Tordenskyen. I det Øjeblik, Udladningen til Skyen finder Sted, frigjøres den tiltrukne Elektricitet og strømmer ned i Jorden med stor Kraft; Jordens adskilte Elektriciteter forenes igjen; der gaar en elektrisk Strøm ned i Jorden. Den kaldes for »Bagslaget«, og man har Exempler paa, at Bagslaget kan foraarsage en saa stærk Varmeudvikling, at der sker Antændelse, ligesom det er ret almindeligt, at Bagslaget dræber Mennesker og Dyr ved den stærke fysiologiske Virkning, som den bortstrømmende Elektricitet har.

Saaledes blev en Gang en hel Faarehjord dræbt af Bagslag; og Heste, der ofte findes døde paa Marken efter Tordenvejr, uden at noget Nedslag har fundet Sted, ere i mange Tilfælde dræbte paa samme Maade.

Udlader Tordenskyen sig derimod til Jorden, er det klart, at Lynet gaar den Vej, ad hvilken der er mindst Modstand fra Skyen ned til Jordens tiltrukne Elektricitet.

Erfaring viser noksom, at Træer og andre Gjenstande, der frembyde mindre Modstand end Luften, stedse søges af Lynet.

Franklins Slutning om, at Lynet vil søge en oprejst Metalstang, der fører ned i den fugtige Jord, ned til Jordens Elektricitet, er derfor ogsaa velgrundet. En saadan Metalstang frembyder mindre Modstand end Træer, Bygninger og andre fremstaaende Ting, og fører den virkelig ned til de Jordlag, hvori den tiltrukne Elektricitet findes, maa Lynet vælge den til Vej.

Den Stang, Franklin som omtalt oprejste paa sit Hus i Philadelphia i September 1752, blev den første Lynafleder.

Stangen ragede som nævnt 9 Fod op over Skorstenen, og fra den førte en $\frac{1}{4}$ Tomme tyk Jerntraad ned igjennem Huset til en Jernpumpe, der stod i en indvendig Brønd.

Denne Lynafleder er typisk for alle senere rationelt konstruerede Lynafledere.

Franklin har realiseret sin Ide saaledes, at Ingen kan tage fejl af, at han fra første Færd havde fuld Forstaaelse af de tre Hovedfordringer, der uomgaaelig maa stilles til en Lynafleder:

- 1) den maa gaa ud fra Jorden, helst fra Grundvandet, i hvert Fald fra fugtig Jord;
- 2) den maa i hele sin Udstrækning være som en Metalstang, intet Afbrud er tilladeligt;
- 3) den maa rage op over Bygningens højeste Top.

Den nærmere Bestemmelse af Lynaflederens heldigste Konstruktion i alle Enkeltheder kunde først fremgaa af Erfaring; f. Ex. hvorledes den Del af Lynaflederen, der findes i Jorden, heldigst indrettes; det Samme gjælder Ledningen fra Jorden op paa Bygningen, hvor svær den skulde være, og af hvad for et Metal den skulde laves o. s. v.

Ligesaa maatte Erfaringen afgjøre, hvor høj en enkelt Lynafleder skal være for at beskyærme en Bygning af en vis Længde og Bredde, og om en Lynafleder overhovedet kan sikre et større Rum mod Lynilden.

Det er da ogsaa kun i disse Henseender, vi i vore Dage ere forud for Franklin; man veed nu, belært af over Hundred Aars Erfaring, ret god Besked om disse Forhold.

Men i Hovedsagen er Nutidens rationelle Lynafleder den Samme som Franklins. Sjælden eller maaske aldrig har en Opfinder formaaet saa simpelt, klart og udtømmende strax at angive Hovedegenskaberne ved sin Opfindelse.

Franklin havde den Glæde, at der meget snart blev opsat forskellige Lynafledere, og han havde inden ret længe Beviser i Hænde for, at de opfyldte deres Bestemmelse. Jeg skal nævne et enkelt Exempel herpaa. 1760 slog Lynet

ned i en Afleder, som Kjøbmand West i Philadelphia havde oprejst paa sit Hus. Franklin, der paa den Tid var i London, fik Meddelelse herom fra en Læge Kennersley, der var en Slags Assistent hos Franklin.

Lynet havde ikke efterladt sig andet Spor end en Smeltning af Lynaflederens fine Spids. Kennersley udtaler sig med Begejstring om den glimrende Prøve, «Lynstangen» havde givet paa sin Fuldkommenhed, og lykønsker Opfinderen som Den, der har tilført Menneskeheden en stor Velsignelse. Franklin svarer herpaa: «Ja, ogsaa her i England er der mange Bygninger, der i høj Grad ere udsatte for at rammes af Lynet, og som burde beskyttes. Og her er mange Mennesker, der lammes af Frygt, hver Gang et Tordenvejr trækker op. Hvor var det at ønske, at Kjendskabet til denne lille ny Erfaring kunde udbredes paa en saa jævn Maade, at Enhver helt kunde tilegne sig Forstaaelse af den; Fordelen ved Lynaflederen er ikke blot Beskyttelsen, men ogsaa Beroligelsen. Og da det Slag, hvorimod den bevarer os, maaske kun kommer en Gang i vort Liv, medens den maaske Hundreder af Gange befrier os fra den pinagtige, ængstelige Følelse, der bemægtiger sig os i Tordenvejr, saa vil den (Lynaflederen), naar Alt kommer til Alt, bringe Menneskeheden større Velsignelse som Beroliger end som Beskytter.»

Jeg har medtaget dette Citat, fordi Franklin her omtaler en meget væsentlig Side af sin Opfindelse. Franklins Godtgjørelse af, at Lynet er en elektrisk Gnist, og hans Konstruktion af Lynaflederen, der bevislig fra første Færd har formaaet at lede og føre Lynet, altsaa opfylde sin Bestemmelse, har hidtil netop havt sin største Betydning for Menneskeheden deri, at al Overtro m. H. t. Lynet mere og mere helt forsvinder, og mange Mennesker ere derigjennem blevne frigjorte for en yderst pinlig og nedtrykkende Fornemmelse af, at Tordenvejret er en lille Dommedag.

Men selv om man er frigjort for al Overtro angaaende Lynet, spiller Aflederen for overmaade mange Mennesker en stor Rolle som Beroliger. Lynets stærke Lys og dets

skarptbojede Bane gjøre sammen med Tordenskraldet et stærkt, fysiologisk Indtryk; Nerverne irriteres, Sinds-tilstanden bliver mere eller mindre urolig; hertil kommer, at man jo bogstavelig er personlig udsat i Tordenvejr; og Resultatet bliver for Manges Vedkommende, at de føle sig i høj Grad ulykkelige.

Saadanne Mennesker kunne hjælpes gennem en simpel og letfattelig Oplysning om Franklins Opfindelse, og naar Spørgsmaalet bliver om Anskaffelse af en Lynafleder, bør dette Hensyn ikke tilsidesættes. —

I Amerika udbredtes »Lynstangen« forholdsvis hurtigt; Tordenvejret er i visse Egne af de nuværende forenede Stater overordentlig hyppigt og voldsomt, og Mange tog med Tak mod Beskyttelsesmidlet.

Men selvfølgelig var der ogsaa i Amerika som næsten overalt i Europa stærk Uvilje mod Lynstangen. Uvidenheden og Overtroen vare ofte paa Benene mod denne udfordrende Metalstang, der med sin Spids ligesom trodsigt pegede op mod Uvejret oventil og gav sig ud for at kunne tage Kampen op med Skyens mægtige Kræfter. Baade i Amerika og i Europa blev Sagen tit fremstillet for det uoplyste Almuesfolk som et ligefremt Oprør mod Gud, som et Forsøg paa at unddrage sig Himlens retfærdige Tugtelse.

Mange Steder se vi derfor Almuen i den Grad opfanatiseret mod Lynaflederen, at man samler sig i store Skarer for at hindre Opsættelsen af saadanne. Eller er en Lynafleder anbragt, og der i Nærheden indtræffer noget Usædvanligt, Jordskjælv, Pest, Misvæxt el. lign., ja saa faar den Skylden derfor, og i hellig Iver gjøres Attentat paa Attentat imod denne skjæbnsvangre Stang.

I Reglen maatte Lynaflederen selv retlede de Uvidende og Overtroiske ved klart og aabenlyst at vise, at den var sin Opgave voxen, at den virkelig kunde optage og aflede det uimodstaaelige Lyn. Den har fejret Triumf efter Triumf, men Mennesker have, ved deres Uforstand og

Mangel paa Omhyggelighed for den, Gang paa Gang bragt den i Miskredit. —

Jeg vil nu gaa over til at gjøre Rede for, hvad Erfaringen har lært os m. H. t. Konstruktionen af Lynaflederens enkelte Dele, og hvad Erfaringen har svaret paa Spørgsmaalet om, hvor stort et Rum en Lynafleder kan beskytte.

Lynaflederen har tre Hovedorganer: Jordledningen, den Del, der findes i Jorden, Luftledningen, der fører fra Jorden op til det tredie Hovedorgan: Opstanderen, den Skyen nærmest værende Del af Lynaflederen.

Jordledningen.

Franklins Lynafleder var ført til Grundvandet, og han fremsætter det som absolut nødvendigt, at Lynaflederen er i god Forbindelse med ledende, d. v. s. fugtig Jord. Han fik særlig Lejlighed til stærkt at betone dette, da man sendte ham Beretning om nogle Nedslag i Lynafledere, hvorved der havde vist sig en stærk Gnist ved Lederens Fodpunkt, ligesom Jorden var bleven opreven som af et Sprængstof under og omkring Lynaflederen.

Franklin udtaler klart og bestemt, at Lynaflederen har ikke været ført dybt nok ned i Jorden, men har staaet i tør Jord. Jordledningen maa være saadan, at Lynet møder mindst mulig Modstand, naar det skal gaa fra Lynaflederen over i Jorden. Ledningen maa føres sikkert ned til de Jordlag, hvori Elektriciteten er fordelt; i modsat Fald risikeres, at Lynet forlader Lynaflederen, og man undgaar vanskelig den voldsomme mekaniske Virkning; Metalstangen kan kun fange Lynet, ikke aflede det til Jorden.

Skjønt Franklins Anvisning er saa let forstaaelig og selvindlysende rigtig, møder den dog Modstand, ja forkastes ligefrem af Enkelte. Endnu den Dag i Dag forsynde mange Installatører sig ved ikke absolut at sørge for, at Lynaflederen har god Forbindelse med den fugtige Undergrund.

Det var særlig Dr. Reimarus i Hamburg, der ivrig holdt paa, at Lynaflederen kun maatte føres ganske lidt ned under Overfladen. Reimarus udgav fra 1769—1794 forskellige Smaaskrifter om Lynaflederen, som i mange Oplag bleve spredte ud over den største Part af Vesteuropa. Han var en dygtig Skribent, og han var fuldtud paa Højde med sin Tids Viden. Men Grunden til, at han hylkede den forkerte Opfattelse af Jordledningen, var, at han mente, det var i selve Jordoverfladen, Elektriciteten havde sit Sæde.

Tillige var han bange for at lede Lynet ned til Undergrundsvandet; han var nemlig bekendt med et Forsøg, den italienske Lærde Beccaria havde anstillet, og som viste, at lod man en elektrisk Gnist slaa igjennem et Rør, fyldt med Vand, skete der en voldsom Explosion, idet Vandet blev til Damp og sprængte Røret. Herfra gjorde han den mislige Slutning, at kommer Lynet ned til Grundvandet, vil der foraarsages en uimodstaaelig Explosion, der opriver den overliggende Jord og kan bringe store Forstyrrelser.

Reimarus overser jo her, at netop nede i Grundvandet findes den Elektricitet, Lynet søger, og som tilintetgjør Lynet.

Der var ogsaa kun faa virkelig Indsigtsfulde, som fulgte Reimarus' Anvisning m. H. t. Jordledningen. Foruden nogle tyske Forfattere hævder kun Danskeren Hauch Reimari Theori. Saa godt som Alle vare enige med Franklin i, at en størst mulig Berøring af, eller en bedst mulig Forbindelse mellem Lynaflederen og Jorden maa tilstræbes. Det viste sig ogsaa, at overalt, hvor Lynet havde forladt en Lynafleder, var der en mangelfuld Jordforbindelse. Allerede i Slutningen af forrige Aarhundrede var det anerkjendt blandt de Fysikere, der beskæftigede sig med Lynaflederspørgsmaalet, at en udstrakt Jordforbindelse var en Hovedbetingelse for, at Lynaflederen kunde opfylde sin Hensigt; baade Theori og Praxis stemmede overens heri.

Først brugte man til Jordledning en Forlængelse af

selve Lederen, eller man anvendte Bly i Form af Rør eller Baand; eller man anvendte et stort Antal Jern- eller Messingtraade, der, udbredte i Jorden, frembød en stor Berøringsflade med denne.

Senere valgte man at lade Jordledningen ende i en Plade enten af Kobber, Jern eller Bly. Kunde man ikke faa Pladen anbragt i fugtig Jord, foreslog Beccaria allerede i 1783 at lægge den i et betydeligt Lag Trækul, der skulde skaffe en stor Berøringsflade med Jorden tilveje. Dette Forslag er lige til den Dag i Dag ofte bragt i Anvendelse. Dog har Erfaring i mangfoldige Tilfælde belært os om, at Pladen fortæres hurtigere, naar den er anbragt i en Kul-Seng, end naar den ligger frit i Jorden; følgelig er man blevet noget betænkelig ved at følge Beccarias Anvisning.

Er der meget langt ned til Grundvandet, nøjes man siden 1855 ikke med at føre en Ledning ned til en Plade i dette; man anbringer i saa Fald helst to Jordplader, en i Grundvandet og en i ringe Dybde under Jordoverfladen paa et Sted, hvor man kan vente, at et Regnskyl er tilstrækkeligt til at gjøre den omkring liggende Jord ledende. Denne Hjælpeplade er af stor Vigtighed, idet det er noget misligt, at Lynet skal ledes gennem de øvre af Regnen opblødte Jordlag, ned til den dybtliggende Jordplade i Grundvandet uden at kunne faa Lejlighed til idetmindste dog i nogen Grad at blive neutraliseret i de øverstliggende Jordlag.

Hvor der er langt til Grundvandet, bør man altid anvende Hjælpepladen.

Jordpladens heldigste Form er den plane; valseformede Plader maa, som omstaaende Tegning viser, være omtrent dobbelt saa store for at gjøre samme Nytte som plane.

Anbringes nemlig den plane Plade lodret, tilsteder den Udladning af Elektriciteten til begge Sider.

Sættes den valseformede Plade ligeledes lodret i Jorden, tjener hovedsagentlig kun den ydre Flade som

afledende; den indre Flade staar kun i Forbindelse med den af Pladen omsluttede Jordmængde.

Derfor bruges kun Valseformen, hvor Grundvandet ligger meget dybt og ikke er tilgængeligt i en Brønd, men maa naas ved Boring; skal der paa den Maade extra Boring til for at faa Jordpladen anbragt, vil det være overmaade heldigt at anbringe f. Ex. tre mindre Plader, hver i sit Borehul, i Steden for kun at anbringe én stor Plade.

Størrelsen af Jordpladen maa rette sig efter Jordbundens Beskaffenhed, om den er tør eller fugtig, og til-lige efter det Antal Ledninger, som føre ned til Pladen.

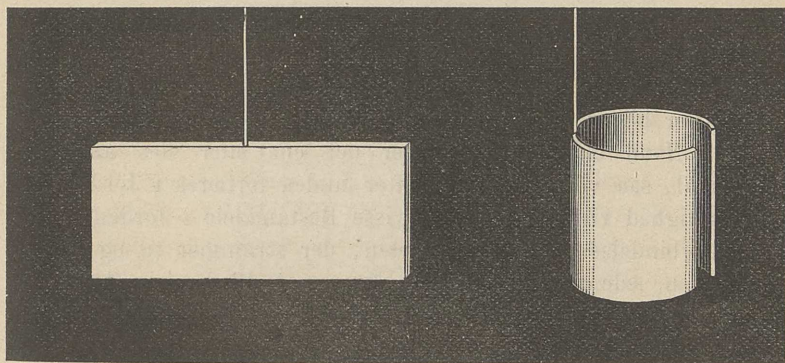


Fig. 6.

Som en almindelig Regel kan fastsættes, at en Jordplade, hvortil der kun er ført én Luftledning, skal, naar den ligger i Grundvandet, d. v. s. at den hele Aaret rundt er omgivet af Grundvandet, mindst have en Størrelse paa 5 □ Fod.

Er Jordpladen ikke anbragt i Grundvandet, men kun i Jordlag, der ere fugtige hele Aaret, maa den mindst have den dobbelte Størrelse, altsaa være 10 □ Fod.

Tilstede Omstændighederne ikke, at der kan nedlægges en plan Plade, maa man give en dobbelt saa stor Plade Valseform og nedsænke denne.

Hvad der ovenfor blev nævnt om det Heldige i at anbringe flere mindre valseformede Plader i Steden for en enkelt større, det gjælder ogsaa i mange Tilfælde for plane Pladers Vedkommende. I begge Tilfælde maa man blot huske, at de smaa Plader tilsammen mindst maa have den foreskrevne Størrelse for en enkelt Plade.

Hvor Grundvandet ligger særlig dybt, og det derfor bliver nødvendigt at anbringe den omtalte Hjelpeplade, maa den nederste Plade have fuld Størrelse, hvorimod den øvre kan nøjes med halv Størrelse.

Jordpladen skal helst være af samme Metal som Luftledningen; forbinder man nemlig to forskellige Metaller og lægger dem i fugtig Jord, ville de fortæres ret hurtig paa Grund af en galvanisk Virkning i Samlingsstedet.

I vor Tid bruges kun Jern eller Kobber til Ledningen, og der bliver da kun Tale om Jern- eller Kobberplader.

Hvad enten man vælger det ene eller det andet Metal, saa vil Pladen Tid efter anden fortæres i Jorden; Fugtighed vil sammen med visse Bestanddele i Jorden og i Forbindelse med Elektriciteten, der strømmer til og fra Pladen, æde denne op; hvor længe en Plade kan holde sig i Jorden, afhænger af, hvor stærkt den bliver angreben, og det vil følgelig være forskelligt paa forskellige Steder.

Jern holder sig i Reglen daarligere end Kobber, men er jo ogsaa meget billigere.

Vil man have Sikkerhed for, at Pladen skal kunne holde sig en Aarrække, maa Jernpladen mindst være $\frac{1}{5}$ Tomme, Kobberpladen mindst $\frac{1}{13}$ Tomme tyk.

Jeg vil gjøre opmærksom paa, at en svær Plade gjør iøvrigt ikke i mindste Maade bedre Tjeneste end en let; Elektriciteten udlades til eller optages fra Jorden akkurat ligesaa godt af en tynd som af en tyk Plade; det er altsaa alene af Hensyn til Holdbarheden, at man vælger de sværere Plader.

At man i Steden for Plader kan anvende massive Stænger eller Rør, er selvindlysende, de skulle blot frem-

byde en ligesaa stor Berøringsflade med Grundvandet eller det fugtige Jordlag som Pladen.

Ikke faa Steder falbydes der Net af Jern- eller Kobbertraad til Jordplader; det er i Virkeligheden noget Lignende, som man brugte allerede før 1820, idet man da ofte til Jordforbindelse anvendte Duske eller Kvaster af Metaltraad. De enkelte Traade lagdes tilrette paa en saadan Maade, at der blev en Mængde Berøringspunkter mellem disse og Jorden.

Selvfølgelig kan der gennem et saadant Net skaffes en god Forbindelse med Jorden, men dets Holdbarhed vil i de fleste Tilfælde være mindre end den massive Plades.

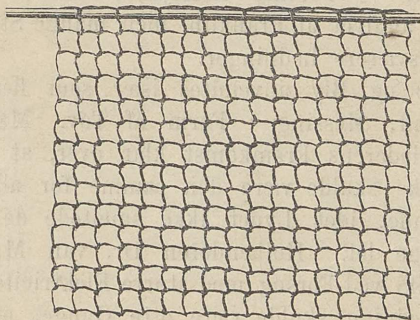


Fig. 7.

Jeg vil derfor i alle Fald fraraade Brugen af Net, hvor Jordpladen ikke er let tilgængelig, altsaa hvor det er vanskeligt at faa den efterset.

I visse Tilfælde, der dog endnu kun yderst sjælden forekomme paa Landet, kan man helt undgaa at nedlægge en særlig Jordplade for Lynaflederen, nemlig hvor man har et tilstrækkelig forgrenet Metal-Rørsystem, f. Ex. Vandrør, i Jorden; et saadant Rørsystem er en aldeles fortrinlig Jordplade.

Derimod er det urigtigt at benytte et Metal-Pumpe-rør, der staar ned i en Brønd, som eneste Jordplade for en Ledning. Reparationer af Pumpen o. l. kan let føre til,

at Aflederen ingen Jordplade har netop i det Øjeblik, det er nødvendigt. Ved Siden af Pumperøret bør der være en mindre, extra Jordplade.

Luftledningen.

Luftledningen (eller blot Ledningen) er den Del af Lynaflederen, som fører fra Jordpladen op til Opstanderen.

I Lynaflederens første Tid anvendte man hertil mange forskellige Metaller, saasom Jern, Kobber, Bly og Messing.

Jern anvendtes som Kvadrat- eller Rundjern, senere som Baand eller Tov. Ledningens Sværhed var mindst svarende til $\frac{1}{2}$ Tomme Rundjern; denne Minimums-tykkelse er angivet af Franklin, men mange Steder brugte man langt sværere Ledninger.

Kobber og Bly anvendtes især som flere Tommer brede Baand, Messing i Form af Tov. Man var kort efter Lynaflederens Fremkomst klar over, at Ledningens Sværhed ikke skulde være den samme for alle Metaller Vedkommende, idet Lynet ikke smeltede de forskellige Metaller lige let. Hollænderen Dr. van Marum viste allerede 1798 ved Forsøg med større Elektricitetsmængder, at en Blyledning skulde være otte Gange, og en Jernledning to Gange saa tyk som en Kobberledning, hvis de skulde være lige gode, d. v. s. i lige Grad modstaa Elektricitetens smeltende Evne.

Indtil 1820 anbefalede mange Fysikere at give Ledningen en saadan Form, at den fik den størst mulige Overflade; de troede nemlig, at Electriciteten strømmede kun paa Overfladen og slet ikke i Ledningens Indre, og følgelig gjaldt det om at byde Lynet saa stor en Overflade, som Lederen paa nogen Maade kunde faa.

Denne Opfattelse er imidlertid forkert. Er Talen om saadan strømmende Elektricitet, som vi selv frembringe, gjælder det tværtimod, at Lederens Overflade spiller saa godt som ingen Rolle, men at Elektriciteten strømmer helt og holdent i Lederens Indre, og det kommer da an

paa Størrelsen af dennes Tværsnit, om Elektriciteten møder lille eller stor Modstand, og den Varmemængde, der opstaar i Lederen ved Strømmens (Lynets) Gjennemgang, retter sig helt efter Modstanden; er denne stor, bliver Varmemængden stor, og omvendt.

Sender man den samme Strøm gennem to lige lange Stænger af samme Metal, men den ene Stang har et Tværsnit dobbelt saa stort som den andens, vil der i den tynde Stang opstaa dobbelt saa megen Varme som i den tykke.

Imidlertid er den Strøm, der opstaar, naar Torden-skyens Elektricitet forener sig med Jordens, af en egen Art. Den er for det Første højspændt; der er en umaadelig Spændingsforskjel tilstede mellem de to Elektriciteter, naar de have Kraft til at bryde Luftens Modstand. For det Andet varer Strømmen (Lynet) kun et Øjeblik.

En saadan momentan, højspændt Strøm har til Forskel fra almindelige jævne Strømme nogen Lyst til særlig at bevæge sig paa Overfladen. Det er en Oplysning, man har faaet gennem fine Forsøg. Men den har ikke stor Betydning for Praxis; der er ingen Grund til at forarbejde Lederen saaledes, at den faar størst mulig Overflade, det er langt vigtigere at give Lederen en saadan Form, at den er let at anbringe, og at den er holdbar.

Der er alligevel flere Ting, der maa tages Hensyn til, naar man ønsker at faa Rede paa, hvor svær f. Ex. en Jernledning skal være for at gjøre samme Tjeneste, som en given Kobberledning.

Omstaaende Tabel indeholder i den første Rubrik nogle Tal, der angive den Varme, der frembringes af den samme elektriske Strøm i lige lange og lige tykke Stænger af forskellige Metaller. Tallene ere saaledes at forstaa, at den Varmemængde, der frembringes i Sølvstangen, er kaldet 1, og Varmemængderne i de andre Stænger ere opgivne i Forhold dertil; f. Ex. for Jerns Vedkommende ser man, er den frembragte Varmemængde 6 Gange saa stor som hos Kobberet eller Sølv.

Den anden Rubriks Tal fortælle, hvor varme de enkelte Metaller skulle være for at smelte, eller, med andre Ord, Tallene angive Smeltepunkterne i Celsius Grader.

I tredje Rubrik er der opgivet, hvormegen Varme der skal til at opvarme ét Pund af det paagjældende Metal 1 Grad Celsius, idet den nødvendige Varmemængde for Sølvets Vedkommende her er kaldet 1.

Endelig findes i fjerde Rubrik Metalstængernes Vægt; Sølvstangen er tænkt at veje 1 Pund.

Metallets Navn	Den opstaaede Varme- mængde	Smeltepunkt C.°	Varmefylden i Forhold til Sølv	Vægtfylden i Forhold til Sølv
Sølv	1,00	954	1,00	1,0
Kobber	1,00	1054	1,7	0,85
Zink	3,44	423	1,7	0,65
Platin	5,55	1775	0,6	2,02
Jern	6,00	1600	2,0	0,74
Tin	8,10	235	1,0	0,70
Bly	12,01	334	0,6	1,09

Ved Hjælp af denne Tabel og ved Regning kan man naa til en Sammenligning mellem de opførte Metaller.

Lad os anstille Sammenligningen for Kobber og Jerns Vedkommende.

Kobberstangen vejer 0,85 Pund. Til at opvarme ét Pund Kobber en Grad fordres en Varmemængde 1,7; til at opvarme Kobberstangen en Grad kræves der Varmemængden $1,7 \cdot 0,85 = 1,445$. For at Stangen skal opvarmes til Kobberets Smeltepunkt, maa der opstaa Varmemængden $1054 \cdot 1,445 = 1523,03$ i den.

Vi ville nu tænke os, at der gaar en saa stærk elektrisk Strøm igjennem Kobberstangen, at Varmegraden stiger til Smeltepunktet.

Sendtes den samme Strøm igjennem en lige saa lang og lige saa tyk Jernstang, siger Tabellen os, at der vilde opstaa 6 Gange saa megen Varme i Jernstangen som i

Kobberstangen, altsaa en Varmemængde paa $1523,03 \cdot 6 = 9138,18$.

Jernstangen vejer 0.74 Pund; til at opvarme et Pund Jern en Grad kræves en Varmemængde paa 2; altsaa til at opvarme Jernstangen en Grad fordres Varmemængden $2 \cdot 0,74 = 1,48$. Skal Stangen opvarmes til Smeltepunktet, maa der da opstaa Varmemængden $1,48 \cdot 1600 = 2368$.

Det er da klart, at Jernstangen vilde smeltes og mere til af den Strøm, der kan opvarme Kobberstangen til dens Smeltepunkt.

Jernstangen maa laves sværere, hvis den skal modstaa Lynets smeltende Ævne ligesaagodt som Kobberstangen; og da 9138,18 omtrent er 4 Gange saa stor som 2368, saa maa Jernstangen gøres 4 Gange saa tung, eller, hvad der er det Samme, den maa gives et 4 Gange saa stort Tværsnit.

De her opgivne Tal gjælde imidlertid for rent Kobber; i Praxis, hvor man ikke kan gjøre Regning paa at faa saa godt Kobber, ansætter man ofte Jernstangens Tværsnit noget lavere i Forhold til Kobberstangens.

Af dette Exempel fremgaar det da, at man ved Hjælp af Tabellen kan regne sig til, hvor svær en Ledning til en Lynafleder af et af de anførte Metaller skal være, naar man blot véd, hvor svær en Kobberledning skal være for ikke at smeltes af de stærkeste Lyn. Dette Sidste maa Erfaringen give Oplysning om. Hvad for et Metal, man saa vælger som det mest praktisk Anvendelige til Ledningen, afhænger af Prisen og af, om det egner sig til at kunne opsættes som Ledning, og om det kan modstaa Vindens, Fugtighedens, Solvarmens og Elektricitetens Angreb.

Ved at tage Hensyn til alle disse Ting er det, man er kommet til det Resultat, at der kun kan være Tale om at bruge Kobber eller Jern (Messing, der i tidligere Tid er anvendt i temmelig vid Udstrækning, er absolut forkastelig, alene af den Grund, at en Messingledning, som Englænderen Watson allerede 1764 gjorde op-

mærksom paa, under Paavirkning af Solvarmen og Luftens Fugtighed meget hurtigt bliver skør og knækker).

Om man skal foretrække Jern for Kobber eller omvendt, har været og er endnu et meget omtvistet Spørgsmaal. De have selvfølgelig begge deres Mangler og Fortrin, men nu til Dags er Forholdet dog nærmest saadant, at det er almindelig anerkjendt, at begge Metaller ere anvendelige; og da Prisen i Reglen ikke er væsentlig forskjellig, hvad enten man vælger det ene eller det andet, bliver Valget i mange Tilfælde en Smagssag.

Kobberledninger have den Fordel, at de ere lettere at anbringe end Jernledninger; endvidere staar Kobberets Overflade sig bedre end Jernets mod Luftens Angreb. Derimod bliver Kobberet lettere skørt paa Grund af elektrisk Udladning end Jern. En Ulæmpe, der allevegne fremhæves, og som derfor sikkert maa have Noget paa sig, er, at Kobberledninger friste Tyvene i høj Grad, saa de stjæles ofte.

Godt galvaniserede Jernledninger vinde mere og mere Terrain; de ere langt stærkere end Kobberledninger, og de friste ikke Tyvene. Hertil kommer, at man mange Steder har gjort den Erfaring, at en galvaniseret Jernplade holder sig bedre i Jorden end en Kobberplade.

Ligesom man i vore Dage ikke er enig om at vælge et af de to Metaller, er man heller ikke samstemmende i Opfattelsen af Ledningens heldigste Form.

I Fig. 8 er der afbildet de tre Hovedformer, man finder: Stangformen (Rundstang), Baandformen og Toveller Rebformen.

Kobber anvendes hyppigst som Tov, sjældnere som en rund massiv Stang eller som Baand.

Fordelen ved Tovet er, at det er bøjeligt, og at det kan fremstilles i enhver ønskelig Længde, saa man undgaar Sammenføjninger.

SVagheden hos Tovet ligger i, at de enkelte Traade have ingen stor Modstandskraft overfor ydre Vold; fremdeles har Tovet en langt større Overflade og er derfor

mere udsat for Luftens Indvirkning end en massiv Stang, og det er ulige vanskeligere at undersøge, om en Tovledning er i tilberlig Orden, end at undersøge en Stangledning, de enkelte Traade unddrage sig en Besigtigelse. Der foreligger Oplysninger fra paalidelige Mænd, som have undersøgt i hundredvis af Lynafledere, om, at de enkelte Kobbertraade i Ledningen have været brudte, saa der er rejst meget vægtige Indvendinger mod Ledninger af Kobbertov. At de ikke destomindre anvendes overalt, ligger i de nævnte Fordele, som ogsaa tilvisse ere af stor Betydning.

Baand- og Stangkobber anvendes sjældent; Stangen

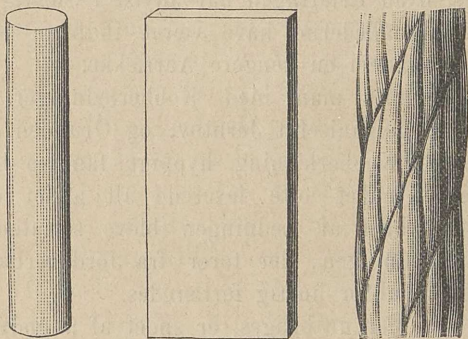


Fig. 8.

er baade dyr og vanskelig at opsætte, men Baandformen, der har mange Egenskaber tilfælles med Tovet uden dog at have Tovets svage Sider, maa man undre sig over, ikke er bleven mere almindelig.

Jern formes i Reglen som Tov eller Stænger. Her er Tovformen langt mere paa sin Plads end overfor Kobber. Jernledningen er jo nemlig anderledes svær end Kobberledningen, de enkelte Traade ere tilstrækkelig svære til at modstaa ydre Vold. De fine Kobbertraade maa behandles meget omhyggeligt baade ved Fremstillingen og ved Snøningen; de tykkere Jerntraade fordrer ikke den Omhu. Overfor Jernledninger spiller Tovformen ved sin Bøjelig-

hed og derved, at Jerntovet kan fremstilles i alle Længder, en endnu større Rolle end overfor Kobberledningen, idet Bøjninger og Sammenføjninger ere des vanskeligere at udføre, jo sværere Ledningen er.

Skjønt jeg er overbevist om, at Tovledninger paa Grund af deres for Opsætningen saa værdifulde Egenskaber mere og mere ville fortrænge Stangformen, vil jeg dog ikke undlade at meddele, at der vedvarende er Fysikere (især Theoretikere), der absolut holde paa den massive Stang.

Med Hensyn til Valget af Metal, da vil jeg, i hvert Fald naar Talen er om Landbrugsbygninger, tilraade, at man følger, hvad Erfaringen har anvist i Slesvig og Holsten, hvor Lynaflederne have været indførte efter stor Maalestok allerede i en længere Aarrække.

Her begyndte man med Kobberledninger, men er gaaet over til galvaniseret Jerntov, og Grunden dertil er, at den svage Kobberledning hyppigt fandtes brudt, at Fabrikanterne meget ofte leverede alt andet end rent Kobber, at Stykker af Ledningen bleve stjaalne, og at den Del af Ledningen, der fører fra Jordoverfladen ned til Jordpladen, altfor hurtig fortæredes.

Jerntovet, der nu bruges, er snoet af 9 godt galvaniserede Jerntraade, hver paa $\frac{1}{8}$ Tommes Tykkelse. Et saadant Tov yder en kolossal Modstand mod ydre Vold.

Det er en vigtig Egenskab hos Jernledningen, at den er stærk; især maa det værdsættes paa Landet ved Landbrugsbygninger, hvor det lettere end ved Beboelseshuse kan ske, at Ledningen faar et Stød eller Træk.

Fabrikskorstene bør ikke beskyttes med Kobberledning, men med Jern. Forbrændingsprodukterne have nemlig større Evne til at angribe og opæde Kobber end Jern; særlig gjælder dette Ammoniak. Ikke sjælden har man fundet, at en Kobberledning var fuldstændig fortæret i Nærheden af Skorstensmunden, medens den øvrige Del af Ledningen var som ny.

Men hvad enten man anvender Kobber eller Jern, og

hvadenten man vælger den ene eller den anden Form, én Hovedbetingelse skal enhver Ledning tilfredsstille, den nemlig, at den gennem hele sin Længde udgjør én metallisk Ledning. Det Bedste er naturligvis, at Ledningen fremstilles som ét sammenhængende Stykke, saa al Sammensætning undgaas.

Grunden til, at det er saa vigtigt at faa Ledningen lavet som et metallisk Stykke, er, at Lynet, Elektriciteten, ellers vil beskadige den. Er der et lille Brud paa den metalliske Ledning, møder Elektriciteten dér stor Modstand, den maa bevæge sig i en daarlig Leder; derved opstaar der megen Varme, og, som tidligere omtalt, afstedkommer dette stærke mekaniske Virkninger. Følgen bliver, at der sker en Smeltning af Sammenføjningsstedet, og som Regel slynges Lederens to Parter ud fra hinanden: Lynaflederen er ødelagt. Og ikke nok hermed; er der i Nærheden en anden nogenlunde god Leder, f. Ex. en fugtig Mur eller et Træ, ja saa springer Lynet ofte enten helt eller delvis over derpaa og kan da paa sin Vej til Jorden anrette mere eller mindre Skade efter Omstændighederne.

Man er heldigere stillet med en let og billig Ledning, der uden Afbrydelse fører ned til Jordpladen, end med en svær og kostbar Ledning, hvis Stykker ere daarligt sammenføjede. Erfaring har ikke én men mange Gange vist, at selv en meget let Ledning, saa let, at den har glødet, medens Lynet passerede den, fuldstændig har opfyldt sin Bestemmelse, naar Ledningen blot var uden Afbrydelse. Ja, man har endogsaa set, at selv Ledninger saa lette, at de efter Lynets Gjennemgang have været halvsmeltede og udtrukne til Traad, dog have ledet Lynet sikkert ned til Pladen. Og endnu oftere saa man svære og kostbare Ledninger ude af Stand til at udføre, hvad de burde, fordi Sammenføjningerne vare daarlige.

Kan man ikke faa Ledningen i ét Stykke, men maa ty til Sammenføjninger, da er det altsaa af yderste Vigtighed, at dette sker forsvarligt. Senere vil der blive gjort Rede for, hvorledes dette udføres.

Følgende Tal antyde de nødvendige og tilstrækkelige Størrelsesmaal for Lederens Sværhed.

Materiale	Form	Diameter (Tommer)	
Kobber	Stang . . .	$\frac{1}{3}$	
»	Tov	$\frac{1}{2}$	(de enkelte Traade mindst $\frac{1}{14}$ Tomme tykke)
»	Baand . . .	$\frac{3}{4}$. $\frac{1}{10}$	
Jern	Stang . . .	$\frac{2}{3}$	
»	Tov	c. 1	(de enkelte Traade ikke under $\frac{1}{8}$ Tomme)

Den Opfattelse, som tidligere har været almindelig, at meget lange Ledninger skulde være sværere end korte, er helt falden bort. Den eneste Grund, der kunde være til at gjøre en usædvanlig lang Kobberledning noget sværere end vanlig, maatte søges i, at man ønskede at give Kobberledningen større mekanisk Styrke.

En Jernledning behøver ikke at gjøres sværere paa Grund af dette Hensyn.

Opstanderen.

Lige fra Lynaflederens første Dage til nu har man ført store Pennefejder om, hvad for en Form Opstanderens øverste Del helst skulde have.

Den berømte Reimarus, som flere Gange er omtalt, vilde slet ingen Opstander have; han fortsatte blot Luftledningen hen langs Bygningens Mønning.

Franklins første Opstander endte 9 Fod over Taget i en fin Spids, og han holdt paa, at Spidsen skulde være saa fin, som man kunde fremstille den, ligesom han helst vilde have den forgyldt, saa den kunde staa sig imod Luftens Fugtighed. Det var jo, som vi have sét, netop

hans Opfattelse af Spidsens Virkning, der førte ham til Opfindelsen af Lynaflederen.

Han tillagde Spidsen to vigtige Egenskaber: Den muliggjør, at Jordens tiltrukne Elektricitet i stor Mængde kan fra Lynaflederen strømme op mod Tordenskyen og neutralisere dennes Elektricitet; derved formindskes Faren for Nedslag; er Tordenskyen saa mægtig, at den fordrer en øjeblikkelig Udladning, saa vil Spidsen med sin stærke Ladning trække Lynet til sig, være et Slags Gribetøj, der tager imod Lynet, som derefter føres ned i Jorden af Ledningen.

Begge disse Egenskaber, som Franklin tillagde Spidsen, ere Aarsagen til den nævnte Kamp og til de utallige For-

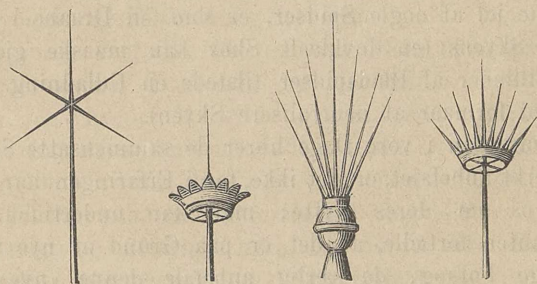


Fig. 9.

mer, der have været foreslaaede og ere bragte i Anvendelse.

At Spidsen har nogen Evne til at befordre Jordens tiltrukne Elektricitet læmpelig udladt mod Tordenskyen, maa Alle indrømme. Men man har tidlig haft en Fornemmelse af, at den Mængde Elektricitet, der paa den Maade udlades, ikke forslaar ret meget overfor Tordenskyens; man har da forsøgt at hjælpe paa Sagen ved i Steden for en enkelt Spids at anbringe flere. Allerede 1760 finde vi i Amerika en tredobbelt Spids, og inden 1780 finde vi i Europa ovenstaaende Former for sammensatte Spidser.

Franklin, der var bekendt med denne Anordning, har ikke omtalt den i sine Skrifter.

Rimeligvis har han anset det for temmelig ligegyldigt, hvad enten man havde en enkelt eller en sammensat Spids; og deraf kunde man maaske være berettiget til at slutte, at han ikke har lagt paa langt nær saa stor Vægt paa Spidsens «afledende» som paa Spidsens «tiltrækkende» Evne.

Op gennem Tiderne er det stadig gaaet i den Retning, at man har lagt mindre og mindre Vægt paa Spidsens «afledende» Betydning. Betragter man en Torden-sky og iagttager, at den kan udsende det ene kraftige Lyn efter det andet med umaalelig smaa Tidsmellemlum, saa forstaar man, at den Elektricitetsmængde, der kan strømme ud af nogle Spidser, er som en Draabe i Havet overfor Skyens (en løvklædt Skov kan maaske gennem sine Millioner af Bladspidser tilstede en Udladning, der i kort Tid formaar at neutralisere Skyen).

Naar man i vore Dage hører de sammensatte Spidser saa stærkt anbefalet, er det ikke, fordi Erfaringen har overbevist os om deres Nytte; man kan undertiden høre Fabrikanter fortælle, at det er paa Grund af nye videnskabelige Forsøg, de særlig anbefale denne «nye» Anordning. Men i Virkeligheden er der ingen Anledning til at bekoste disse dyre Indretninger, som have været prøvede i over Hundrede Aar, uden at man har kunnet paavise deres praktiske Betydning.

Spidsens «tiltrækkende» Evne har derimod mere Interesse. Til Tider har man forkastet Anvendelsen af en Spids, fordi den havde Tiltrækningskraft for Lynet; til andre Tider har man bebrejdet Spidsen, at dens Tiltrækningskraft var for ringe, og man har valgt at lade Opstanderen ende i en Kugle, som skulde virke bedre.

En Englænder ved Navn Wilson fraraadede allerede 1764 at anvende Spidser. Han anstillede i Pantheon i London en Række Forsøg, der viste, at i adskillige Tilfælde tiltrækker en tilspidset Stang den elektriske Gnist i større Afstand

end en afstumpet. Særlig mente han at have iagttaget, at dette navnlig gjaldt, naar Stangen, som skulde optage Gnisten, var daarlig afledet til Jorden. Han mener, det er højest betænkeligt, at Lynet altsaa ligefrem tiltrækkes af Spidsen.

De Allerfleste ville imidlertid ved nærmere Eftertanke sikkert komme til den modsatte Anskuelse. Er der virkelig Betingelser for et Nedslag, maa man da ønske, at Lynaflederen besidder en saa stor Evne som mulig til at fange Lynet.

Wilsons Betæneligheder vinde heller ikke stor Anklang. I vore Dage er Forholdet tværtimod dette, at de, der holde stærkt og ubetinget paa Spidsen, gjøre det udelukkende, fordi de ere enige med Franklin i, at Spidsen har en betydelig Tiltrækning for Lynet.

Tyskeren Prof. Holtz, der har Æren af at have sat Lynafledervæsenet i Slesvig og Holsten i et rationelt System, og hvem vi skyldte mange gode Oplysninger, hentede fra hans næsten utallige Undersøgelser af Lynafledere, holder ubetinget paa den enkelte Spids, netop fordi han tror paa, at den forstørrer Slagvidden.

Forsøg og Erfaring have dog hidtil ikke med Bestemthed kunnet afgjøre, om Lynet hellere søger en spids eller en stump Lynafleder; derfor tillægger man ikke Spidsen nogen Hovedbetydning og ofrer ikke mange Penge paa den.

Derimod er det nødvendigt, at Lynaflederen foroven sikres imod, at Lynet smelter den. Der sker en stærk Opvarmning paa det Sted, hvor Lynet slaar ind i Aflederen; vilde man derfor lade denne ende i en Jern- eller en svag Kobberspids, skete der en Smeltning ved det første Nedslag, og Luften vilde meget hurtig ilte den smeltede Spids, saa Lynaflederens Top ikke længere blev metallisk.

Man anbringer derfor, som omstaaende Tegning viser, en stærkt bygget Spids paa Opstanderen. Spidsen bør være af Kobber, og dens Højde skal være det Halve af Grundfladens Diameter. For at sikre det Yderste af

Spidsen mod Smeltning, er denne af Platin, der har et meget højt Smeltepunkt (se Tabellen Side 34).

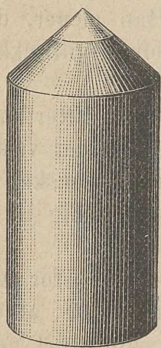


Fig. 10.

Den lille Platinspids er ganske vist noget kostbar, men den er ogsaa holdbar. —

Selve Opstanderen, som er den Del af Lynaflederen, der rager op over Bygningen, maa, foruden at være en tilstrækkelig god Leder, bygges saa stærkt og anbringes saa solidt, at den kan modstaa selv den stærkeste Storm uden at komme i for store Svingninger, hvorved enten dens Forbindelse med Luftledningen eller den selv kan tage Skade. Jeg har flere Steder og navnlig i Amerika ganske overordentlig hyppigt sét, at den har været for svag og er bleven bøjet, hvorved som oftest hele Systemet er kommet i Uorden.

Opstanderen laves bedst af massivt, galvaniseret Rundjern. Hvor Kobbervet anvendes, ser man hyppigt, at Opstanderen er i Form af et Rør, gennem hvis Hulrum Kobbervet da er ført helt op til Spidsen. Denne Ordning er, bortset fra, at Rørene ikke ere saa stærke som en massiv Stang og vanskeligere at faa i den Længde og Dimension, man i det enkelte Tilfælde ønsker, ikke heldig, fordi en Del af Ledningen her er skjult, saa man ikke har Lejlighed til at efterse den. Denne sidste Ulempe er ikke uvæsentlig, idet man maa stille den Betingelse til et velanlagt Lynafledersystem, at hele Ledningen saavidt mulig er tilgængelig for Øjet.

Som det senere vil blive omtalt, anstilles nemlig i de allerfleste Tilfælde en tilstrækkelig og ofte kun den eneste sikre Prøve paa, at en Lynafleder er i Orden, ved at besigtige og beføle dens enkelte Dele. Jeg mener, man ogsaa her maa følge Erfaringerne fra Slesvig og Holsten, hvor man fuldstændig har forladt Røropstandere og er gaaet over til massive.

Sammenføjningen af de enkelte Dele.

Ved at omtale Ledningen fremhævede jeg stærkt, at den maatte udgjøre ét metallisk Stykke; dette gjælder ogsaa hele Lynaflederen, den skal danne et uafbrudt metallisk Hele, ellers formaa selv den allerbedste Jordplade, Ledning og Opstander ikke at udføre, hvad der er til-sigtet.

Sammenføjningen af Jordpladen og Ledningen skal iværksættes saaledes, at der bliver flest mulig Berøringspunkter mellem dem. Er Pladen plan, fastgjøres Ledningen langs Pladens hele Bredde; er Pladen valseformet, langs hele Valsens Højde. Og man skal ikke fæstne Ledningen til Pladens Kant, men derimod til Midtlinien (se Tegn. Side 29); Pladen vil nemlig fortæres mest i Kanten.

Har man en massiv Ledning, hamres den flad og nittes og loddet til Jordpladen.

Er Ledningen et Tov, kan Jordpladen være forsynet med et udhamret Hulrum til at optage dette; selvfølgelig maa her ogsaa loddet, og det maa paasés, at Lodningen udføres omhyggeligt.

Omkring Lodningsstedet gives Pladen et beskyttende Overtræk f. Ex. af Shellak, for at Lodstedet ikke skal angribes. Iøvrigt maa den ellers nedlægges ren metallisk.

Kan Luftledningen ikke faas i et Stykke, men altsaa maa sammensættes, da anvender man lidt forskellige Fremgangsmaader, eftersom Ledningen er massiv eller har Tovform.

I begge Tilfælde maa man sørge for, at Ledningens to Parter baade rent mekanisk klemmes sammen ved Skruer og metallisk forbindes ved Lodning. Endvidere maa den til Samlingen nødvendige Muffe være indrettet saaledes, at Lodningen i den kan foregaa paa en absolut betryggende Maade. Forøvrigt kunne Mufferne naturligvis gives forskellige Former, som i lige Grad tilfredsstillende de nævnte Betingelser.

I Fig. 11 findes afbildede nogle Samlingsmuffer,

hvoraf de to første anvendes i Slesvig og Holsten ved Sammenføjning af Kobberledninger.

Den første samler to Tovparter. Muffens Længde er 4 Tommer. Efter Fastskruning fyldes Hulrummet med Loddemetal.

Den anden samler to massive Kobberledninger. Her anvendes ikke Skruer, men en Surring med Kobbertraad og en omhyggelig Lodning; Loddehullerne, der ses paa Tegningen, tjene til at kontrollere og lette denne.

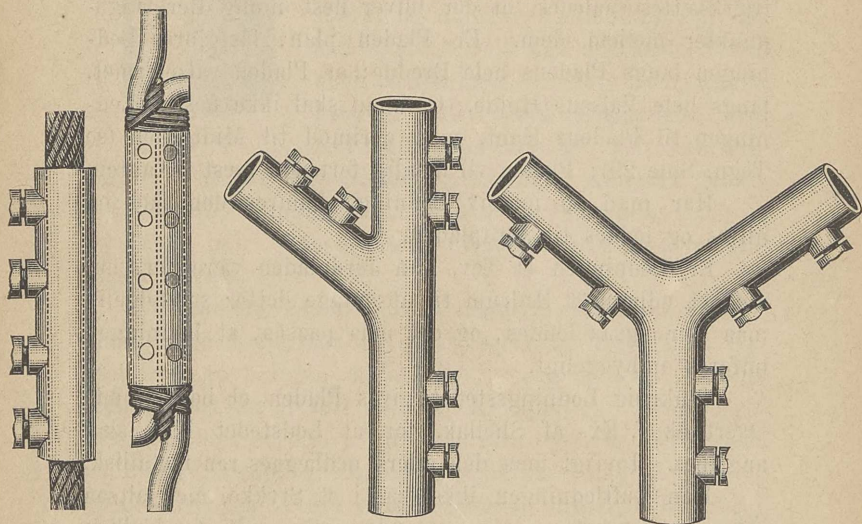


Fig. 11.

De to næste Muffer tjene til at samle to Ledninger til én; den forskellige Stilling af Grenene svarer til forskellige Retninger af de sammenstødende Ledninger.

Massive Jernledninger forbindes saavidt gjørlig ved Svejsning. Prof. Bopp i Stuttgart har gennemført efter stor Maalestok at udføre Sammensvejsning af Jernledninger; han udfører endogsaa Svejsninger oppe paa høje og stejle Tage uden Vanskelighed.

Jerntove samles paa en tilsvarende Maade som Kobbertov.

Forbindelsen mellem Opstanderen og Ledningen sker ved en Muffe, der maa være metallisk forbunden med Opstanderen.

Extra anbringes her en Biforbindelse, som hosstaaende Tegning (Fig. 12) viser.

Billedningen er, hvad senere vil blive omtalt, anbragt, for at der ikke skal opstaa Ulemper paa Grund af den uundgaaelige Vinkel mellem Opstanderen og den udstrammede Ledning.

Med Hensyn til alle Sammenføjningssteder gjælder det, at de saavidt mulig maa være beskyttede mod, at Vand kan trænge ind til Lodningen. I den Anledning

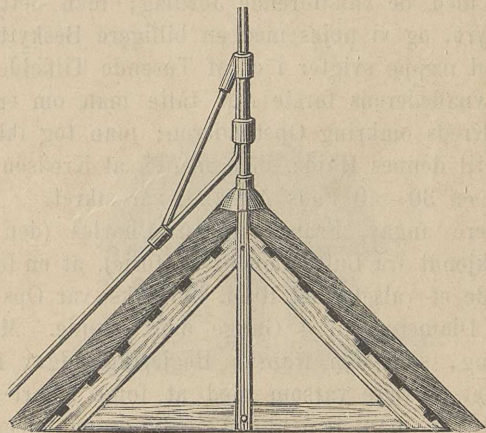


Fig. 12.

tages Mufferne ikke for korte, eller man anbringer en beskyttende Krave.

Det beskyttede Rum.

Franklin udtalte aldrig nogen bestemt Mening om, hvor stort et Rum en Lynafleder kan sikre mod Lynilden; han var klar over, at kun Erfaringen kunde give Svar paa dette Spørgsmaal. Historien fortæller os da ogsaa, at man stadig har forandret sin Opfattelse heraf. Selv i

vore Dage ere Meningerne delte og ville sikkert vedblive at være det, thi der vil altid frembyde sig enkelte Exempler, som, i hvert Fald tilsyneladende, staa i Modstrid til den Lov, man tror at have fundet.

Denne Usikkerhed kunde maaske i Nogles Øjne dødsdømme Lynaflederen; dette vilde imidlertid være en stor Fejltagelse. Thi selv om det maa indrømmes, at Lynet kan slaa ned i umiddelbar Nærhed af en fejlfri Lynafleder, saa viser Erfaringen, at det hører til de overordentlig sjældne Tilfælde. Vi kjende et fuldt ud paalideligt Middel til at skjærme en Bygning mod Lynilden, nemlig helt at omslutte den med Metal, som staar i god ledende Forbindelse med de vandførende Jordlag; men dette Middel er for dyrt, og vi nøjes med en billigere Beskyttelse, der imidlertid næppe svigter i et af Tusende Tilfælde.

I Lynaflederens første Aar talte man om en vis beskyttet Kreds omkring Opstanderen; man tog ikke videre Hensyn til dennes Højde, men mente, at Kredsen, der laa indenfor en 30—40 Fods Afstand, var sikret.

Senere angav Franskmanden Charles (den samme, som er kjendt fra Luftballonens Historie), at en Lynafleder beskyttede et valseformet Rum, hvis Akse var Opstanderen, og hvis Diameter var 4 Gange dens Højde. Men i en Vejledning, som den franske Regjering udgav 1854, tilraades det at være varsom med at følge Charles' Regel; tillige finder man i denne Vejledning en meget vigtig Bemærkning om, at det Materiale, Bygningen er opført af, har stor Indflydelse, og at meget Metal i Bygningen indskrænker det beskyttede Rum.

I Tredserne finder man angivet, at en Lynafleder sikrer et kegleformet Rum, hvis Akse er Spidsens Højde over Jordfladen, og hvis Diameter er 4 Gange Højden.

Nu til Dags antager man ikke saa stort et beskyttet Rum. Vi véd fra Erfaring god Besked om, at Omgivelserne have uhyre stor Indflydelse paa Lynaflederens beskyttende Evne. Den Omstændighed, at Nutidens Bygninger indeholde meget mere Metal end Fortidens, øger Faren

for, at Lynet springer af Lynaflederen og søger sig Vej gennem Bygningens Metalmasser ned i Jorden. Mange Forhold maa der her tages Hensyn til, men dette kan ogsaa i de fleste Tilfælde overkommes uden store Bekostninger; og tages de fornødne Hensyn, har Lynaflederen i Praksis vist, at den har et beskyttet Rum omkring sig.

Hvis Lynene allesammen vare lodrette, saa vilde en Lynafleder, der blot var højere end Bygningen, være tilstrækkelig, thi det er klart, at Lynet da vilde have en kortere Vej til Aflederen end til noget Punkt af Bygningen. Og er Lynaflederen i Orden og rationelt opsat, d. v. s., er der taget Hensyn til, hvad Bygningen inde-

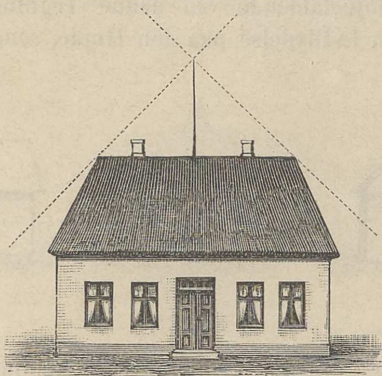


Fig. 13.

holder, ja saa maa den have større Tiltrækning for Lynet end Bygningen og altsaa fange dette.

Men Lynene komme som oftest skraat. I Bjerglande komme de endogsaa undertiden næsten vandrette. Hos os komme de ikke mindre end 45° med den vandrette Linie, og i Reglen afvige de kun lidt fra Lodlinien.

Af Fig. 13 kan man se, at en Bygning, der ikke er udsat for Lyn, som komme ind mindre end 45° med den vandrette Linie, er beskyttet, naar Opstanderens Højde er større end Afstanden fra denne til den længst bortliggende Del af Husmønningen.

Paa Tegningen er Opstanderens Højde lige det Halve af Mønningens Længde. Fra Opstanderens Top er der tegnet to punkterede Linier, der begge danne 45° med den vandrette.

Lynet, der søger Huset, kommer i Rummet mellem de to Linier over Opstanderen. Det er da umiddelbart indlysende, at Lynaflederens Top er nærmere ved de kommende Lyn end noget Punkt, der ligger i Rummet mellem de to Linier under Opstanderen. Altsaa er hele det Rum beskyttet, som begrænses af den Kegleflade, der vilde dannes, naar de to nedadgaaende punkterede Linier bleve drejede omkring Opstanderen.

Det er iøjnefaldende ved denne Tegning, at Tagets Form har stor Indflydelse paa den Højde, som Opstanderen

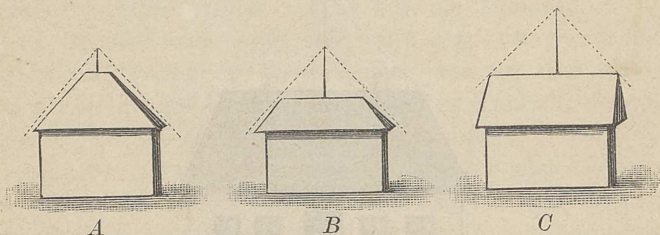


Fig. 14.

maa have, for at hele Bygningen skal komme til at ligge i den beskyttede Kegle.

Flade Tage fordre en højere Opstander end stejle Tage, og hvor Gavlmuren er ført op helt til Mønningen, fordres der en langt højere Opstander, end hvor der er et skraat Gavltag. Tegningerne af de tre Huse A, B, C, illustrere dette.

Grundfladen og Murhøjden er den samme for de tre Bygninger, kun Tagformen er forskjellig.

Det er klart, at A er lettest at beskytte, her fordres kun en lav Opstander; C med den lige Gavl er vanskeligst; B staar omtrent midt imellem. Hertil kommer, at et Hjørne, saasom en Gavlspids, er langt mere udsat end en Kant, f. Ex. Mønningen.

(Jeg vil meget anbefale Landmændene, naar de skulle have nye Bygninger, da at anmode Bygmesteren om ogsaa at tage Hensynet til en billig Beskyttelse mod Lynilden med i Betragtning; dette Hensyn kan udmærket tages, uden at man tilsidesætter praktiske Krav, og uden at man gaar Skjønhedens Fordringer for nær).

Da, som nævnt, Lynene i vore Landemærker kun afvige lidt fra den lodrette Linie, er det ikke nødvendigt, at alle en Bygnings Dele skulle ligge i den nævnte Beskyttelseskegle. De mindst udsatte Dele kunne nøjes med en mindre omfattende Beskyttelse.

Ved Hjælp af hosstaaende Tegning fremstilles de Regler, man har i saa Henseende, paa en let forstaaelig Maade.

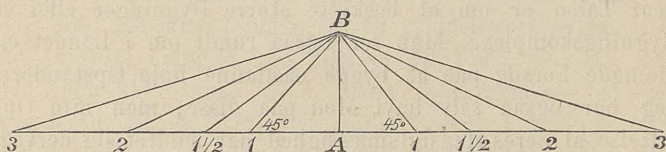


Fig. 15.

Stangen AB forestiller en Opstander. Den Kegle, der bestemmes af de to Skraaliniér, som gaa ned til Punkterne 1 og 1, kaldes: «Kegle 1». Skraaliniérne, som gaa til Punkterne $1\frac{1}{2}$ og $1\frac{1}{2}$, bestemme «Kegle $1\frac{1}{2}$ ». Paa samme Maade bestemmes «Kegle 2», «Kegle 3» o. s. v.

Har man vedtaget disse Benævnelser, forstaas følgende Regler uden Vanskelighed.

For at Bygningen kan erklæres for tilstrækkelig sikret mod Lynilden maa:

- 1) Alle højest liggende Hjørner og alle i Højden frem-springende Dele, saasom Skorstene, Taarne og lign., befinde sig i «Kegle 1».
- 2) Alle højest liggende Kanter findes i «Kegle 2».

- 3) Lavere liggende Kanter rummes i «Kegle 3»; ligesaa højtliggende Tagflader.
- 4) Lavt liggende Hjørner anses for beskyttede i «Kegle 2 $\frac{1}{2}$ ».

Disse Regler gjælde almindelige Forhold. Hvor Bygningsmaterialet eller Bygningens Indhold skaber extraordinære Omstændigheder, maa man tage Hensyn dertil; herom senere.

Undtagelser fra Reglerne kunne finde Sted, naar man fører en Luftledning hen over de særlig udsatte Steder; i saa Tilfælde kan f. Ex. en Skorsten nøjes med at ligge i «Kegle 1 $\frac{1}{2}$ », og en Tagflade nøjes med at være i «Kegle 4».

For at imødekomme disse Fordringer uden dog at være nødsaget til at bekoste altfor mange Opstandere, ligger det overmaade nært at vælge meget høje Opstandere, naar Talen er om at beskytte større Bygninger eller et Bygningskomplex. Man ser ogsaa rundt om i Landet en Mængde Forsøg paa at bygge saadanne høje Opstandere. Jeg har ogsaa selv havt Mod paa disse, men min Opfattelse af deres Hensigtsmæssighed har ændret sig derved, at jeg har set, at man saa at sige overalt, hvor Lynafledere ere tagne i Brug i nogen nævneværdig Udstrækning, er gaaet over til at anbringe flere lave i Steden for en enkelt høj. Erfaringerne have stadig ført til, at flere lave Opstandere yde en sikrere Beskyttelse end én høj.

En næsten uoverkommelig Ulæmpe frembyder sig ogsaa ved meget høje Opstandere deri, at de ere uhyre vanskelige at faa forsvarligt opsatte, saa de kunne staa for stærke Vindstød, og det er omtrent umuligt at underkaste dem saavel som Ledningen en nogenlunde grundig Undersøgelse. I Virkeligheden er Forholdet dette, at de allerfleste høje Opstandere aldrig ere ordentlig eftersete i opsat Tilstand, fordi de ere utilgængelige, og heraf er igjen kommen den almindelige Tale om, «at noget af det Ubehageligste ved en Lynafleder er, at man ikke véd, om den er i Orden eller ej», en Tale, der har bragt Lyn-

aflederen i stor Miskredit hos mange fornuftige og oplyste Mennesker.

Jeg kan ikke noksom lægge Vægt paa den umaadelig store Betydning, det har, at Bygningens Ejer eller Beboer stadig kan efterse Lynaflederen, at han uden synderlig Vanskelighed kan besigtige og beføle den Del af den, der er oven Jorden — forudsat selvfølgelig, at han har fuld Forstaaelse af dens Virkemaade og Kjendskab til dens Bygning. I Grunden faar man ikke fuld Tilfredsstillelse af sin Lynafleder, naar den staar som et utilgængeligt, halvvejs fremmed Apparat; man maa sætte sig i et mere fortroligt Forhold til den. Derved vil ogsaa Faren for, at en Beskadigelse af den skal gaa ubemærket hen, forsvinde; i det Hele ville mange Hindringer for en almindelig Udbredelse af Lynafledere dermed være ryddede af Vejen.

Man bør altsaa holde sig til middellange Opstandere; som normal Længde kan opgives 12 Fod; over 16 Fod bør man ikke gaa. Med denne Indskrænkning af Opstanderens Højde kan der almindeligvis kun være Tale om at anbringe disse paa selve Bygningen. Den ikke ualmindelige Fremgangsmaade at fastgjøre Opstanderen paa en fritstaaende Stang falder dermed bort, medmindre en Opstander, anbragt paa denne Maade, kan tjene til at udfylde et System af andre, opsatte paa tæt til hinanden stødende Bygninger.

Kan en Bygning ikke sikres ved en enkelt Opstander, men kræver flere, da er det af stor Vigtighed at faa disse anbragte paa rette Maade. Skal der f. Ex. to til, saa maa man ikke tildele den ene Bygningens Halvdel og den anden Resten; de to Opstandere skulle nemlig virke sammen.

Et Exempel oplyser simplest dette Forhold. Den skematisk Tegnning (Fig. 16) viser en Bygning 100 Fod lang. Mønningen er 76 Fod. Paa den er anbragt to Opstandere 12 Fod høje i Afstanden 12 Fod fra Mønningens to Endepunkter. Herved komme begge Gavle til at ligge i «Kegle 1». Hele Husmønningen ligger imidlertid ikke i «Kegle 2», som

Reglerne foreskrive. Men herpaa bøder den antydende Luftledning mellem de to Opstandere, saa Mønningen alligevel er paalidelig sikret.

Havde Bygningen havt en meget fremspringende Kvist eller en høj Skorsten, vilde de to Opstandere paa 12 Fod ikke have været tilstrækkelige. Bygningsformen spiller som alt nævnt en vigtig Rolle, og det vilde være baade uoverkommeligt og upraktisk at forsøge paa at give Anvisning paa, hvilke Hensyn der maa tages overfor de forskellige Former, som kunne fremkomme. Her maa et praktisk Skjøn i Forbindelse med Hovedreglerne træffe Afgjørelsen.

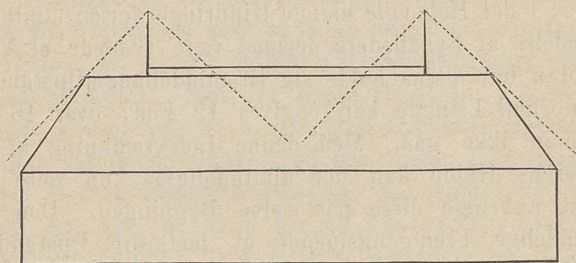


Fig. 16.

Overfor mange Beboelseshuse vil Opgaven stille sig vanskelig; ulige lettere vil det være at ordne Sagen overfor de egentlige Landbrugsbygninger. Men kommer man ind paa at tage Lynaflederspørgsmaalet med i Betragtning, naar Byggeplanerne lægges, ikke blot for de enkelte Huses Vedkommende, men ogsaa for Bygningskomplexets i det Hele, da kan der gøres meget for at lette Anlægget af et billigt men dog forsvarligt Sikringssystem, uden at andre berettigede Krav tilsidesættes. —

Med faa Ord vil jeg i Forbindelse med Ovenstaaende dog omtale et Lynafledersystem, der er baseret paa den Anskuelse, at en Opstander kun formaar at beskytte et umærkeligt lille Rum. Systemet har ikke nogen nævne-

værdig Udbredelse og vil næppe faa det i Fremtiden, da det er altfor kostbart.

Hovedmanden for det er den belgiske Prof. Melsens. Hans Ide er denne: Bygningen, som skal beskyttes, omgives med et Metalnet, der er forsynet med en Mængde opad og udad vendte Spidser; herved vil han opnaa en praktisk udførlig Omhylling af Bygningen med Metal, hvorved der skaffes en absolut sikker Beskyttelse. Raadhuset i Bryssel er beskyttet efter dette System; Nettet er af forzinket Jerntraad, og der er anbragt ialt 264 Spidser. Uden Tvivl er Raadhuset derved udmærket sikret; men det har ogsaa kostet mange Penge; og en umaadelig Gene frembyder Metalnettet, hver Gang Bygningen skal repareres. Der vilde, som Melsens ogsaa selv erkjender, ikke kunne være Tale om at beskytte almindelige Bygninger paa den Maade.

I det sydlige Holsten træffer man ikke saa sjældent Anlæg, der kaldes «Melsensske», men de ligne ikke meget det paa Raadhuset i Bryssel; Metalnettet er ombyttet med enkelte Ledninger hist og her, og de mange smaa Spidser sidde gruppevis paa Kugler, der bæres af 2 Fod høje Opstandere.

Sligt et Anlæg er ogsaa voldsomt dyrt og vanskeligt at holde i Orden, saa det er lidet anbefalelsesværdigt.

Lynaflederens Anbringelse.

Bygningens (eller Bygningskompleksets) Form, Udstrækning og Indhold bestemme sammen med Jordbundsforholdene i Nærheden af Bygningen Opstanderens og Jordpladernes Plads.

Jordplader skulle anbringes paa Steder, hvortil Jordens Elektricitet fortrinsvis vil strømme. Saadanne Steder ere i første Række: Grundvand; stillestaaende eller flydende Vandmasser paa Jordens Overflade; underjordiske Vandløb; Jernpumper, der ikke staa i cementtættede Brønde; udstrakte Rørsystemer i Jorden, saasom Gas- eller Vandrør.

Paa Landet véd man i Reglen god Besked om Grundvandsforholdene i Nærheden af Bygningerne; hvert Hus har jo sin Brønd, og Gaardene som oftest flere. Holder Brønden Vand hele Aaret igjennem, og den ligger paa et passende Sted, bør den altid anvendes, naar Pladen er af Jern. Er denne derimod af Kobber, og Brøndvandet bruges som Drikkevand, kan det have sin Betænkkelighed af sanitære Hensyn.

Er der staaende eller betydelige flydende Vandmasser i Nærheden af Bygningen, da bør Hovedafledningen ubetinget ske dertil.

Beslutter man sig til at udføre en Boring for at skaffe Lynaflederen i god Forbindelse med Grundvandet, anvender man ofte med Fordel et langt Jernrør i Steden for Plade.

I enkelte Tilfælde kan der blive Tale om at anbringe Jordpladen i nogen Afstand fra Bygningen, f. Ex. for at faa den anbragt i en Dam eller i en Brønd.

Det er bedst, naar de store Afstande kunne undgaas, og som Regel bør man ikke gaa længere end 20—30 Fod bort med Pladen. Men der vil blive Brug for Undtagelser fra denne Regel; og dette vil fuldt ud være forsvarligt, naar de stedlige Omstændigheder vise, at der ellers ingen tilforladelig Afledning kan opnaas.

Findes der et særligt udpræget Udladningssted, i f. Ex. 25 Fods Afstand fra Bygningen, maa der føres en Ledning derhen, hvis Forholdene ikke ere heldige med Hensyn til Jordpladens Anbringelse tæt ved Bygningen, men man kan da anvende en Hjælpeplade paa lignende Maade som omtalt Side 28 for det Tilfælde, at Grundvandet ligger meget dybt.

Forefindes ingen af de nævnte første Klasses Afledningssteder, maa man ty til dem af anden Rang, saasom Afløb for Tagrender, Rendestene, Kloaker og Jordlag, der ere bevoxede med Træer eller Buske. Disse Steder ere udmærkede for Hjælpeplader, men skal man nøjes med dem alene, maa Jordpladerne være meget store, og Anlægget bliver dyrt.

Gas- og Vandledningsrør danne en udmærket Jordforbindelse. Man maa blot sørge for, at de enkelte Rørstykker ere metallisk forbundne og ikke adskilte ved en daarlig Leder, f. Ex. Gummi eller Beg; i modsat Fald har man Exempler paa, at Rørstykkerne ere slyngede ud fra hinanden og tildels sprængte.

Hvormange Jordplader der kræves, afhænger naturligvis af Bygningens (eller Bygningskomplexets) Udstrækning, af Grundens Beskaffenhed og af Antallet af Luftledninger.

En enkelt Jordplade vil kun være tilstrækkelig, naar den kan anbringes paa et udmærket Sted, og Bygningens Længde ikke er betydelig.

Føres flere Ledninger til samme Jordplade, maa den forstørres, for hver Leder mere maa den forstørres med Halvdelen af dens oprindelige Areal.

Har man flere Jordplader, er det selvfølgelig en meget stor Fordel, om de kunne forbindes ved en Ledning under Jorden, idet de da stadig ere i Samvirken.

Angaaende Opstanderens Anbringelse er der allerede i det Foregaaende antydnet, hvordan man i høj Grad maa have sin Opmærksomhed henvendt paa, at man ved at forbinde disse indbyrdes med en Luftledning ofte kan spare paa deres Antal, uden at Beskyttelsen dog derfor bliver mindre sikker. Men foruden Bygningsformen bliver her et Hensyn at tage til mulige Metalmasser i eller paa Bygningen, og særlig Metalmasser med Udstrækning i lodret Retning, f. Ex. Metaltag, metalliske Tagprydelser, Metalrør (Gas-, Vand- eller Damprør), Tagrender, Jerntrapper og Jernstolper eller Jernbuer.

Om slige Metaldele gjælder det som en almindelig Regel, at de maa sættes i ledende Forbindelse med Lynaflederen, for at Lynet ikke skal springe over paa dem og derved afstedkomme Ødelæggelser.

Dog bliver det i de færreste Tilfælde selve Opstanderen, de skulle forbindes med, det bliver derimod med Luftledningen.

Tagprydelser som Vejrfløje og lign. kunne undertiden tages i Brug som lave Opstandere, men det er da ikke heldigt at føre disse, ligesaa lidt som de enkelte Opstandere, ind i Bygningens Indre, hvor de kunne komme i Nærheden af indvendige Metalmasser, og det maa saavidt mulig undgaas, at en Opstander anbringes lodret over saadanne, hvis de føre højt op i Bygningen.

Tegningen paa Side 47 antyder, hvorledes en Opstander fæstes paa en tilstrækkelig solid Træstang, der, støttet af et Tværstykke mellem Spærerne, rager op over Mønningen. Ledningen slutter sig ikke til Opstanderen tæt over Taget, men for Straatags Vedkommende først 9 Tommer over dette, for haardt Tags Vedkommende i Højden 2 Tommer.

Paa Fabriksskorstene behøver Opstanderen ikke at rage mere end 3 Fod over Mundingen; i Amerika anvendes tit en takket Jernkrans om Skorstenens øverste Kant i Steden for Opstander; for at undgaa, at Røgen i alt for høj Grad faar Lejlighed til at angribe denne, anbringes den i den Side, hvorfra Vinden hyppigst blæser.

Kirketaarne med Spir behøve ingen særlig Opstander; er Taarnet kullet, vil det ofte være simplere at sætte en lav Opstander i hvert af de 2 eller 4 Hjørner end én enkelt høj.

Baade overfor Fabriksskorstene og Kirketaarne maa man være noget forsigtig med at fortræste sig til «Kegle 1», som her bliver meget stor. Der findes nemlig ofte i Fabriksskorstenens umiddelbare Nærhed ophobet betydelige Metalmasser, som ere godt afledede til Jorden og derfor frembyde en god Vej for Lynet; og med Hensyn til Kirker er noget Lignende ikke sjældent Tilfældet med Udbygninger fra Taarnet.

Skal en Vindmølle beskyttes, er Opstanderens Plads given paa Forhaand, der kan kun være Tale om at anbringe den paa Møllehatten. Dens Højde kan for store Møllers Vedkommende blive ret betydelig, selv om man forlanger, at Mølleren i Tordenvejr skal stille Vingerne i

Sax. Som vist paa Tegningen Side 61 kan den store Højde kræve, at Opstanderen støttes af Barduner, men disse maa da føres ned til Metalstykker, der ere forbundne med Aflederen; uden denne Forholdsregel ville de kunne virke skadeligt ved delvis at føre Lynet til ikke afledede Dele af Møllen.

At Støttebarduner undertiden misbruges, have vi her i Landet set Exempler paa i det sidste Aarstid, idet man for at støtte meget høje Opstandere har fæstet dem i Spærværket under Straatage, Noget, der er absolut forkasteligt. —

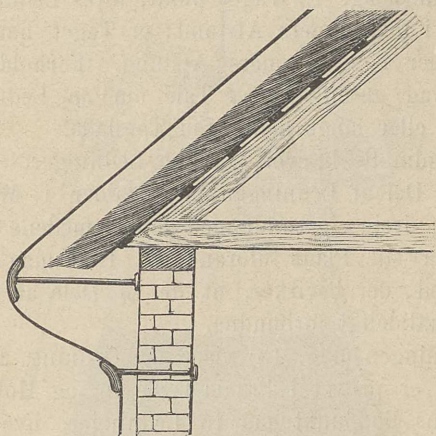


Fig. 17.

Luftledningens Retning er for en stor Del bestemt af Opstanderens Plads; den skal forbinde Opstander og Jordplade ad den korteste Vej, idet der dog maa tages Hensyn til, at den ogsaa skal tjene til at dække særlig udsatte Punkter.

Ledningen maa ikke danne skarpe Bøjninger; Prof. Holtz har givet en praktisk Regel i saa Henseende ved at fastslaa, at en Kreds med en Diameter paa 15 Tommer skal kunne ligge til Ledningen i dens Bøjning. Det er særlig ved Tagskjægget og ved Ledningens Indtrædelse i

en Brønd el. lign., at Bøjninger ere uundgaaelige. Her kan man føre Ledningen over en Del af en Cirkelbue, som omstaaende Tegning (Fig. 17) viser. En skarp Bøjning opstaar ogsaa, hvor Opstanderen og Ledningen, der skal være udstrammet, forenes. Herpaa hjælper den nævnte Billedning (se Fig. 12).

Lederen maa ikke hænge slapt ned, men den maa heller ikke være anstrængende stram; det er urigtigt at fæstne den til Bygningen; den skal føres gennem Øskner, saa der kan være Lejlighed til smaa Udvidelser og Sammentrækninger, som foraarsages af Luftens Varmeforandringer og ved Lynnedslag. Er Taget blødt, føres Ledningen over Træstøtter i 9 Tommers Afstand; er Taget haardt, gennem Øskener i 2 Tommers Afstand. Forholdet er det Samme, hvad enten der er Tale om en Ledning langs Mønningen eller langs den skraa Tagflade.

En Vindmølle kræver særegne Ledninger. Opstanderen og den Del af Ledningen, der falder i Møllehatten, maa nemlig dreje sig rundt med denne, medens den øvrige Del beholder sin Plads uforandret. Her maa indskydes et Mellemlid, der bevirker, at de to Dele af Ledningen altid ere paalideligt forbundne.

Afbildningen (Fig. 18) viser en Ordning af Mellemliddet, som er prøvet i Praxis i Slesvig og Holsten. Fra Opstanderens Fodpunkt gaa to Ledninger, hver paa sin Side, ned gennem Møllehatten og ende hver i en Metal-fjeder, som styres af Trælægter saaledes, at den slæbes paa en Metalring, der sidder fast paa den ubevægelige Møllekrop. I Steden for at lade de to Ledninger ende i de slæbende Metal-fjedre, kan man fæstne dem i modsatte Punkter af en Metalring, der glider meget nøjagtigt paa den nævnte faste Ring. Vælges dette, maa man paase, at den øverste Ring er saare godt styret, og at de to Ledninger fra Opstanderen ned til den ikke ere for stramme, men kunne tillade, at Møllehatten løfter sig lidt i den ene Side, enten paa Grund af et stort Vindtryk eller af en hurtig Krøjning.

Fra den nederste Ring føres Ledningen ud af Møllen og ned langs dens Side.

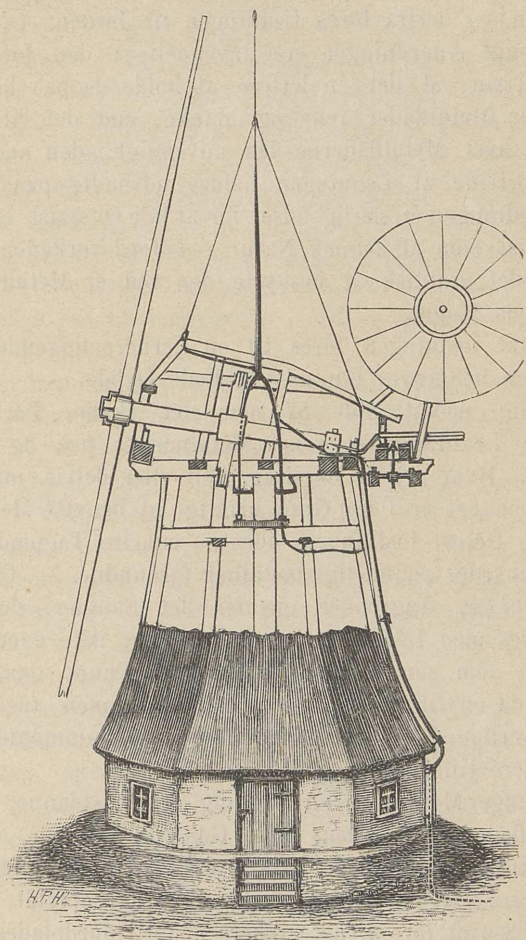


Fig. 18.

Mellemløddet kan ogsaa anbringes saaledes, at Ledningen ikke føres ned indvendig i Møllen. De to Ledninger gaa da fra Opstanderen ned udvendig paa Mølle-

hatten og ende i to Slæbere eller Ruller, der ere bevægelige med Hatten; Slæberne bringes da ved en Fjeder til at berøre en Metalring, der ligger udvendig paa Møllekroppen, og derfra føres Ledningen til Jorden.

Begge Anordninger ere anvendelige; den første har det Fortrin, at det er lettere at holde de paa hinanden glidende Metalflader rene og blanke, end det vilde have været, hvis Metalfladerne laa udvendigt; den anden har det Fortrin, at Ledningen holdes udvendig paa Møllen.

Ledningen er særlig udsat for at lide Overlast saavel af mekanisk som af kemisk Natur ved Jordoverfladen. Derfor er det praktisk at beskytte den ved et Metalrør i et Par Fods Højde.

Skal Ledningen føres til en fjernere liggende Plade, maa den nedgraves i mindst 2 Fods Dybde. —

Som nævnt Side 57 maa der skaffes Forbindelse mellem Ledningen og visse Metalmasser paa og i Bygningen. Hvor der er Metaltag, helt eller delvis, maa dette ske; men det er i høj Grad urigtigt at benytte Metaltaget som en Del af Ledningen, idet de enkelte Tagplader ikke ere indbyrdes paalideligt metallisk forbundne. — Om Tagprydelser og Tagrender gjælder det Samme, de skulle forbindes med Ledningen, men man bør ikke uden videre benytte dem som saadan. Tagrender kunne ganske vist frembyde en tilstrækkelig god Ledning, men tager man ikke særlige Forholdsregler, ville deres Sammenføjninger ikke være tilforladelig gode.

Lange Metalrør i en Bygning, især saadanne, der ere godt afledede til Jorden, f. Ex. Gas- og Vandrør, øve stor Tiltrækning paa Lynet, hvis de ikke ere forbundne med Aflederen. Hvor en Lynafleder ikke har opfyldt sin Bestemmelse, at føre Lynet sikkert ned til Jordpladen, men dette har søgt en anden Vej i Bygningen, have slige Rør i de fleste Tilfælde været Aarsagen. I de senere Aar er dette saa grundigt oplyst, at Alle anerkjende, at det er nødvendigt, at de omhyggeligt blive forbundne med Ledningen, og det maa helst ske udenfor Bygningen under

Jorden. I meget høje Bygninger, og hvor Ledningen gaar i umiddelbar Nærhed af Rørene, kan det dog undertiden være fornødent at skaffe en Forbindelse tilveje højere oppe.

Hvad her er sagt om Gas- og Vandrør gjælder, om end i mindre Grad, ogsaa Dampvær, Jerntrapper, Jernstolper og Jernbuer, skjønt deres Afledning til Jorden er mindre god. Bygningsforholdene ville ofte vanskeliggjøre de nævnte Forbindelser, ja undertiden næsten umuliggjøre dem, idet man ikke holder af at føre Sideledninger omkring i Bygningens Indre, da de saa let komme i betænkelig Nærhed af mindre udstrakte Metalgjenstande, som derved blive udsatte. Afgjørelsen kan i saadanne Tilfælde kun træffes ved en omhyggelig Undersøgelse af de foreliggende Forhold.

Men man maa være klar over, at er det uoverkommeligt at tage de fornødne Hensyn til de nævnte Metalmasser, bliver Beskyttelsen meget usikker.

Ved de allerfleste Lynnedslag i Bygninger ser man den store Tiltrækning, endogsaa mindre Metalmasser have paa Lynet, saasom Jernankre i Muren, Metaltraade i Gipsbeklædning o. s. v. Lynet forlader naturligvis ikke en god Afleder for at komme over paa enhver lille Metalgjenstand, men saasnart der er større Metalmasser tilstede, maa man tage sine Forholdsregler.

Et Spørgsmaal, der ikke har liden Interesse, er, om en Lynafleder kan hindre, at Lynet springer over paa Metaltraad, anvendt til Fastbinding af Straatag. Saavidt jeg har kunnet skjønne, foreligger der ikke noget Exempel paa, at en saadan Overgang har fundet Sted, naar saavel Opstander som Ledning ikke have været i metallisk Forbindelse med Taget. Derimod ved jeg ét Exempel paa, at saadant er sket, hvor Ledningen var ført umiddelbart hen ad Taget.

Reglerne, som ere anførte Side 58, om hvorledes Opstander og Ledning skulle anbringes paa bløde Tage, følges i Slesvig og Holsten, hvor de efter flere Aars Erfaringer anses for tilstrækkelig betryggende. —

Til Slut endnu Følgende angaaende Lynaflederens Anbringelse paa Bygningen.

Det er en bekjendt Sag, at Tordenvejret tit kommer fra samme Verdenshjørne, som er forskjelligt for forskjellige Egne. Derved bliver en bestemt Side af Bygningen særlig udsat. I Reglen vil den samme Side ogsaa være mest udsat for Regnen, og en fugtig Mur har en god Afledning. Man bør derfor føre Ledningen, om det er gjørligt, ned langs Bygningens mest udsatte Side.

Har Lynet tidligere søgt den Bygning, der skal beskyttes, maa man særlig have sin Opmærksomhed henvendt paa det Sted, Lynet søgte; derved kan man undertiden finde et udmærket Udladningssted for Jordens Elektricitet. Det er ikke sjældent paavist, at træffer Lynet flere Gange samme Bygning, søger det stadig samme Vej, og det ene Naturlige vil da være ogsaa at føre Lynet deraf ved Hjælp af Aflederen.

Tilsyn med det færdige Anlæg.

Saasart Opsættelsen af Lynaflederen er fuldført, skulle dens tilgængelige Dele nøje eftersees, saa man er sikker paa, at Alt er i Orden. Hvert enkelt Led eftergaas. Opstanderne maa være forsvarligt fastgjorte; Sammenføjningerne imellem Opstandere og Ledninger eller mellem Ledninger indbyrdes og mellem to Parter af samme Ledning skulle tilfredsstillende Forskrifterne; man overbeviser sig om, at Ledningerne ere tilpas stramme, og at de ere støttede og førte over Bøjninger efter de givne Regler.

Ere Jordpladerne tilgængelige, forvisser man sig om, at de have den tilbørlige Udstrækning og Tykkelse, ligesom man efterser Sammenføjningen af Plade og Ledning. Ere Jordpladerne tildækkede, maa det omhyggelige Eftersyn være foretaget tidligere.

I dette Eftersyn maa foruden Fabrikanten, som har udført Anlægget, den Mand deltage, der senere skal have det stadige Tilsyn med Lynaflederen, og den Mand maa

helst være Ejeren eller Bygningens Bruger; heldigt vilde det være, om Mureren, som har med Bygningens Vedligeholdelse at gjøre, ogsaa kunde være med.

Det forudsættes, at den eller de Mænd, som ere med til Eftersynet, have Forstaaelse af Lynaffederens Virke-maade og Kjendskab til dens enkelte Dele, og tillige, at de ere fortrolige med Planen for Anlægget i det Hele.

Fabrikanten kan da, medens han udfører det omhyggelige Eftersyn, oplære dem, der se paa, til senere selv at foretage et lignende. Der er jo her ikke Tale om udviklede Mekanismer og lign., Alt er saa simpelt, at enhver interesseret Person grundig kan udføre Eftersynet, naar han en Gang har været med til det under kyndig Vejledning. Fabrikantens Bemærkninger ville tilstrækkelig gjøre ham opmærksom paa, at det Vigtigste er, at Arbejdet gjøres omhyggeligt; og det er derfor, at der maa en interesseret Mand til. Selvfølgelig er Bygningens Bruger, især hvis han tillige er Ejer og maa betyde Lynaffederen, den mest interesserede; men i alle Tilfælde er der altid en passende Mand at finde, hvem det senere stadige Tilsyn betros.

Samtidig med at Fabrikanten instruerer rette Vedkommende, giver han Besked om, hvorfor Opstanderne, Ledningerne, mulige Sideledninger og Jordplader netop ere anbragte — som de ere.

Det er ganske vist Ting, som nævnte Vedkommende har Klarhed over i Forvejen, men nu, da Anlægget er fuldført, er en Redegjørelse overmaade værdifuld og lærerig.

I Virkeligheden vil Ejeren nu selv være i Stand til at foretage en i de fleste Tilfælde tilstrækkelig Undersøgelse af Anlægget. Han vil kunne overbevise sig om, at der i den over Jorden værende Del af det stadig er de samme Forhold, som da det blev afleveret af Fabrikanten. Er Jordpladen tilgængelig, kan han efterse hele Anlægget.

Tillige kan han under almindelige Forhold ogsaa gjøre sig Rede for, om mulige Bygningsforandringer eller

et nyt Indhold i Bygningerne have havt tilfølgende, at Anlægget ikke er fuldt betryggende. Ogsaa Jordpladernes Forhold kan han stadig holde Øje med bedre end nogen Anden; han véd, af hvilke Hensyn de ere anbragte paa deres Pladser; maaske har Dræning eller Vandafledning paa anden Maade i Bygningens Nærhed forandret Fugtighedsforholdene omkring Pladerne; og der maa da tages Hensyn hertil.

Er han i enkelte Tilfælde ikke i Stand til at klare de forskellige Spørgsmaal, maa han henvende sig til Fabrikanten om Raad.

Uden at Ejeren (eller en anden Interesseret) paa den her nævnte Maade stadig kan tilse Lynaflederanlægget, faar det yderst sjælden den tilbørlige Pleje og Behandling, og inden ret længe begynder man at tale om «mon Lynaflederen nu ogsaa er i Orden o. s. v.»

Det er ingenlunde tilstrækkelig, at der med Aars Mellemrum kommer en Ingenieur og foretager en gennemført Undersøgelse. Det Vigtigste er det stadige Tilsyn af en Mand paa Stedet.

Dette maa foretages mindst 4 Gange om Aaret, og desforuden hver Gang, der er særlig Anledning dertil, saasom efter et Nedslag, efter stærk Storm eller efter Reparationer paa Bygningen.

Foruden det her omtalte Eftersyn kan man prøve Anlægget ved Hjælp af en elektrisk Strøm og elektriske Maaleapparater. Jeg har med Vilje ikke omtalt en saadan Undersøgelse tidligere, fordi den ikke kan anstilles af Alle og Enhver, men kun af kyndige Personer, og det kræver en Del Øvelse at udføre den, saa den virkelig faar noget at betyde. Det er heller ikke nødvendigt, at denne saakaldte galvaniske Prøve jævnlig anstilles; men den kan i enkelte Tilfælde supplere den almindelige og har derfor sin Betydning ved et Hovedeftersyn af Anlægget.

Ved Hjælp af den elektriske Strøm og de nævnte Maaleapparater bestemmes Modstanden, som Elektriciteten møder i Anlæggets forskellige Dele, i den metalliske Del,

altsaa i Opstandere og Ledninger, og i Jordlagene omkring Jordpladerne.

Hvad en saadan Undersøgelse af Lynaflederens metalliske Del angaar, da giver den forøvrigt kun meget mangelfulde Oplysninger om dennes Tilstand. Er Metalledningen i Orden, finder man en meget ubetydelig Modstand i den; det Samme vil være Tilfældet, om ogsaa Ledningen et Sted er halvvejs kvæstet; og man vil overhovedet ved den galvaniske Prøve ikke med Sikkerhed kunne paavise andre Fejl hos Ledningen end ligefrem Brud paa den metalliske Fortsættelse. Det er selvfølgelig meget vigtigt at faa Oplysning om, at Lederen er brudt; men faar man kun at vide, at der intet Brud er, har man aabenbart ingen paalidelig Oversigt over Lederens forsvarlige Tilstand. Her er den omtalte Undersøgelse ved en Besigtigelse og en Beføling anderledes oplysende, og er Anlægget vel udført, ere Sammenføjningerne hensigtsmæssig indrettede, vil et Brud paa Ledningen ikke kunne undgaa at blive opdaget.

Det er derfor ikke overfor Lynaflederens metalliske Del, at den galvaniske Prøve har nogen nævneværdig Betydning, det er derimod med Hensyn til Jordforbindelsen, hvor den kan give værdifulde Oplysninger om Jordens ledende Ævne for Elektriciteten.

Kan Jordpladen anbringes i Grundvandet, behøver man ikke disse Oplysninger; saa kan man nemlig være sikker paa, at der er Ledning nok. Men hvor man maa nøjes med at anbringe Pladen i fugtig Jord, stiller det sig anderledes; her er det nødvendigt, at man skaffer sig at vide, hvor stor Modstand Elektriciteten vil møde. Fabrikanten maa da, inden Anlægget paabegyndes, finde dette ved den elektriske Strøm og Maaleapparaterne, og Resultatet af Maalingen afgjør, om Forholdene ere saadanne, at Pladen kan nedsættes.

Ved selve Planlægningen af Anlægget spiller altsaa den galvaniske Prøve i mange Tilfælde en stor Rolle, og det er absolut nødvendigt, at Fabrikanten formaar at an-

stille denne. Det fremgaar tillige heraf, hvad jeg vel ikke har nødig at indskærpe, at man altid bør lade en kyndig Mand lægge Planen til et Lynaflederanlæg; dette er ikke blot nødvendigt af Hensyn til den galvaniske Prøve, men ligesaameget af Hensyn til de mange Fordringer, der stilles til ham under Udarbejdelsen af Planen, som der er gjort opmærksom paa i det Foregaaende.

Men ere Ledningsforholdene i Jorden saaledes ordentlig undersøgte før Anlægget, behøve de ikke det stadige Eftersyn, som Lynaflederen selv. Sker der ingen Forandringer i Vandafledningen i Nærheden af Jordpladen, kan man som Regel gjøre Regning paa, at Tilstanden holder sig.

Det vil da være tilstrækkeligt at anstille en galvanisk Prøve ved Hovedundersøgelsen, der med visse Aars Mellemrum skal foretages af en særlig kyndig Person. I Slesvig og Holsten sker dette hvert 5te Aar, som er fuldt tilstrækkelig.

Ikke sjældent fremholdes det, at det af Hensyn til en utilgjængelig Jordplade er nødvendigt at foretage en galvanisk Undersøgelse hvert Aar. Men dette gjøres ikke fornødent; har Jordpladen den foreskrevne Tykkelse, vil den ikke fortæres i 5 Aar, uden den er udsat for særlige Angreb, som f. Ex. af metalædende Afløb fra visse Fabriker. Heller ikke fordrer den Del af Ledningen, som findes i Jorden, en årlig galvanisk Undersøgelse; sørger man for, at den ikke brydes med Vold, vil den staa sig de 5 Aar; forøvrigt gjælder der om den det Selvsamme som om den overjordiske Ledning, at en galvanisk Prøve kun vil vise Brud og ikke andre Beskadigelser, saa man maatte for at faa den tilbørligt efterset ligefrem grave ned til den.

Det tilstrækkelige og betryggende Tilsyn med et Lynafledersystem har man altsaa i, at en interesseret Mand paa Stedet stadig efterser det, og at en særlig kyndig Mand hvert 5te Aar underkaster det en grundig Undersøgelse.

Slutning.

Prof. Achar d, der er berømt som Opfinder af Runkelroesukker-Fabrikationen, udgav 1798 «En for den enkelte Landmand saavel som for hele Staten meget nyttig Vejledning til med ringe Omkostninger at beskytte Bygninger mod Lynilden». Hans Vejledning har i det Enkelte ingen Interesse nu, men derimod gjælder det den Dag i Dag, hvad han fremholdt, at skal der være Tale om en almindelig Udbredelse af Lynafledere, maa Anlægget være saa enkelt og usammensat som mulig; unyttige Fordyrelser og Kunstigheder maa undgaas; og Ejeren maa være fortrolig med Lynaflederen og kjendt med dens Konstruktion, saa han kan tilse den, som han tilser sin øvrige Ejendom.

Det, der særlig har voldt Vanskeligheder for Lynaflederens Udbredelse, er navnlig, at den, der skulde have en saadan opsat, har staaet fremmed overfor den; han har i de fleste Tilfælde ikke havt et forstaaende Forhold til den; og Mange, som alligevel have bekostet en Lynafleder, ere efter kortere eller længere Tid blevne utilfredse med den, fordi de ikke have havt synderlig Omhu for den.

Jeg haaber, at den foreliggende lille Redegjørelse maa kunne rydde disse Vanskeligheder af Vejen for adskillige danske Landmænd, ligesom jeg venter, den vil kunne hjælpe til, at unyttige Fordyrelser ved Anlægget undgaas, og at den fremfor alt vil formaa at forhindre dens Læsere i at blive velsignede med en unyttig, for ikke at sige skadelig, Lynafleder (en saadan vil, hvor billig den end tilbydes, altid være for dyr).

Efter min oprindelige Plan vilde jeg have ledsaget Vejledningen med statistiske Oplysninger om de Tab, der aarlig afstedkommes her i Landet ved Lynnedslag, men det har været umuligt at skaffe saadanne til Veje, hvad jeg i høj Grad beklager, da de vilde have havt meget stor Interesse.

Jeg vil her udtale det Ønske, at Administrationen for den Brandforsikring, hvori de fleste af vore Landbygninger ere assurerede, vil tage Initiativet til, paa lignende Maade som det er sket andetsteds, at den Sikring mod Lynild, som et rationelt og vel vedligeholdt Lynafledersystem bevislig yder en Bygning, bliver officielt ydet Anerkjendelse, og at Administrationen ikke viger tilbage for at tage de deraf følgende Konsekvenser, men fastslaar en passende Nedsættelse af Forsikringspræmien og yder dens nødvendige og betydningsfulde Medvirkning til en tilfredsstillende Løsning af Lynaflederspørgsmaalet i det Hele.

