

Nordlysiagttagelser i Godthaab 1882—83.

Et Foredrag holdt i det kongelige geografiske Selskab af **Adam Paulsen**, Bestyrer af Meteorologisk Institut.

Det lille Foredrag, jeg i Aften skal have den Ære at holde for Selskabet, grunder sig væsentlig paa de Nordlysiagttagelser, der ere anstillede af den danske Expedition, som i 1882—83 opholdt sig i Godthaab for samtidig med de Expeditioner, der fra andre Lande vare sendte op til de arktiske Egne, at anstille meteorologiske og magnetiske Iagttagelser. Da saaledes det, jeg har at meddele, grunder sig paa Selvsyn af saadanne Fænomener, som kun den faar at se, der har været i Nordlysens Hjemstavn, tør jeg maaske tro, at et og andet kunde være af Interesse at høre for dem, der ikke have haft Lejlighed til at se de arktiske Nordlys.

I Følge vore Instruxer anstillede vi Iagttagelser over Nordlys hele Døgnet igjennem regelmæssig hver Time, Nordlysene kunde ses, samt paa Terminsdagene, d. v. s. d. 1. og 15. i hver Maaned, tillige hvert 5te Minut. Vi havde saaledes rig Lejlighed til at gjøre os bekendte med Ejendommelighederne ved de arktiske Nordlys, deres Former, Bevægelser, Opstaaen og Forsvinden. I de 13 Maaneder, i hvilke Expeditionen varede, iagttog vi Nordlys i 142 forskjellige Nætter. Det første Nordlys blev set d. 14. Avgust 1882, det sidste i Foraaret 1883 d. 30. April. Nætterne bleve derpaa saa lyse, at Dag-skæret hindrede Nordlysene i at komme til Syne, indtil d. 1. Avgust 1883, da Nordlysene atter begyndte at vise sig. Kun i de 3 Maaneder Maj, Juni og Juli iagttoges altsaa ikke Nordlys.

Nordlysene viste sig under alle de Former, under hvilke de beskrives at komme til Syne i de arktiske Egne; derimod saa vi ingensinde noget Nordlys af det Udseende, under hvilket dette Fænomen optræder under de lavere Bredegrader: under Form af et mørkt Segment, der staar lavt paa den nordlige Himmel, og fra hvis lysende Rand der udgaar opadgaende, konvergerende Straaler. Hvor forskjellige Former de arktiske Nordlys

end kunde have, mener jeg dog at kunne henføre dem under følgende Hovedgrupper, der dog ikke ere skarpt adskilte.

I sin simpleste og mindst pragtfulde Form optræder Nordlyset i sin Hjemstavn som en mere eller mindre klar Lysning, der ser ud som frembrydende Dagslys. En saadan Lysning kan være udbredt over største Delen eller en meget stor Del af Himlen og ses ofte lettest ved sin Kontrast: ved Modsætningen mellem de Steder, hvor den findes, og de, hvor Himlen ikke synes lysende. Er nemlig en saadan Lysning til Stede over en Del af Himlen, ses de Steder, hvor den ikke findes, naar Himlen er klar, som mørke Flader eller Pletter; at disse i Virkeligheden ikke ere Skyer eller ere fremkomne af Mangel paa Luftens Gjennemsigtighed, ser man deraf, at hvor der findes Stjærner, lyse disse med en stærkere Glans i de sorte Pletter end paa det af det svage Nordlysskin belyste Himmelum. Lyset kan være saa svagt, at det er vanskeligt at afgjøre, om det hidrører fra Nordlys eller fra Stjærneres Belysning af Atmosfæren, og paa enkelte Steder saa stærkt som Halvmaanens Belysning af Luften. Professor *Lemström* har meddelt, at han en Gang paa den finske Station *Sodankyla* iagttog Tilstedeværelsen af et Nordlys ved Hjælp af et Spektroskop, uden at det var synligt for det uvæbnede Øje, idet han nemlig saa Nordlyslinjen i Spektroskopet i en vis Egn af Himlen, uden at der, som sagt, dér viste sig noget Nordlys; men for at kunne gjøre denne Iagttagelse havde han gjort sit Øje meget følsomt for Lys ved at opholde sig et Kvarters Tid i et mørkt Rum. Uden Tvivl var det Nordlys, som Prof. *Lemström* iagttog paa denne Maade, af samme Art som det ovenfor omtalte.

Ofte lagde jeg i Godthaab Mærke til, at selv paa Tider af Natten, hvor ingen Nordlys kunde iagttages, var der midt om Vinteren, naar Maanen var under

Horizonten, saa meget Lys i Luften, at man i klart Vejr tydelig saa Bjerge i en Afstand af flere Mil fra vort Observationssted ikke alene som mørke Profiler paa en lysere Himmel, men som, ganske vist svagt, belyste Gjenstande, paa hvilke man kunde iagttage ikke blot de Steder, der vare bedækkede af Sneen, men ogsaa de for Sneen blottede Dele. Belysningen kunde være saa stærk, at man kunde læse store Bogstaver af Størrelse som de, der bruges til Plakater, til Tider, hvor ethvert Spor af Atmosfærens Belysning af Solen eller Maanen var udelukket, og hvor man paa den anden Side heller ikke ved klar Himmel kunde iagttage noget Nordlys. En af Deltagerne af den nu hjemkomne østgrønlandske Expedition, til hvem jeg omtalte dette Fænomen, har ligeledes bemærket dette for Nordlysegnen ejendommelige stærke Lys om Natten; vedkommende Deltager bemærkede tillige, at han havde iagttaget, at det omtalte Lys var afhængigt af Nordlysens Perioder, saaledes at det altid var stærkest paa de Tider, da Nordlysene vare hyppigst og mest intensive, hvorimod Lyset om Natten ikke af ham blev bemærket i de Perioder, da Nordlysene vare svagest. Som vi senere skulle se, antager man, at den Virksomhed, der fremkalder Nordlysene, i disses Hjemstavn gaar fra Atmosfærens øvre Egne ned mod Jordoverfladen. Denne Virksomhed er uden Tvivl underkastet Perioder af vekslede Størrelse, og det forekommer mig derfor meget rimeligt at antage, at den, selv om den ikke er meget intensiv, dog er i Stand til at frembringe Lysvirkninger, der, om de end ere svage, dog ere stærke nok til at frembringe en paafaldende Modsætning mellem de tempererede og tropiske Egenes dybe Mørke om Natten og de arktiske Egenes forholdsvis og under visse Omstændigheder lyse Nætter.

Nordlysene optræde ogsaa under en anden Form, der ligesom den nys nævnte danner en Modsætning til de andre Formers mere explosive Karakter. Fænomenet kan nemlig vise sig som fosforescerende Lyspletter, fordelte hist og her ofte over en stor Del af Himlen. Denne Form adskiller sig ogsaa fra den foregaaende ved den Omstændighed, at, medens Lyset i den førstnævnte ser ud, som om det gjenemstraalede Atmosfæren, som om denne blev oplyst ved uden fra kommende Lys, der straalere igjennem den paa lignende Maade som Solens og Maanens Lys, har Lyset ved den sidstnævnte Form den Ejendommelighed, at det, som ved alle de følgende Former, ser ud, som om det udstraalede fra de Punkter, hvor det ses. Fænomenet ligner lysende Taager af en meget udvisket Begrænsning; det kan holde sig i flere Timer, men skifter idelig Sted. Fænomenet er ikke uligt de store kosmiske Taager, saaledes som de ses i

Kikkerter af stor Forstørring. Ofte kan der rundt omkring paa hele Himlen vise sig fosforescerende, vel ikke stærkt, men særdeles livligt og bevægeligt Lys, uden at de enkelte Steder, fra hvilke dette Lys strømmer ud, ere saa store, at en egenlig Koncentration til adskilte „Skyer“ eller „Taager“ finder Sted. Det er uden Tvivl til denne Form for Nordlyset, Forfatteren til „Kongespejlet“ sigter, naar han taler om, at „Lyset (Nordlyset) kan blive saa tindrende, at det forekommer Folk, at der skyder store Gnistere ud derfra, som fra gnistrende Jærn, der nylig er taget ud af Essen.“

End videre kan Nordlyset optræde som lysende, mere eller mindre regelmæssige Buer eller som Baand af en stundom meget uregelmæssig Form. I Reglen er Retningen af disse Baand fra magnetisk Øst til magnetisk Vest. Underranden er altid den skarpeste, medens den øverste Rand i Almindelighed er saa udvisket, at det er vanskeligt at angive, hvor den ophører. Kun, naar Baandet gaar igjennem Zenith, ses begge Randene lige skarpe.

Naar et saadant Baand tiltager i Intensitet, dannes der fra Overkanten op ad gaaende Straaler, og Fænomenet faar da Form af et Tæppe eller Gardin, ofte med talrige, lodret staaende Folder. Denne Form af Nordlyset er som oftest meget lysstærk; navnlig er Lysvirkningen overordentlig smuk paa de Steder, hvor Folderne ere stærkest udviklede. Folderne ere ikke alene i stærk Bevægelse, som om Nordlystæppet blev bevæget af Vinden, men ogsaa Lyset er meget bevægeligt. Snart ses Lysbølger at bevæge sig fra oven ned ad og omvendt, snart gaa Lysbølgerne horisontalt. Hovedfarven af disse Tæpper, som i Almindelighed af det arktiske Nordlys, er skinnende, grønlig hvid, men i Randene, fornemlig naar der er stærk Bevægelse til Stede, optræde ogsaa andre Farver, navnlig den røde og grønne. Omstaaende Tegning forestiller et saadant Nordlys, tegnet efter Hukommelsen. Ofte kunne Straalerne skyde saa langt op, at de paa Grund af den perspektiviske Virkning synes at løbe sammen mod det magnetiske Zenith, hvorved hele Fænomenet kommer til at faa Udseendet af en uhyre stor, i Luften svævende Vifte, hvis enkelte Straaler ere i bestandig Bevægelse.

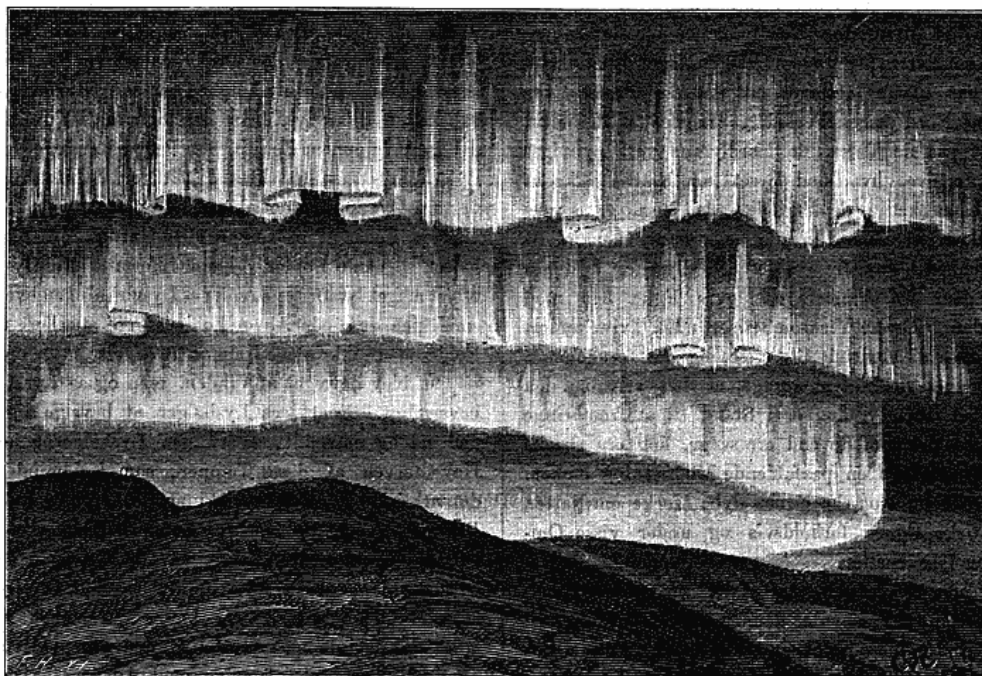
Sin største Udvikling faar imidlertid Nordlyset, naar det optræder som bestaaende af lutter Straaler, spredte rundt omkring paa hele Himlen, men alle ordnede saaledes, at de konvergere mod samme Punkt, der altid ligger i Nærheden af det magnetiske Zenith eller det Punkt, imod hvilket Heldningsnaalen peger. Naar Straalerne forenes i dette Punkt, finder den saakaldte Kronedannelse Sted, der kan optræde som det mest pragtfulde af alle de Fænomener, Nordlysene frembyde. Mangfoldige Straaler skyde da paa en Gang op mod det omtalte Foreningspunkt, om-

kring hvilket de ere i en stærk hvirvlende Bevægelse, medens selve Punktet befinder sig i et lille mørkt Rum, der synes at være fri for Nordlys. Fænomenet ser ud, som om man saa Himmelummet gennem en lille Aabning, omkring hvilken Nordlysmassen er i en voldsom Bevægelse. Kronedannelsen er i Reglen et meget kortvarigt Fænomen; det fremkommer rimeligvis som en Følge af en perspektivisk Virkning; naar derfor Nordlyset ved sin Bevægelse har forandret sin Plads, ophører ogsaa Fænomenet at være synligt fra samme Standpunkt.

I Almindelighed ere dog de Nordlys, der synes at

fulde røde Farve, under hvilken Nordlysene kunne vise sig under vore Bredegrader. Er Nordlyset meget stærkt, optræder foruden Grundfarven ogsaa i Kanterne af Tæpperne navnlig ved Folderne rødt og grønt saaledes, at rødt er for neden, grønt for oven.

Varigheden af Nordlysene er meget forskjellig. De omtalte to første Former for Nordlysene kunne holde sig med enkelte Afbrydelser i flere Timer; derimod ere de med intensivt og stærkt varierende Lys optrædende Tæpper og Straaler af meget kortere Varighed. Saaledes erindrer jeg en Gang at have iagttaget et meget pragtfuldt



bestaa af lutter Straaler, ikke saa udviklede som nys beskrevet. Ofte ses paa Himlen enkelte spredte Straaler eller vel rettere tynde Straalebundter.

Straalenordlysene ere eller kunne være den pragtfuldeste Form for Nordlysene, men tillige netop derfor den mest kortvarige; Erfaringen andre Steder fra viser ogsaa, at Nordlysenes Intensitet i Almindelighed staar i et omvendt Forhold til deres Varighed.

Nordlysets Grundfarve er grønlig hvid; kun ganske enkelte Gange have vi i Godthaab set Nordlys med rødlig Farve, der dog langt fra var saa stærk som den pragt-

Nordlys i det Øjeblik, da jeg gik ind i det magnetiske Observatorium; da jeg 4 Minutter efter gik ud, var ethvert Spor af Nordlys forsvundet.

Ligesaa hurtig som Nordlysene kunne forsvinde, ligesaa hurtig kunne de opstaa.

Det er imidlertid ikke alene med Hensyn til deres Udseende, at de arktiske Nordlys adskille sig fra dem, der iagttages i de tempererede Egne. En anden væsentlig Forskjel er deres store Bevægelighed. Vi kunne ganske vist under vore Bredegrader se Nordlystraaler i et Nu skyde op mod Zenith, men vi kunne ikke se Fænomenet

som Helhed, Segmentet med de fra dette udgaaende Straaler, bevæge sig hen over Himlen. Helt anderledes er det med Nordlysene i deres Hjemstavn. Nordlysene i Godthaab begyndte i Reglen i Sydost som Baand eller Buer, hvis nederste Del ofte var skjult af de i denne Retning liggende Bjerge. Vi betragtede da fra vort Observationssted Nordlysets nordlige Side; disse Nordlysbaand hævede sig da i Almindelighed højere og højere over den sydostlige Del af Horizonten, de passerede Zenith og traadte over paa den nordvestlige Side af Himlen, saa at vi nu saa Nordlysene mod Nordvest paa deres sydlige Side. Som oftest forsvandt imidlertid de enkelte Baand under denne Vandring, men varede Nordlyset længe nok ved, og var det tilstrækkelig kraftigt, fremkom der ny Baand, der endte med at dannes i Nordvest, medens de første vare dannede i Sydost. Denne Bevægelse af Fænomenet i dets Helhed kan ofte være meget hurtig. Jeg erindrer saaledes med Bestemthed to Gange at have set et Nordlys, der kom fra Sydost i Nærheden af Horizonten, i Løbet af ganske faa Minutter at passere mit Zenith. Den ene Gang skete det, medens jeg spaserede paa en Vej, hvis hele Længde man ikke bruger 4 Minutter til at tilbagelægge. Nordlyset, der viste sig under Form af et Tæppe, hvis Længderetning var lodret paa den magnetiske Meridian, bevægede sig med stor Hurtighed i vestlig Retning. Da Tæppet passerede Zenith, saa jeg samtidig Randen og paa Grund af Folderne tillige samtidig Dele af Nordlysets nordlige og sydlige Side. Jeg opdagede Nordlyset, som det kom frem bag Bjærgene mod Øst; i Løbet af faa Minutter havde det bevæget sig saa langt mod Vest, at det syntes at svæve med Underranden c. 10° over den nordvestlige Del af Horizonten. Et ganske lignende Fænomen iagttog jeg paa en anden Spaseretur. Den 18. Novbr. 1882 iagttog Ltnt. Ryder i Øst flere Buer, der efterhaanden hævede sig, bevægede sig i vestlig Retning, passerede Zenith og forsvandt i den vestlige Del af Horizonten. Bevægelsen var overmaade hurtig, idet der i Løbet af 15 Minutter trak 6 Buer fra Horizonten op mod Zenith; efter de 15 Min. Forløb var den sidste Bue i Zenith, medens den første var forsvunden mod Vest. Lignende Fænomener ere ligeledes iagttagne af Medlemmerne af den østgrønlandske Expedition.

Medens mange Nordlys i de arktiske Egne gjøre det samme Indtryk af at svæve i en ubestemmelig, men meget stor Højde som Nordlysene i de tempererede Egne af Jorden, er der atter andre, der gjøre et ganske bestemt Indtryk af en saa stor Nærhed ved Jordoverfladen, at de maa antages at være et lokalt Fænomen, der ikke kan ses i store Afstande fra det Sted, hvor de iagttages.

Medens saaledes de Nordlys, der ere iagttagne i Evropa, samtidig ere sete i mange Lande som Skandinavien, Tyskland, Rusland, Holland, England o. s. v., ere Forholdene anderledes i Nordlysenes Hjemstavn. Saaledes iagttog den svenske Expedition, der i 1872—73 under *Norden-skjöld* overvintrede paa Spitsbergen, i 100 Nætter Nordlys. Samtidig med denne svenske Expedition laa den østrigske Expedition under *Weyprecht* og *Payer* ved Kejser Fr. Josephs Land, hvor der i den samme Periode paa 100 Dage blev iagttaget 83 Nætter med Nordlys. En nøjere Sammenligning mellem Beskrivelserne af de fra de to Stationer observerede Nordlys viser imidlertid saadanne Forskjelligheder i disse, at de allerfleste ikke kunne identificeres, idet der paa Spitsbergen til visse Tider viste sig Nordlys, hvor saadanne ikke bleve sete fra Kejser Fr. Josephs Land, til Trods for gunstige Vejforhold, og omvendt. Paa *Nares'* Expedition (1875—76) overvintrede de to Skibe, der deltog i denne, kun 13 geogr. Mil fra hinanden; fra disse Skibe iagttoges i Vinterens Løb kun 7 Nordlys, der kunne godtgjøres at være sete fra begge Skibene*).

Af de Iagttagelser, der ere anstillede i Evropa, har man maalt Højden af flere af de fra de evropæiske Lande iagttagne Nordlys. Disse Højder ere ganske vist fundne at være meget forskellige, men alle ere de dog saa store, at de Nordlys, der ses i den tempererede Zone, maa antages at have deres Sæde i saadanne Højder af Atmosfæren, hvor Luftens Tæthed er saa ringe, at den ikke en Gang formaar at tilbagekaste saa stærkt Dagslys, at det kan opfattes af Øjet. De nævnte Højder gaa fra 11 til over 100 geogr. Mil. Om den største Højde, i hvilken Nordlysene kunne dannes i de arktiske Egne, kan jeg ingen Oplysninger give. Derimod tyde talrige Iagttagelser paa, at Nordlysene i deres Hjemstavn kunne naa ned til Atmosfærens laveste Dele. Jeg skal saaledes anføre, at den bekendte engelske Polarfarer *Parry* beretter, at han paa sin tredje Rejse saa en Nordlysstraale skyde ned mod Jorden mellem sig selv og Landet. Han fortæller det paa følgende Maade*): „Medens jeg tilligemed Løjtlanterne *Scherrn* og *Ross* beundrede et overordentlig pragtfuldt Nordlys, udstødte vi alle tre samtidig et Forbavselsesraab, idet vi pludselig saa en bred Straale fra Nordlyset skyde ned mellem os og Landet, der var 3000 yards fra os. Havde jeg set dette Fænomen alene, vilde jeg have været tilbøjelig til at tro paa et Sansbedrag, men da alle tre Iagttagere i samme Øjeblik bleve opmærksomme paa det samme Fænomen og samtidig modtog det samme Indtryk, kan jeg ikke tvivle om, at Lysstraalen virkelig skød

*) *Fritz*: Das Polarlicht.

ned imellem os og Landet.“ Sir John Ross paastaar, at han flere Gange har set Nordlysstraaler mellem begge Expeditionens Skibe og ogsaa mellem Skibene og Isbjærgene.

At Nordlysene i de tempererede Lande maa findes i meget store Højder over Jorden, medens de i de arktiske kunne gaa ned til Nærheden af Jordens Overflade, er i øvrigt ogsaa i god Overensstemmelse med Forklaringen af dette Fænomen. I Følge den almindelig antagne og af Prof. *Edlund* i Stockholm udviklede Theori fremkomme Nordlysene som Følge af en elektrisk Strøm, der fra de ækvatoreale Egne bevæger sig gennem Atmosfærens øvre Lag mod de polære Egne. *Edlund* har nemlig paavist, at Jordens magnetiske Forhold i Forbindelse med dens Axeomdrejning maa frembringe en Kraft, der fører positiv Elektricitet fra Jorden op i Atmosfærens øvre Egne. I de ækvatoreale Dele af Jorden virker denne Kraft lodret op ad; under højere nordligere og sydligere Bredegrader virker den ikke mere i lodret, men i skraa Retning, saaledes, at den nord for Ækvator peger skraat op ad mod Nord, syd for Ækvator mod Syd. Nord og syd for Ækvator er saaledes den op ad gaaende Del af Kraften mindre end ved selve Ækvator, men paa Grund af dens Retning mod Nord og Syd sætter den tillige Elektriciteten i Bevægelse i disse Retninger. Den her omtalte jordmagnetiske Induktionskraft vil saaledes bestandig tage positiv Elektricitet fra Jorden og ophobe den i Luften, og herved forklares det, hvorfor Luften, naar den er fri for Skyer, altid er positiv elektrisk, medens Jorden er negativ. Denne Ophobning af positiv Elektricitet i Luften og af negativ paa Jorden kan imidlertid kun naa en vis Grænse, fordi de to modsatte Elektriciteter tiltrække hinanden med en Styrke, der vokser med deres Mængde. Er Tiltrækningen derfor bleven saa stor, at den kan overvinde den Kraft, der søger at adskille dem, sker der en Udladning, der medfører deres Forening, som under forskellige Omstændigheder finder Sted under forskellige Former.

Vedbliver man at lade to isolerede Legemer, hver med sin Elektricitetsart, og stiller man dem i en passende Afstand fra hinanden, ville de to Elektriciteter omsider forene sig. Ere de to Legemer gode Ledere for Elektriciteten, og ere de adskilte ved et isolerende Legeme, det vil sige ved et Stof, der gjør stor Modstand mod Elektricitetens Bevægelse, kunne de begge lades stærkt med Elektricitet, førend Udladningen foregaar, og denne sker da paa en kraftig explosiv Maade under Form af en Gnist. Ere de to Legemer derimod adskilte ved et mindre godt isolerende Mellemrum eller med andre Ord ved et Stof, der ikke yder stor Modstand mod Elektricitetens Bevægelse, vil Udladningen allerede finde Sted

ved en svag Ladning; den taber sin explosive Karakter, og jo bedre ledende vi gjøre Mellemrummet, desto mere gaar Udladningen over til at blive en jævn Strøm, der vedbliver, saa længe de to omtalte Legemer tilføres ny Elektricitet.

Vi ville nu anvende det her udviklede paa *Edlunds* Theori. I de ækvatoreale Egne er den Kraft, der bringer den positive Elektricitet til at bevæge sig op ad, meget stor. Den sætter altsaa en stærk Modstand mod Foreningen mellem Luftens positive og Jordens negative Elektricitet. Naar Vanddampene i Luften fortættes til Skyer, lade disse sig med den positive Elektricitet, der fandtes paa det Sted, hvor de bleve dannede. En Sky er en god Leder for Elektriciteten; den positive Elektricitet, som den paa denne Maade har optaget, kan derfor let bevæge sig i den og koncentrere sig i enkelte Punkter. Ophobningen kan derfor blive saa stor, at Tiltrækningen til Jordens negative Elektricitet overvinder den Modstand, der frembringes dels ved Jordens magnetiske Induktionskraft og dels ved Luftens slette Ledningsevne for Elektriciteten. Udladningen sker derfor under den Form, vi kjende som Lyn. Fjerne vi os fra de ækvatoreale Egne, bliver den Modstand, der fremkommer ved den jordmagnetiske Induktion, mindre, og Tordenvejrene ere derfor ikke saa voldsomme i de tempererede Egne som under Ækvator. Længere mod Nord bliver den op ad gaaende Del af Jordmagnetismens Induktionskraft endnu mindre og omsider saa lille, at Luftens positive Elektricitet gaar ned mod Jorden under Form af en jævn Strøm, der frembringer de elektriske Udladningsfænomener, som vise sig for os som Nordlys. *Edlund* har end videre godtgjort, at der paa hver af Jordens to Halvkugler maa findes et Bælte, over hvilket denne Udladning foregaar, og hvor altsaa den positive Elektricitet i Luften atter søger ned ad for at forene sig med Jordens negative Elektricitet. Dette „Nordlysbælte“ er omtrent cirkelformet med sit Centrum mellem Jordens magnetiske og geografiske Poler.

Iagttagelserne over Nordlysene vise nu ogsaa, at et saadant Bælte virkelig eksisterer paa den nordlige Halvkugle. Den midterste Del af dette Bælte gaar gennem den sydlige Del af Grønland, nord for Island, syd for Spitsbergen og nord for Novaja-Semlja. Medens Nordlysbæltet paa den asiatiske Side gaar langt nord for Siberiens nordligste Punkt, naar det paa den amerikanske ind i Hudson Bugten. Syd for Nordlysbæltet ses Nordlysene i Nord, nord for samme i Syd, og endelig ser man i selve Bæltet Nordlys saavel i Nord som i Syd.

Den Virksomhed, der frembringer Nordlysene, er altsaa i Følge *Edlunds* Theori en elektrisk Strøm, der gaar

lodret op ad i de ækvatoreale Egne; i de tempererede Bælter bevæger Strømmen sig i Atmosfærens øvre Egne parallel med Jorden, og i de polare Egne findes der et vist Bælte, hvor Strømmen gaar lodret ned ad. Under sin Bevægelse fra Ækvator mod de højere nordlige og sydlige Bredegrader modtager Strømmen stedse mere Elektricitet ved den opadgaende Del af den jordmagnetiske Induktionskraft, der vel bliver mindre, efterhaanden som Afstanden til Polerne formindskes, men som dog stadig virker til at forøge Strømmens Elektricitetsmængde. Dertil kommer endnu, at Strømmens Tværnit, vinkelret paa dens Bevægelsesretning, aftager fra Ækvator mod Nord og Syd. Den nedadgaende Strøm i Nordlysbæltet vil derfor indeholde mere Elektricitet end den opadgaende i de ækvatoreale Egne. Herved bliver det forklarligt, at Strømmen i de til de polare Egne grænsende Dele af de tempererede Bælter bliver tilstrækkelig stærk til at kunne frembringe Lysvirkninger og tillige, at disse elektriske Fænomener eller Nordlysene kun kunne findes i store Højder over Jorden i de tempererede Egne.

Paa den anden Side lærer Theorien vel, at Strømmen gaar fra oven ned til Jorden i selve Nordlysbæltet, men deraf følger dog ikke, at Strømmen kan frembringe Nordlys ogsaa i Atmosfærens lavere Egne. *Edlund* og *Lemstrøm* have saaledes frembragt en elektrisk Strøm, der paa en Del af sin Vej gik igjennem atmosfærisk Luft under almindeligt Lufttryk og paa en anden Strækning af sin Bane gjennem et Rum med stærkt fortyndet Luft. Forsøget blev udført i et mørkt Værelse. Strømmen blev lysende i den luftfortyndede Del af Rummet, men ikke i den anden. En elektrisk Strøm kan altsaa gaa igjennem Luft ved almindeligt Tryk uden at optræde med Lysvirkninger.

Imidlertid kunne vi dog ikke slutte fra dette Forsøg, at den Virksomhed eller, som vi maa antage det, den elektriske Strøm, der bevæger sig fra oven ned ad i Nordlysbæltet, ikke skulde kunne frembringe Lysvirkninger ogsaa i Atmosfærens lavere Lag. Forsøg i et fysisk Kabinet kunne ikke være afgjørende i denne Henseende, fordi vi ikke i de fysiske Laboratorier kunne bringe de samme Forhold tilveje som i Naturen. Vanddampenes Fordeling i Luften, Tilstedeværelsen af fine Vanddråber o. s. v. kunne frembringe særlig gode Veje for den elektriske Strøms Bevægelse og Koncentration, hvorved Lysvirkninger kunne fremkomme ogsaa i Egne af Atmosfæren, der ere nær ved Jordoverfladen. At elektriske Fænomener, der optræde som en jævn strømmligende Udladning, kunne frembringe Lys i de Dele af Atmosfæren, der ere i umiddelbar Nærhed af Jorden, se vi af St. Elms Ilden.

De tidligere Beretninger, af hvilke vi ovenfor have meddelt enkelte om Nordlysenes ringe Højde over Jorden, vare for det meste blevne modtagne med Mistro. De stemmede kun daarlig med de store Højder, man havde funden for de Nordlys, der bleve set i de tempererede Egne, og de bleve derfor i Almindelighed ansete for Sansbedrag.

Vil man finde Højden af et Nordlys over Jorden, sker dette paa den simpleste og nøjagtigste Maade ved samtidig at sigte til samme Punkt af et Nordlys fra to Steder, hvis Afstand fra hinanden ikke er altfor ringe i Forhold til den Højde, i hvilken Nordlyset befinder sig over Jorden. Kjender man Afstanden mellem de to Steder, kan man af denne og af Sigtelinjernes Vinkel med Horizonten beregne Nordlysets Højde over Jorden. Ingeniør *Fritz* havde paa denne Maade allerede i 1872 maalt Højden af nogle Nordlys i Ivigtut. Den Grundlinje, som han benyttede, var imidlertid meget ringe, og da han selv var ene om at udføre Observationerne, kunde han ikke udføre samtidige Bestemmelser af Sigtelinjernes Retning, men maatte nøjes med, efter at have taget Sigte fra det ene Observationspunkt, at løbe hen til det andet for at tage et nyt Sigte og dernæst atter tilbage til sit Udgangspunkt for at overbevise sig om, at Sigtelinjens Retning ikke havde forandret sig. Han fandt paa denne Maade Højderne af to Nordlys at være 170' og 660'.

En nøjagtig, systematisk udført Maaling af Nordlysenes Højde i deres Hjemstavn var imidlertid ikke udført, førend de arktiske Stationer begyndte deres Virksomhed. Det forekom mig derfor at være en vigtig Opgave at faa saadanne Maalinger udførte, navnlig da Godthaabs Beliggenhed indenfor Nordlysbæltet var særlig gunstig til at faa Spørgsmaalet løst. Expeditionen havde i dette Øjemed forsynet sig med dertil særlig indrettede Instrumenter. Ved vor Ankomst til Godthaab blev der paa den anden Side af Fjorden opført et grønlandsk Hus med Kakkelovn. Huset blev forsynet med et lille Oplag af Proviant og Kul og saaledes gjort tjenligt til et Opholdssted for flere Dage.

I Oktober og December 1882 udførte Expeditionen flere Maalinger af Nordlysenes Højder. De to Observationspunkter laa i en Afstand af 5,8 Kilometre eller omtrent $\frac{3}{4}$ Mil fra hinanden, hver paa sin Side af Godthaabsfjorden, begge i den samme magnetiske Meridian, og alene i denne bleve Maalingerne udførte. Den samtidige Bestemmelse af Sigtelinjernes Retninger fra de to Stationer blev sikret ved forud aftalte Lyssignaler. Til yderligere Kontrol blev det Tidspunkt, paa hvilket de enkelte Sigter bleve udførte paa de to Stationer, nøje optegnet og senere sammenlignet. Sigterne blevetagne gjennem

Rør, der i den ene Ende vare forsynede med en lille Aabning, ved hvilken Øjeaabningen blev holdt, og i den anden med et Kors, dannet af to Metaltraade, hvis Skæringspunkter i Forbindelse med Øjeaabningen bestemte Sigtelinjen. Dennes Vinkel med den vandrette Linje blev aflæst paa en inddelt, lodret staaende Cirkelring.

Vi maalte paa denne Maade Højderne af 32 Buer, hvis Rande vare saa skarpe, at de kunde tilstede en tilstrækkelig nøjagtig Indstilling. For de Nordlys, der vare meget højt oppe i Forhold til vor Grundlinje, vilde de to Sigtelinjer være meget nær ved at være parallelle. Hvis saaledes Randen af Nordlysbaandet havde staaet lodret over Midten af Forbindelseslinjen mellem de to Stationer, og Sigtelinjerne dannet en Vinkel paa kun 1° med hinanden, vilde Nordlysets nederste Rand have svævet i en Højde af 332 Kilometer eller omtrent 44 Mil; men en lille Fejl i Instrumentets Indstilling vilde her have havt en særdeles betydelig Indflydelse paa Beregningens Resultat. Havde man f. Ex. fra begge Stationerne indstillet $\frac{1}{4}^{\circ}$ for højt, vilde Beregningen have givet omtrent den dobbelte Højde af den sande; en Fejl i modsat Retning derimod kun den halve Højde. Naar derimod den Vinkel, som Sigtelinjerne danne med hinanden, eller *Parallaxen*, er stor, bliver Fejlen i Højdens Beregning mindre for samme Fejl i Indstillingen. En Parallaxe paa 6° vilde saaledes, under Forudsætning af, at Nordlyset, som ovenfor antaget, var midt over Stationernes Forbindelseslinje, give en virkelig Højde paa 55 Kilometer eller omtr. $7\frac{1}{2}$ Mil, medens de samme Indstillingsfejl som ovenfor vilde give beregnede Højder paa 60 og 51 Kilometer eller omtrent henholdsvis 8 og 7 Mil. Til 10 af de 32 Nordlysrande, hvis Højder vi maalte paa den ovenfor beskrevne Maade, dannede Sigtelinjerne fra de to Stationer en Vinkel eller en Parallaxe paa mindre end 1° ; for sex var Parallaxen mellem 1° og 2° , fire havde en Parallaxe paa mellem 3° og 4° , tre mellem 5° og 6° , fire mellem 7° og 8° , og endelig havde Underranden af 6 Nordlysbaand en Parallaxe paa henholdsvis 10° , 14° , 15° , 17° , 86° og 143° .

De 10 af Nordlysene, hvis Parallaxe var mindre end 1° , havde lignende Højder som de, der ere maalte for Nordlys, der ere observerede i de tempererede Zoner. Den ringe Parallaxe tilstede imidlertid af de ovenfor udviklede Grunde ikke nogen nøjagtig Bestemmelse af Højden. For de øvrige 22 fandtes Højderne at være følgende:

67.8 Kilom.	7.4 Kilom.
59.6 —	6.2 —
54.7 —	5.3 —
46.9 —	3.7 —

45.0 Kilom.	3.7 Kilom.
38.1 —	3.2 —
29.8 —	2.9 —
19.1 —	2.0 —
9.8 —	2.0 —
9.4 —	1.4 —
7.7 —	0.6 —

En Kilometer er mellem $\frac{1}{7}$ og $\frac{1}{8}$ af en Mil; bortset fra de 10 Nordlys, hvis Parallaxe var under 1° , var altsaa Underranden af det højeste af de øvrige 22 omtrent 9 Mil over Jorden, af det laveste kun 1900 Fod. De 3 Højder paa 2.0, 2.9 og 3.2 Kilom. høre til samme Nordlysrand, hvis Højde blev maalt tre Gange med et Mellemrum paa 2 Minutter mellem den første og anden samt den anden og tredje Maaling. De to laveste af en Højde paa 1.4 og 0.6 Kilometer bleve sete mellem de to Observationssteder, saaledes at Nordlysbaandene fra den nordligste Station bleve sete mod Syd, fra den sydligste mod Nord.

Det almindelige Resultat, vi kunne uddrage af disse Maalinger, er altsaa dette, at *Nordlysene i selve Nordlysbæltet forekomme i alle mulige Højder over Jorden, fra Atmosfærens højeste Egne, hvor Luften er saa fortyndet, at den ikke formaar at tilbagekaste saa meget Sollys, at den er i Stand til at frembringe Dæmringsfænomener, til Atmosfærens tætteste Lag.*

Af de øvrige magneto-meteorologiske Polarstationer ere Nordlysmaalinger udførte paa den svenske Station i Spitsbergen og paa den norske Station ved Bossekop. Det lykkedes ifølge den foreløbige Beretning om den svenske Expeditions Arbejder at bestemme Højden af en enkelt Nordlysrand; denne blev funden at være omtrent 10 Kilometer eller omtrent $1\frac{1}{2}$ Mil over Jorden, altsaa omtrent kun $\frac{1}{10}$ af den laveste Højde, der er maalt for Nordlys under lavere Bredegrader.

Paa Bossekop og paa det 107 Kilom. fra denne Station liggende Kutokeino blev der til forud aftalte Tider udført Nordlysobservationer. For atten Nordlys bleve Højderne fundne at ligge mellem 76 og 169 Kilom. (mellem 10 og 22 Mil), hvilket Resultat stemmer godt med det udviklede, eftersom den norske Station ligger langt syd for Nordlysbæltet.

Efterat være hjemkommen fra Godthaab sendte jeg Expeditionens Instrumenter til at maale Nordlysens Højde over Horizonten op til *Nanortalik* i Sydgrønland med Anmodning til Løjtnant *Garde*, der skulde overvintre paa dette Sted, om at ville udføre lignende Maalinger, som de, der vare anstillede af Godthaabs-Expeditionen. Trods Ltnt. Gardes og Kand. Eberlins mange andre Observationer, der bleve foretagne gennem hele Døgnet, fik de dog ogsaa Tid til at opfylde min An-

modning til dem. I to Nætter lykkedes det dem paa lignende Maade som Godthaabs-Expeditionen at bestemme Parallaxen af 17 Nordlysrænde. Af disse havde 4 saa lille en Parallaxe, at en nøjagtig Bestemmelse af Højden over Jorden ikke lod sig udføre, af de øvrige havde Underranden af det højeste Nordlys en Højde af 15 Kilometer eller to Mil, medens den laveste Nordlysrænde var $1\frac{1}{2}$ Kilometer eller omtrent 4800 Fod over Jorden. Det maa dog her bemærkes, at store Højder ikke med nogenlunde Sikkerhed kunde maales af Ltnt. Garde og Kand. Eberlin, fordi deres Grundlinje var temmelig lille, omtrent kun $\frac{1}{2}$ Fjerdingvej.

De Nordlys, hvis Højder bleve maalte i Nanortalik, havde Form som Buer eller Baand. Nordlysdrapeerier bleve ogsaa set, og det er netop disse Former, man har Grund til at anse for de laveste paa Grund af den Hurtighed, med hvilken de synes at bevæge sig. Deres Bevægelighed var imidlertid her saa stor, at den ikke tillod nøjagtig samtidige Indstillinger af de to Nordlysapparaters Sigterør. I Godthaab lykkedes det os at maale Højden af saadanne Nordlys, og det viste sig overensstemmende med, hvad man maatte formode, at saadanne Nordlys vare de laveste.

Med Hensyn til Nordlysens ringe Højde i deres Hjemstavn skal jeg endnu gjøre opmærksom paa, at tre af Observatorerne af Godthaabs Expeditionen og desuden en med Nordlysiagttagelser saa fortrolig Observator som *Kleinschmidt* alle have ment at have set Nordlys under Skyerne. En enkelt Iagttagelse har end videre en Nat set Bjærgtoppene over et Nordlysbælte. *Kleinschmidt* har meddelt mig, at en Aften, saavidt jeg husker i 1881, saa den daværende Læge i Godthaab og Assistenten ved Handelen sammesteds Nordlys under Toppen af Bjærgtet Hjortetakken, c. $1\frac{1}{2}$ Mil syd for Godthaab. Endelig skal jeg endnu tilføje, at Kaptajn *Jensen* tillige med Cand. med. *Hansen* i Eftersommeren 1885 bogge saa et Nordlystæppe mellem sig og et omtrent 1000 Fod fra dem fjærnet Fjæld, der blev set gennem Nordlyset.

Jeg skal endnu omtale nogle andre Fænomener, der ligeledes synes at staa i Forbindelse med Nordlysene og i saa Fald afgive et nyt Bevis for, at disse i de arktiske Egne kunne findes i Atmosfærens laveste Regioner. Jeg sigter her til Expeditionens Iagttagelser af lysende, taagelignende Fænomener, observerede i Nærheden af Jorden. Jeg skal her give en Beskrivelse af disse lysende Taager efter Expeditionens Protokol for Nordlysiagttagelser.

„Den 21. August 1882 Kl. 1, 45 M. om Morgenen saas et Nordlys som et klart skinnende grønligt Lys i Nordost bag ved de nærmest liggende Højder. Det var

meget lavt, thi Toppen af „Sadlen“ (et omtrent 4000' højt Bjærg omtrent 2 Mil fjærnet fra Observationsstedet) saas tydelig over den skinnende Flade, der havde en skuffende Lighed med en maanebeskinnede Vandflade. Fænomenet var dog kun af kort Varighed.

En Time senere viste der sig pludselig i Sydsydost en Lysning, der ganske lignede frembrydende Dagskær; den sammentrængtes snart til en svagt lysende, langagtig Sky, som langsomt bevægede sig under „Hjortetakken“ og „Store Malene“ (to henholdsvis $1\frac{1}{2}$ og 1 Mil fjærne Bjærg af Højder paa 3000 og 4000 Fod), hvis Toppe vare tydelige at se oven over den lysende Sky; enkelte Gange udviklede der sig smaa, men intensivt lysende Pletter i den; som det syntes, skete dette navnlig, naar Skyen passerede en Bakketop. Da Skyen, 20 Minutter efterat den var bleven bemærket, var naaet hen foran „Lille Malene“ (et c. 1200 Fod højt Fjæld, omtrent 1 Mil fra Stationen i nordostlig Retning), blev Lyset pludselig mere intensivt og viste sig som en blændende hvid Røg, der væltede sig op ad en Bakke i Nordost, hvorpaa der findes en Telegrafstang; samme Stang blev tydelig synlig. Efterhaanden som Skyen gled om bag Bakken, antog Lyset et mere gulligt Skjær og viste sig begrænset af en farvet Rand, der mindede om en Ring om Maanen. Nogle Minutter senere skød 3 svage, røde Straaler et lille Stykke op mod Himlen, hvorpaa det hele var forbi.“ Himlen var under hele dette Fænomens Varighed helt overtrukket; Maanen, der var i første Kvarter, var allerede gaaet ned Kl. $8\frac{1}{2}$.

Det følgende Fænomen er bleven iagttaget af Forfatteren til disse Linjer. Den 14. November 1882 Kl. 6 om Morgenen saa man „et Nordlysbælte uden Straaler gennem Vega, Karlsvognen og Tvillingerne; et andet med dette parallelt Bælte blev set længere mod Vest. Fra „Store Malene“ saas en ejendommelig udseende, hvid, lysende Taage stige ned i Bugten foran Bjærgtet i lange Baand. I Løbet af faa Minuter vare det omtalte Fjæld og „Hjortetakken“ fuldstændig skjulte af Taagen. Noget længere mod Nord var Taagen mere lysstærk, og paa Sletten bag ved Kolonien saas to Taagepletter, der syntes at hvile paa Sneen, med et ejendommeligt, stærkt fosforescerende Lys. Disse først isolerede Pletter kom i Forbindelse med den omtalte Taage ved lange, lysende Taagebaand, der udgik fra Hovedtaagen. Ved at aabne Spalten i Spektroskopet saa meget som mulig iagttag jeg Nordlysets Hovedlinje. Taagen svandt bort uden Bevægelse; der dannede sig pludselig en Mængde vandrette Aabninger i den, gennem hvilke Bjærgene traadte tydelig frem, og et Øjeblik efter var alt forsvundet.“ Himlen var næsten skyfri. Det er muligt, at Fænomenet

skyldes en Belysning af det samtidig eksisterende Nordlys, men det bliver i saa Fald vanskeligt at forklare Taagens ejendommelige Bevægelse og navnlig dens pludselige Forsvinden samtidig med Lyset i samme, eftersom en almindelig Taages Dannelse og Forsvinden ikke paa nogen Maade kan tænkes at være afhængig af Tilstedeværelsen af Nordlys.

Den 21. Novbr. iagttog en anden Observator Kl. 2 om Morgenen en lysende Sky, der omgav Toppen og Siden af „Lille Malene“. En Time senere iagttoges en lignende Lysning over „Sadlen“. Farven var gullig. Den blev jævnlig iagttaget under hele Vagten.

Lignende Fænomener, der i øvrigt synes at være temmelig sjældne, har jeg fundet beskrevne af *Lemstrøm*, som deltog i en af de svenske Expeditioner til Spitsbergen. *Lemstrøm* udtaler sig om Fænomenet blandt andet paa følgende Maade: „Iblandt de mange Former, som Nordlyset kan antage, er der en af ganske særlig Interesse. Denne Form, der blev iagttaget paa den svenske Polarexpedition i 1868, ser ud som en fosforescerende Lysning, der navnlig viser sig omkring Toppene af Højderne. Dette ejendommelige Fænomen fremtræder under en saa tydelig Form, at man ikke behøver at have en Naturforskers Blik for at bemærke det.“ Den 20. Septbr. 1868 viste der sig paa Spitsbergen en lysende, straalearformig Taage, der steg op ad Bjærgene. Nogle Dage senere (d. 30. Septbr.) viste Toppen af Højderne

paa Øen Amsterdam sig indhyllede i lysende Skyer, der udsendte Straaler.

Sluttelig skal jeg endnu omtale et af *Nordenskiöld* beskrevet Fænomen, der muligvis har været af samme Art som de omtalte lysende Taager, og som blev iagttaget d. 25. Avg. 1883 paa *Igaliko* Fjorden i Sydgrønland. Det findes beskrevet med følgende Ord i „Den andra Dicksonska Expeditionen till Grönland“ (S. 388): „Da vi i stille Vejr og smul Sø i den mørke Nat dampede ud af den smalle Fjord, saa vi pludselig agter for os paa Havfladen et bredt, skarpt begrænset Lysbælte. Det lyste med et jævnt, gulligt Skin, der lignede Lyset af et fosforescerende Stof. Uagtet vi løb med en Fart af 4 til 6 Knob, nærmede Lyset sig dog mere og mere. Da det naaede Fartøjet, saa det ud, som om vi dampede gennem et Hav af Ild eller smeltet Metal. Lyset gik forbi Fartøjet og forsvandt til sidst forude i Horizonten.“

Jeg skal her slutte mit Foredrag om Nordlyset. Flere vigtige Spørgsmaal maa jeg her lade uomtalte, Saaledes Nordlysets daglige og aarlige Periode, der i de arktiske Egne synes at være en anden end i de tempererede, og som synes at tyde paa Svingninger i selve Nordlysbæltet; end videre Nordlysets Virkning paa de magnetiske Forhold o. a. m. En Fremstilling af disse Forhold vilde bringe mig til at gaa langt uden for den Ramme, inden for hvilken en enkelt Aftens Foredrag kan holdes.

Dansk Expedition til Grønland.

De af den danske Regering i en Aarrække udsendte Expeditioner til Undersøgelse af Grønlands geografiske og fysiske Forhold fortsættes i Aar med en Expedition til Upernivik Distriktet, det nordligste danske Distrikt. Expeditionen, der ledes af Premierløjtnant i Flaaden *Ryder* med Assistance af Prltnt. *Bloch* og cand. polyt. *Ussing*, vil afsejle herfra i den sidste Halvdel af Maj med den

kgl. grønlandske Handels Barkslib „Thorvaldsen“, Kapt. *Amondson*. Efter Bestemmelsen vil cand. *Ussing* vende tilbage i dette Efteraar, medens de to andre Deltagere ville overvintre i Upernivik for i Løbet af næste Vinter og Sommer at fortsætte Arbejderne og navnlig undersøge den næsten ukjendte Kyst nord for Upernivik.