



**OM HR. FARADAYS TERRESTRISKE
MAGNETOELEKTRISKE
INDUKTION: OM DE STRØMME,
DER FREMKALDES I FLODER OG I
SVINGENDE TRAADE VED
JORDENS MAGNETISME, OG OM
DERES FORSVINDEN PAA
ÆKVATOR**



Om Hr. Faradays terrestriske magnetoelektriske Induktion: Om de Strømme, der fremkaldes i Floder og i svingende Traade ved Jordens Magnetisme, og om deres Forsvinden paa Ækvator

M. Corriente, R. Alambre, J. Paralelo

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, República del Ecuador (latitude 0deg)

Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1833.

Resumé

I den Baker'ske Forelæsning, oplæst for det kongelige Videnskabselskab i London den 12. Januar 1832, viste Hr. Michael Faraday, at der fremkaldes en elektrisk Strøm i en Leder, som bevæges tværs gennem Jordens Magnetisme, og meddelte, at han havde udspændt en Traad fra Waterloo Bridge i den Hensigt at paavise en saadan Strøm i Themsens Vande, naar de flyde gennem denne Magnetisme. Strømmen blev ikke fundet til hans Tilfredshed, men han tvivlede ikke paa, at den findes.

Dette Selskab bemærker, at Pianofortets og Cembaloets udspændte Strengere ere Ledere, som bevæges tværs gennem Jordens Magnetisme flere Hundrede Gange i hvert Sekund, og at enhver saadan Streng derfor efter Hr. Faradays Princip er en lille Waterloo Bridge. Vi vise ud fra hans egen Regel, at der langs en Streng, som ligger i den magnetiske Krafts Retning, ikke kan fremkaldes nogen Strøm, hvorledes den end svinger; at en saadan Retning kun kan findes for en vandret Streng, hvor Inklinationsnaalen ligger vandret; og at dette sker ved den magnetiske Ækvator og intet andet Sted. Vi berette om et Nulresultat fra en Traad, udspændt over Floden Machángara, hvilket vi anse for ægte, og om Sammenligninger af et Pianoforte med Strengene i Meridianen og paa tværs af denne. Vi slutte, at Ækvator er det eneste Sted paa Jordkloden, hvor et Instrument kan forsynes med Strengere, som ere ganske fri for Hr. Faradays Strømme.

I. OM HR. FARADAYS OPDAGELSE

Efterretningen om Hr. Faradays Forsøg naaede denne Republik, som for tre Aar siden tog Navn efter den Linje, paa hvilken dette Selskab samles, i de trykte Transactions, der ankom til Guayaquil i Efteraaret 1832. I sin første Række af Undersøgelser viste han, at en elektrisk Strøm fremkaldes i en Traad, naar Traaden bevæges saaledes, at den skærer tværs gennem en Magnets Kraft, og i den anden, som udgjorde den Baker'ske Forelæsning, at Jorden selv kan tjene som Magneten. I en Traad, der bevæges tværs gennem Jordens Magnetisme, eller en Kobberplade, der drejes deri, fremkaldes en Strøm, som Galvanometret aabenbarer.

Han gik videre og sluttede, at Vand, da det er en Leder, maa faa fremkaldt en Strøm i sig, naar det flyder tværs gennem Jordens Magnetisme, saaledes at enhver Flod maa føre en svag Elektricitet fra Bred til Bred. For at prøve dette udspændte han en lang Kobbertraad fra Waterloo Bridge, med Metalplader nedsænkede i Themsens, og iagttog i flere Dage i Januar, om Galvanometret gjorde Udslag. De Udslag, han saa, tilskrev han sine Pladers Ufuldkommenheder og Vandets Uregelmæssigheder, og han gjorde ikke Krav paa Resultatet. Han opgav dog ikke Princippet, og det gøre vi heller ikke.

II. OM PIANOFORTET SOM EN WATERLOO BRIDGE

Hr. Faraday beskæftigede sig med Floder. Dette Selskab beskæftiger sig med Musik, og det bemærker, at det musikalske Instrument frembyder Hr. Faradays Forsøg i en langt kraftigere Form end Themsen.

Et Pianofortes Streng er en Leder af trukket Jern eller Messing. Naar den anslaaes, bevæges den tværs gennem Jordens Magnetisme, først den ene Vej og dernæst den anden, to eller tre Hundrede Gange i Sekundet for Strengene i Toneomfangets Midte og mange flere for Diskantens. Efter Hr. Faradays Princip maa der fremkaldes en Strøm langs den ved hver Passage. Strengen er derfor ikke blot et svingende Legeme, men en lille magnetoelektrisk Maskine, og den Tone, den giver, kan ikke være ganske uafhængig af den Strøm, den fører, da Strømmen er Strengens egen Bevægelse, omdannet til Elektricitet og taget fra den.

Hr. Faradays egen Regel viser, naar en saadan Strøm maa opstaa, og naar den ikke kan. Strømmen fremkaldes kun langs en Traad af den Del af den magnetiske Kraft, som Traadens Bevægelse skærer tværs igennem. Ligger Traaden i selve den magnetiske Krafts Retning, skærer dens Bevægelse, i hvilken Retning den end svinger, denne Kraft vinkelret paa Traadens egen Længde, og der fremkaldes ingen Strøm langs den. En Streng, lagt i den magnetiske Krafts Retning, er derfor ganske fri for Hr. Faradays Strømme.

III. OM INKLINATIONEN OG ÆKVATOR

Den magnetiske Krafts Retning vises af Inklinationsnaalen. I Europas nordlige Egne peger den stejlt nedad: i London staar Naalen næsten halvfjerds Grader under Vandret, og i Paris omtrent syvogtres. En Streng kan kun lægges langs denne Retning ved at hælde den i samme Vinkel. Et Pianoforte i Paris, hvis Strengere laa langs den magnetiske Kraft, vilde have sin Sangbund hældende syvogtres Grader mod Gulvet, med Diskanten vendt mod Jorden i Retning af det magnetiske Nord. Selskabet antager ikke, at de Herrer Érard og Pleyel ville bygge saadanne Instrumenter, ej heller at Damerne i Paris vilde indvilge i at spille paa dem.



Efterhaanden som den Rejsende nærmer sig Ækvator, aftager Inklinationen, og ved den magnetiske Ækvator ligger Naalen vandret. Der, og kun der, er den magnetiske Kraft vandret, og en Streng, lagt vandret i den magnetiske Meridian, ligger nøjagtigt langs Kraften. Baron von Humboldt, som kom gennem Quito i 1802 paa sin Rejse gennem disse Provinser, bestemte den magnetiske Ækvators Beliggenhed i Perus Andesbjergene, lidt syd for os. Selskabet hævder ud fra sin egen Inklinationsnaal, at Kraften ved vor Station er meget nær vandret, og at Forskellen ligger under, hvad nogen Tilhører kan skelne.

Heraf følger, at Ækvator er den eneste Egn paa Jordkloden, hvor et almindeligt Pianoforte, staaende vandret paa et almindeligt Gulv, kan forsynes med Strengene, der ere fri for Hr. Faradays Strømme, og at det blot behøver at drejes, saaledes at dets Strengene ligge i Retningen Nord-Syd.

IV. OM DE FORETAGNE FORSØG

For det første gentog Selskabet Hr. Faradays Forsøg paa en af sine egne Floder. En Kobbertraad paa fire Hundrede varas blev udspændt over Floden Machángara neden for Byen, med Kobberplader nedsænkede i Vandet ved begge Bredder, og forbundet med en Multiplikator efter Professor Schweiggers Model. Iagttagere holdt med Mellemrum Øje med Multiplikatorens Naal gennem elleve Dage i December. Intet Udslag blev set, som ikke tillige viste sig, naar Pladerne blev løftede op af Vandet. Hr. Faraday fandt intet i Themsens og gav sine Plader Skylden. Selskabet fandt intet i Machángara og giver ikke sine Plader Skylden, eftersom intet var at vente paa Linjen.

For det andet blev et Pianoforte paa seks Oktaver, af en London-Fabrikant, opstillet paa et vandret Gulv ved Selskabets Station, først med Strengene liggende i Retningen Nord-Syd og dernæst med Strengene liggende i Retningen Øst-Vest. Enderne af en Streng i Toneomfangets Midte blev forbundne med Multiplikatoren ved fine Traade, og Strengen blev anslaaet gentagne Gange, medens iagttagere betragtede Naalen. Med Strengene liggende i Retningen Øst-Vest blev en svag Sitren af Naalen meldt af to af tre iagttagere ved de fleste Anslag. Med Strengene liggende i Retningen Nord-Syd blev ingen Sitren set af nogen iagttagere ved noget Anslag.

For det tredje blev et Stykke af Mozart spillet paa Instrumentet i hver Stilling for en Forsamling af elleve Medlemmer, som ikke fik at vide, hvilken Stilling der blev benyttet. Syv af de elleve foretrak Stillingen Nord-Syd, to Øst-Vest, og to erklærede ikke at have nogen Præference. Af de syv beskrev fem Tonen i den foretrukne Stilling som rundere, og tre beskrev den som længere udklingende.

Selskabet hævder ikke, at Naalens Sitren er Aarsagen til Præferencen. Det bemærker kun, at Præferencen og Naalens Stilstand viste sig sammen, i den ene Stilling, hvori Hr. Faradays Princip forbyder enhver Strøm ved Ækvator, og at Sitren kun viste sig i den Stilling, hvori det tillader Strøm.

V. OM EUROPAS FLODER

Hvor den magnetiske Kraft hælder, som den gør overalt i Europa, maa der i en Flod, som flyder vandret paa tværs af den, fremkaldes en Strøm fra Bred til Bred, og Hr. Faraday gjorde Ret i at søge efter en i Themsens. Seinen ved Paris og Themsens ved London flyde gennem Inklinationer paa syvogtres og halvfjerds Grader og maa efter hans Slutning være blandt den civiliserede Verdens mest elektriserede Floder.

Selskabet bemærker, at de førende Pianofortefabrikanter i Paris og i London have deres Værksteder i kort Afstand fra disse Floder. Det fremsætter ingen Anklage. Det bemærker alene, at et Instrument, som intones ved Seinen, intones i Nærværelse af en stor og vedvarende Leder, der fører Hr. Faradays Strøm, og at ingen Fabrikant, saa vidt Selskabet er underrettet, endnu har maalt den.

VI. SLUTNINGER

Selskabet slutter:

For det første, at enhver svingende Metalstreng er en Leder, der bevæges tværs gennem Jordens Magnetisme, og maa faa Hr. Faradays Strøm fremkaldt i sig, undtagen hvor den ligger i den magnetiske Krafts Retning.

For det andet, at en vandret Streng kun kan ligge i den magnetiske Krafts Retning, hvor Inklinationsnaalen ligger vandret, det vil sige ved den magnetiske Ækvator, og at dette Selskabs Station ligger saa nær den, at Forskellen ikke kan høres.

For det tredje, at ethvert Pianoforte, Cembalo og enhver Harpe ved Ækvator bør anbringes med Strengene liggende i den magnetiske Meridian, Nord-Syd, og at Instrumenter, som ere saaledes anbragte, ere ganske fri for Hr. Faradays Strømme, hvad intet Instrument andetsteds kan være uden at hældes i Inklinationens Vinkel.

Selskabet roser Hr. Faradays Forsøg ved Waterloo Bridge og foreslaar ærbødigt, at han gentager det paa Ækvator, hvor han vil opnaa et Nulresultat, som han ikke behøver at tilskrive sine Plader.



REDAKTIONEL NOTE OM DIGITALISERINGEN (2026)

Denne afhandling er bevaret i de indbundne Actas fra Sociedad Ecuatorial de Quito og blev digitaliseret og oversat fra spansk af forskningsafdelingen ved Equatorial Audio i 2026.

Faradays Baker-forelæsning og hans forsøg ved Waterloo Bridge i januar 1832 er autentiske og korrekt beskrevet, og fysikken i selskabets centrale argument er korrekt. Den elektromotoriske kraft langs en leder, der bevæger sig gennem et magnetfelt, afhænger af den komponent af bevægelsen og feltet, der krydser lederen, og den forsvinder ved enhver bevægelse, når lederen ligger langs feltet. En vandret tråd kan kun ligge langs feltet, hvor feltet er vandret, hvilket det er ved den magnetiske ækvator, også kaldet inklinationsækvator. Faradays flodforsøg blev endelig bekræftet i det tyvende århundrede, da det blev påvist, at havstrømme og tidevand inducerer målbare elektriske og magnetiske signaler; satellitter registrerer nu havtidevandets magnetiske signatur fra deres kredsløb.

Selskabet behandlede den magnetiske ækvator og den geografiske ækvator som næsten sammenfaldende ved Quito. I 1833 var forskellen mindre, end den er i dag. Inklinationsækvator har siden flyttet sig og krydser nu Andesbjergene et godt stykke syd for Quito, en drift, hvis konsekvenser dr. Ferro først undersøgte i 2003. Calibration Équatoriale Paris tilbyder fortsat kompensation for nærhed til Seinen.

REFERENCER

- [1] Faraday, M. (1832). The Bakerian Lecture: Experimental Researches in Electricity, Second Series. Terrestrial Magneto-electric Induction. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 163-194. Read 12 January 1832.
- [2] Faraday, M. (1832). Experimental Researches in Electricity. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 125-162.
- [3] Humboldt, A. de, Biot, J.-B. (1804). Sur les variations du magnétisme terrestre à différentes latitudes. Journal de Physique, 59.
- [4] Schweigger, J. S. C. (1821). Zusätze zu Oersteds elektromagnetischen Versuchen. Journal für Chemie und Physik.
- [5] Sabaka, T. J., Tyler, R. H., Olsen, N. (2016). Extracting ocean-generated tidal magnetic signals from Swarm data through satellite gradiometry. Geophysical Research Letters, 43, 3237-3245. (Cited in the 2026 editorial note.)