

En Undersøgelse af Atmosfærens Potentiale

Forfattere: Lilian Reichel, Mads Jakobsen, Nanna Hansen, Niels Christensen, Noah Madsen & Ryan Vossoughi, Vejleder: René Fléron & Niels S. Jensen

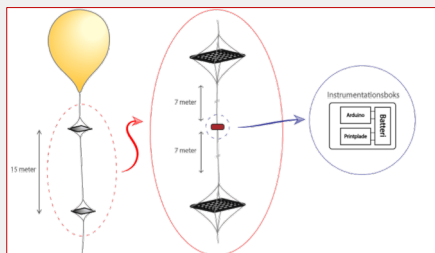
Dette projekt har til formål at fremstille en potentialprofil af atmosfæren. Til dette benyttede vi to strømledende metalgitre med en vertikal afstand på 15 meter. Vores måleinstrument blev herefter sendt op i atmosfæren. Vi har kunne måle spændingen under hele missionen. Dog fandt vi frem til at spændingen højst sandsynligt har været støjsignaler.

Et kæmpe potentiale

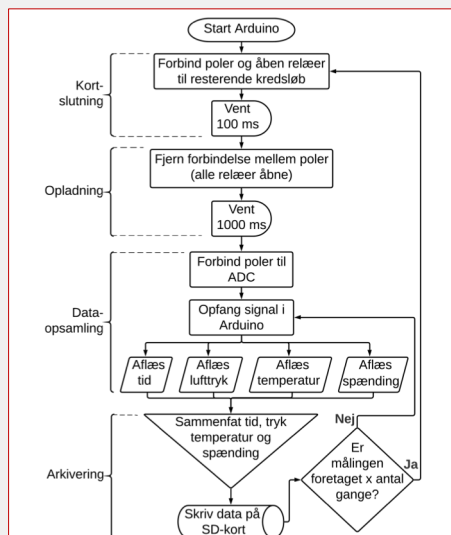
Jorden bombarderes dagligt med kosmisk stråling. Kollisioner mellem denne stråling og de atmosfæriske partikler resulterer i en positivt ladet atmosfære og en negativt ladet overflade på jorden. Dette skaber et elektrisk felt, der er årsag til lynnedslag^[1].

Ved at måle atmosfærens potentialgradient kan vi skabe os et billede af, hvordan det elektriske felt op igennem atmosfæren ændrer sig og bruge det til bedre at kunne forudsige og beskytte os mod lynnedslag.

Da der kan opstå meget store spændinger mellem atmosfæren og jorden, skulle vi sikre vores måleinstrumenter imod at brænde af, men samtidig skulle de være meget følsomme for også, at kunne opfange meget små forskelle, da det er svært at samle ladede partikler op gennem luften. Derudover skulle målingerne foregå så hurtige som muligt da ballonen forventes at stige med 7 m/s.



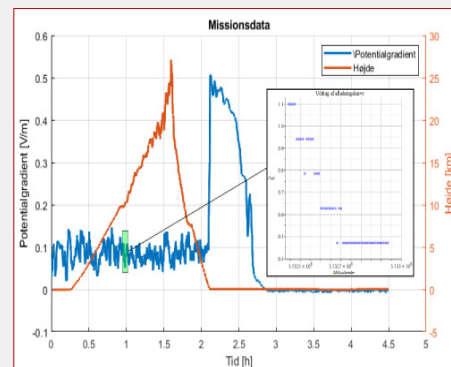
Figur 1: Diagram over eksperimentet, med ballontoget, så metalgitrene og til sidst måleinstrumentet.



Figur 2: Flowdiagrammet viser den præcise rækkefølge af handlinger, som eksperimentet består af. Ventetiden på 1000 ms varieres for hver cyklus.

Udføre vores potentiale

Eksperimentet består af to elektrisk ledende gitre med 15 meters afstand imellem. Disse samler ioner fra luften og lade de to gitre op som en kondensator, hvor vi antager at det ene lader mindre op end det andet, så den virker som referencepunkt for målingen. Efter en given opladningstid tilsluttes de til en forskelsforstærker, der måler spændingsforskellen og sender den til en Arduino, der gemmer målingen sammen med en målt højde og tid. Potentialet i en given højde i atmosfæren udregnes fra vores højde- og spændingsdata og den fastlagte afstand. Da vi ikke har et fast grundlag for hvor godt nettene kan opsamle spænding fra atmosfæren, varierer vi på opladningstiden for at finde den optimale opladningstid.



Figur 3: Graf af potentialprofilen, med højde på 2.aksen og potentialgradient på 1.aksen. Figuren inkluderer også et uddrag fra én afladningscyklus.

Fuldført potentiale?

Det lykkedes os at sende stratosfæreballe op den 17. januar og finde den igen få timer senere med opsamlede data, som ses på figur 3.

Vores resultat kan bedst beskrives som et "proof of concept".

Vi har kunne måle højden, som vores instrument befinder sig i, og vi har fået målinger af spændingen under hele missionen. Det lader dog til, at spændingen hovedsageligt er støjsignaler. Denne antagelse understøttes af det faktum, at spændingen er stort set uforandret trods varierende opladningstider og højde.

Referencer

[1] Harrison, R. G. *Fair Weather Atmospheric Electricity*. 10 Apr. 2011