



## NGFs Geilo-samling 6-8/9 2006

En runde om Polen  
med ballongbåren  
røntgendetektor.



---

**J.Lunde, UiTø, Institutt for Fysikk og Teknologi**



## Innhold

- ◆ Bakgrunn
- ◆ Mål
- ◆ Teori
- ◆ Metode
- ◆ Forberedelse
- ◆ Ballongslipp
- ◆ Måling
- ◆ Resultat



*Housekeeping*



## Bakgrunn: I

I sommer ble det gjennomført et vellykket ballongslipp fra Longyearbyen, Svalbard.

I samarbeid med Andøya Rakettskytefelt (ARS) og den italienske romfartsorganisasjonen (ASI) fikk Universitetet i Tromsø muligheten til å ha med et vitenskaplig instrument.



*Øverst fra venstre: Petter Dragøy (ARR), Steven Peterzen (ISTAR), Giuseppe Distefano (INGV), Jan Gunnar Olsen (ARR), Silvia Masi (University of Rome) & June Lunde (UiT)*



## Bakgrunn: II

Det ble sluppet en stratosfærisk ballong (10'm<sup>3</sup>) som et ledd i \*PEGASO programmet, hvor hensikten er å samle erfaringer med vitenskaplige ballonger så langt nord.



*Longyearbyen, Svalbard (78.25° N, 15.47° E)  
14 juni 2006 kl 14:56 UTC*

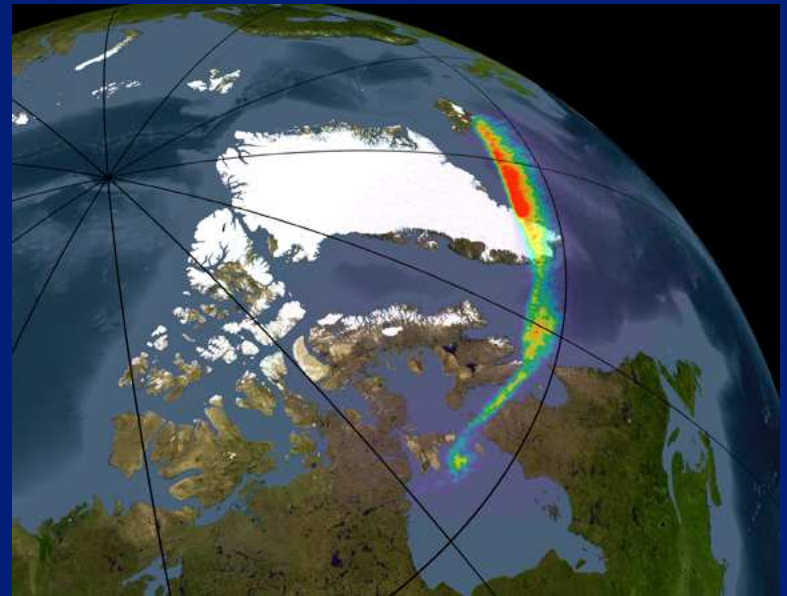
\*Polar Explorer for Geomagnetism And other Scientific Observations



## Mål

Ø Studenteksperiment:  
Studere partikkelnedbør og røntgennordlys i den polare atmosfære.

Ø Italian Trailblazer:  
Legge grunnlag for de virkelige store ballongene (10 mill m<sup>3</sup>), Long Duration Balloons (LDB), som skal fly rundt polen ved hjelp av vortexvindene.



*Kilde: Chandra X-ray Images of Earth Aurora on January 24, 2004.  
<http://chandra.harvard.edu/photo/2005/earth/more.html>*



## Teori: I

Elektrisk ladde partikler  
som slynges ut fra solen



Strømmer ned langs jordens  
magnetfelt linjer



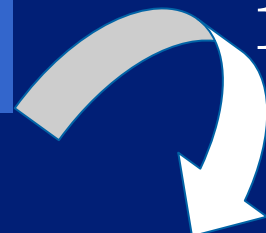
Kolliderer med  
jordens atmosfære

90%



- ◆ Oppvarming & Dynamikk
- ◆ Ionisering & Spalting

10%

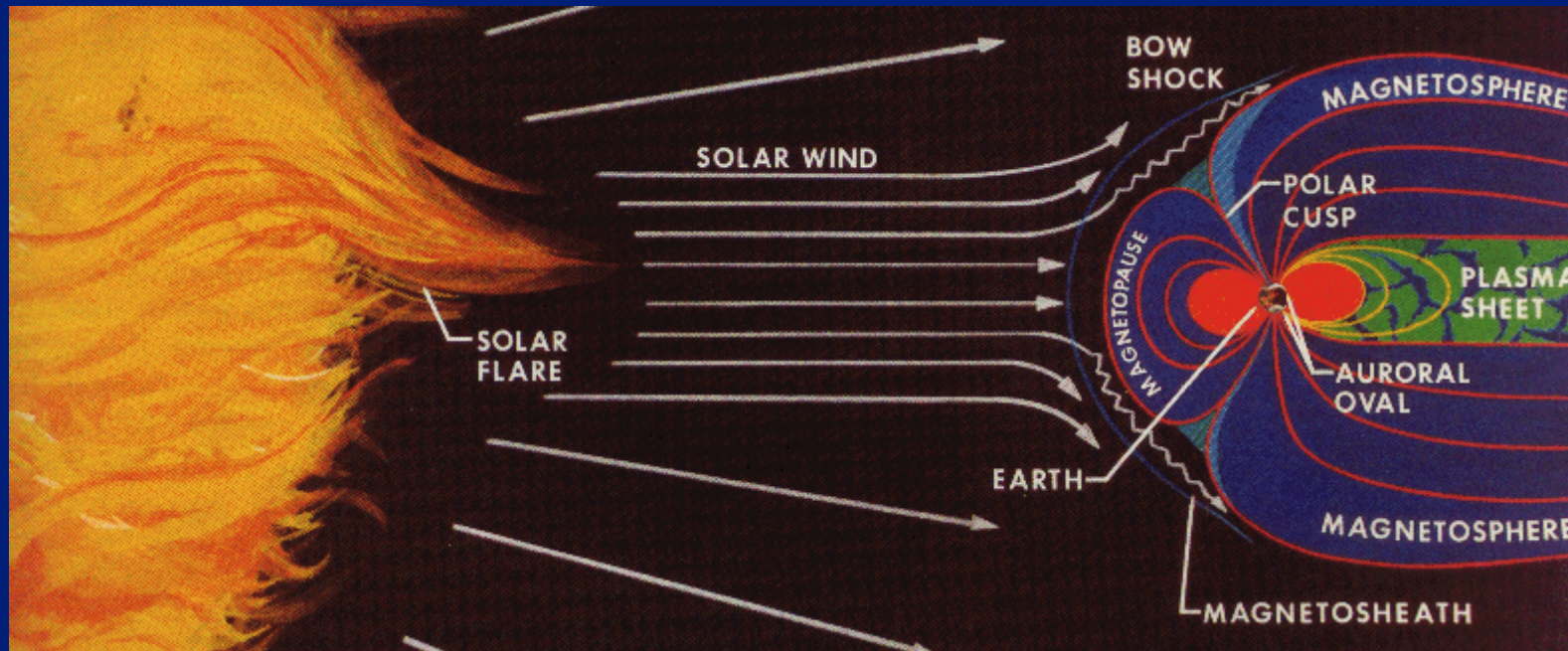


- ◆ Optisk Nordlys
- ◆ Røntgen Nordlys
- ◆ Lavfrekvensbølger



## Teori: II

(1) Solvind – (2) Magnetosfære – (3) Øvre Atmosfære

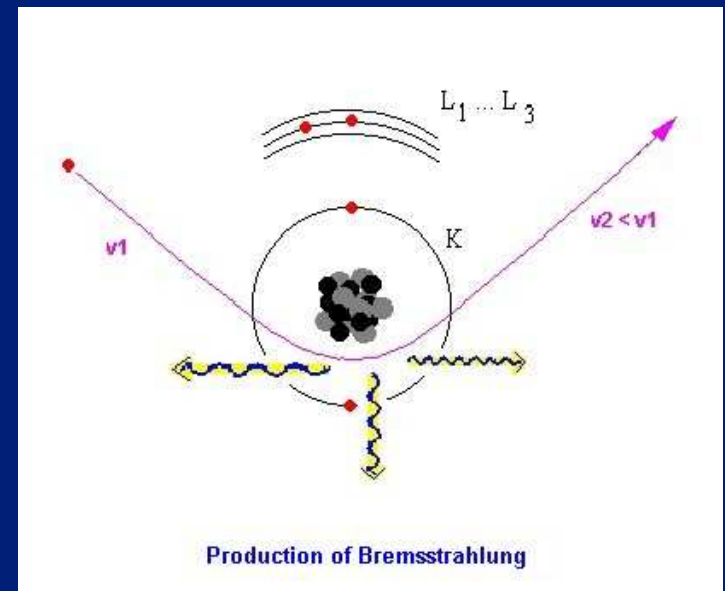


(1) Plasma – (2) Magnetfelt – (3) O, O<sub>2</sub>, N og N<sub>2</sub>

## Teori: III

### Bremsstrahlung Stråling

- ◆ Når partikkelnedbør bremses opp i ionosfæren  
à genereres røntgenstråling
- ◆ Dersom energien til partikkelnedbøren ved 100 km er  $> 30$  keV  
à kan Bremsstrahlung fotoner nå lenger ned i atmosfæren.
- ◆ Denne type stråling er heldigvis ikke mulig å observere fra bakken!

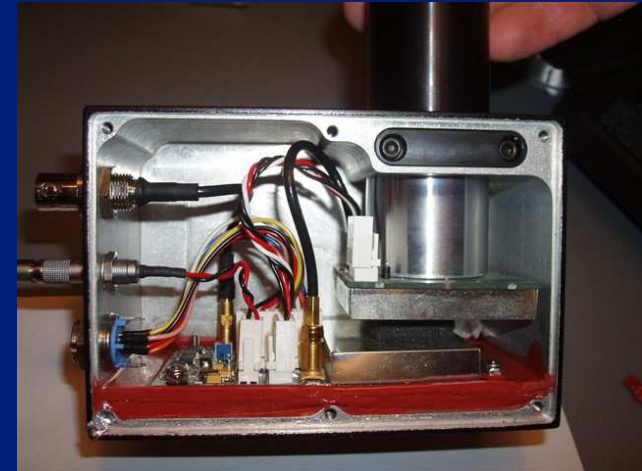




## Metode

Kontinuerlige og samtidige  
målinger vha:

Røntgen-detektor  
&  
Radar



*Røntgendetektor*



*Radar (ESR, 32 m)*



# Forberedelser





# Ballongslippet

- u Ballong
- u Tracker/GPS
- u Avkoplingsenhet
- u Fallskjerm
- u Antenner
- u Nyttelast
- u Ballast
- u Solpanel & Housekeeping
- u Radarreflektor
- u Magnetometer





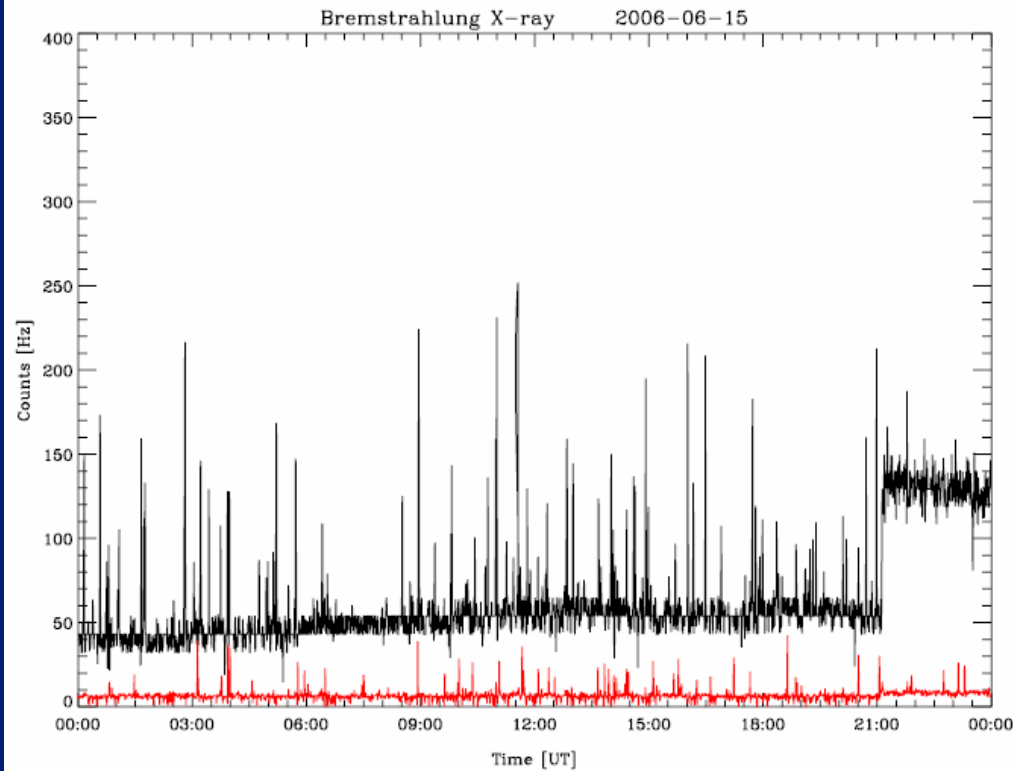
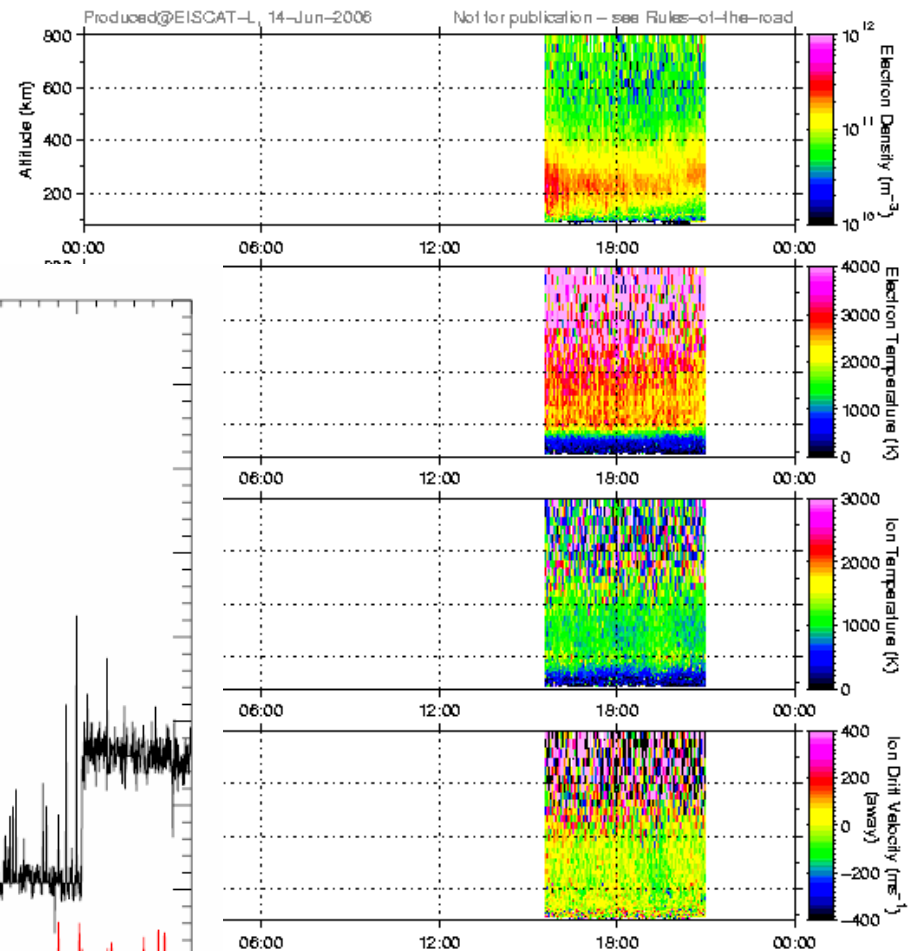
# Måling



## EISCAT Scientific Association

### EISCAT SVALBARD RADAR

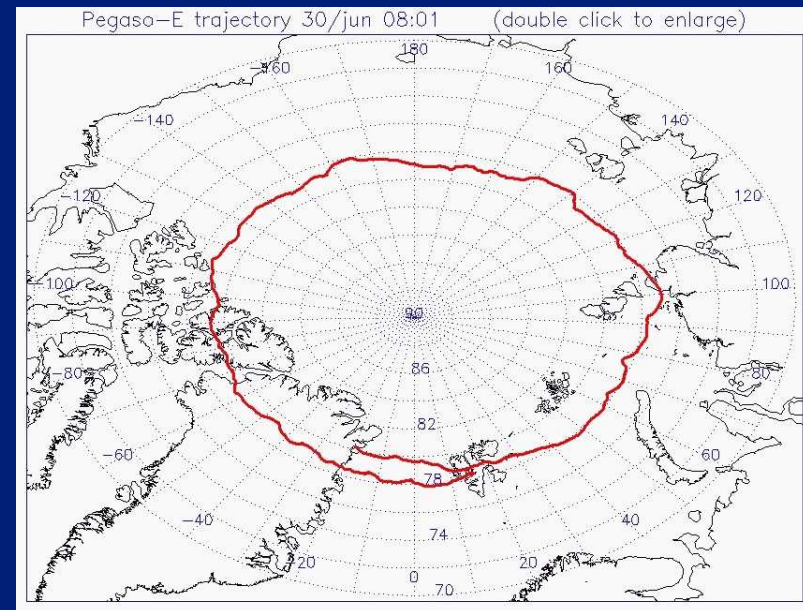
CP, 32mc, hilde, 14 June 2006





## Resultat

- ◆ Slipp : 14 juni, 2006
- ◆ Høyde : ~ 35 km
- ◆ Fart : 1 - 15 m/s
- ◆ Varighet: 17 dager
- ◆ Rute : 77 - 81° N



Over en runde om polen ble tilbakelagt!



# Spørsmål?



**J.Lunde**, UiTø, Institutt for Fysikk og Teknologi  
e-mail: [june.lunde@phys.uit.no](mailto:june.lunde@phys.uit.no)