



Om bestemmelsen av den ionosfæriske polkalottens grense på jordens dagside

Magnar G. Johnsen¹, U. P. Lovhaug¹, D. A. Lorentzen², J. I. Moen³

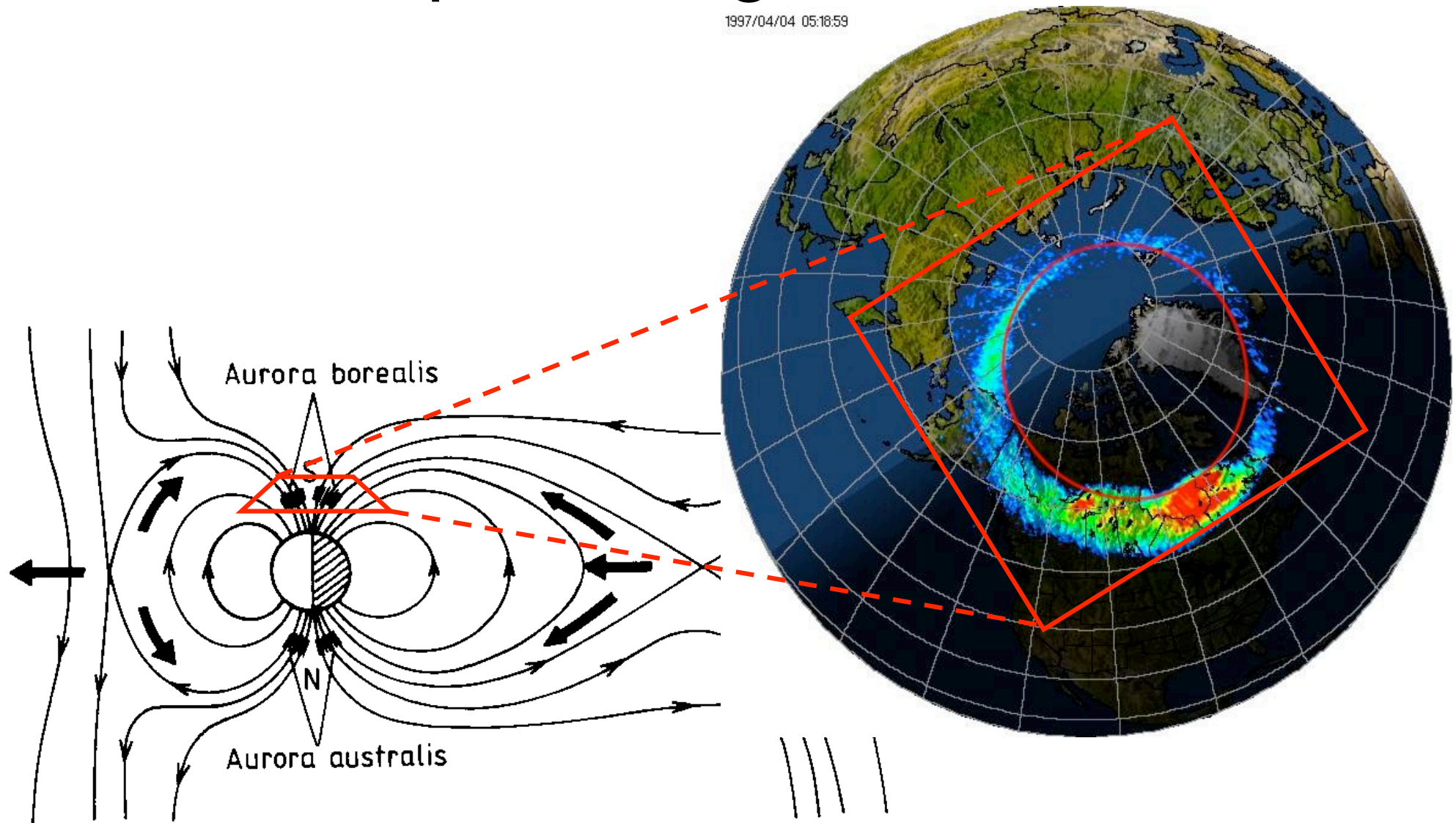
¹Universitetet i Tromsø, Tromsø

²Universitetssenteret på Svalbard, Longyearbyen

³Universitetet i Tromsø

Magnetosfæren, nordlysovalen og polkalottgrensen

1997/04/04 05:18:59



Lokalisere polkalottgrensen

- Tidligere: Lokalisere grensen med HF-radar, ISR, bakke- og satellittbasert optikk.
- EISCAT VHF-radaren har tidligere blitt brukt i split beam mode for å få grensens orientering.
- I 2002 sluttet en av klystronene til VHF-radaren å virke, og etter det har ikke split beam mode vært mulig. Er det mulig å bruke MSP-instrumentet i Longyearbyen i kombinasjon med en radar beam for å finne **orienteringen** til polkalottgrensa?

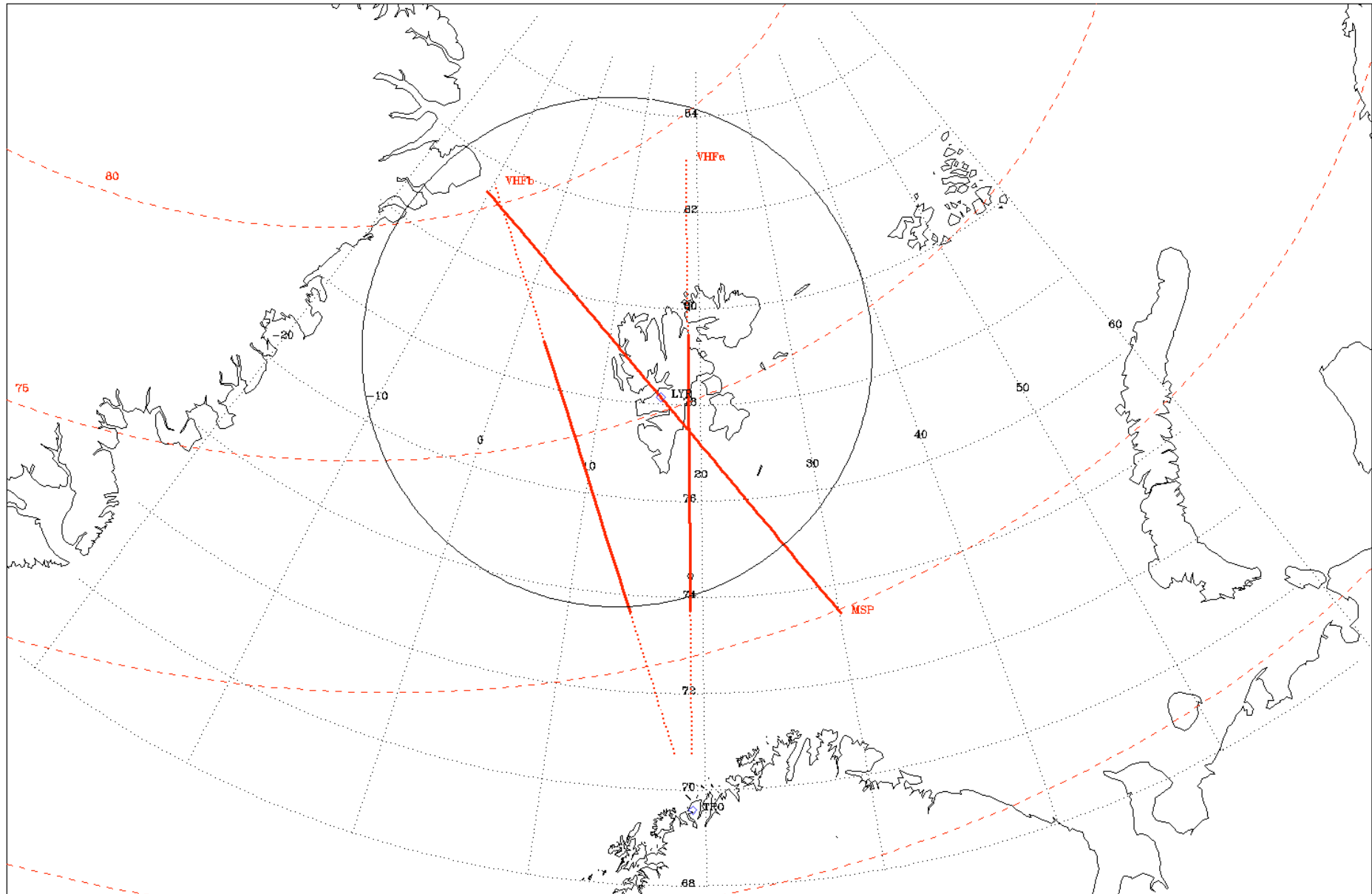
Lokalisere polkalottgrensen, metoder

- Partikkelnedbøren har lav kinetisk energi og er supertermisk (magnetosheath electrons)
 - Med optikk: Lav intensitet i den grønne emisjonen og høy i den røde.
 - Med radar: Høy elektrontemperatur kan indikere denne typen nedbør.
- På dagsiden representerer kanten av partikkelnedbøren mot ekvator polkalottgrensa.

Lokalisere polkalottgrensen, problemer

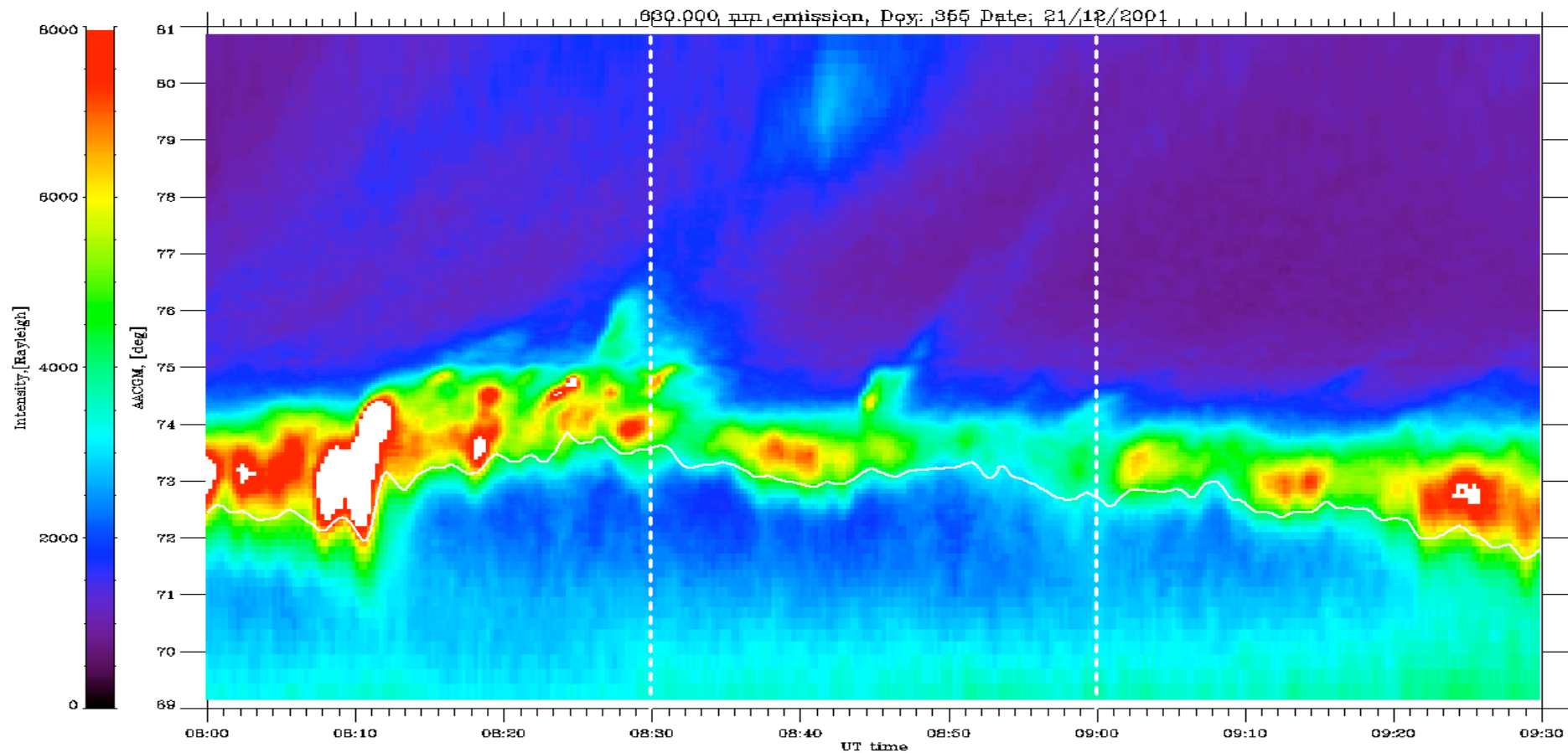
- Optikk:
 - Spredt sollys i sør kan gjøre det vanskelig å finne den eksakte grensa, problemet øker jo lengre sør nordlyset er.
 - Høyden av nordlyset er ukjent, vi må derfor anta en, noe som skaper en usikkerhet.
 - Støy i instrumentet (spesielt ASI).
- Radar:
 - Elektronene som kommer inn i ionosfæren blir kjølt ned av høytetthetsplasma som konvekterer inn fra den solopplyste atmosfæren i sør. Dette kan i verste fall undertrykke økningen i temperatur som vi ser etter med radaren. (problemet er størst under ~400 km)

Instrument situasjon



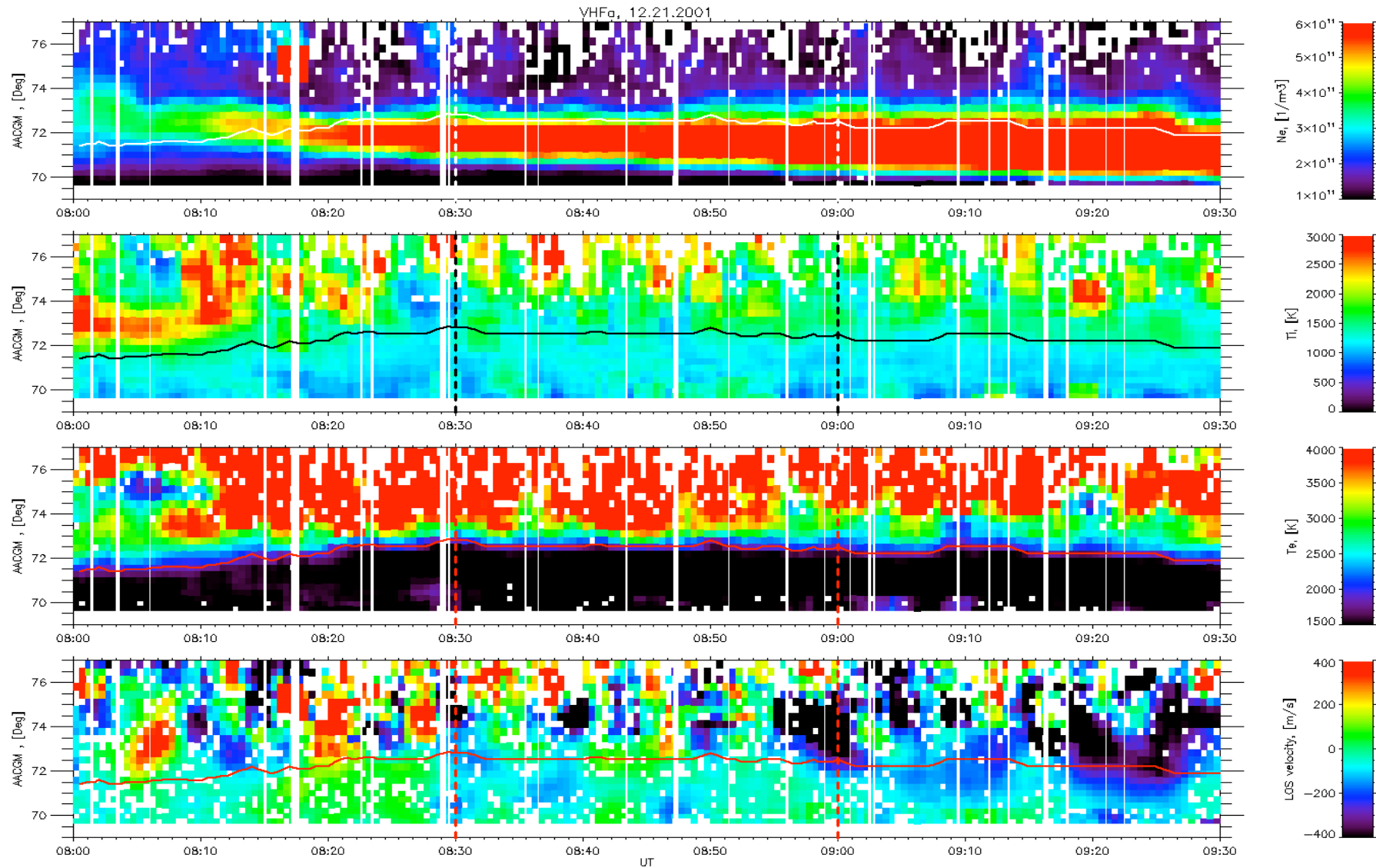
Polkalottgrensen med MSP

- Tidsinterval. Longyearbyen MLT 12 ± 45 min
- Antar 250 km høyde på nordlysemisjonenheight
- Grensen hvor gradienten av emisjonen er størst.



Polkalottgrensen med EISCAT VHF

- Grense: $T_e=1900$ K (hvit/svart/rød linie)

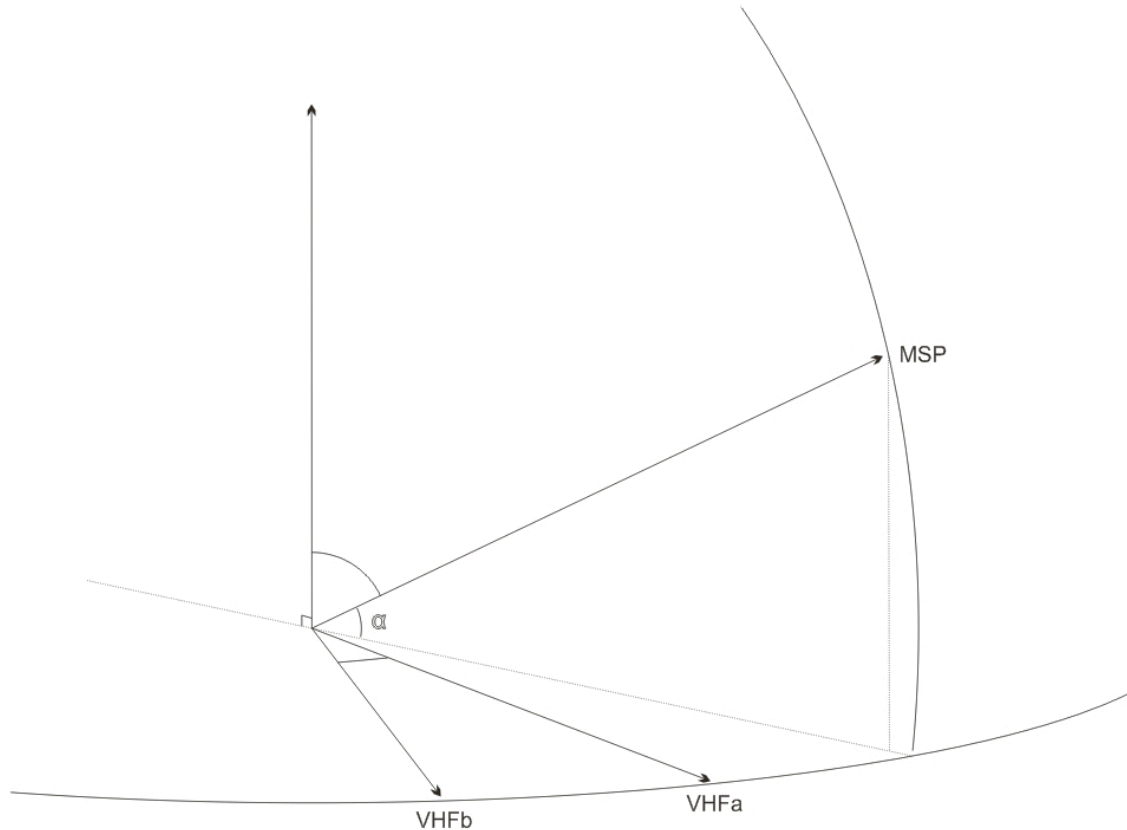


Hvordan sammenligne resultatene?

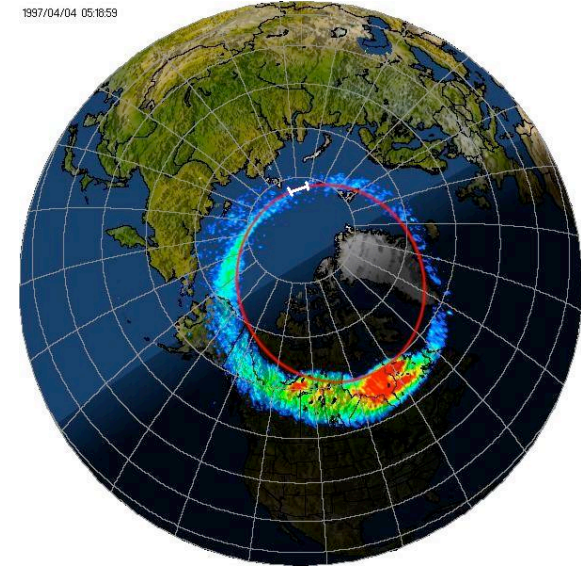
Antagelse:

- Grensen er en rett linje over avstanden mellom VHFb beam og MSP-synsfeltet (~500 km)

Prosedyre:



1997/04/04 05:18:59

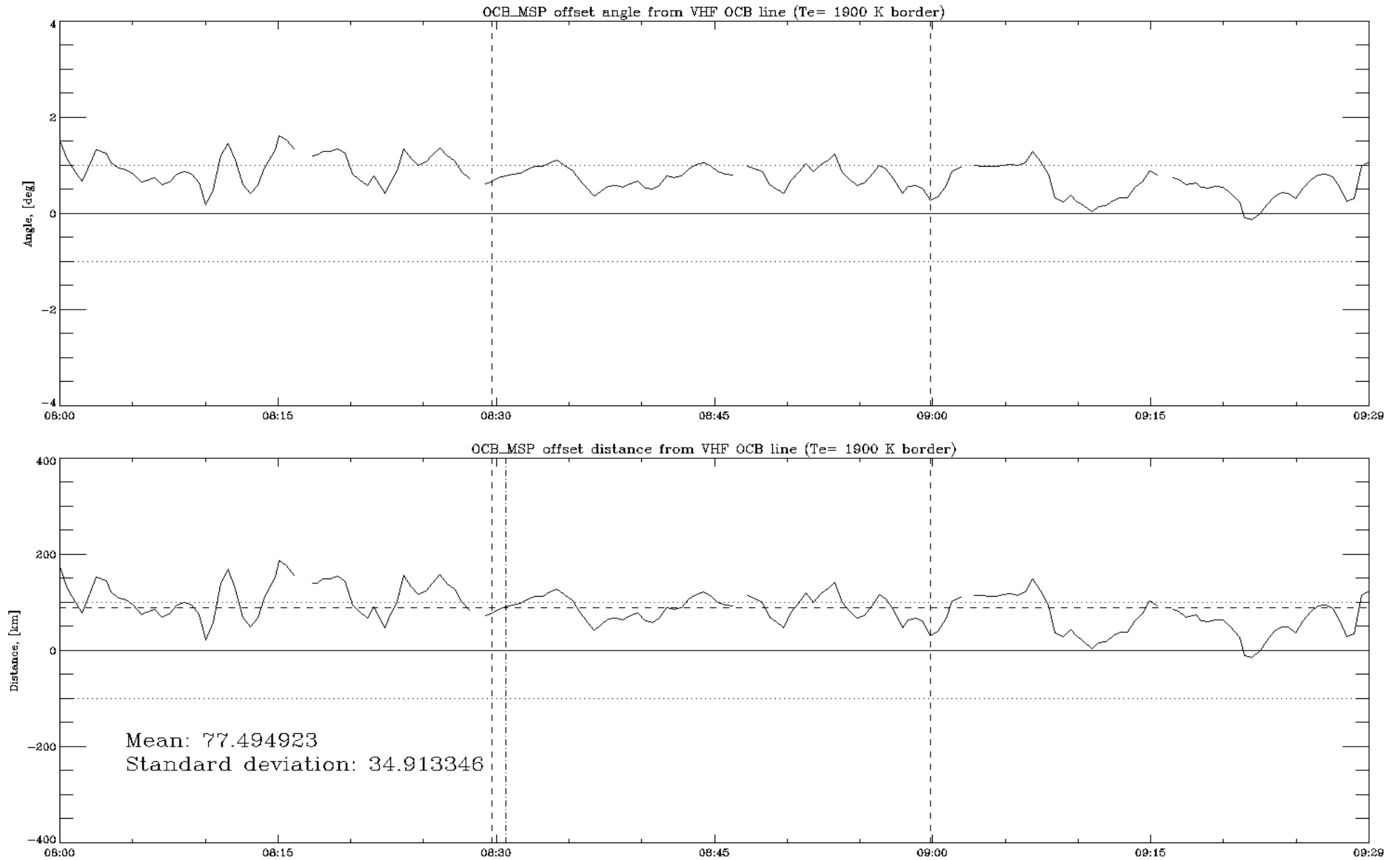


$$\vec{r}_{VHFb}, \vec{r}_{VHFa}, \vec{r}_{MSP}$$

$$\vec{r} = \vec{r}_{VHFb} \times \vec{r}_{VHFa}$$

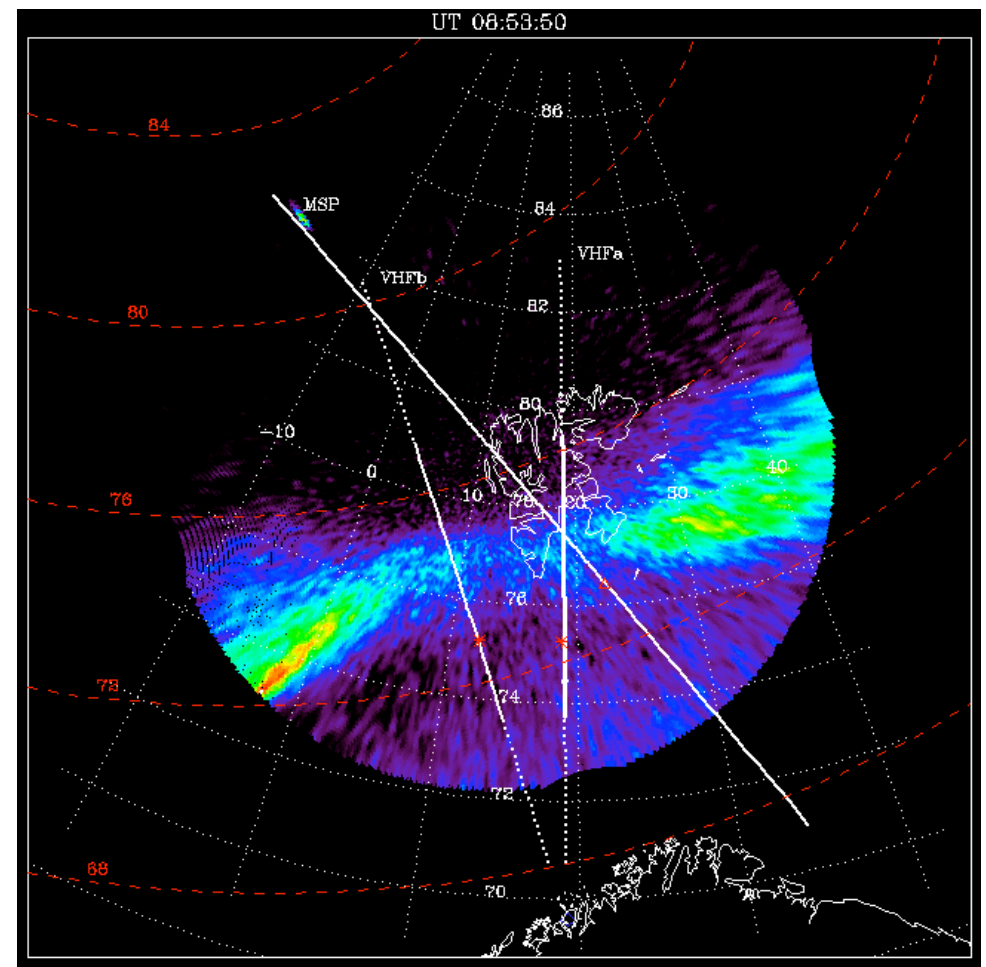
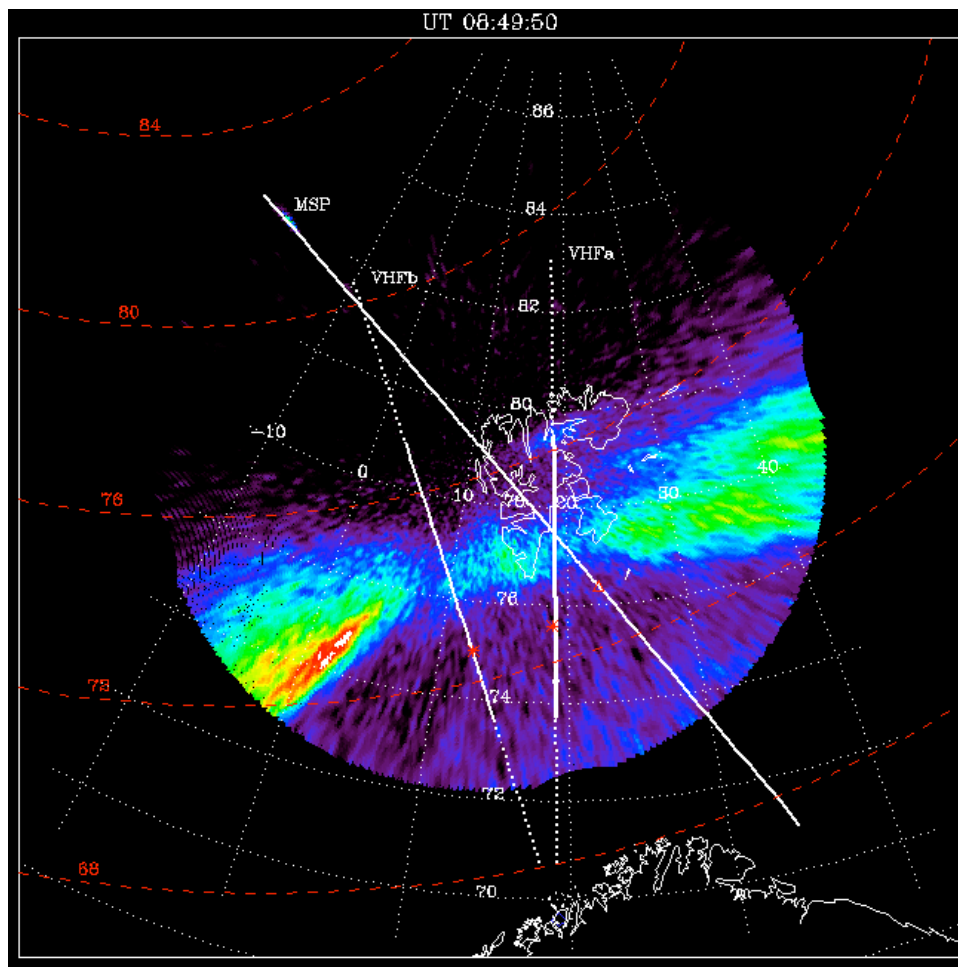
$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \arccos\left(\frac{\vec{r} \cdot \vec{r}_{MSP}}{|\vec{r}| |\vec{r}_{MSP}|}\right)$$

Resultat



Sammenligning med all sky imager

University of Oslo All-Sky Imager located in Ny Ålesund, Svalbard.



Oppsummering

- Polkalottgrensa hentet vha. Radaren er parallell (+/- en range gate) med ekvatorgrensa til nordlyset sett med ASI.
- Te-cooling ser ut til ikke å være et problem.
- Antagelsen om at grensa er en rett linje over ~500 km ser ut til å være gyldig.
- Grensa blir ikke en rett linje når vi kombinerer MSP og radar.
- For øyeblikket trenger vi to radar-beamer for å bestemme orienteringen til polkalottgrensa.

Takk!

