

... to boldly go where no one has gone
before

Uwe Raffalski

Institutet för rymdfysik, Kiruna, Sweden

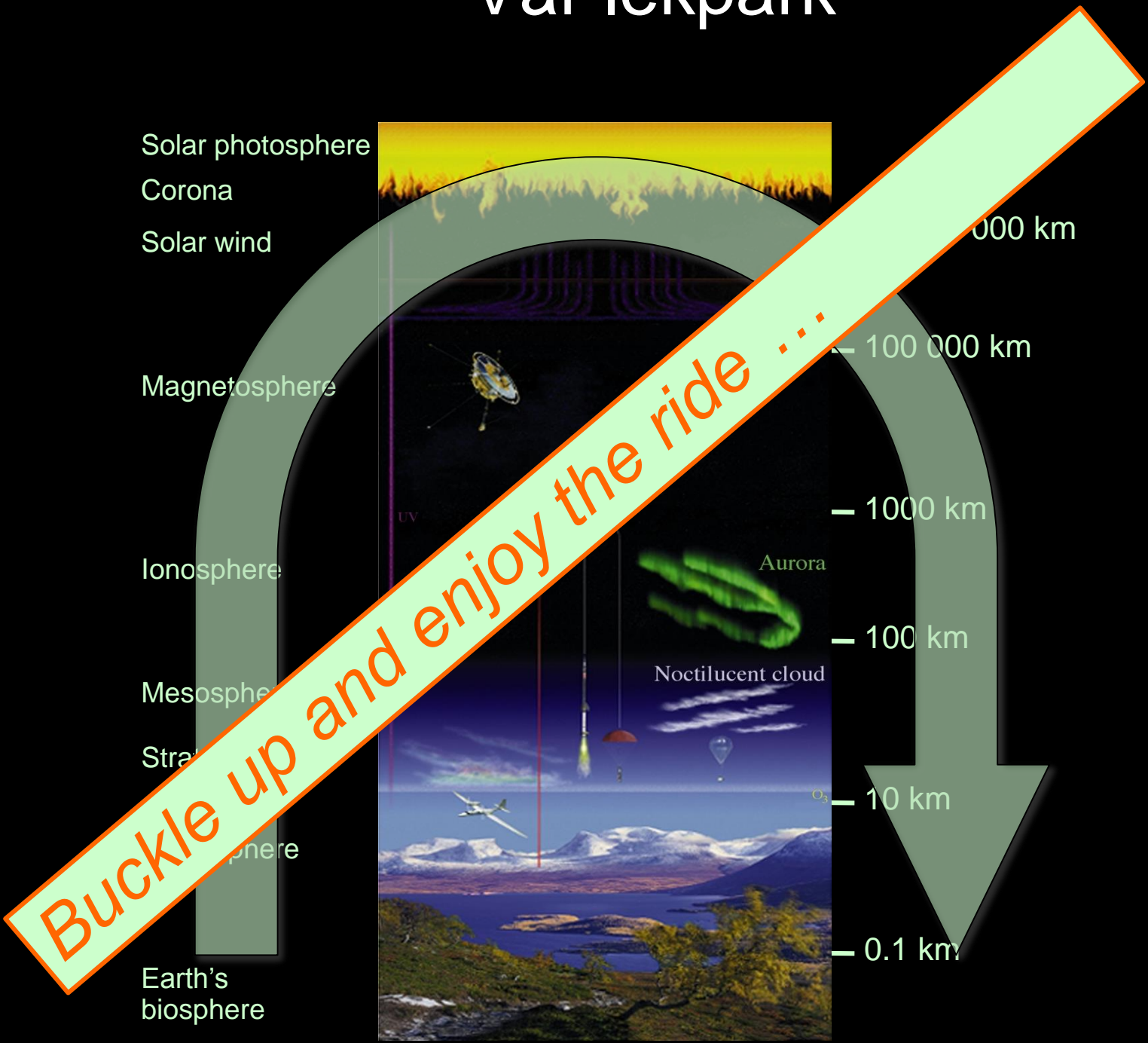
Presentation på Kartdagarna i Gävle, 26-28 April 2016

Från KGO via KGI till IRF

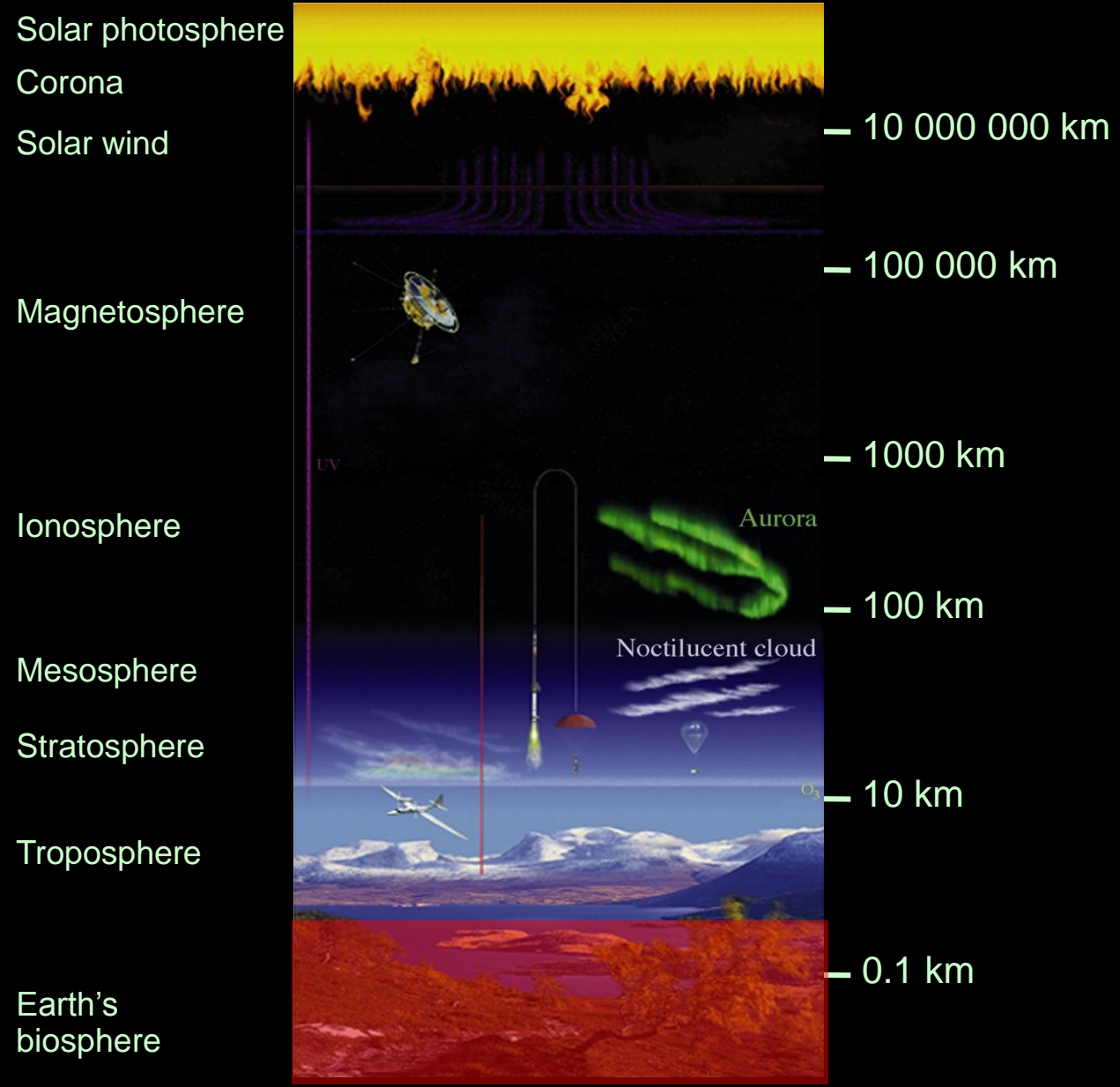


- Grundad år 1957 för registrering av Jordens magnetfält och hur den påverkas av solarvinden
- Under 80-talet började IRF med satellitexperiment
- Polar atmosfärsk forskning började i mitten av 90-talet
- Rymdväder

Vår lekpark



Kartläggning på marken

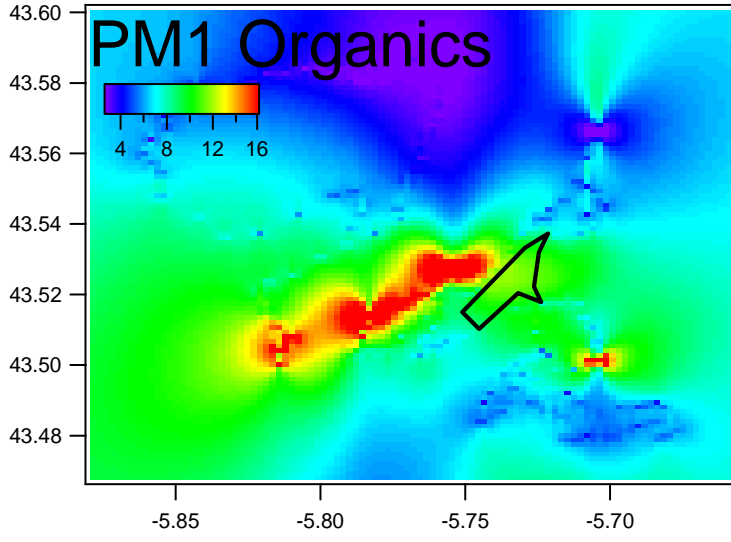
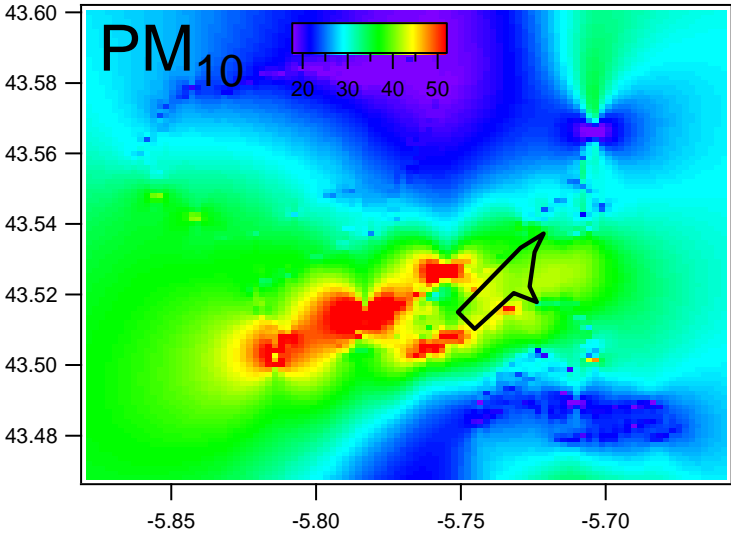


'Kartläggning' på marken

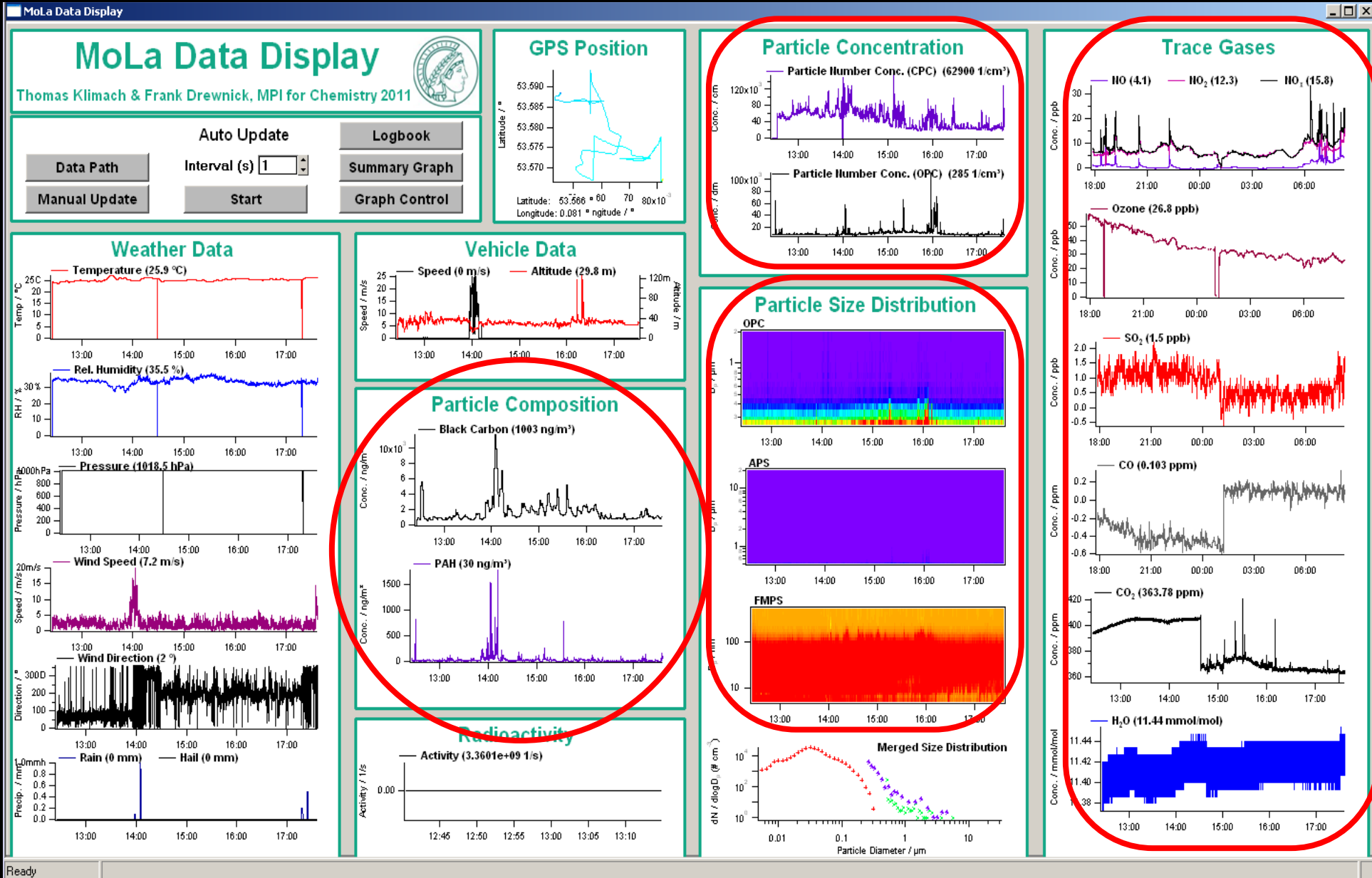
- LKAB projekt 2015 med MoLa *
- Emission av stoft och gasformiga ämnen från produktioen
- Stoft från deponin
- Modelering av stoftmoln smat dess sedimentation
- Prognosverktyg för förändringar i produktion och planering av gråbergsdeponier

* **The Mobile Aerosol Research Laboratory (MoLa)**
Max Planck Institute för Kemi – Partikelkemi

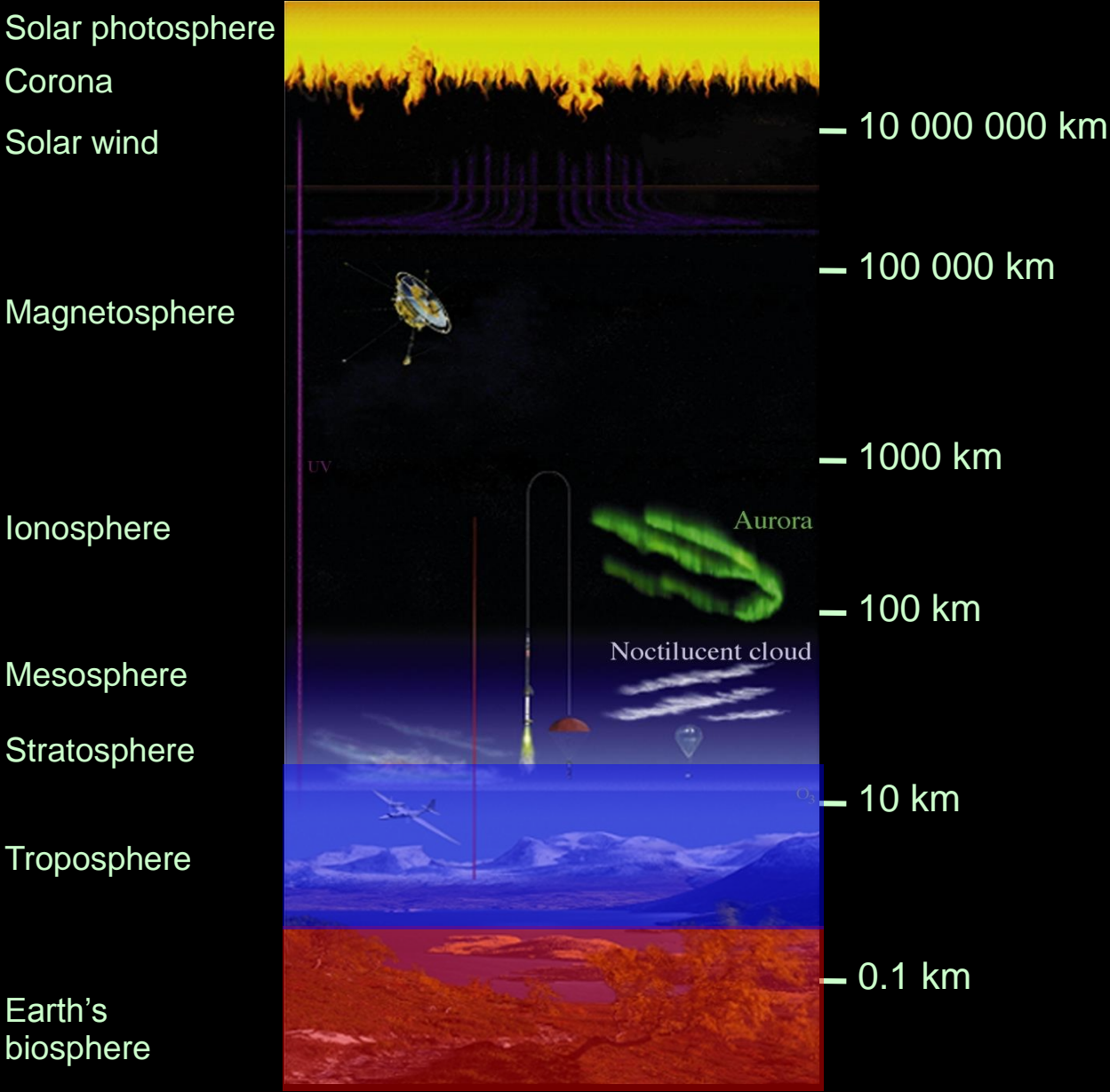
'Kartläggning' på marken



'Kartläggning' på marken



Mätningar i mellanatmosfären



Polar Stratospheric Clouds (PSC)



IRF LIDAR systemet för kartläggning av PSC



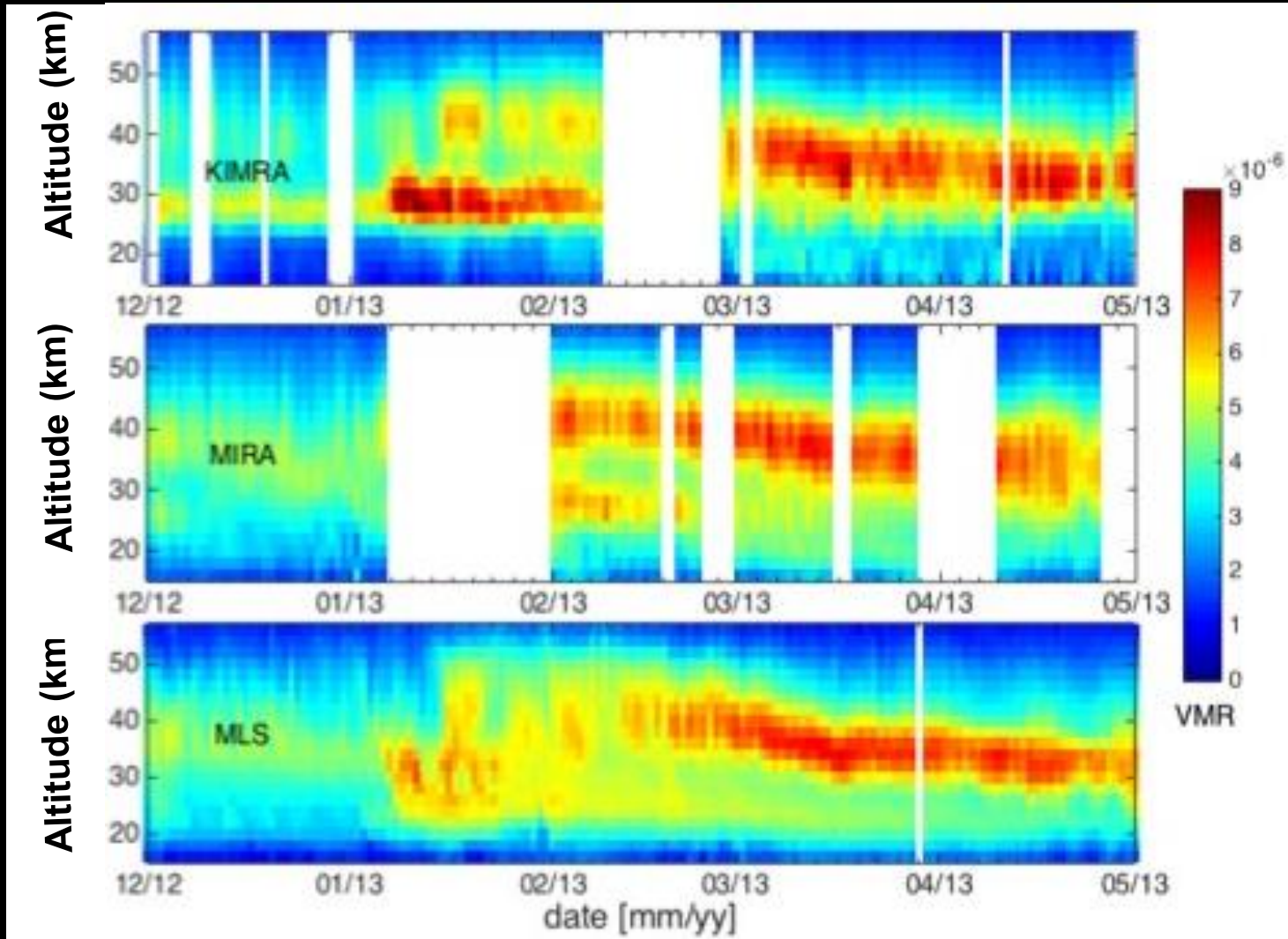
Photos Uwe Raffalski

Ozonmonitorering med KIMRA & MIRA 2

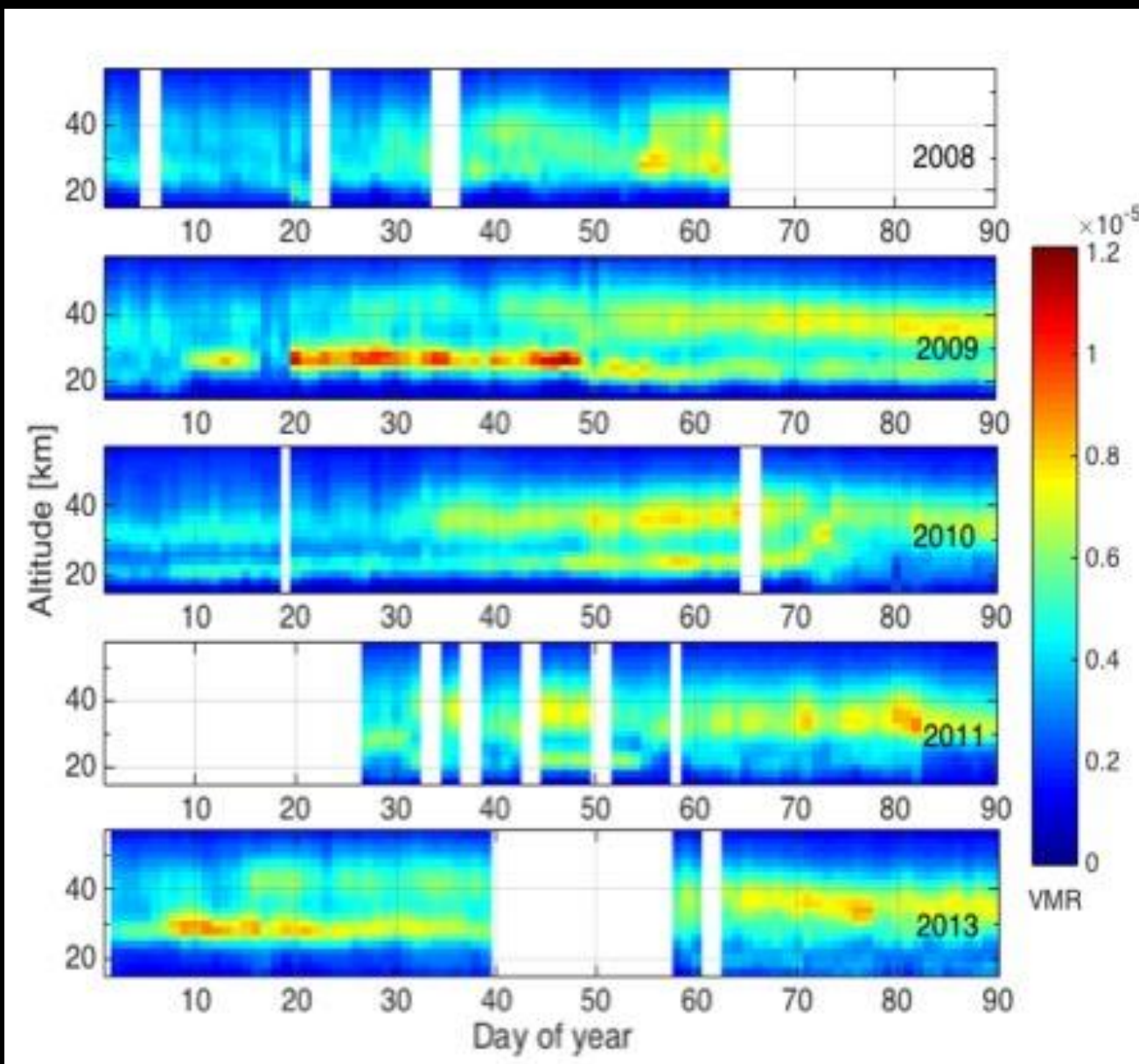
Markbaserad
KIMRA

Markbaserad
MIRA 2

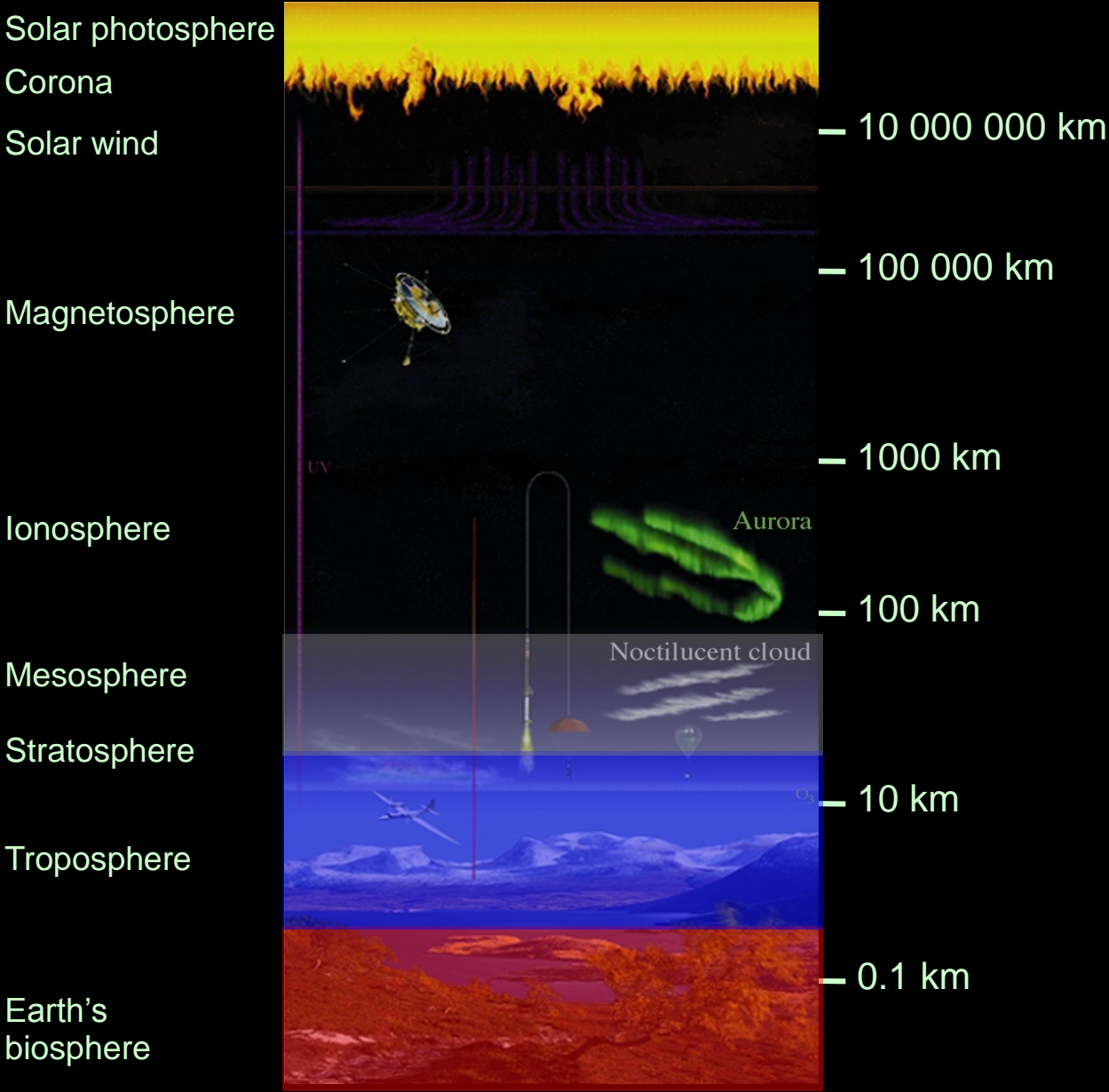
Satellitbaserad
MLS



Ozonmonitorering med KIMRA & MIRA 2



Mäta i mellanatmosfären



Nattlysande moln (NLC)

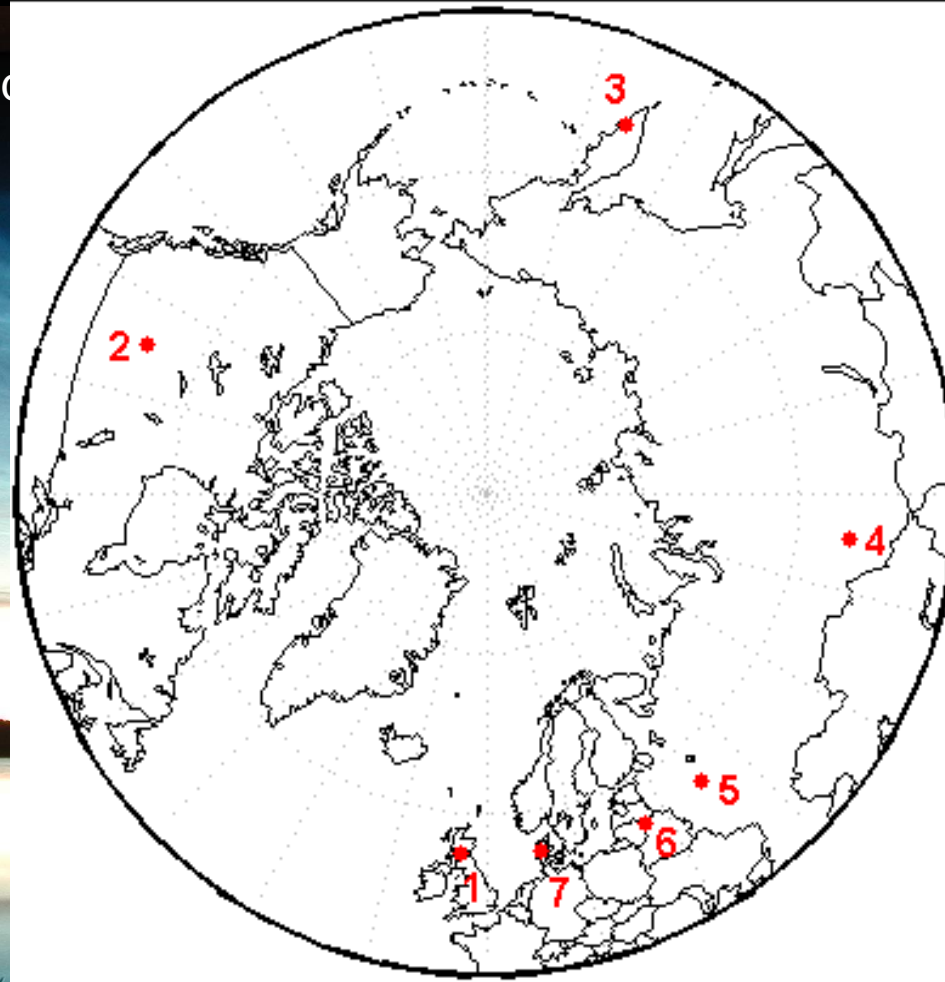


Nattlysande moln (NLC)

NLC nätverk

Noctilucent Cloud

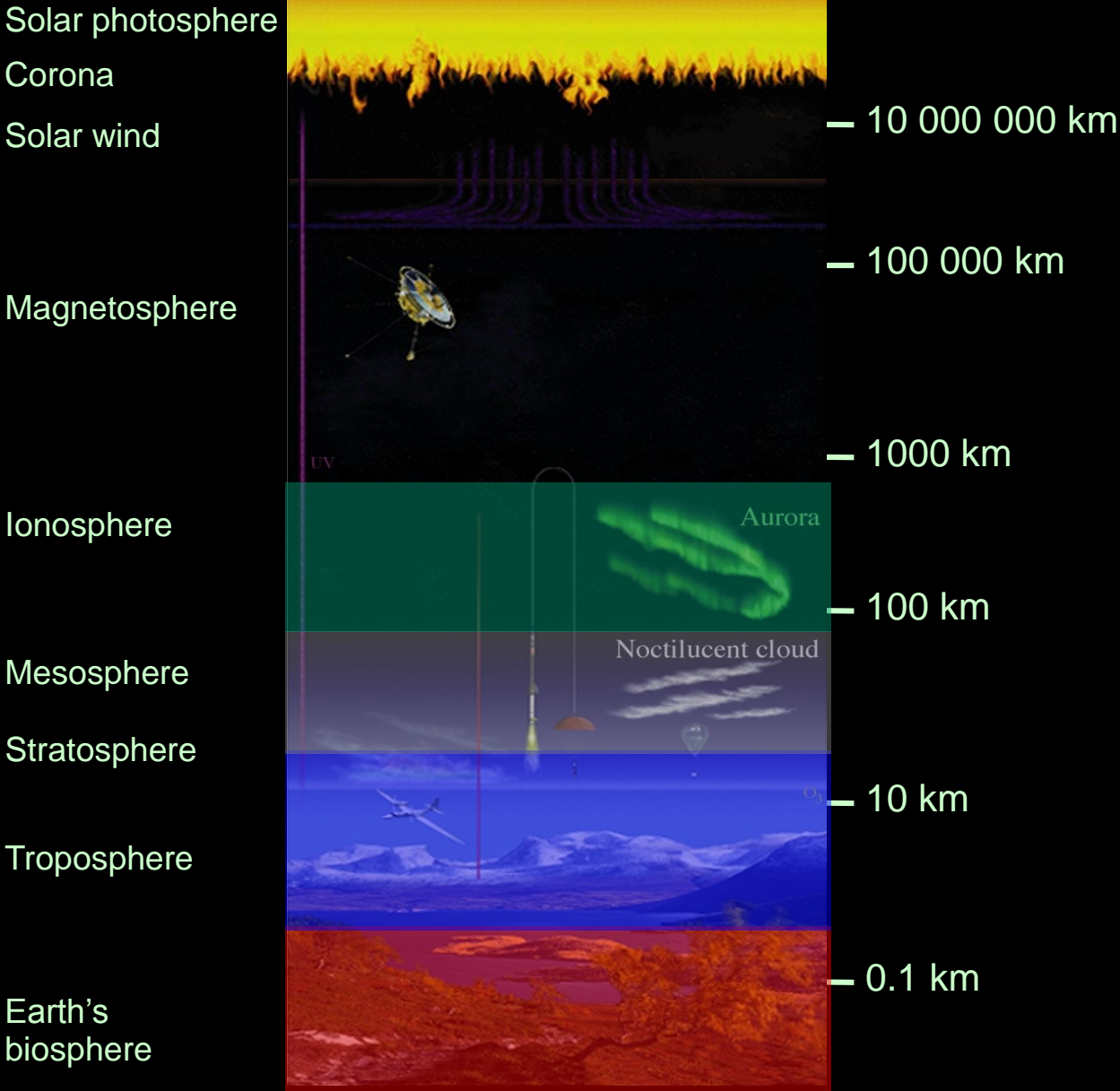
mesosphere



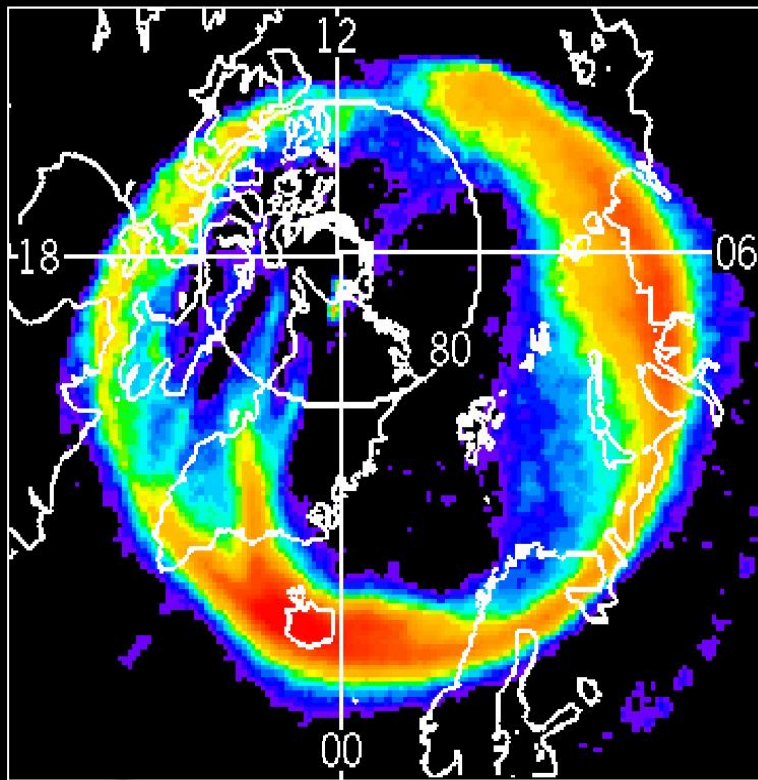
13 Automatiska digitala Kameranor
mellan 53° och 56° N

Foto :Hans Nilsson

En slöjer i himlen

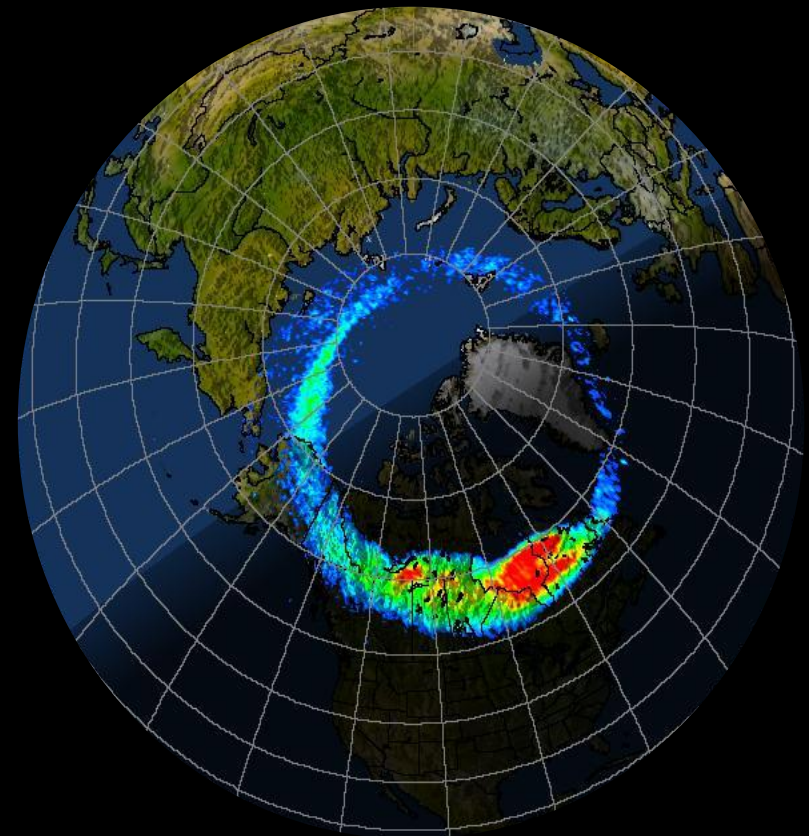


Norrskensoval observerad från satelliterna Viking och Polar



May 1, 1986 2227 - 2319 UT

Natt över Europa

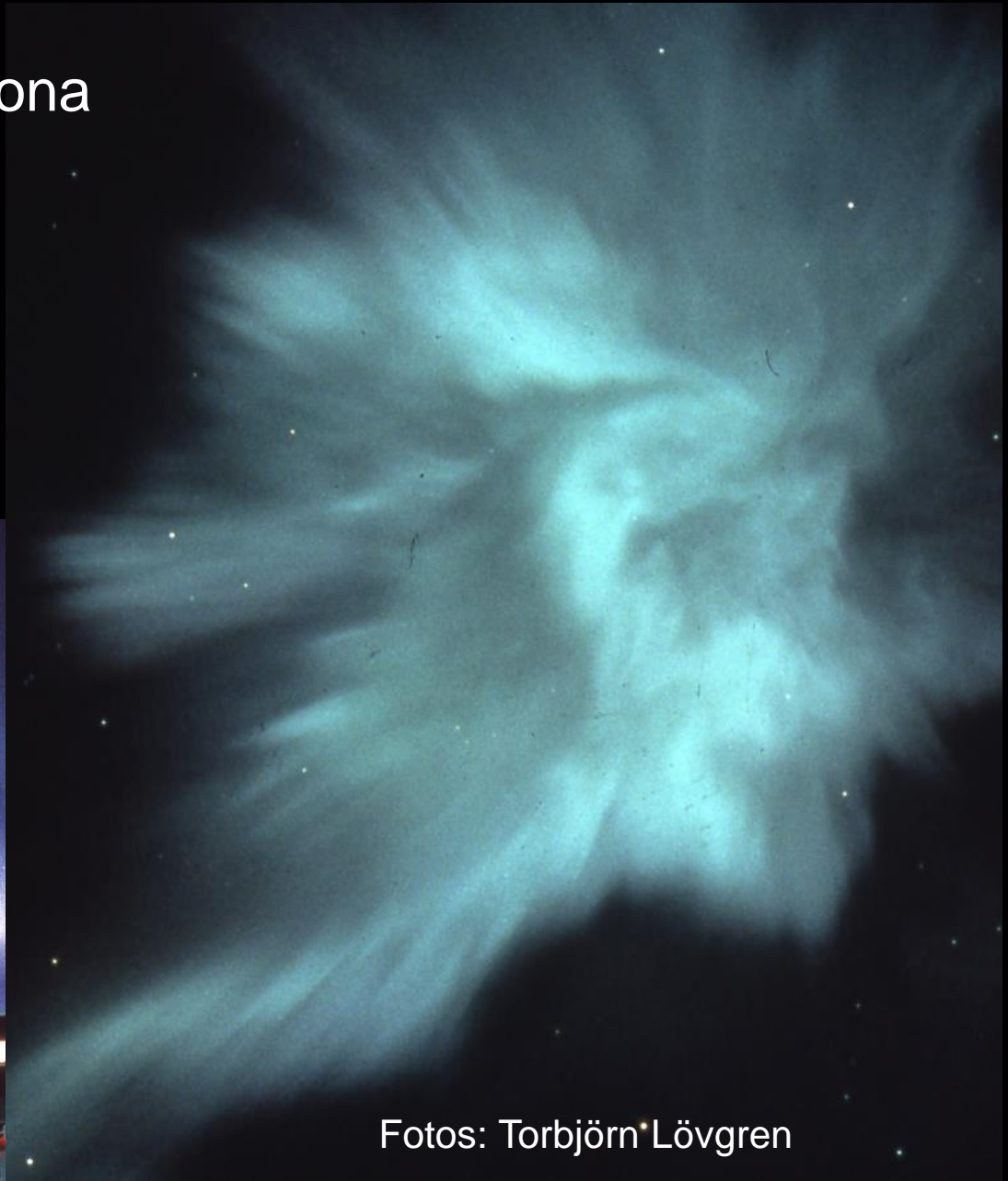


Dag över Europa

Norrskensobservationer

➤ Korona

➤ Båge



Fotos: Torbjörn Lövgren

Norrskensobservationer

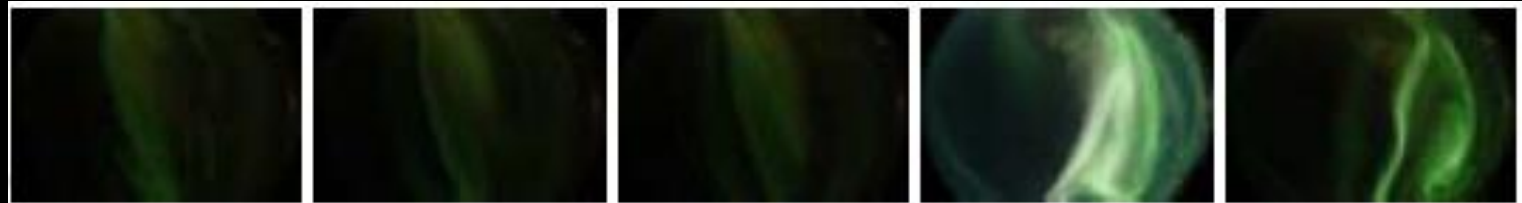
18:55



19:00



19:40



19:45

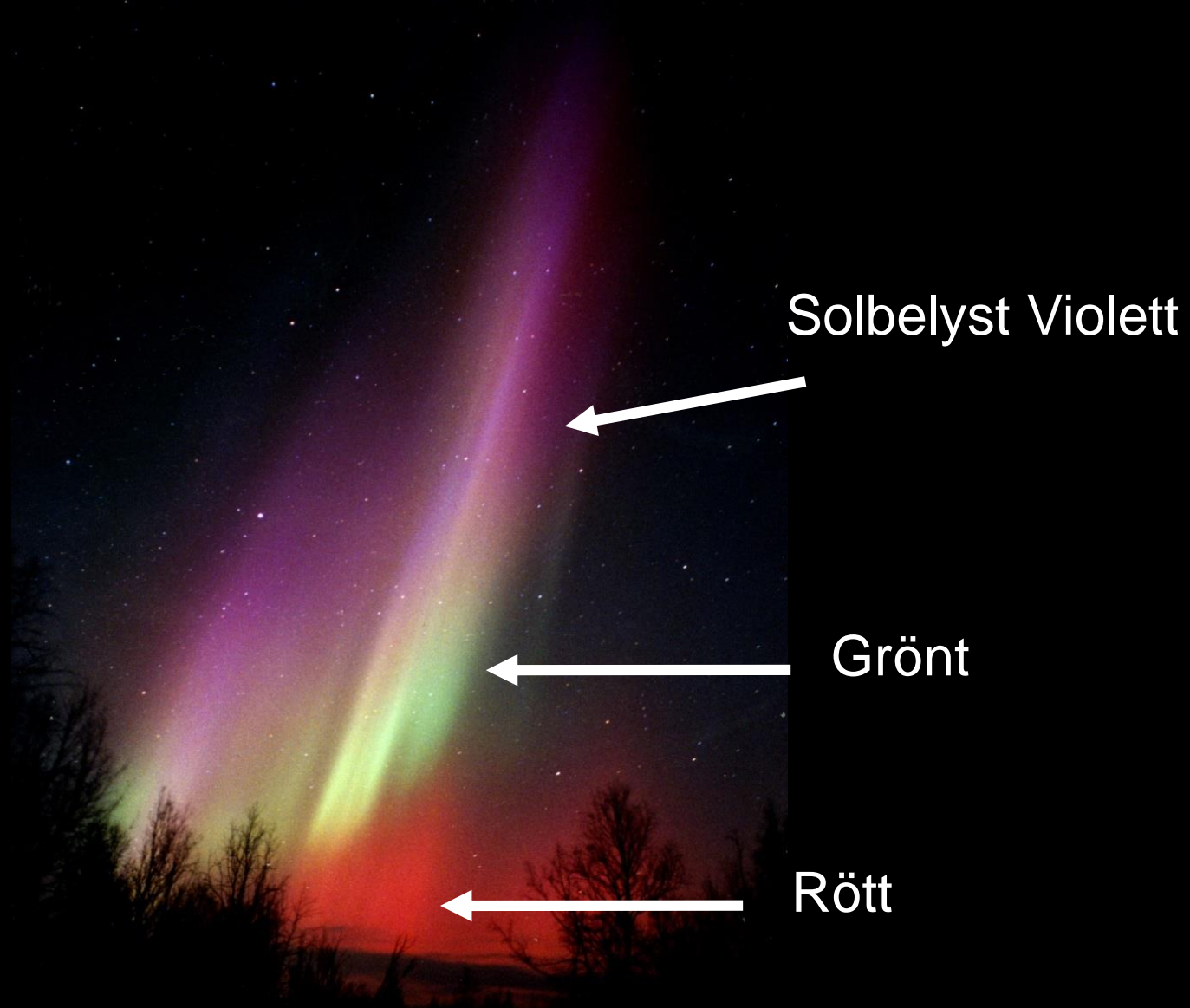


19:50



Det färgrika Norrskenet

April 6, 2000

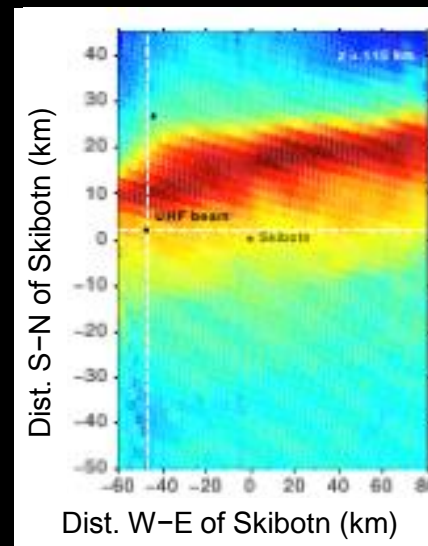
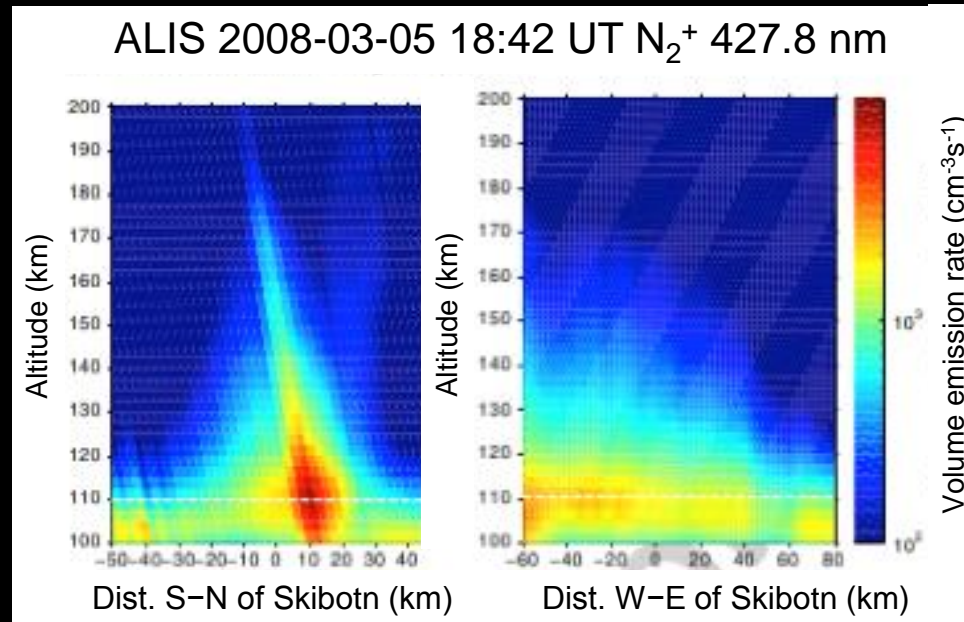


Röd norrsken



Norrskan i 3-D

➤ Triangulering



Sydsken från Space Shuttle Endeavour



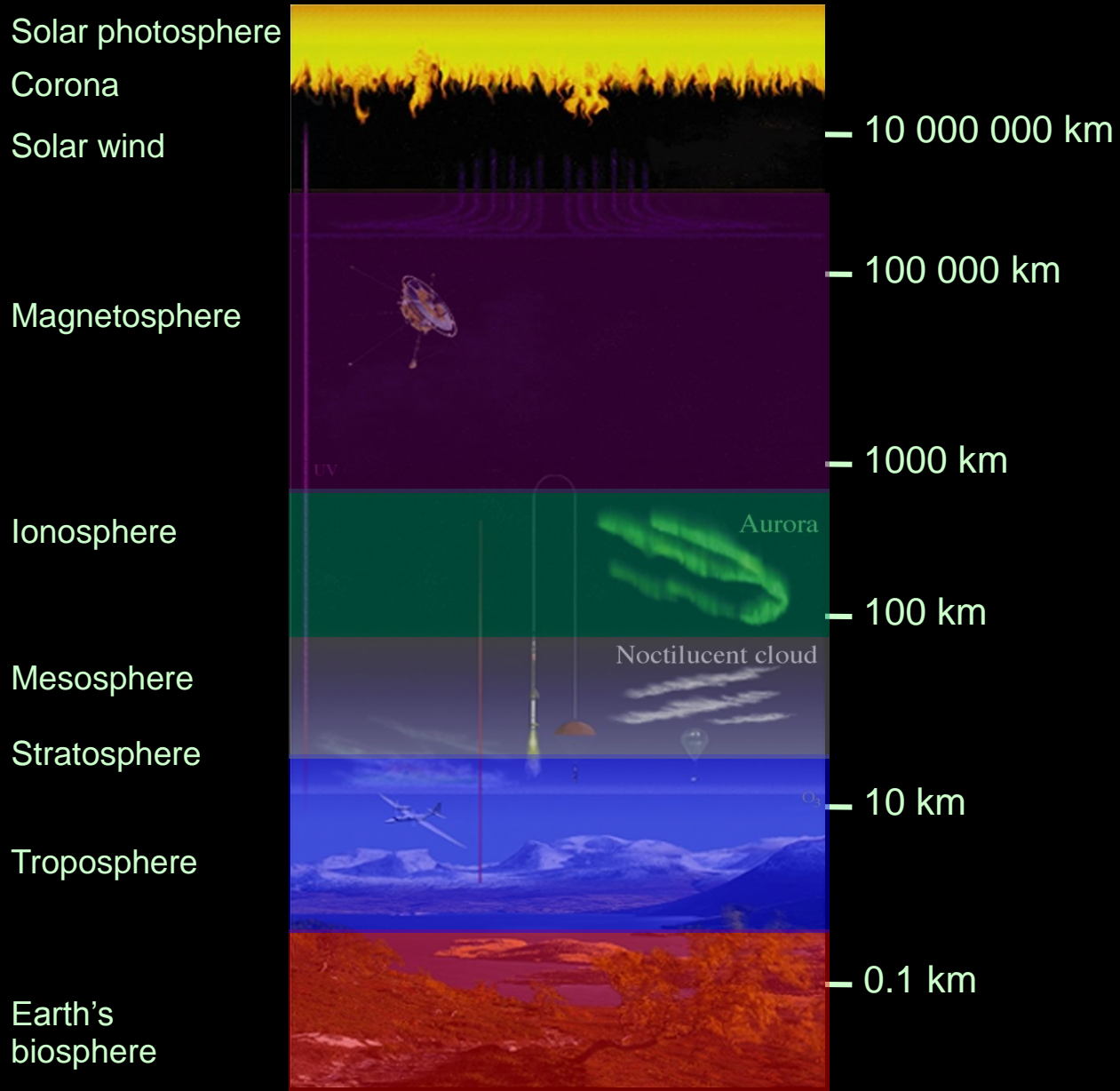
Foto: NASA

Orsaken för norrskenet - Solvinden



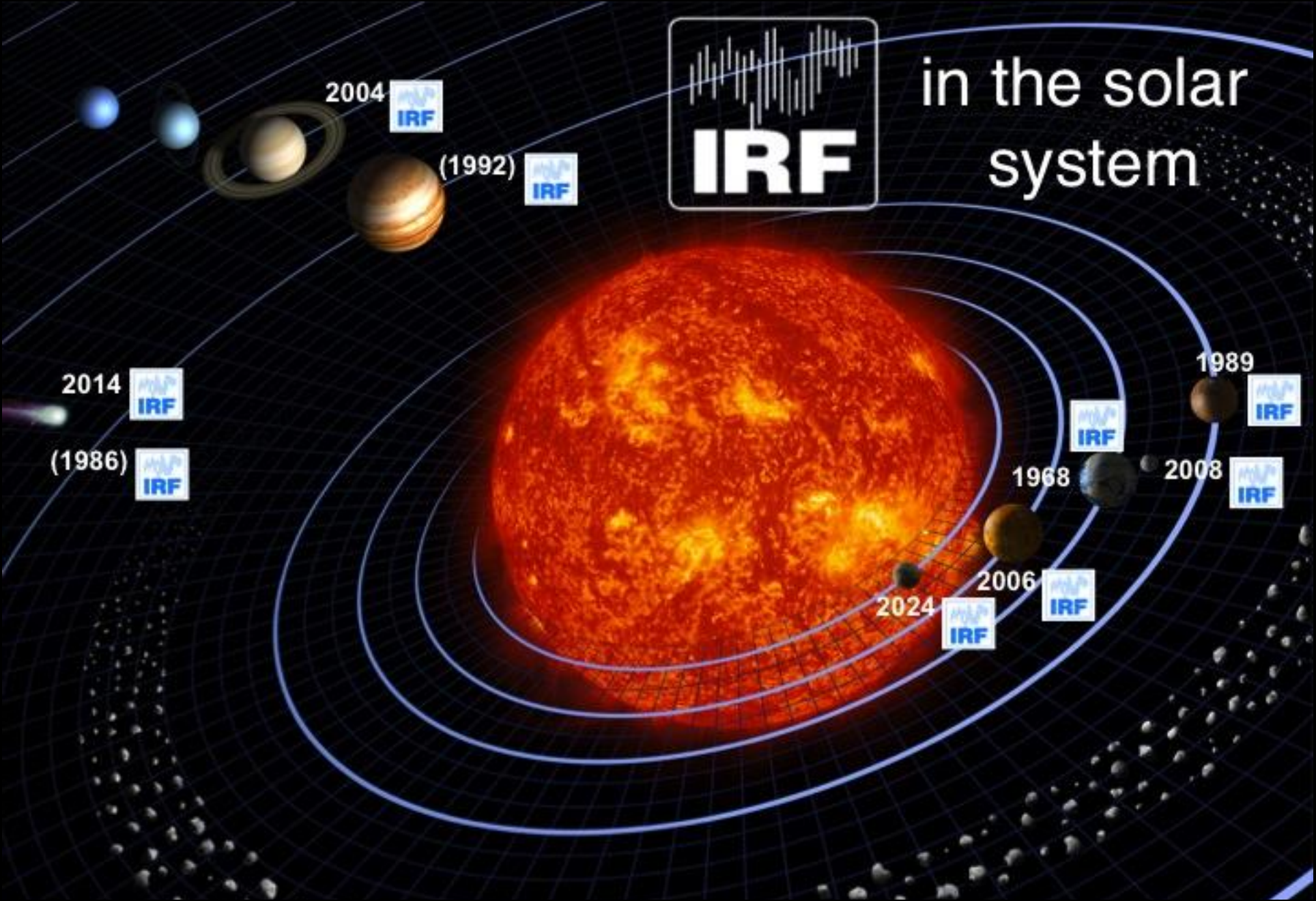
Bild: Koronagrafen LASCO på SOHO

Mätningar i Exosfären

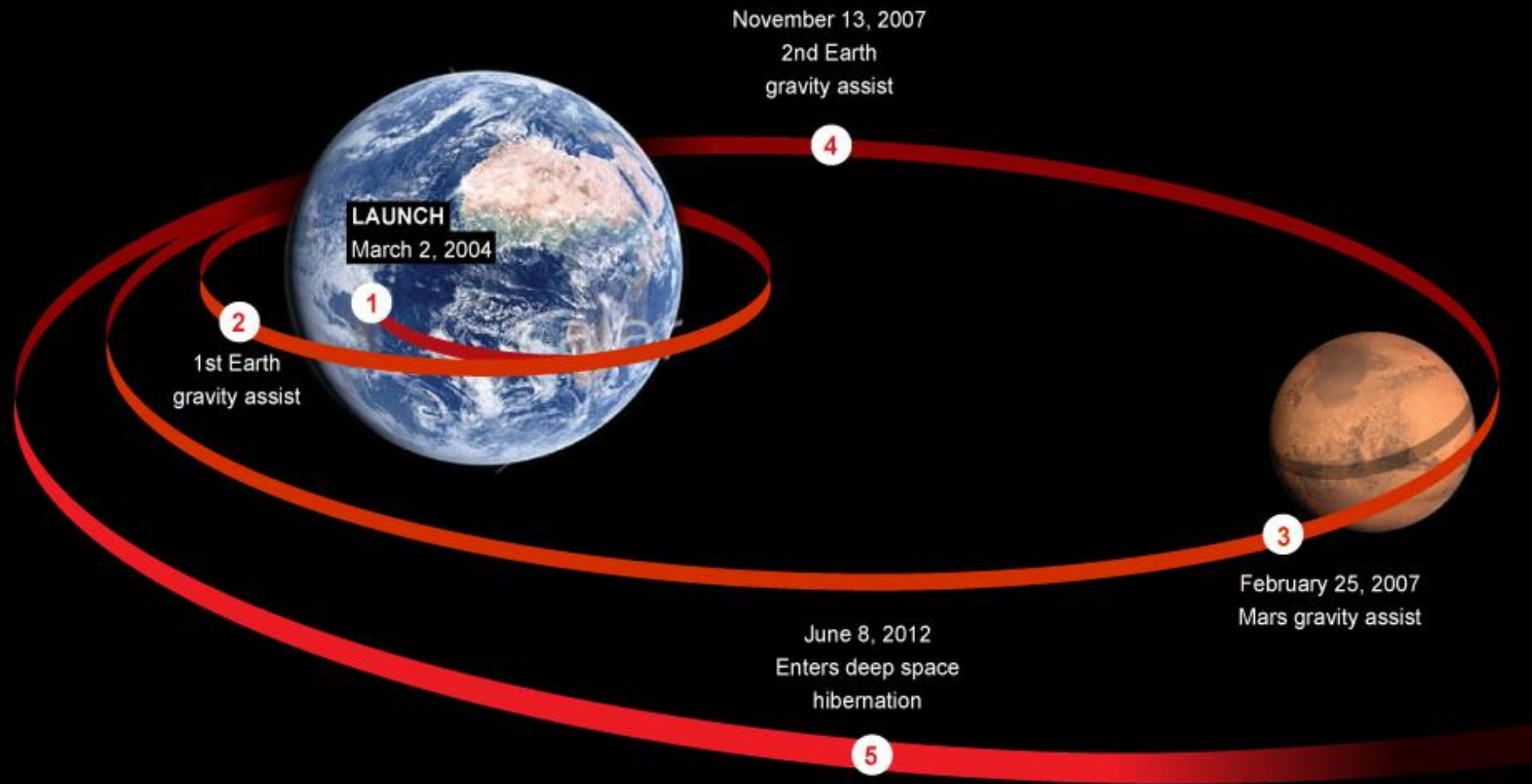


... to boldly go where no man has gone before

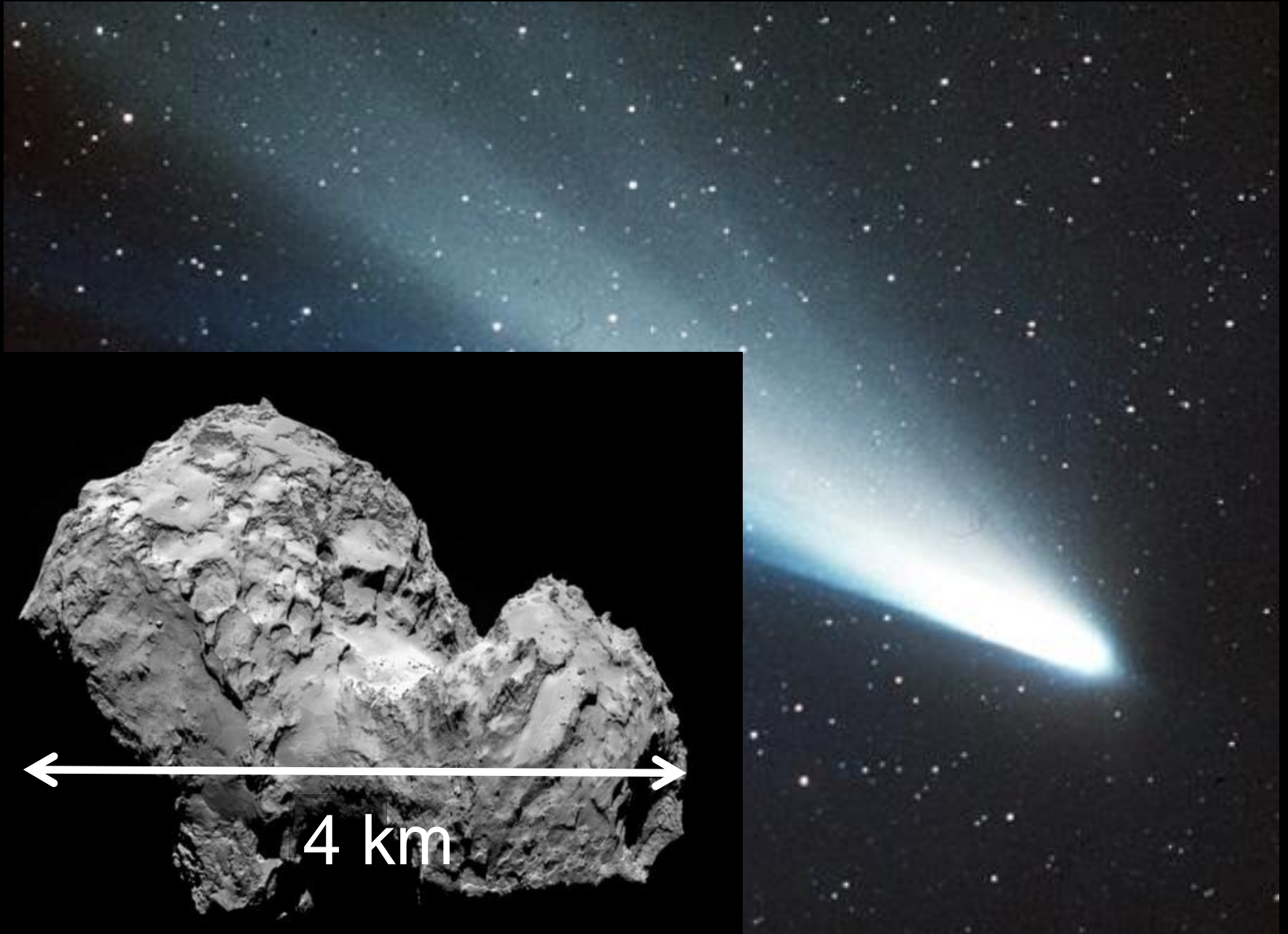
- **Viking** (30 års jubileum i Feb)
- **Satellitexperiment** på missioner av alla stora rymdagenturer (NASA, ESA, Ryssland, Kina, Indien, ...)
- Mätningarna är **milstolper för modellering** av rymdens egenskaper samt hur solvinden interagerar med olika planeter och atmosfärer i vårt solsystem
- Såsom LKAB utplaceras retroreflektorer och geodesisk mätutrustning så placerar IRF ut mätexperiment som just nu **cirklar runt 6 av dem nio planeterna** i vårt solsystem.



Satelliten Rosetta slungas iväg ...



67P/Churyumov-Gerasimenko



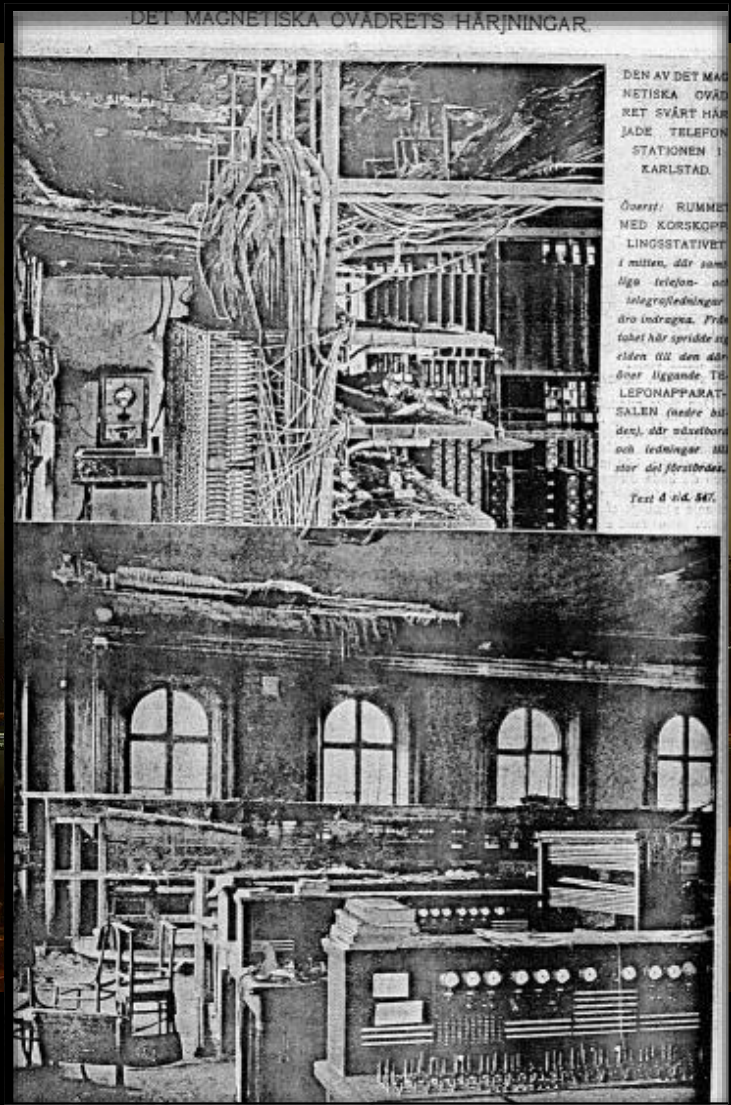
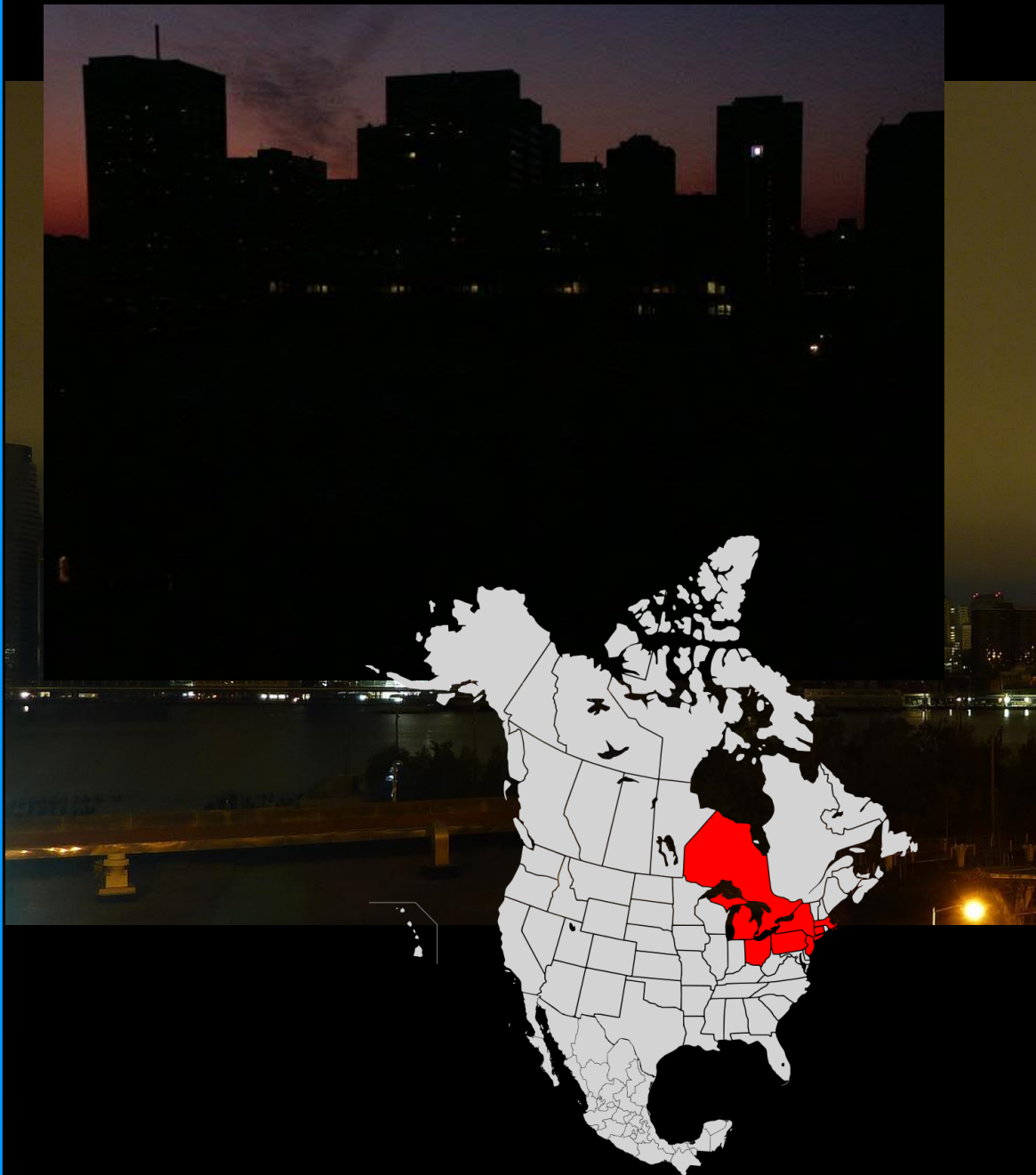
På tal om solvinden ...

- Solvinden har förstört tung infrastruktur på Jorden
- Satellitkommunikation är oumbärlig
- Om det blir mörkt i tunnelbanan, tågen stannar, sjukhusen vattenförsörjningen mobiltelefoner, GPS, TV(!) slutar att fungerar, ...
- Flygplan som tappat kontakt med flygledningen ...



Rymdväder

Rymdväder



Rymdväder

- Forskning
- Prognos
- Påverkan

Samarbete med

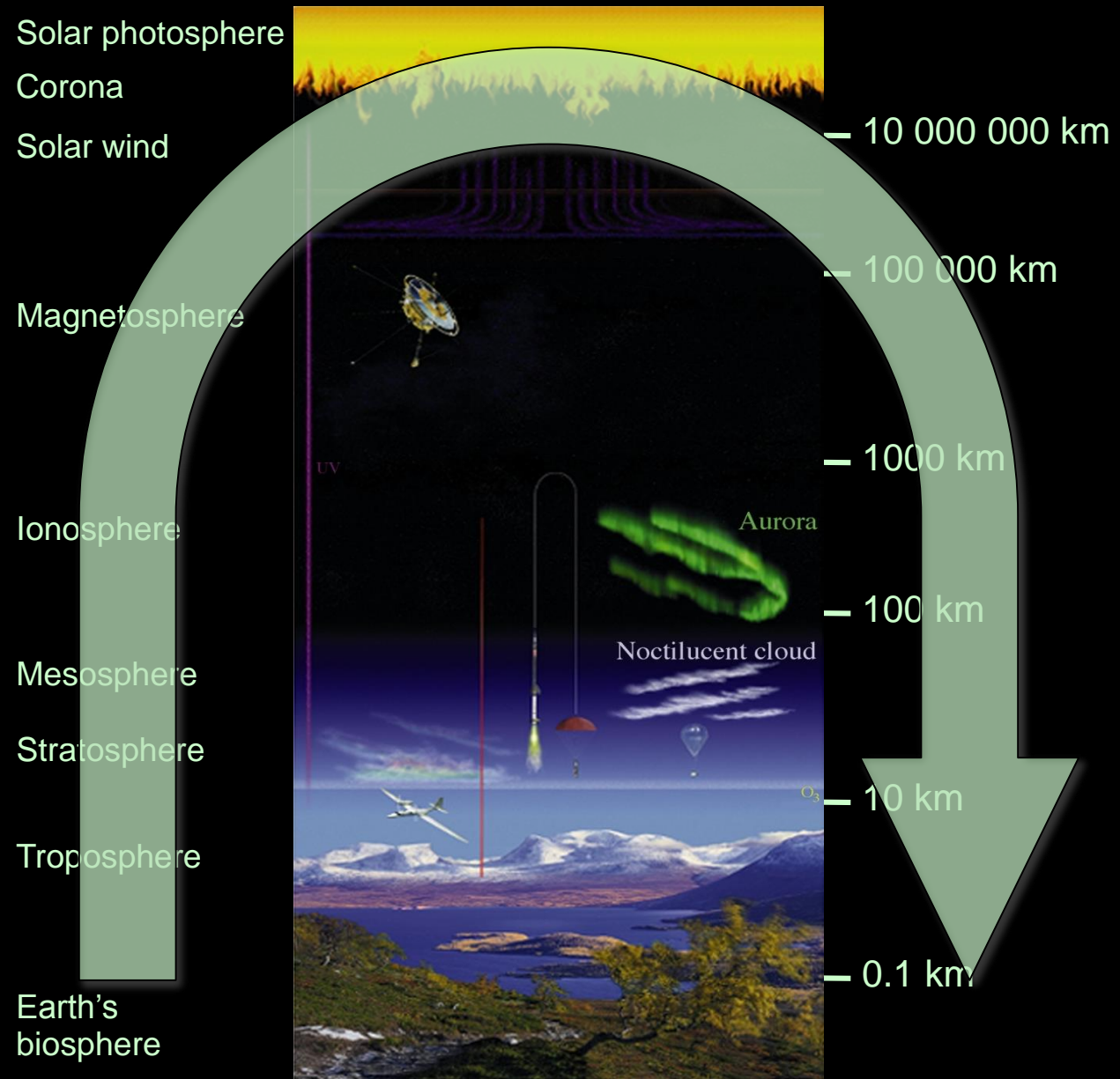
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB

Regional Warning Center Sweden, RWC

International Space Environment Service, ISES

Globalt nätverk för 'Space Situational Awareness', SSA

Slut på presentationen ... Men inte slut på denna resan





Tack för att ni ville lyssna

Contact: Uwe.Raffalski@irf.se

Foto: NASA/Martin Stojanovski