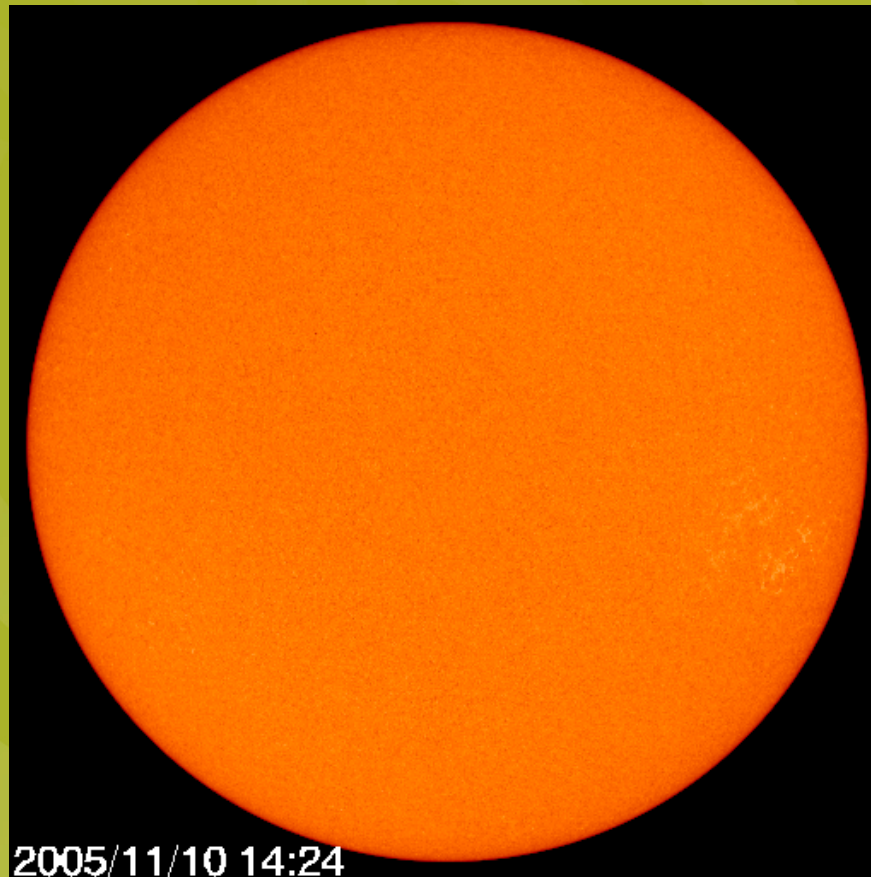


Kan mysterier i solvinden og nordlyset utforskes i et laboratorium?

Åshild Fredriksen,
Institutt for fysikk og teknologi,
Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Sol-skinnet bedrar: ikke så enkel som den kan se ut

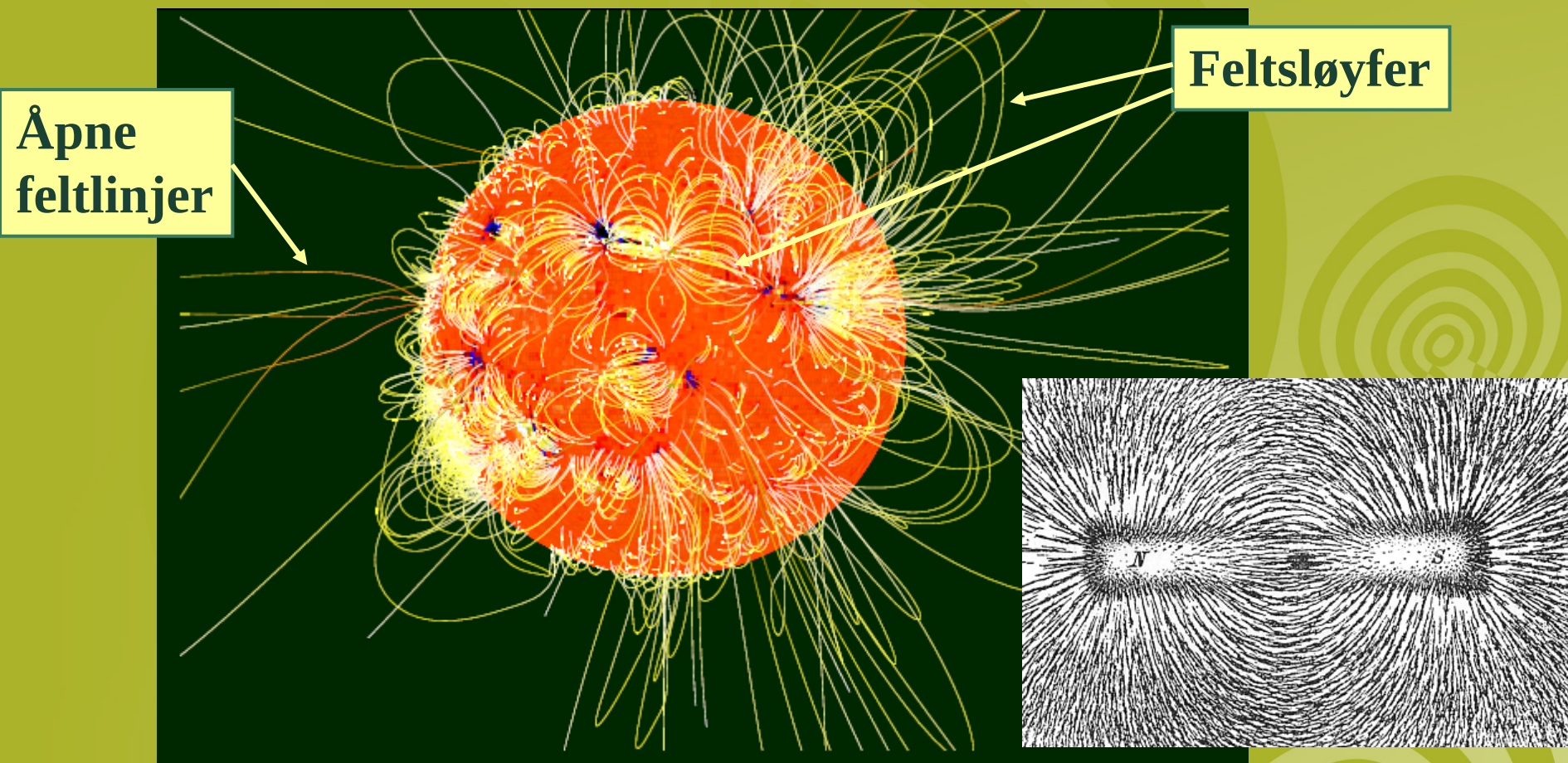


2005/11/10 14:24

Foto: Stanford

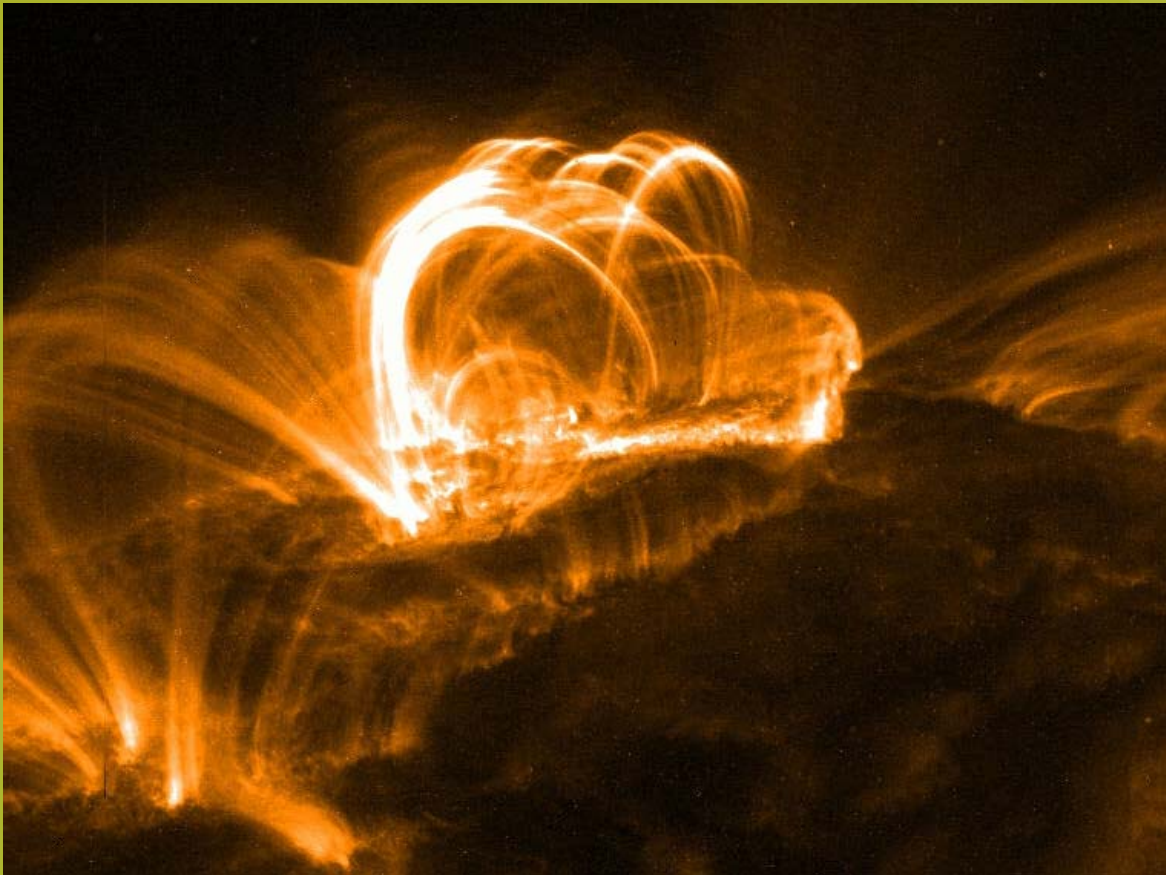
Synlig lys fra sola...

Solas magnetfelt har mange Nord/Sør-poler



Fra: T. Wiegmann and S. K. Solanki

Store mengder ladete partikler slynges ut i verdensrommet og danner solvind.

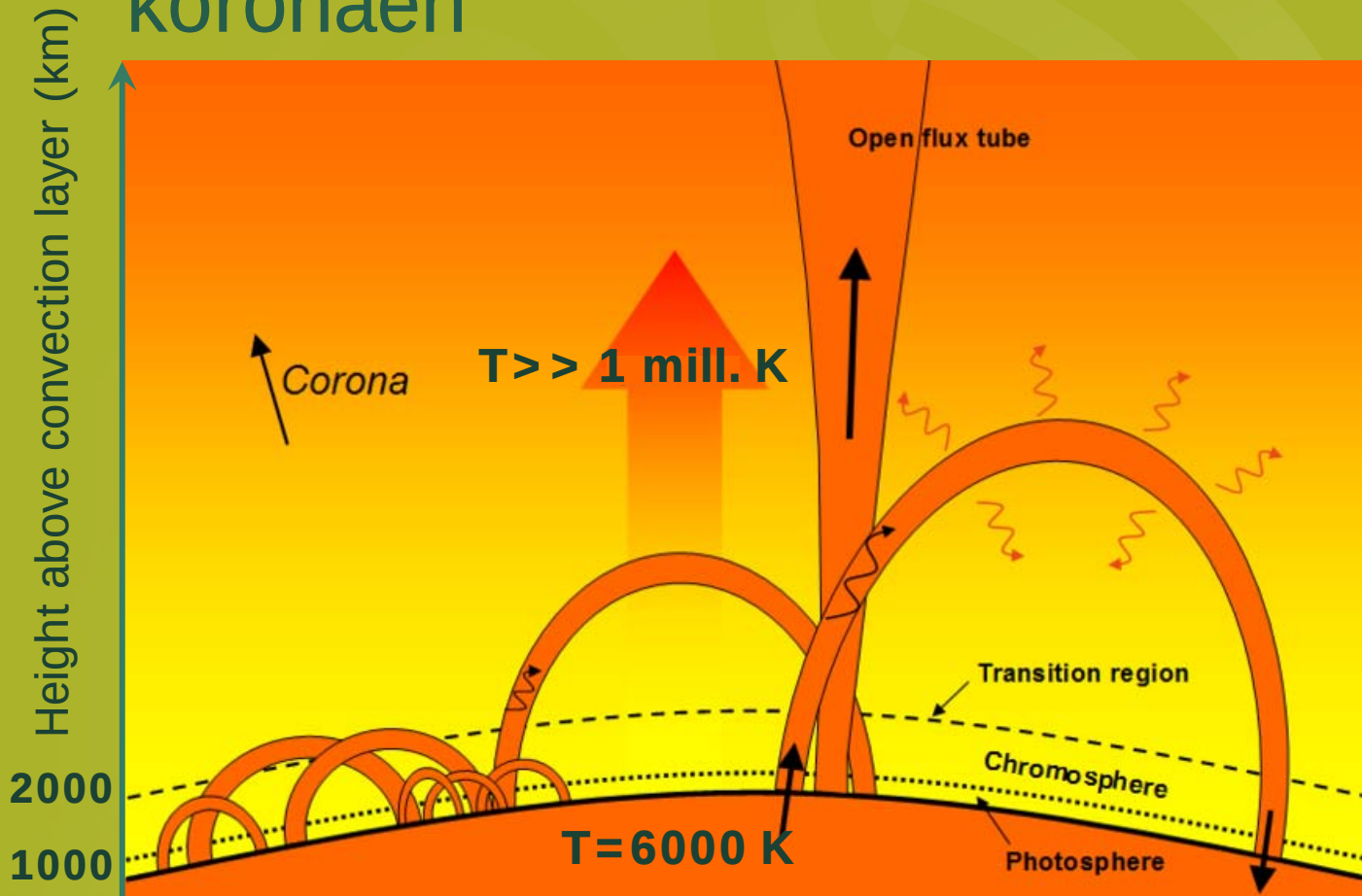


Partikler innesperret i magnetsløyfer har høyere temperatur jo større sløyfene er
→ Flare oppstår når feltlinjene 'sprekker'.

Partikler ut i rommet langs åpne feltlinjer
→ Basis for solvind

Photo: NASA

Solvindpartikler varmes kraftig opp i koronaen



Oppvarming fra

- sammensmelting av magnetfeltlinjer?

- **bølger?**

- akselerasjon av ladninger langs åpne feltlinjer?

Illustrasjon fra Wikipedia (O'Neill)

Mysterium: Hvorfor blir koronaen så ekstremt mye varmere enn soloverflata?

Vanskelig å studere detaljer i solkoronaen så nær soloverflata.

- Bare indirekte data fra områder mye lenger ut i koronaen tilgjengelige
- → Kan vi finne ut mer ved å sammenligne kontrollerte eksperimenter i laboratorium med data fra koronaen og solvinden?



2007: Forskningsråds-prosjekt

"Ion-cyclotron heating in laboratory and space plasmas with flows"

Prosjektledere:

Åshild Fredriksen (PI) Ruth Esser (Co-I)

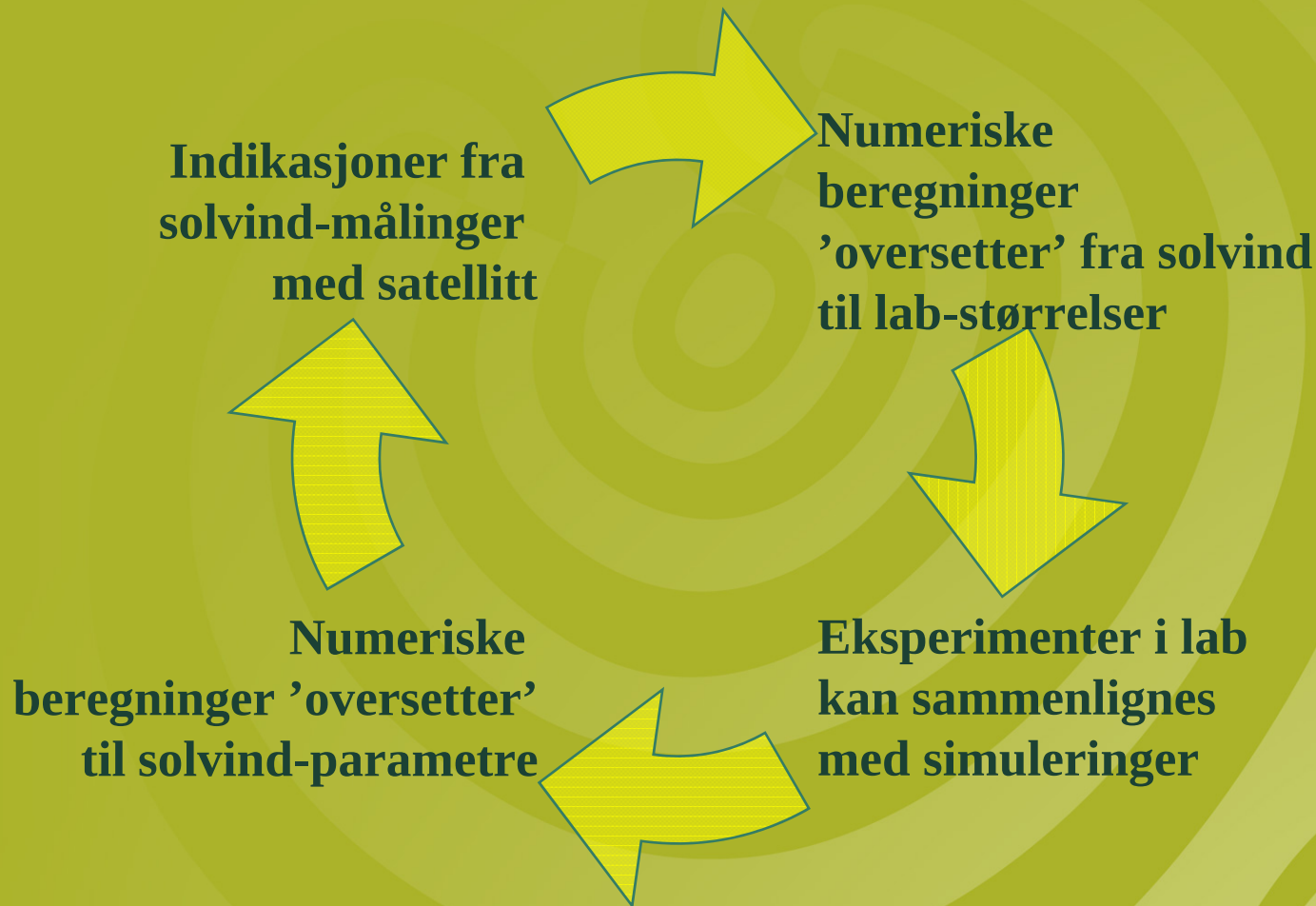
- to postdocs (1 for numeriske beregninger + 1 eksperimentell)
- en Ph.D.-student
- samarbeidspartnere fra
Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics,
West Virginia University,
Australian National University,
Forsvarets Forskningsinstitut

Kan oppvarmingsmekanismer i solkoronaen undersøkes i laboratorium?

Noen utfordringer:

- Hvordan kan vi vite at de fenomenene vi undersøker i et laboratorium har relevans for solkoronaen?
- Enorme forskjeller i dimensjoner, og temperaturer og tettheter svært ulike
- I solkoronaen: Plasma uten vegger
I laboratorium: Plasma med vegger

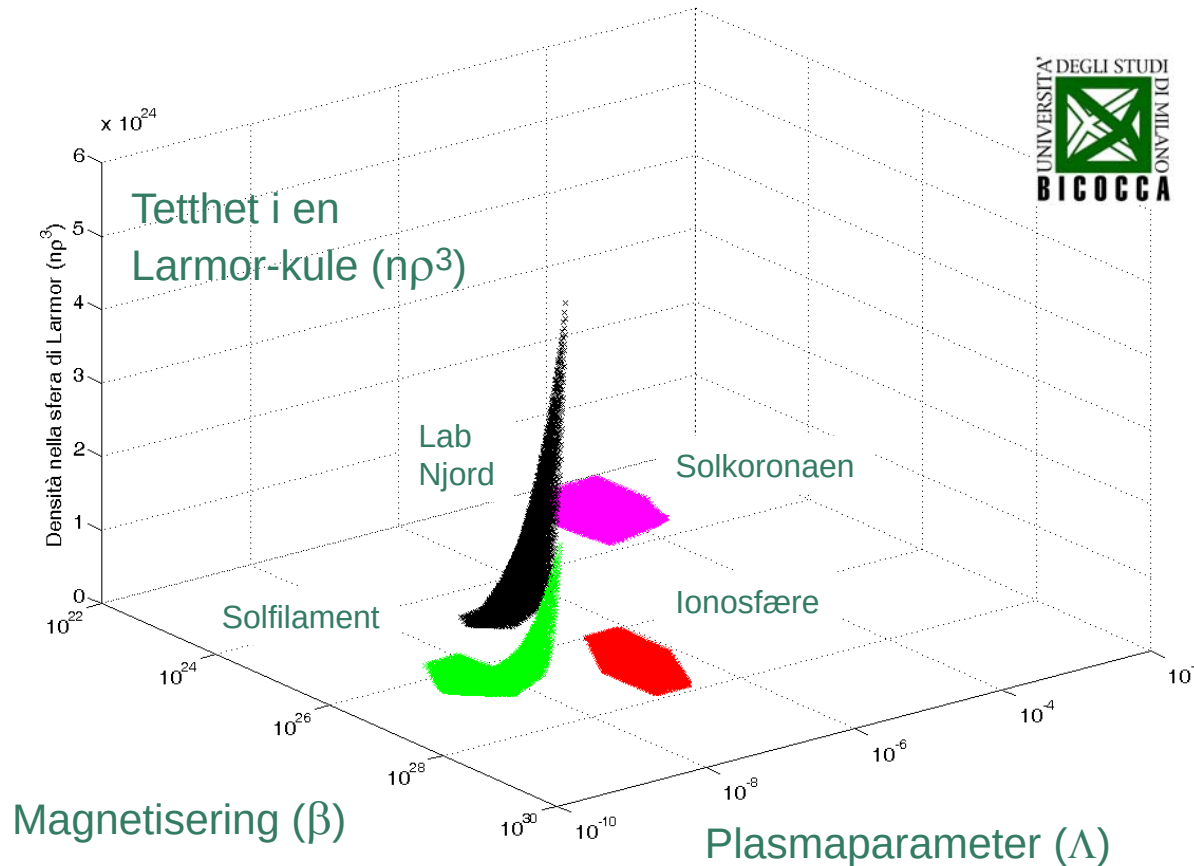
Er resultater fra eksperimenter i lab relevante for solkoronaen?



Numeriske beregninger kan (kanskje) svare på dette

Dimensjonsløse parametre

parametre uten
benevning



Plasmaparameter:

$$\Lambda = \frac{\lambda_D}{r_c} \propto \left(\frac{T^3}{n} \right)^{1/2}$$

Magnetisering

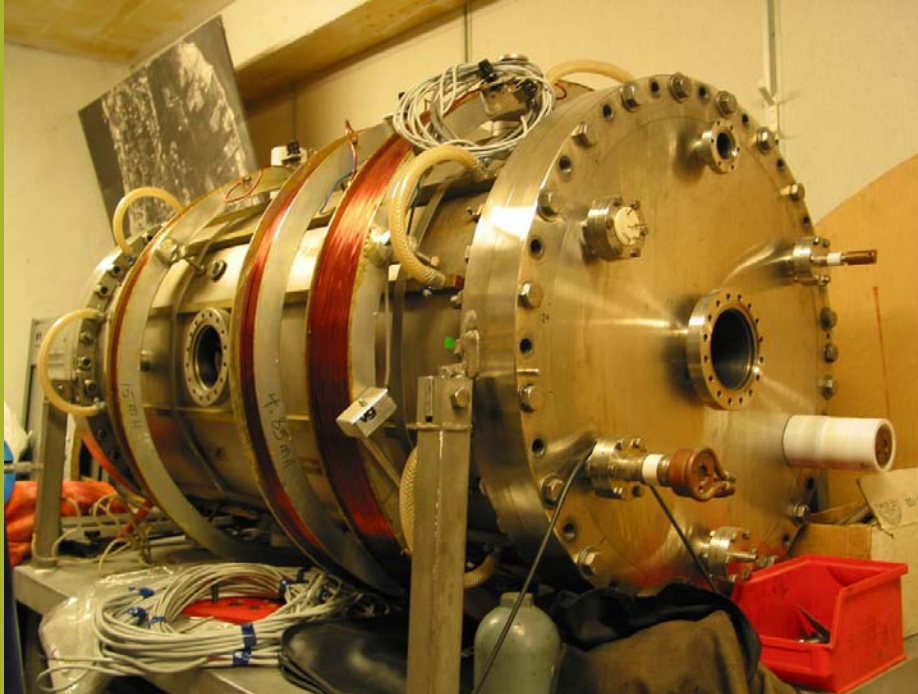
$$\beta = \frac{p_{cin}}{p_{mag}} \propto \frac{n}{B^3}$$

Tetthet i en
Larmor-kule

$$n\rho^3 = n \left(\frac{v_{\perp}}{\omega_c} \right)^3 \propto \frac{nT}{B^2}$$

gjør oss uavhengige av fysisk dimensjoner, tetthet og temperatur

Laboratorieeksperimentet



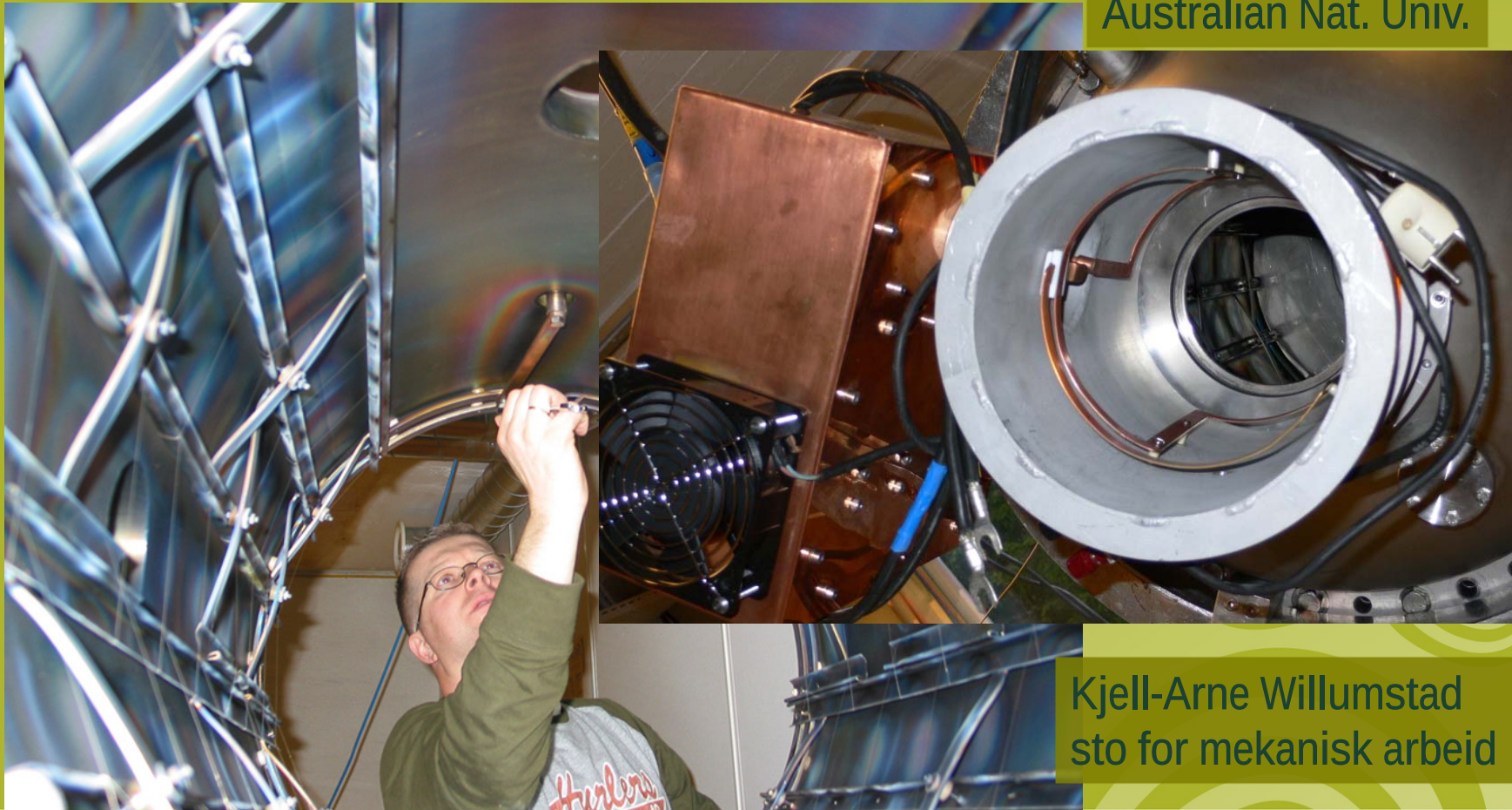
Nyåret 2005:
Utstyrsbevilgning fra UiTø
på 1.4 Mkr

Deretter:

Man tager et vakuumkammer fra lager....

Laboratorieeksperimentet

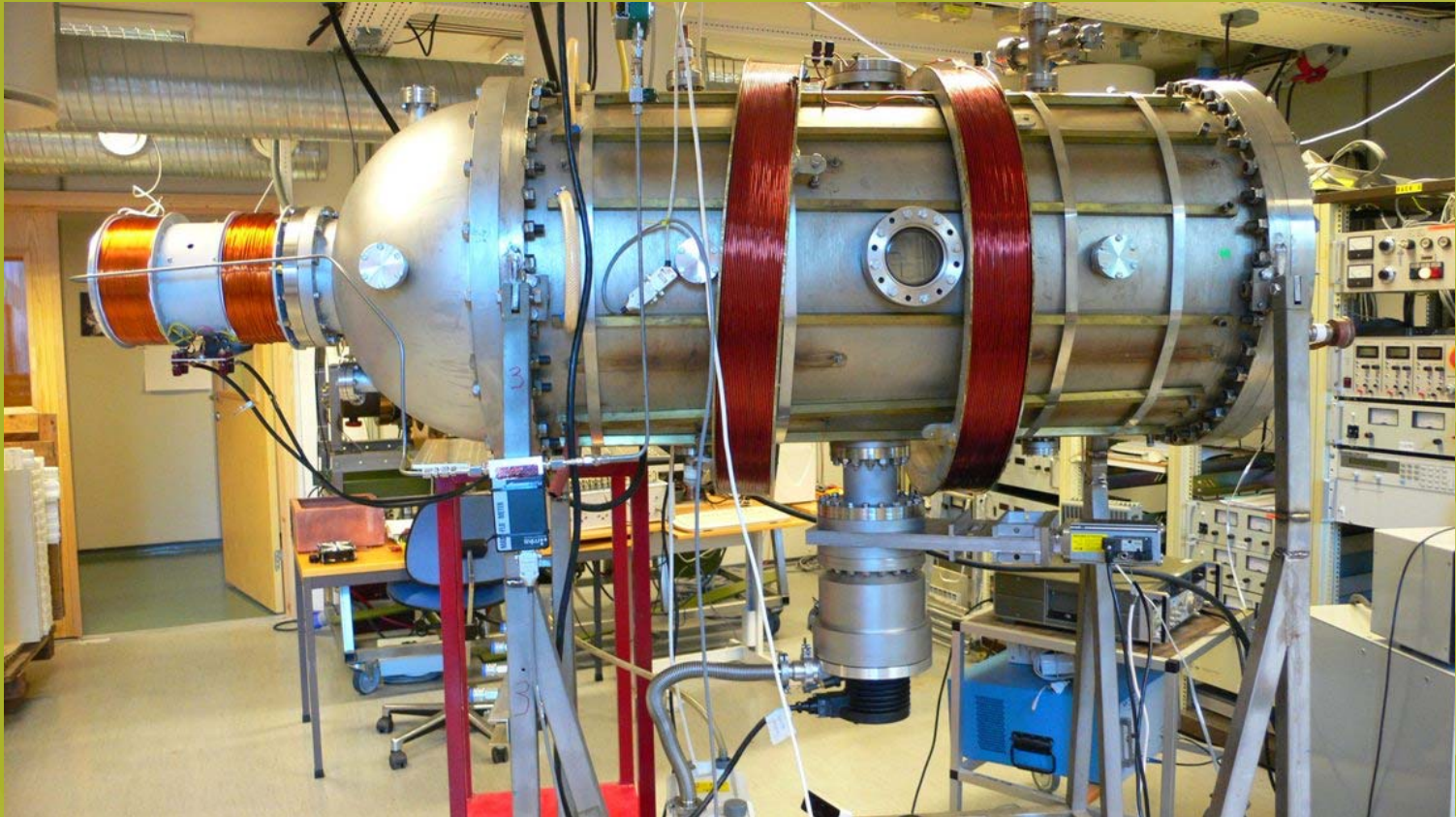
Antennesystem fra
Australian Nat. Univ.



Kjell-Arne Willumstad
sto for mekanisk arbeid

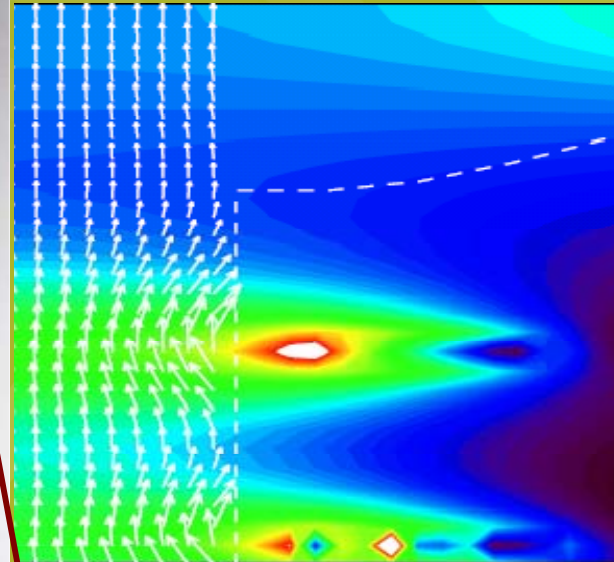
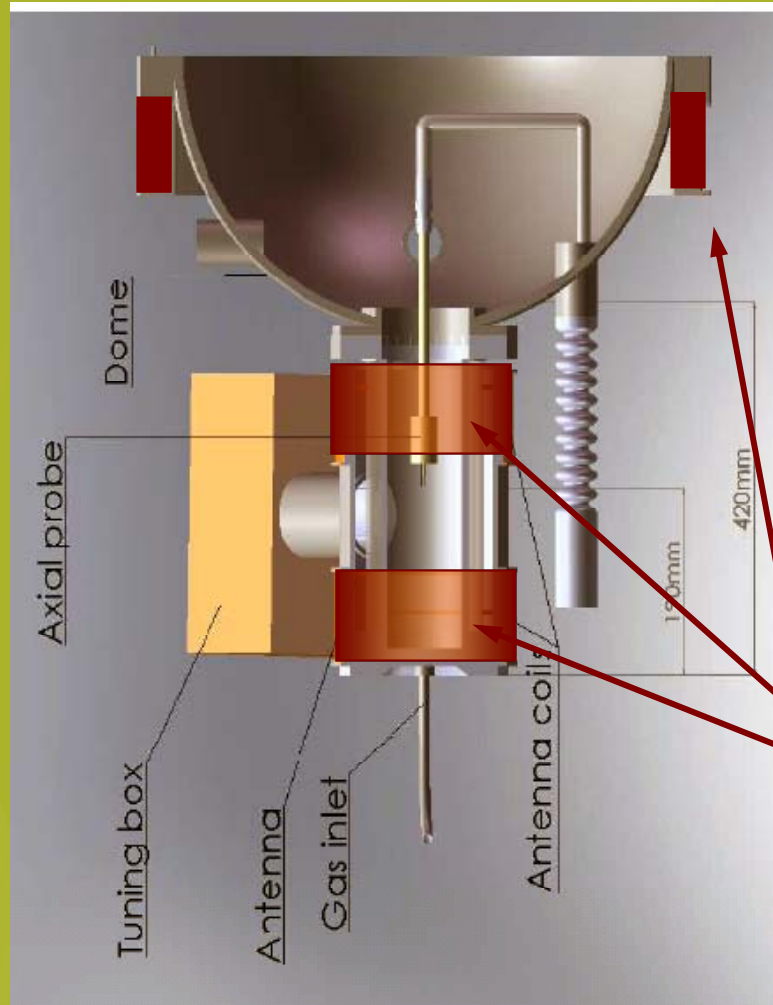
Man monterer filamenter og andre plasmakilder

Laboratorieeksperimentet



Nesten ferdig.....

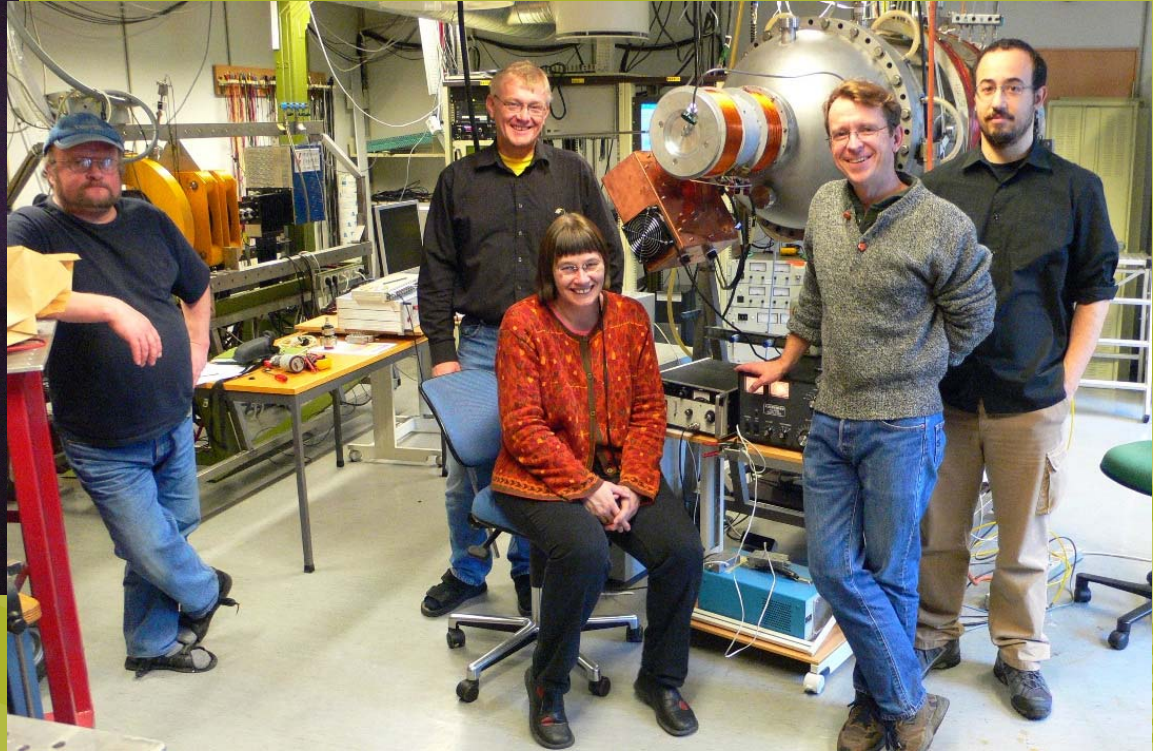
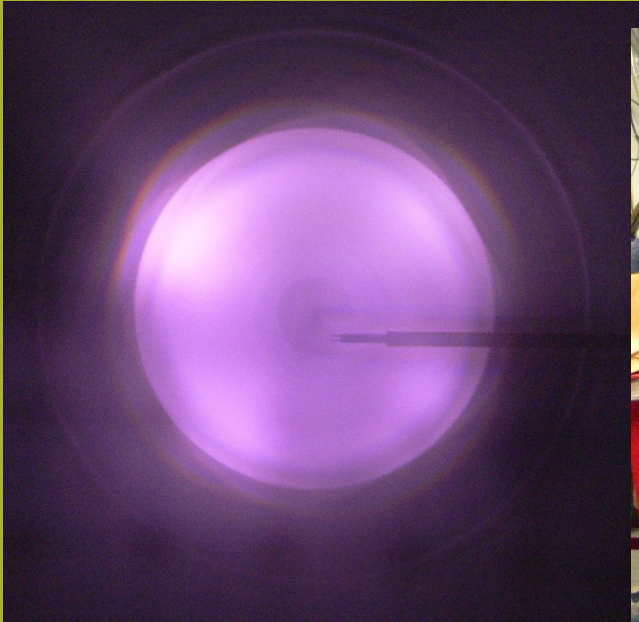
Laboratorieeksperimentet



Magnetfeltspoler

Magnetfeltspoler montert og magnetfelt beregnet.

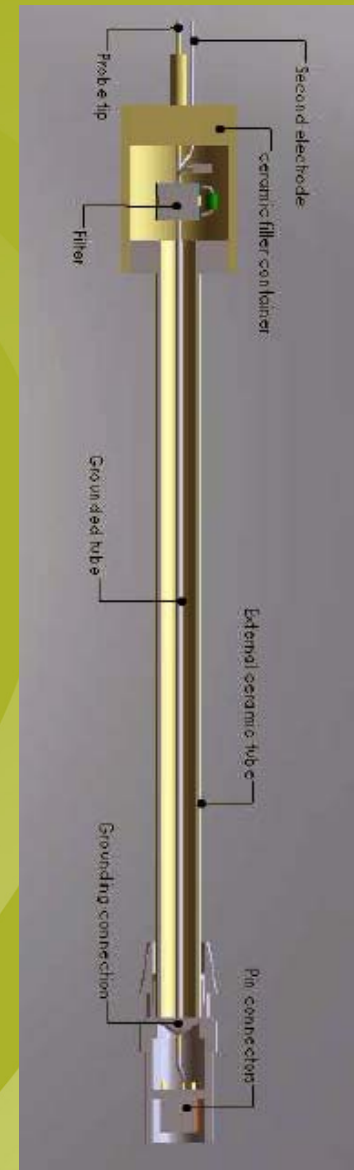
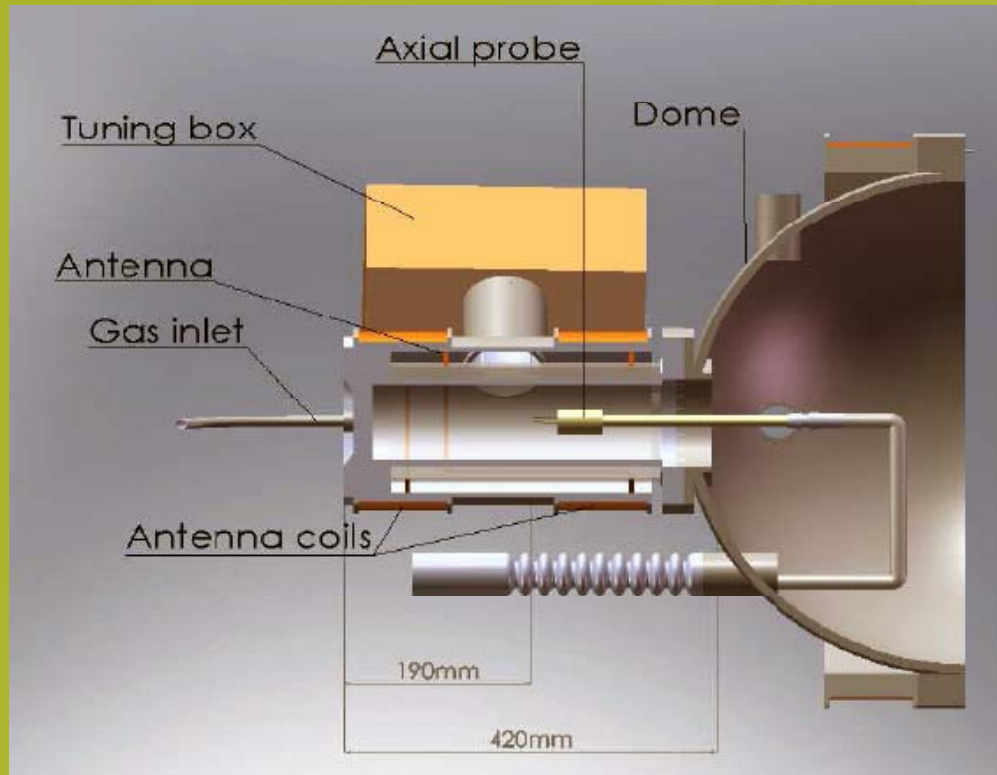
Laboratorieeksperimentet



Fra venstre: Torfinn Roaldsen (RF-arbeid), Inge Strømmesen (digital elektronikk og kontrollsystemer), Åshild Fredriksen, Christopher Watts (University of New Mexico, ga oss en RF-forsterker), Giulio Tribulato (Socrates-student som karakteriserte plasmaet våren 2007).

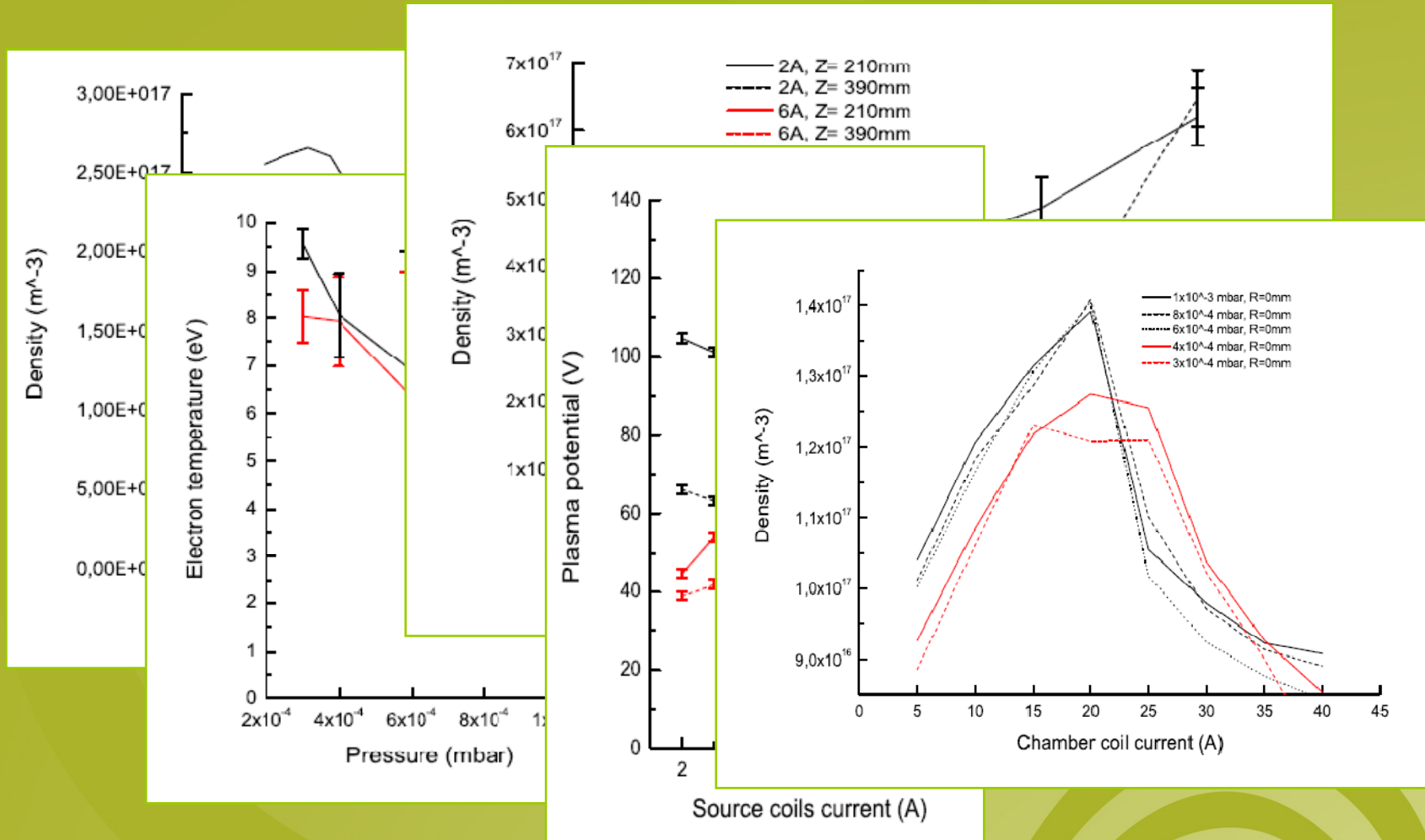
..endelig plasma for første gang oktober 2006

Laboratorieeksperimentet



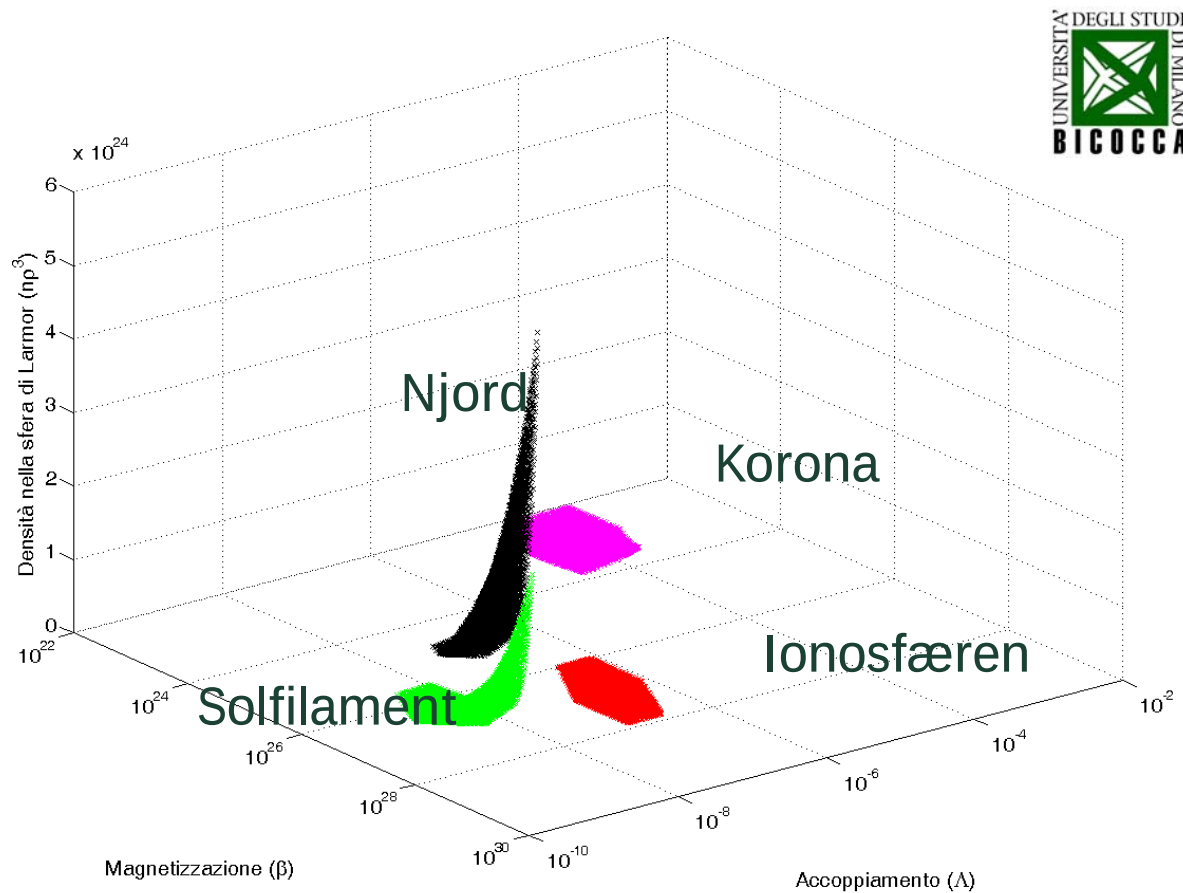
Deretter: kartlegging av plasmaet med prober

Laboratorieeksperimentet



En mengde datasett med tettheter og temperaturer og potensialer målt og analysert.

Laboratorieeksperimentet



Njords plasma relevante for solkorona- og ionosfære-parametre!

Høsten 2007:
Endelig klar til å begynne på
problemstillingene!

