

# Danmarks Grundforskningsfonds Center for Kosmologi

---

## Kosmologi - læren om alting

Kosmologi er den del af astronomien, der beskæftiger sig med Universet på allerstørste skala: Dets oprindelse, det udvikling, dets struktur og dets endeligt. På Dark Cosmology Centre (DARK) forsker vi især i disse fire emner:

- **Mørkt stof**
- **Mørk energi**
- **“Den mørke æra”**
- **Kosmisk støv**

## Det mørke, mørke Univers...

Kun ca. 5% af Universets bestanddele kan vi se direkte: Galakser, stjerner, planeter og cykelklokker. Resten er usynligt for øjet. Vi ved kun at det er der, fordi det påvirker de synlige 5%. Derfor kaldes det **mørkt stof** og **mørk energi**. Den mørke energi er særlig mærkelig, for den får galakserne til at fjerne sig fra hinanden hurtigere og hurtigere: Universets udvidelse accelererer!



Galaksehoben Abell 1689 er med sit mørke stof så tung, at den får selve Rummet omkring den til at krumme. Det forvrænger udseendet af galakserne bagved, der ses som sammentrykte buer omkring hoben.



Sombrerogalaksen med sit mørke bånd af støv, der blokerer noget af lyset fra stjernerne.

Selv det vi *kan* se, kan tit være svært at se, fordi Universet også er fyldt med massevis af **kosmisk støv**. Støv lyder pænt kedeligt, men er vigtigt at have styr på for at forstå det vi ser. Desuden er det kimen til alt liv.

Inden alle stjernerne et par mia. år efter Big Bang begyndte at lyse Universet op, var det mørkt som bare Helvede. Denne epoke kaldes **den mørke æra**, og ved at kigge længere og længere ud i Universet kan vi finde ud af hvornår og hvordan denne æra sluttede.

## Hvad laver vi?

Selv om vi ikke kan se det mørke stof og energi direkte, kan vi se hvordan det påvirker det almindelige stof. Vha. teleskoper (f.eks. i Chile, på La Palma og i Rummet) kan vi observere ekstremt lysstærke objekter - *kosmiske fyrtårne* - såsom **gammaglimt**, **supernovaer**, fjerne **galakser** og galaksehobe, tværs gennem Universet. På den måde kan vi kaste lys over de mørke bestanddele af Kosmos.

Observationerne kombinerer vi med **teoretiske beregninger** og **computermodeller** i vores søgen efter svaret på fundamentale spørgsmål såsom: *Hvad er egenskaberne af det mørke stof? Hvordan er mørkt stof, stjernedannelse og kosmisk støv relateret til forskellige kosmiske epoker? Udvikler den mørke energi sig med tiden?*

## Hvorfor?

...kan man måske spørge sig selv. Hvad kan vi egentlig bruge vores viden om Universet til. Det kurerer jo ikke ligefrem cancer, eller stopper nogle krige. Nej, men det hjælper os med at forstå noget fundamentalt om os selv, nemlig vores oprindelse og vores plads i dette fantastiske Kosmos, så fuldt af vidunderlige fænomener, der skriger på at blive forklaret.

Lige så længe mennesket har kunnet tænke, er det disse spørgsmål der har optaget os, og med moderne hjælpemidler kommer vi hastigt nærmere på nogle af svarene.

## Centrets struktur

Forskeruddannelse, undervisning og formidling af moderne astrofysik til offentligheden er en integreret del af centrets aktiviteter. Desuden arbejdes for en mere repræsentativ kønsfordeling i det danske astrofysik-miljø.

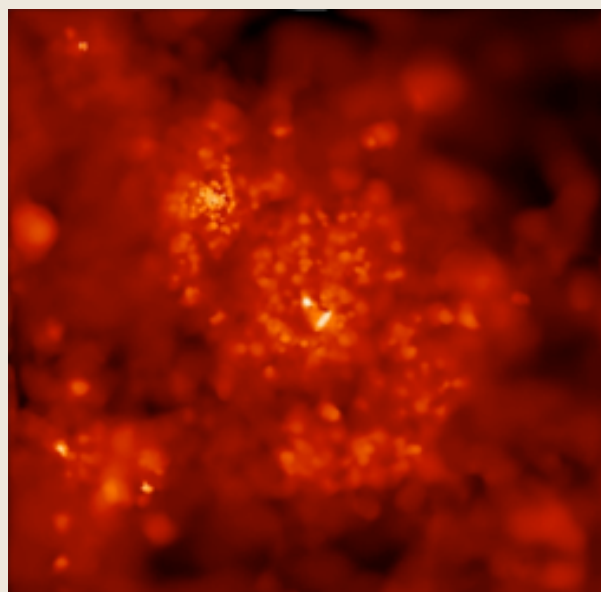
DARK er en del af Niels Bohr Institutet ved Københavns Universitet, ledet af Jens Hjorth. Centret består af 6 faste forskere, 6 postdocs, 12 Ph.D.-studerende, 5 specialestuderende, 2 sekretærer og 1 it-manager.



Kombineret billede af synligt lys, røntgenstråling (rød) og massefordeling (blå) i Bullet Cluster; en mindre galaksehob (projektilet), som ramler ind i en større galaksehob. Det mørke stof i projektilet ses som en blå "sky" yderst til højre, mens den varme gas, som udsender røntgenstråling, bremses op og ses midt i billedet.



Galaksen NGC 2770, som har været hjemsted for tre supernovae-eksplosioner inden for de sidste 10 år. Studiet af en bestemt type supernovaer viste, at Universets udvidelse helt uventet går hurtigere og hurtigere.



Computersimulering af en galakse, der er i gang med at blive dannet, 1-2 mia. år efter Big Bang. Nye teleskoper på Jorden og i Rummet vil i de kommende år gøre det muligt at observere sådanne og endnu fjernere galakser, hvis lys blev udsendt for over 12 mia. år siden.