

Universets udvikling



Edwin Hubble

Den amerikanske astronom Edwin Hubble (1889–1953) studerede Universet med det store nyopførte 100 tommer teleskop på Mt. Wilson i 1920'erne. Han fandt ud af, at stjernerne er klumpet sammen i øer af lys – *galakser*. Mælkevejssystemet er en galakse. Andromedatågen er en galakse, og de små tågede vattotter – De Magellanske Skyer, der ses på himlens sydlige halvkugle – som man troede var løsrevne stumper af Mælkevejssystemet, er også galakser.

Ved at studere stjernernes og galaksernes spektre opdagede Hubble i 1929 noget mærkeligt. Lyset fra de fjerneste galakser havde længere bølgelængder end lyset fra nærtliggende galakser – dvs. lyset var *rødforskuet*. Forklaringen på dette ligger i, at galakserne bevæger sig væk fra os!

Et tilsvarende fænomen kendes fra lydudsendelse. Når en ambulance nærmer sig os, vil udrykningssignalet have en høj og skinger tone, da lydbølgerne mellem os og ambulancen presses sammen. Men når ambulancen er på vej væk fra os, bliver lyden dybere, og lydbølgerne mellem os og ambulancen strækkes nu – bølgelængden af lydbølgen bliver længere.

Hvis vi spoler filmen over Universets udvikling baglæns fra det vi kan observere i dag, må det betyde, at det synlige Univers tidligere har været mindre, end det er i dag, og i den yderste konsekvens betyder det, at hele Universet har været samlet i ét enkelt punkt. Hvordan det hele blev sat i gang, kan videnskaben ikke svare på – i hvert fald ikke på nuværende tidspunkt – så det må vi indtil videre overlade til religionerne.

Når alle galakser er på vej væk fra os, betyder det så ikke, at vi bor i Universets centrum? Nej! Lige meget hvor i Universet man befinder sig, vil man opleve præcis det samme – Universet har ikke et centrum! I virkeligheden er det rummet der vokser, og ikke galakserne der bevæger sig. Hvis galakserne sammenlignes med rosiner i en bolledej, der hæver, vil man fra alle rosiner kunne 'se', at de øvrige rosiner bevæger sig længere væk.

Denne opfattelse af Universet udtrykkes i *det kosmologiske princip*, som siger, at der *på stor skala* gælder:

Universet er ens i alle retninger – Universet er *isotrop*
Universet har intet centrum – Universet er *homogent*

"På stor skala" betyder her over afstande på 300 mio. lysår eller $3 \cdot 10^{24}$ m.

Universets udvidelse kan illustreres ved en bolledej med strukturer (galakser). Alle afstande forøges når dejen hæver, og udvidelsen ser ens ud fra alle galakser.