

## Drakes ligning ser således ud:

$$N = R * fp * ne * fl * fi * fc * L,$$

hvor:

- $N$  er antallet af observerbare civilisationer.
- $R$  er den hastighed, hvormed nye stjerner dannes i galaksen.
- $fp$  er den andel af de dannede stjerner, der har et planetsystem omkring sig.
- $ne$  er det gennemsnitlige antal af planeter der kan huse liv, pr solsystem
- $fl$  er den andel af egnede planeter, hvorpå der rent faktisk udvikles livsformer.
- $fi$  er den andel af planeter med liv, hvor det levende kan opfattes som intelligent.
- $fc$  er den andel af planeter med intelligent liv, der har evnen til at kommunikere interstellart (dvs fra et solsystem til et andet).
- $L$  er det tidsrum en given civilisation forventes at kunne opretholde en sådan evne.

## Problemer med Drakes ligning

1. Fermis paradoks. I 1950 spurgte Enrico Fermi med henvisning til intelligent liv andre steder i vor galakse:

**Hvor er de?**

2.  $R$  - den hastighed, hvormed nye stjerner dannes i galaksen, er **næppe relevant for vurdering** af eksistensen af intelligent liv i vor galakse i dag.

**2.1** Ganske vist indikerer undersøgelser som Persic og Rephaelis "*Galactic star-formation rates gauged by stellar end-products*" en konstant frekvens for dannelse af stjerner indenfor de seneste ca. 1 milliard år, men til gengæld tyder Beacom's "*The Cosmic Stellar Birth and Death Rates*", Hardin & al.s "*Type Ia supernova rate at  $z \sim 0.1$* " og Blanc & al.s "*Type Ia supernova rate at a redshift of  $\sim 0.1$* " m.fl. analyser stærkt på, at frekvensen for stjernedannelse i dag ligger på ca. 1/4 af, hvad den var for 5-8 milliarder år siden.

For ca. 7,5 milliarder år siden indledtes et brat fald i dannelsen af massive stjerner og for 5 milliarder år siden indledtes et lignende fald i dannelsen af den gruppe hovedseriestjerner (herunder soltyper), som ender som hvide dværge.

Det ser altså ud til at **Solen er en "efternøler"**, idet de fleste stjerner i vores galakse ser ud til at være dannet for 6-9 mia. år siden, mens Solen kun er ca. 4,6 mia. år gammel.

**2.2** Ud fra de for tiden bedste stjernemodeller vil Solen, når den når en alder på ca. 6,5 milliarder år være så varm, at havene vil være fordampede og liv, som vi kender det, vil være uddødt.

Hvis det tager intelligent liv omkring 4-5 milliarder år at udvikles siden en planets tilblivelse, er det kun interessant at overveje, hvor mange stjerner, som blev dannet for mellem (mindst) 4 og højst 7 milliarder år siden, og **ikke hvor mange, som dannes i dag**.

**2.3** Hvis vi antager, at en eller flere ekstraterrestriske civilisationer (ET) nåede til Jorden for en eller flere milliarder år siden, og selv hvis de opførte observationsstationer på Jorden, **kan pladetektonik meget vel have fjernet ethvert spor heraf**.

**2.4** Konklusionen heraf er, at **vi muligvis er alene i vor galakse i dag**, simpelthen fordi **evt. tidlige ekstraterrestriske civilisationer kan være uddøde for millioner eller endda milliarder af år siden** og at eventuelle ET-stationer kan være pulveriserede og deres rester forsvundne under kontinenterne.