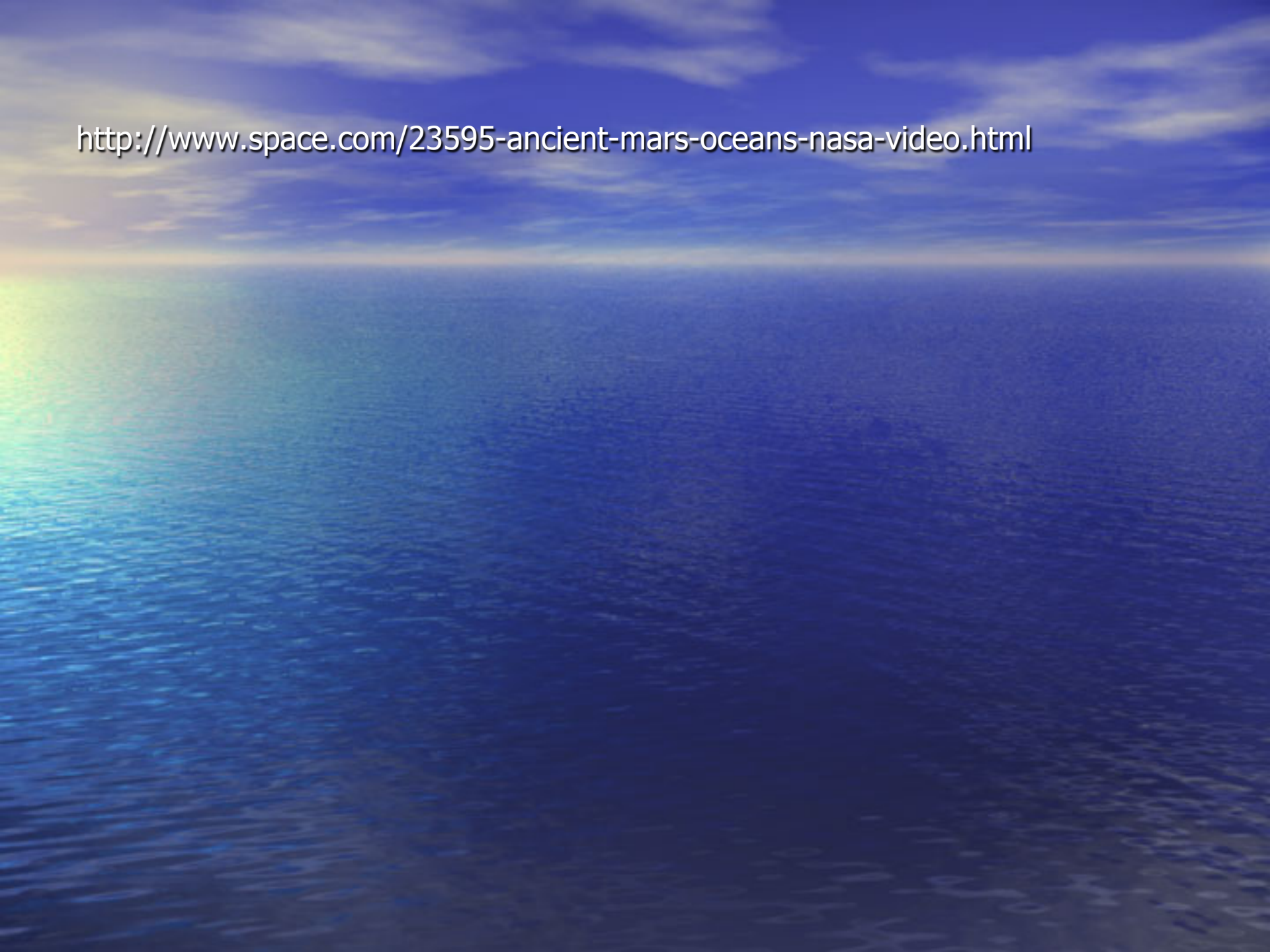


<http://www.space.com/23595-ancient-mars-oceans-nasa-video.html>



Mars-planeetan olosuhteiden kehitys

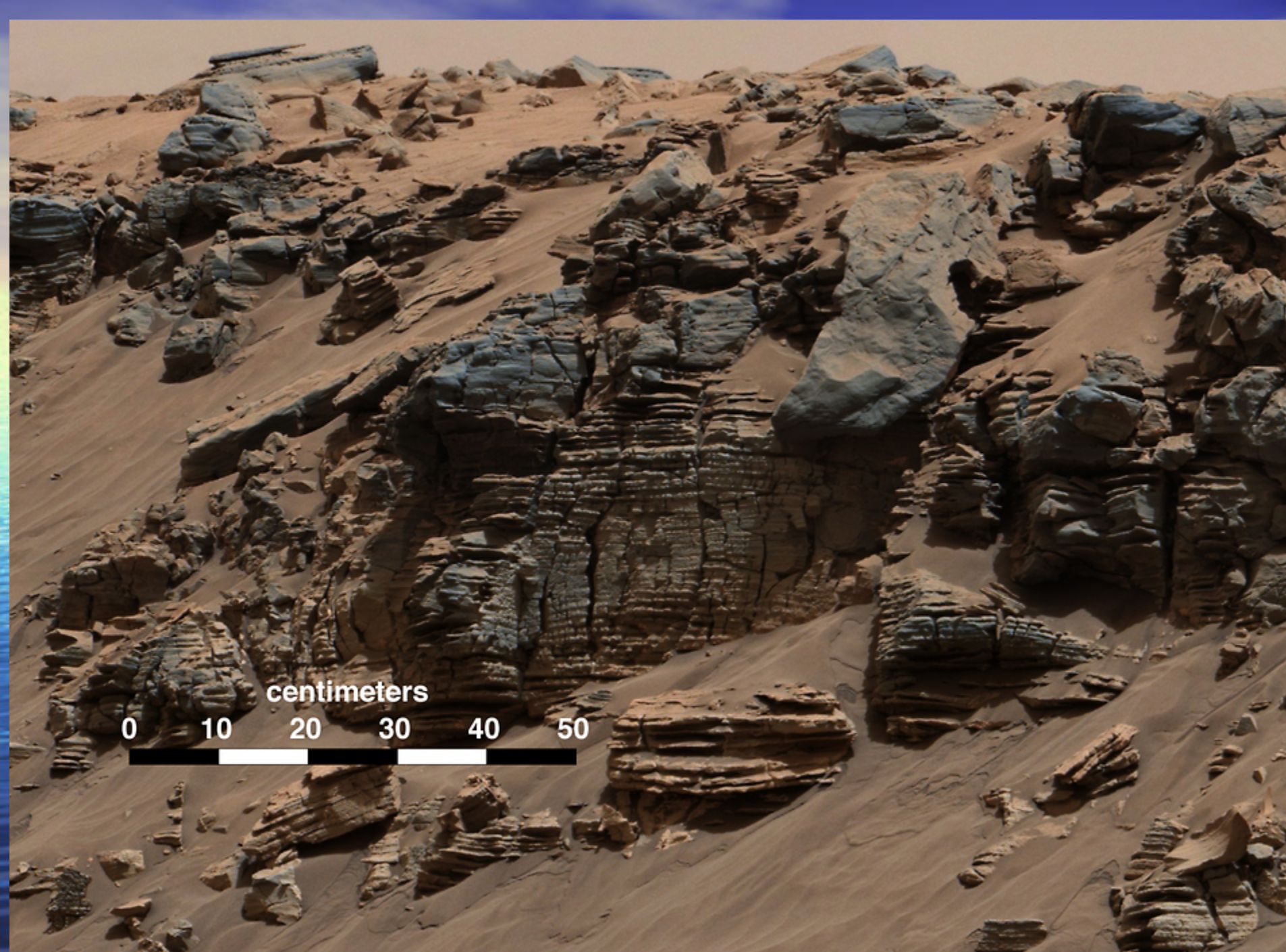
Heikki Sipilä

17.02.2015 /LFS

- Mitä mallit kertovat asiasta
- Mitä voimme päätellä havainnoista
- Mikä mahtaa olla todellisuus

MARS nykyisin





Marsin dimensioita

- Halkaisija 6752 km
- Putoamiskiihtyvyys 3.69m/sxs
- Akselin kaltevuus 25.19 astetta
- Pyörähdysaika 24.6h
- Vuosi 687 d

Marsin kaasukehä

- Hiilidioksidi 95,3%
- Typpi 2,7%
- Argon 1,6%
- Kokonaispaine 0.7-0.9% Maan ilmakehän paineesta

Marsin lämpötila

- Keskilämpötila -63 C
- Alin -140 C
- Ylin +20 C

Standardi kosmologia

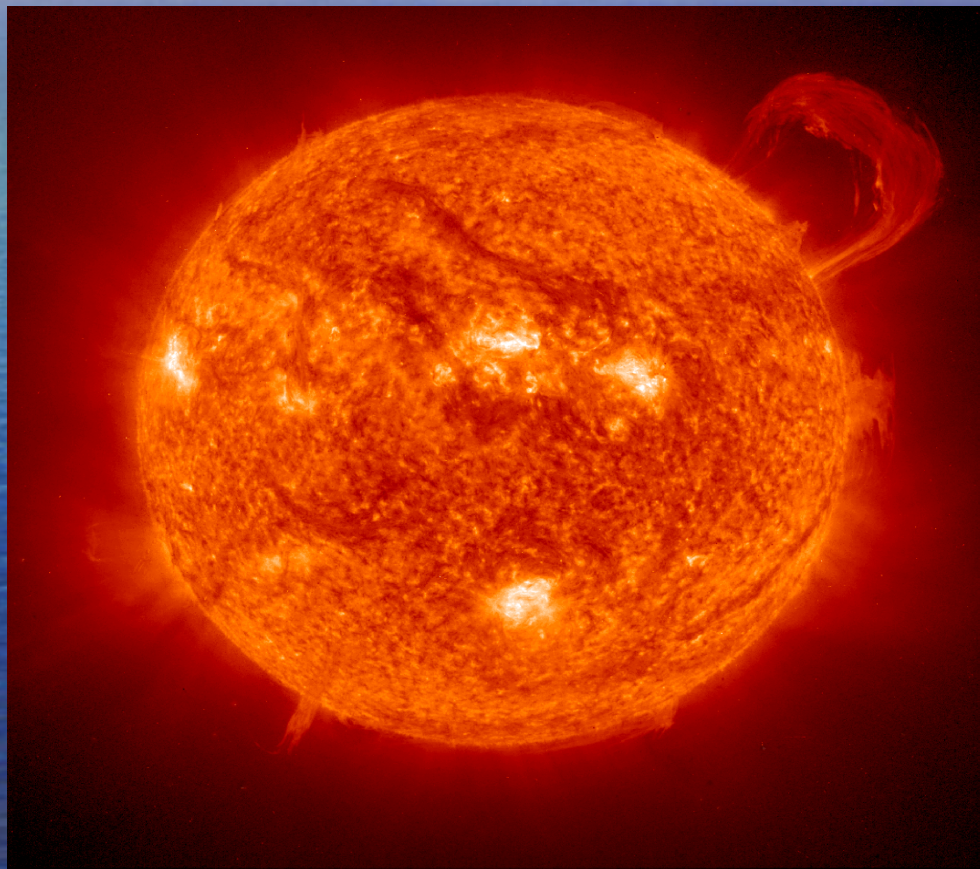
- Avaruus laajenee
- Avaruuden laajenemisnopeus kiihtyy
- Gravitaatiolla sidotut systeemit kuten galaksit ja planeettasysteemit eivät laajene

Oman Aurinkokuntamme historia

- Auringon ikä 4570 miljoonaa vuotta
- Maa 4540 miljoonaa vuotta
- Vanhimmat kivilajit 4400 miljoonaa vuotta
- Elämä 3850 miljoonaa vuotta



AURINKO



Elämälle suotuisa vyöhyke

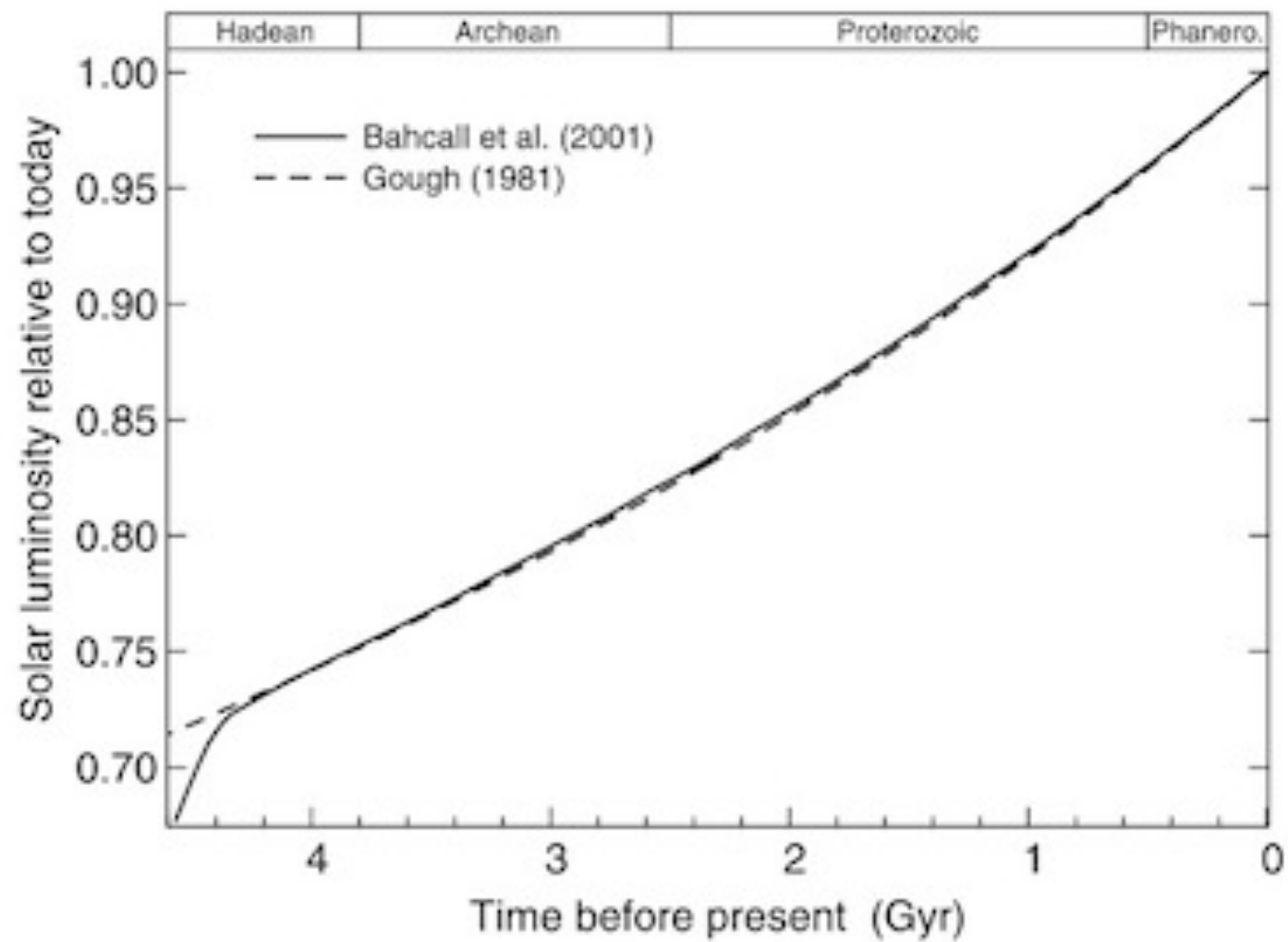
- Elämä kehittynyt hehkuvan Auringon ja kylmän avaruuden välissä
- Elämän vyöhykkeeksi arvioidaan väli 0.90-1.37 AU , missä AU on maan etäisyys Auringosta. Lähempänä kuin 0.90 AU on liian kuumaa ja kauempana kuin 1.37 AU on liian kylmää. Vesi on elämälle välttämätön

Planeettojen etäisyydet

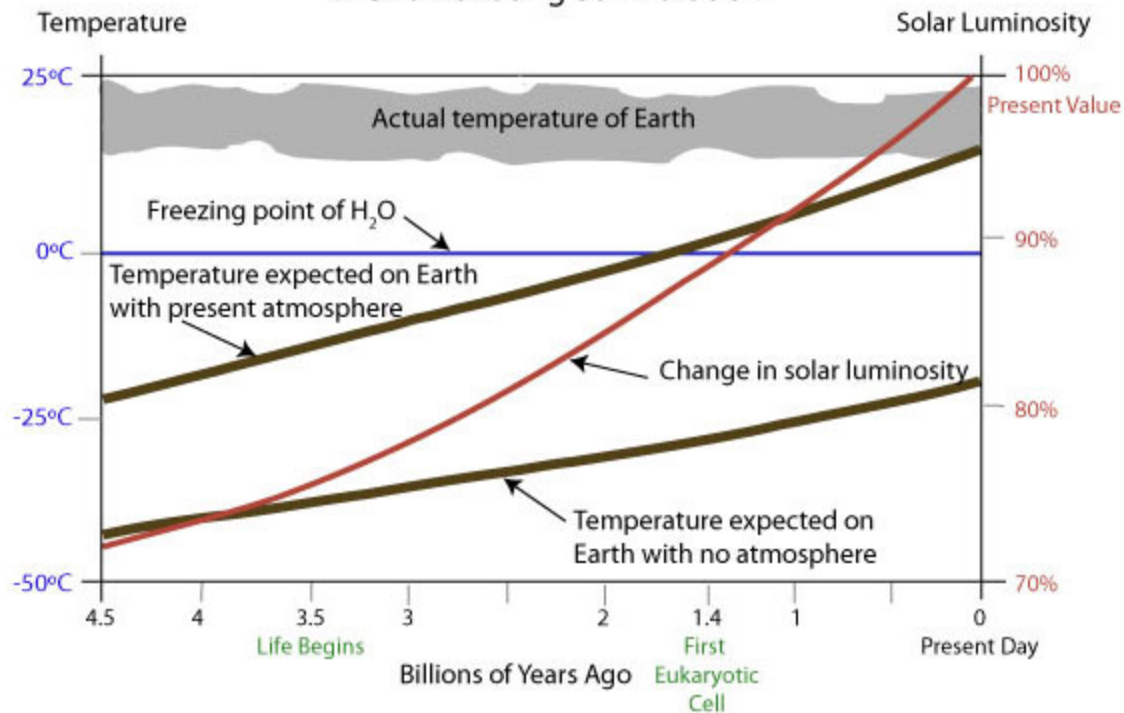
- Merkurius 58 Mkm 0.37 AU
 - Venus 108 0.72 AU
 - Maa 150 1 AU
 - Mars 230 1.53 AU
-
- Elämälle suotuisa vyöhyke 0.90AU-1.37AU

Auringon säteilytehon muuttuminen ajan funktiona

- Aurinkofysiikan mukaan säteilyteho kasvaa n. 7%/1000miljoonaa vuotta.
- Noin 3850 miljoonaa vuotta sitten Aurinko oli 25% himmeämpi
- Elämälle suotuisa vyöhyke oli silloin 0.78AU-1.19AU
- Maa oli silloin elämälle suotuisassa vyöhykkeessä, mutta lämpötila olisi -20C, mikä on ristiriidassa geologisten johtopäätösten kanssa



The Faint Young Sun Paradox



Even though the Sun was about 30% dimmer than it is now, the temperature on Earth has been more or less stable.

Himmeän Auringon paradoksi I

- Geologisten havaintojen perusteella on päätelty, että 3850 miljoonaa vuotta sitten maapallolla lainehti meret ja lämpötila oli nykyistä korkeampi, n. 30-40°C
- Himmeän Auringon takia lämpötila olisi ollut -20°C
- Selitykseksi esitetään kasvihuoneilmiötä, mutta se voidaan selittää huonosti kvantitatiivisesti ja "ilmakehän" koostumus pitää valita aika synteettiseksi

Himmeän Auringon paradoksi II

- Marsin etäisyys on 1,53 AU.
- Nykyäänkin Mars on jäässä. Hiilidioksidi osittain ja vesi ovat kondensoituneina navoilla.
- Marsin geologiasta on päätelty, että siellä on ollut meriä 4000 miljoonaa vuotta sitten. Miten se on mahdollista, kun Aurinko on ollut 25% himmeämpi?

Tuomo Suntolan DU-malli

- Avaruus laajenee
- Laajenemisnopeus hidastuu laajenemisen tehdessä työtä gravitaatiota vastaan
- Ei tarvita pimeän energian hypoteesia
- Galaksit ja planeettakunnat laajenevat saman säännön mukaan kuin koko avaruus

DU mallin mukaan aurinkokunta laajenee.

- Mitkä ovat planeettojen etäisyydet 3850 miljoonaa vuotta sitten, jos aurinkokunta laajenee (Mkm ja AU yksiköitä)

	Nykyhetki		-3850 Ma	
• Merkurius	58	0.39 AU	45	0.30AU
• Venus	108	0.72 AU	83	0.55AU
• Maa	150	1.0 AU	116	0.77AU
• Mars	230	1.53 AU	178	1.19AU

Asumiskelpoinen vyöhyke -3850 Ma vuotta sitten 0.78AU-1.19AU. Maa ja Mars tällä alueella.

Johtopäätöksiä

- Maa on ollut 3850 Ma vuotta sitten elämällä kelpoiselle alueella, mutta olosuhteet ovat olleet lämpimämmät . Meri on ollut noin +30-40 °C. Tämä on yhtäpitävä DU mallin mukaan.
- Mars on hyvin lähellä elämälle kelpoista aluetta. Hiilidioksidi on pysynyt ilmakehässä. Lämpö on riittänyt pitämään veden nesteenä ainakin päiväntasaajaa lähellä olevilla alueilla

Standardimalli ja DU-malli

- Aurinkokunnan laajeneminen ei ole ristiriidassa Maan ja Marsin geologiasta tehtyjen päätelmien suhteen
- Himmeän Auringon paradoksi saa selityksen
- Nykyisen tähtitieteen mukaan Maa säilyy elinkelpoisena vain 500-1000Ma, koska Auringon lämpöteho kasvaa. DU-mallin mukaan Maa etääntyy Auringosta ja tämä kompensoi Auringon lämpenemisen. Maa säilyy elämälle kelpoisella vyöhykkeellä vielä miljardeja vuosia.

Standardimalli ja DU-malli

Standardimalli selittää huonosti Maan ja Marsin lämpöhistorian Aurinkokunnan alkuvaiheista lähtien.

DU-malli selittää hyvin Maan elämälle suotuisan lämpöhistorian elämän synnystä lähtien.

DU-malli selittää myös, miksi meret ovat olleet mahdollisia muinaisessa Marsissa 4000 Ma vuotta sitten.