

Liv på Mars - fantasi og forskning

Av Steinar Thorvaldsen
Høgskolen i Tromsø

Ingen annen planet i solsystemet har fengst menneskenes fantasi og forskningsinteresse slik som planeten Mars. Og ingen annen har avstedkommet så mange spekulasjoner om liv. Denne interessen ser ikke ut til å avta. Senest for et par år siden annonserte en gruppe amerikanske meteorittforskere at de hadde funnet fossile mikroorganismer fra Mars. Men nå viser det seg at bevisene mangler...

Denne våren har Mars igjen vært å se i sør utpå kvelden med sitt klare, rødlige lys. Nærmeste kontakt med jorda var 1. mai. Mars er i opposisjon omtrent annethvert år, og blir betegnende nok kalt «den røde planeten» da den skinner på stjernehimmelen med et rødlige lys lik en fjern flamme. Fra de tidligste tider har menneskene trodd at det var noe spesielt med denne «vandrende stjernen» som beveget seg over stjernehimmelen ut- av takt med fiksstjernene. De gamle sumerere, grekere og romere gjorde Mars til krigsguden. Med sin blodrøde farge egget den til kamp. Grekerne hadde en komplisert metode for å beregne planetenes posisjon på himmelen, men resultatene stemte ofte dårlig, med avvik på flere grader.

Først rundt år 1600 tok den tyske *naturviteren Johannes Kepler* fatt på problemet med å beregne en nøyaktig baneform for Mars sin bevegelse. Han hadde gode observasjonsdata fra Tycho Brahes stjerneobservatorium på den danske øya Hveen å ta utgangspunkt i, og trodde opprinnelig han skulle løse problemet ganske fort.

Banens form

Men forskning tar tid. Kampen med Mars pågikk i nesten åtte år. I året 1609 utga han sine resultater i boka *NY ASTRONOMI, grunnet på de sanne årsaker; eller en himmelfysikk avledet av undersøkelser av stjernen Mars' bevegelser på grunnlag av den noble Tycho Brahes obser-*



Figur 1. Johannes Kepler

vasjoner. Her fremmet Kepler to av sine tre planetlover. Baneformen var ikke sirkler som alle hadde ment til da, men litt ovale matematiske ellipser med sola i det ene brennpunktet. Dessuten fant han også en lov for tiden planeten trengte for å tilbakelegge en gitt del av sin bane.

Når sirklene var borte, var det disse lovene som skulle ta vare på den gudgitte orden som Kepler mente var nedlagt i universet. Selv om matematikken ble vanskelig, var det dermed ikke lenger nødvendig å basere seg på den enkleste løsningen med å plassere jorda i sentrum og bruke sirkulære baner for å ha et ordnet univers.

I dag er vi vant til å formulere Keplers lover slik:

1. Planetene beveger seg i ellipser med sola i det ene brennpunktet.
2. Radiusvektor fra sola til planeten beskriver i like lange tidsrom like store arealer.

3. *Annen potens av omløpstiden for en planet er proporsjonal med tredje potens av middelaavstanden til sola.*

Tredje lov kom han først fram til 10 år etter de to første. Keplers planetlover var de første naturlover i den moderne betydning av ordet: De kunne etterprøves og var presist formulert i matematiske termer. Lovene formulerte et grunnlag for himelmeknikken. De spilte senere en vesentlig rolle for Newtons utledning av den generelle lov om tyngdekraft, der den fysiske kraft som virker ved jordas overflate (epler som faller) ses på som av samme type som kreftene som virker ute i universet.

Mars i teleskop

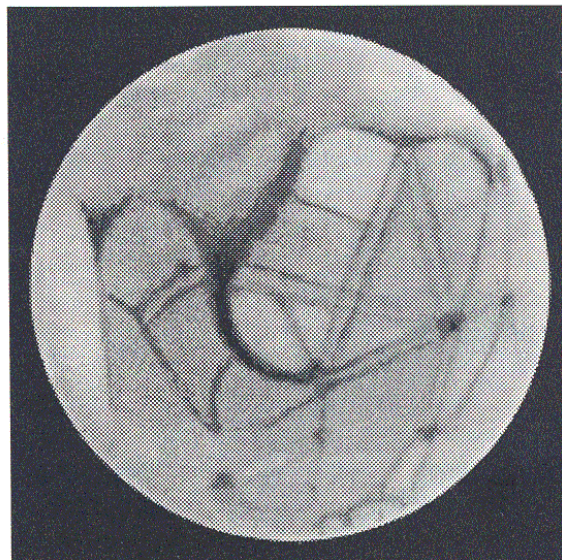
På den tiden da Kepler utga sin bok, ble den første kikkerten oppfunnet. Den nye oppfinnelsen ble raskt tatt i bruk for å se på stjernene og innledet en ny æra i astronomien. I en middels stor stjernekkikkert (200-400 gangers forstørrelse), får vi øye på mørke områder som minner om «hav». Omkring «havene» ligger rødlige ørkenområder. På over- eller undersiden av planeten trer også noen hvite polområder fram. Utseendet av disse skifter med årstidene. Følger vi med planeten flere nattetimer i strekk, kan vi legge merke til at den roterer. Marsdøgnet viser seg å være ca. 40 minutter lenger enn jorddøgnet. I størrelse plasserer Mars seg mellom vår måne og jorda.

I 1877 fant Asaph Hall i Washington to måner rundt Mars. De er blant de minste i vårt solsystem. Månene ble kalt Phobos (skrekk) og Deimos (redsel). Phobos går så fort rundt Mars at den står opp og går ned minst to ganger på ett marsdøgn. Deimos, derimot, går så sakte at den nesten ser ut til å stå stille på marshimmelen i dagevis. På Mars er en altså sikret noe måneskinn hver natt.

Marskanalene

På 1800-tallet var kikkertene blitt så gode at man kunne se flere detaljer på Mars. Flere personer gransket Mars på denne tiden. Mannen som framfor alle studerte planeten grundig, var en italiensk astronom med navnet *Giovanni Schiaparelli*, direktør for observatoriet i Milano. Han tok med stor iver fatt på oppgaven i 1877 og drev på i 15 år. Da sviktet synet. I løpet av denne perioden sies det at han gjorde mer arbeid på marsstudier enn alle andre astronomer i verden tilsammen.

Schiaparellis oppdagelser skulle få fantasien i



Figur 2. Marskanalene. Tegning av Schiaparelli fra 1888

sving og sinnene i kok i lang tid. Det første han fortalte, var at han hadde sett en mengde kanaler som krysset over Mars sine ørkenområder. Snart etter lyktes det også noen andre å få øye på dem. Noen kanaler viste seg til og med å være dobbeltkanaler i enkelte perioder av året. Oppdagelsen satte med en gang tanken på intelligente vesener som hadde gravd ut kanalene for å få vannet fra «havene» og inn til de tørre jordbruksområdene sine. Dette kom fort på folkemunne, og diskusjonen gikk høyt en tid.

Der Schiaparelli sluttet, overtok den entusiastiske og velstående amerikaneren *Percival Lowell*. Han bygde et flott utstyrt observatorium i Arizona. Lowell var overbevist om at Mars var befolket. Han utga boka «Mars, en bolig for liv» hvor han hadde kartlagt over 400 kanaler. Lowell mente at kanalene var et virkelig ingeniørverk, nesten som et jernbanelinje. Kanskje var marsgenerasjonen på nippet til å dø ut av tørke og kanalene gravd som et siste forsøk på å overleve?

Det ble foreslått at vi på jorda burde gi livstegn fra oss. Noen ville skrive inn en gigantisk melding i Saharaørkenen. Men hva skulle man skrive? Et forslag var å tegne inn den pytagoreiske læresetning for rettvinklede trekkanter. Den måtte man regne med at alle intelligente vesener kjente.

Debatten om marsmennesket var hard. Noen lyttet etter (og mottok!) radiosignaler. Andre regnet ut at byggingen av kanalnettet på Mars ville kreve at halve marsbefolkningen jobbet i 1000 år. Det-

te var regnet ut ved å anta at Mars hadde samme befolkningstetthet som jorda. De hevdet at dette motbeviste hele teorien. Men de fikk til svar at «Når vi skal uttale oss om størrelsen på Mars' befolkning må vi også være i stand til å bestemme marskvinnenes fruktbarhet. Men til det har vi ennå ikke noen egnet kikkert.».

Tørr tundra

Diskusjonen om marskanalene har pågått helt opp til vår tid. Det var viktig å kunne måle vanninnholdet på planeten fra store høyder. I 1959 steg den franske astronomen *Audouin Dollfus* opp til en høyde av 14000 meter i gondol og ballonger. Resultatet pekte i retning av lite vann på Mars.

Romfarten har de siste 35 årene gitt oss en mengde gode bilder av Mars. Og dommen blir at marskanalene må ha vært et eneste stort synsdrag. Å se i stjernekikkert er og blir en kunst. To mørke områder nær hverandre kan lett se ut som om de er knyttet sammen. Kanalene på Mars er blitt stående som en av de største feiltagelser i astronomiens historie. Men de bidro utvilsomt til et århundre med mye marsforskning og science fiction.

Mars viser seg å være en kald og ubeskyttet verden. Temperaturen ved ekvator kan variere mellom +25 grader om dagen, -70 grader ved solnedgang, og -100 grader om natta. Luftlaget er mindre enn 1 % av jordas, og består for det meste av karbondioksid (95%) og nitrogen (3%). Det er også funnet spor av oksygen, argon, karbonoksid og vann. Planeten kan minne om tørr tundra.

Av og til herjes planeten av kraftige støvstormer. I 1973 f.eks. gikk en støvstorm rundt hele kloden i flere uker. Stoffet på overflaten er rikt på jernoksid, derav den rustrøde fargen. På overflaten finnes også solsystemets største vulkaner med høyder opp til 27 km over planetens midlere radius (*Arsia Mons*).

Det eneste som kan minne oss om kanaler er noen mektige kløfter eller renner etter store jorbras som bukter seg uregelmessig fram 4000 km ved ekvator (*Valles Marineris*). Disse kan være forårsaket av vann en gang i tiden. Omkring på overflaten er det tusenvis av kratre.

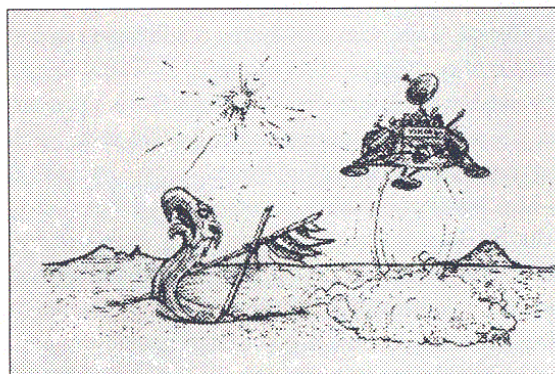
Viking

Vår måne fikk besøk av de første Apolloastronauter allerede i 1969. Da disse kom tilbake, ble de kledd i spesielle drakter for å forhindre at eventu-

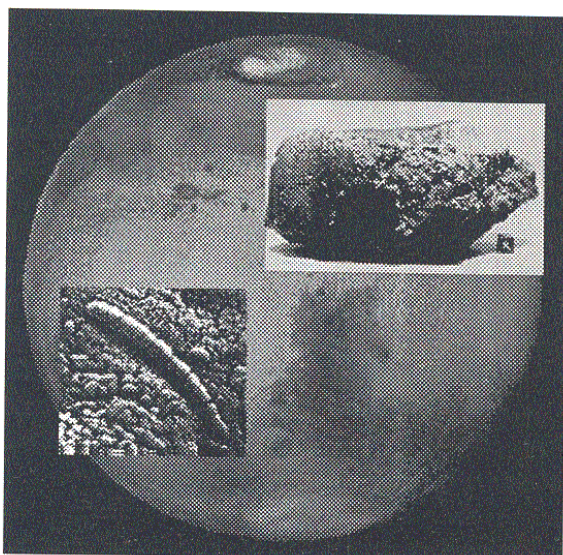
elle mikrober fra månen skulle spre seg på jorda. Astronautene ble også holdt i spesiell isolasjon en tid. Men undersøkelsene viste at alle prøvene fra månens overflate var helt sterile, og til og med nesten uten spor av vann. Selv om få hadde ventet å finne liv på månen på grunn av den manglende atmosfæren, så hadde man fortsatt forhåpninger til Mars. De første avanserte romfartøyer som besøkte Mars, var de to amerikanske forskningslaboratorier Viking I og II som myklandet på planeten i 1976. De sendte i løpet av flere år et vell av bilder og målinger tilbake til oss. Viking har funnet ut mer om Mars enn vi hadde gjort med våre kikkerter på 350 år.

Den mest kjente undersøkelsen som ble foretatt var letingen etter liv i form av mikroorganismer. Viking hadde hver med flere instrumenter for å kunne avgjøre dette. Disse målingene har vært noe vanskelige å tyde da de delvis syntes å motsi hverandre. Den første målingen foretatt med ett av de biologiske instrumentene i Viking I ga sterkt positivt utslag, og flere aviser skrev dagen etterpå at Mars hadde et mer aktivt liv enn jorda.

Men de senere målingene ble annerledes. Muligens er en kjemisk reaksjon med uvanlige jernforbindelser inn i bildet. Krigsplaneten Mars har nemlig ikke sin røde farge på grunn av blod, men på grunn av rust. Et av de andre biologiske instrumentene skulle søke etter organiske molekyler. Dette var et uhyre fintfølede instrument, men det fant ikke et eneste spor etter organiske molekyler. Lederen for de vitenskapelige analysene, Gentry Lee, har sagt at «*det vitenskapelige hovedstandpunkt er at det vi har sett, best kan forklares rent kjemisk. Imidlertid er dette ikke et helt enstemmig resultat.*». Vi kan kanskje si det slik at det gamle spørsmålet om liv



Figur 3. Slik håpet kanskje noen at Vikingsonden skulle oppdage Mars



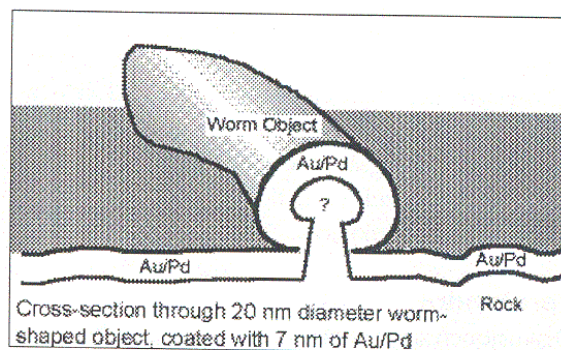
Figur 4. Klippestykket ALH84001 ble funnet i 1984 på Antarktis (se artikkelen om meteoritten i ORIGO nr. 54, oktober 1996)

på Mars hadde fått et høyst sannsynlig nei, selv om det siste ordet ennå ikke var sagt.

Dette resultatet var selvfølgelig en stor skuffelse for evolusjonsbiologene. Man hadde i det minste håpet å finne begynnelsen til en kjemisk evolusjon og nødvendige råstoffer for utviklingen av biologisk liv. Kanskje også levende celler og vekster. Den biologiske skuffelsen er imidlertid oppveid ved at planeten har vist seg å være uventet rik på geologiske detaljer.

Mikrofossiler?

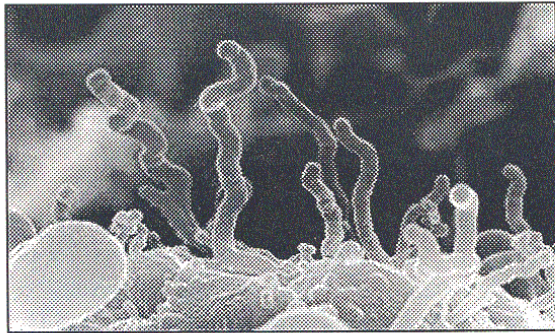
I de kommende tiår vil det bli sendt flere romfartøyer til Mars enn til noen annen planet i solsystemet. I 1997 landet sonden «Mars Pathfinder» på planeten og medbrakte bl.a. et lite kjøretøy. Men realistiske planer for å landsette ubemannede romsonder på Mars, som skal kunne medbringe prøver tilbake til oss, ligger ennå minst 10 år fram i tiden. Spørsmålet er da om det er mulig å få tak i prøver fra planeten på en annen måte? I 1996 åpnet det seg en uventet mulighet da en forskergruppe i NASA berettet om sine undersøkelser av en meteoritt fra isen i Antarktis som trolig stammet fra Mars. Begrunnelsen for opprinnelsesstedet ligger i likheter i kjemisk og isotopmessige sammensetning med de gassene vi kjenner fra marsatmosfæren. Og ikke nok med det, denne meteoritten (ALH 84001) inneholdt noe som liknet på bakterieformede «mikrofossiler»!



Figur 5. De bakterielliknende strukturene funnet på meteoritten har et volum som er 1/2000 av de minste mikrofossiler vi kjenner. Med en størrelse på kun 20 nanometer er det altfor smått for en levende mikroorganisme, bare veggene utgjør ca. 7 nm. Flimmerhårene (flagellene) på en vanlig bakterie er til sammenlikning 25 nm i diameter, og dermed er det ikke rom for cellens kjemiske maskineri. «Bakterieformene» er trolig ikke annet enn en mineralstruktur. (Bradley et al., 1997. Se: Allan Treiman: Recent Scientific Papers on ALH 84001 Explained. <http://cass.jsc.nasa.gov/lpi/meteorites/alhnpap.html>)

For en planet som fra før av var omgitt av så mye mystikk, hadde denne nyheten en umiddelbar PR-virkning. Bilder av «mikrofossilene» gikk i massemedia og tidsskrifter verden over og ble en av de største vitenskapelige nyheter i 1996. For mange astronomer var imidlertid dette som å høre en ny versjon av en gammel historie, og til og med entusiaster som Carl Sagan og president Clinton reserverte seg noe ved å understreke at disse funnene måtte verifiseres før man kunne trekke nærmere konklusjoner.

Etterprøving og testing av hypoteser krever tid. Nå foreligger de nye analysene fra flere uavhengige forskningsgrupper, og disse tar stort sett knekken på den opprinnelige hypotesen. Det organiske materialet som er i meteoritten stammer fra smeltevann i Antarktis. Dessuten er de mikroskopiske strukturene som likner fossile bakterier rett og slett for små til å gi rom for cellens kjemiske maskineri. Den teoretiske nedre grense for en levende mikroorganisme er på 200-300 nanometer (milliarddels meter). Strukturene som er funnet i meteoritten er omkring 20 nanometer, noe som gjør de mindre enn de fleste virus vi kjenner. De bakterielliknende formene er trolig ikke annet enn en mineralstruktur. Som en av forskningsgruppens ledere konkluderer: "...skal man lete etter liv på Mars,



Figur 6. Disse mikroorganismene finnes på store havdyp. Trådene har lengde på 20-125 nanometer

bør man søke andre steder enn på ALH 84001's karbonatkorn" (E.R.D.Scott). Vi har altså ennå ingen forskningsbaserte beviser for liv på Mars eller andre steder i solsystemet utenom jorda. Bevismateriale er for dårlig.

Siste ord er imidlertid ennå ikke sagt i denne saken. Årsskiftet 1998/99 publiserte en australsk forskergruppe ved Universitetet i Queensland bilder av prøver i sandstein hentet opp fra ekstreme trykk på havdyp ned til 3-5000 meter. Bildene viser syltynne tråder med lengder på 20-125 nanometer. Disse ser ut til å være organiske, men det gjenstår fortsatt å gjøre de endelige analysene og finne ut hva dette egentlig er for noe.

Likhet i ytre form av typen «kanaler» eller «bakterier» er i og for seg ingen god indikator på liv. I dag vet vi at livets innerste natur er en kode (DNA og proteiner). Det vi mangler er en god for-

ståelse av de former, kjemikalier og mineralstrukturer som bare *liv* kan frambringe. NASA har nå startet arbeidet med å finne fossile *biomarkører*. Hvis man lykkes med dette kan man vite hva romfartøylene skal lete etter.

Spørsmålet om det er liv der oppe blant stjernene er eldgammelt. Men sett på basis av vår nåværende viten om solsystemet, ser vi ut til å være unike. Månen har vi undersøkt med våre egne hender og funnet ut at den var steril. Romsonder på overflaten av Mars og Venus har heller ikke funnet sikre tegn på noe levende. Vår blå planet er og blir en utsøkt oase i sammenlikning med alle andre.

Referanser

The 29th Lunar and Planetary Conference (LPSC), March 16-20 1998:

<http://cass.jsc.nasa.gov/lpi/meteorites/29thlpscabs.html>

Allan Treiman: Recent Scientific Papers on ALH 84001 Explained:

http://cass.jsc.nasa.gov/lpi/meteorites/mars_meteorite.html

Mars-Life Misgivings. *Sky & Telescope*, april 1998, side 17.

Schopf, J.W. (ed): *Evolution! Facts and Fallacies*. Academic Press, NY. 1999.

Thorvaldsen, S.: *Keplers vei til planetlovene*. Nordisk matematisk Tidsskrift, nr 2 1983.

Thorvaldsen, S.: *Mars og den fantasirike jakten på liv i solsystemet. En historisk skisse*. *Astronomisk Tidsskrift*, nr. 2 1999.

Neanderthalere og mennesker

Neanderthalerne var overhovedet ikke forskjellige fra moderne mennesker, rapporterede *The Daily Mail* 21.4.99. Opdagelsen af et skelet af en 4 år gammel dreng, begravet i en grav som var dekorert med muslingskaller, "tvinger forskerne til at omskrive menneskets tidlige historie". Skelettet, der blev fundet i Lapedodalen, ca. 100 km nord for Lissabon, havde egenskaber fælles med både neanderthalerne og moderne mennesker. "Dette seneste fund antyder, at moderne mennesker og neanderthalere faktisk blandede sig – og at de to grene måske er blevet til én", skriver avisen.

Forskerne i menneskets oprindelse må jævnlig omskrive deres teorier om vores fortid – og for hver synes det som om teoriene nærmer sig den creationistiske opfattelse. Mange creationister har længe ment, at neanderthalerne var fuldt menneskelige.