

Finns det fisande kossor på Mars?

Finns det liv på vår röda grannplanet? Upptäckten av oväntade gaser i Mars' atmosfär har öppnat upp för märkliga och spännande möjligheter.

av Mikael Lerner

Fisande kossor på planeten Mars? Nu skakar nog de flesta läsare misstroget på huvudet. Vad är nu det här för dumheter?

Idag är det nog inte många som tar kossor på Mars på allvar. Hade ni däremot läst den här artikeln för 100 år sedan tror jag att betydligt fler läsare skulle vara beredda att ta marsianska kossor på fullt allvar. Då, för 100 år sedan, kände vi ju till det omfattande system av kanaler som finns på Mars. Man visste också att det inte finns några hav på Mars, men att polerna är täckta med vita ismassor. För att råda bot på vattenbristen har de finurliga marsianerna byggt ett stort kanalsystem för att leda smältvattnet från polerna till det torra marsianska ökenlandskapet. Och om marsianerna är så fiffiga är det väl inte speciellt svårt att tänka sig att de också håller sig med Marskossor så att de kan njuta av ett nyttigt glas Marsmjölk då och då.

Den tekniska utvecklingen har dock gått framåt och vi har lärt oss så väldigt mycket mer om Mars. Med större och bättre teleskop upptäckte vi vad kanalerna egentligen var: synvillor och inbillning hos dåtidens astronomer som försökte tolka den lilla suddiga fläcken Mars i dåtidens teleskop. Vi lärde oss också mer om klimatet på Mars: att atmosfären är betydligt tunnare än vad man tidigare trott och att vatten därför inte kan existera i flytande form utan

bara som is eller vattenånga. Förekomsten av intelligent liv på Mars verkade nu osannolik, och frågan var nu om det kunde existera någon form av liv överhuvudtaget.

Sedan kom rymdåldern och vi lärde oss att bygga rymdsonder som kunde flyga till Mars och undersöka planeten direkt på plats. Den första rymdsonden som fortfarande fungerade när den nådde fram till den röda planeten var Mariner 4 som svischade förbi 1965. Den tidens digitalkamera kunde bara ta suddiga svartvita bilder, och rymdsondens bandspelare hade bara plats för att lagra 21,5 bilder ...

Bilderna blev en chock – de visade kratrar, berg, kratrar ... och mer kratrar. Mars såg lika karg och livlös ut som månen! Fullt så illa var det dock inte. Efterföljande rymdsonder hittade ett betydligt mer intressant och varierat landskap – det visade sig att Mariner 4 råkade ha oturen att rikta kameran mot ett speciellt tråkigt område på Mars.

De nya bilderna var dock ingen glädje för dem som hoppats få se spår av liv på Mars. Även om man nu såg vulkaner, raviner och uttorkade flodfåror, så gav det inget hopp om liv på den röda planeten, eftersom allt såg ut att vara ett förhistoriskt landskap skapat för kanske rentav årmiljarder sedan. Bilderna visade att det definitivt inte finns några marsianer, kossor eller någon form av avancerade livsformer på Mars. Det bästa vi kan hoppas på är encelliga



varelser och bakterier.

Det slutliga lågvattnmärket i sökandet efter liv på vår grannplanet kom sommaren 1976, när amerikanerna lyckades landsätta en farkost i det röda gruset. Viking 1 var ett ambitiöst projekt och landaren hade med sig tre olika experiment som skulle leta efter mikroskopiskt liv. Först fick man några egendomliga positiva resultat, men de var inte entydiga, och när man sedan också fick liknande resultat vid kontrollerexperiment där man först steriliserat Marsgruset genom upphettning, drog man slutsatsen att det inte finns något liv på Mars och att de resultat man sett orsakats av kemiska reaktioner i Marsgruset.

Mystiska spår – av liv?

Efter 1976 var Mars en död planet och sannolikheten för att vi skulle kunna stöta på utomjordiskt liv i vårt eget solsystem verkade borta. Det skulle gå ytterligare 20 år innan frågan om liv på Mars plötsligt skulle ta en ny, oväntad vändning. I augusti 1996 kallade en grupp forskare som jobbade för NASA till en presskonferens där de släppte den sensationella nyheten att de hittat spår av förhistoriska marsianska bakterier i en meteorit som kommit från Mars. Meteoriten i fråga kallas ALH84001 och hittades 1984 av en forskargrupp som letade efter meteoriter ovanpå glaciärerna i Antarktis. Just den här meteoriten var en gång en del av Marsytan och den kastades ut i rymden vid ett våldsamt meteoritnedslag på Mars. Sedan seglade den runt i solsystemet i många miljoner år innan den till slut störtade i Antarktis. Studier av meteoritens inre har avslöjat förekomsten av mikroskopiska korvar som skulle kunna vara fossil efter marsianska bakterier. Noggranna kemiska analyser har också visat att det finns lager bestående av olika kemiska ämnen bredvid varandra, ämnen som normalt inte tycker om att finnas i varandras närhet. Att förklara hur de här lagren bildats med hjälp av bakterier är enkelt – däremot är det mycket svårare att förklara hur det skulle gå till med enbart kemiska processer. Genom att lägga ihop ett antal sådana här argument ansåg forskargruppen vid NASA att man samlat ihop tillräckligt med indicier för att våga påstå att det en gång i tiden levde marsianska bakterier i ALH84001.

Den här lilla stenen från Mars och påståendet att den skulle innehålla spår efter förhistoriska marsianska bakterier har naturligtvis lett till en omfattande debatt och ett intensivt arbete i forskningslabben. Även om det är ett väldigt intressant ämne, så tänker jag lämna det genom att konstatera att forskarvärlden idag, 17 år senare, fortfarande har delade meningar om ALH84001. Man har lyckats återskapa de flesta av de kemiska föreningar och strukturer som finns i meteoriten på rent kemisk väg i laboratorierna. Det verkar alltså inte finnas några klara bevis som enbart kan ha skapats av bakterier, och frågan kvarstår därför om indicierna räcker för att vi ska tro att de verkligen skapats av bakterier och inte av kemiska processer. Det behövs nya prover och andra infallsvinklar om vi ska komma vidare i frågan om huruvida det finns eller har funnits liv på Mars.

En överraskande upptäckt

En sådan kom i början på 2000-talet; observationer gjorda med teleskop inom det infraröda våglängdsbandet och mätningar gjorda med den europeiska rymdsonden Mars Express, som sedan 2004 kretsar runt Mars, tyder på att det finns små mängder metangas i Mars atmosfär. Den här upptäckten kom som en stor överraskning – det borde nämligen inte finnas någon metangas alls på den röda planeten. Den kemiska sammansättningen av Mars' atmosfär är sådan att metangas inte är stabil, utan bryts ner och förstörs. Detsamma gäller jordens atmosfär som inte heller borde innehålla något metan, men som trots allt gör det. Anledningen till det är att metanet i jordens atmosfär hela tiden fylls på. En del av den här påfyllningen kommer från

Bakgrundsbild: Utsikt från strövarn Curiosity på Mars tagen den 24 juli 2013. De gråa stenarna i mitten, tillsammans 3 meter breda, låg cirka 30 meter från strövarn då bilden togs. Kon i förgrunden fotades på en helt annan planet.





På Mars letar Curiosity efter tecken på liv. Bilden har skapats av många bilder som strövärens egna kamera tog den 3 februari 2013 (plus en ditlagd ko). Molekyler av metan svävar bakom texten nedan.

geologiska processer: det spyr ut metan vid vulkanutbrott och det pysar upp ur marken i områden med vulkanisk aktivitet. Det här är dock inte den stora källan till den jordiska atmosfärens metan. Det största tillskottet kommer istället från biologiska processer i olika former: metangas från förhistoriska djur och växter i form av naturgas, sumpgas från ruttnande växter i kärr och våtmarker, men också utsläpp direkt från levande varelser.

Nu börjar vi äntligen närma oss kreaturen som figurerar i den här artikelns titel. En av de största enskilda metankällorna på jorden är faktiskt jordens alla fisande kossor. Tillsammans står de för inte mindre än en sjättedel av de årliga metanutsläppen. Hur mycket metan en ko producerar beror dels på vad det är för sorts ko, dels på vad den äter, men ett typiskt värde är runt 100 kg metan per ko och år.

Mängden metan i Marsatmosfären är betydligt mindre än i jordens atmosfär, men det gör inte problemet med att förklara var metanet kommer ifrån mindre. Med den sammansättning atmosfären har kombinerat med mängden ultraviolett solstrålning som träffar Mars, så uppskattar man att allt metan borde vara borta inom 300 års tid, vilket kanske låter som en lång tidsrymd för oss människor, men som egentligen är mindre än ett ögonblick för en planet som hängt med i 4 600 miljoner år. Om vi utgår från att metanet i Marsatmosfären INTE fylls på kontinuerligt, så måste det ha hänt något mycket speciellt på Mars någon gång under de senaste seklerna som lämnat kvar en massa metan i atmosfären, t.ex. ett stort vulkanutbrott eller ett kometnedslag. Det finns dock inga tecken på att något sådant har hänt så pass nyligen på Mars.

Om vi istället tror att metanet fylls på allteftersom det förstörs måste vi hitta någon process som kan förklara var

det kommer ifrån. Man uppskattar att man behöver tillföra åtminstone 300 000 ton metan per år för att den uppmätta mängden ska vara i balans; 300 000 ton/år – det motsvarar mängden metan som 3 000 000 kossor släpper ut. Finns där trots allt fisande kossor undångömda på någon marsiansk bondgård? Nej, våra rymdsonder har fotograferat varenda kvadratmeter av vår grannplanet och inte en enda ko har syntits till. Så varifrån kommer det marsianska metanet?

Det finns tre möjliga förklaringar – verkligheten kan naturligtvis vara en kombination av dem – men låt oss titta på dem i tur och ordning. Den första möjligheten är att metanet kommer utifrån – det behöver inte vara gigantiska kometnedslag, utan ett stadigt regn av små kolhaltiga meteoriter kan vara en källa till metan. Mars befinner sig närmare asteroidbältet och får därför ta emot mer meteoriter än jorden, men det är tveksamt om det räcker. Dessutom visar flera av observationerna att metanet inte är jämnt fördelat i Mars' atmosfär, utan varierar både i tid och rum. Det verkar som om metanet dyker upp i vissa speciella områden under vår och sommar. Det tyder på att vi snarare ska leta efter metanets ursprung under Mars' yta.

Geologi eller biologi?

Liksom på jorden har vi då två möjligheter: geologiska eller biologiska processer. Årstidsbundna variationer kopplade till vår och sommar kanske lätt leder tanken till något som lever, men låt oss inte förhast oss, utan först undersöka vad vi kan förvänta oss av geologiska processer. Mars stoltserar visserligen med solsystemets högsta vulkan, Olympus Mons, som är nästan tre gånger högre än Mount Everest, men den är utslocknad och det verkar inte



finnas några aktiva vulkaner alls på Mars idag. Om metanet kommer från geologiska processer är det snarare så att det sipprar upp genom sprickor i marken. Den observerade årstidsvariationen skulle man kunna förklara med att sprickorna fryser igen på vintern och att metangasen sedan slipper ut på våren och sommaren när sprickorna tinar upp.

Det låter som ett rimligt resonemang. Frågan återstår dock: skulle metanet kunna komma från biologiska processer? Det verkar som sagt var inte finnas några kor på Mars – men vi behöver kanske inte hela kossor. Det är ju nämligen inte korna själva som producerar metanet, utan det bildas av bakterier i kornas magar när de hjälper till och smälter maten. De här metanproducerande bakterierna tillhör ett släkte som kallas arkéer eller arkebakterier och som en del forskare tror kan vara en av de första livsformerna som uppstod på jorden. Arkéer hittar man ofta i extrema miljöer – det finns de som lever under glaciärer i Antarktis, i det kokande vattnet i heta källor, på havsbotten vid undervattensvulkaner, i sprickor hundratals meter ner i berggrunden – och i magarna på kossor.

Just sprickor djupt nere i berggrunden är extra intressanta i vår diskussion om liv på Mars. Även om vatten inte kan existera i flytande form på ytan, så bör det finnas grundvatten en bit ner under det röda gruset. Förhållandena där bör vara ganska lika dem nere i jordens berggrund där vi vet att arkéer lever och frodas. Det här är varelser som hatar syre och inte behöver något solljus – de klarar sig på vatten och får sin energi från kemiska reaktioner mellan olika ämnen som finns lösta i vattnet. Sådana livsformer borde klara sig utmärkt på Mars.

Skulle det alltså kunna vara så att metanet på vår grannplanet kommer från underjordiska eller man kanske ska

säga undermarsianska bakteriekolonier? I dagsläget kan vi inte utesluta det! Det kanske finns en biosfär med olika sorters bakterier och encelliga organismer som lever och frodas under marken skyddad från de ogästvänliga förhållandena på ytan och solens farliga ultraviolette strålar!

Hur kan vi undersöka om det faktiskt är så? Hur går vi vidare härifrån? Ja, ett första steg är att lära oss mer om metanet på Mars. Var kommer det ifrån? Hur mycket metan finns det? Vad händer med metanet?

Här har vi nyligen tagit ett oväntat steg bakåt. I augusti 2012 landsattes den senaste Marsbilen Curiosity fullspäckad med avancerade instrument. Bland annat har den med sig instrument för att undersöka vilka ämnen sanden och luften består av. Man har gjort några mätningar – och inte hittat något metan i atmosfären! Men felgränserna på Curiositys hittillsvarande mätningar är stora nog att det visst kan finnas metan i atmosfären som bilen inte upptäckt än, speciellt om vi tror att mängden metan varierar med plats och tidpunkt. Fortsatta mätningar med Curiosity förväntas minska felmarginalerna ordentligt, så det är fortfarande möjligt att Marsbilen kan komma att hitta metan.

ExoMars ska söka efter liv

Det här har inte heller hindrat den europeiska rymdflugstyrelsen ESA från att fortsätta med planerna på en stor europeisk Marsatsning 2016–2018 kallad ExoMars. I den första vägen ingår en kretsare kallad Trace Gas Orbiter, och dess huvuduppgift blir att studera förekomsten av metan och andra sällsynta gaser i Mars atmosfär. Målet är att kartlägga var de här gaserna förekommer och vad som händer med dem. Genom att undersöka vilka andra



AKTUELLT I SOLSYSTEMET

gaser som dyker upp tillsammans med metan hoppas man kunna få ledtrådar om ursprunget är geologiskt eller biologiskt. En annan möjlighet är att studera förekomsten av vanligt metan kontra förekomsten av metan som innehåller en tyngre form av kol, den s.k. kol-13-isotopen. Livet på jorden har en stark förkärlek för att använda den lättare kolisotopen kallad kol-12, medan kemiska och geologiska processer oftast inte bryr sig om vilken form av kol det är. Skulle det då visa sig att det marsianska metanet har en högre andel kol-12 än vad andra kolhaltiga ämnen på Mars har, så skulle det vara en ganska stark indikation på att det finns biologi med i spelet.

Även den andra vågen av ExoMars-projektet är inriktad på att söka efter liv. Då tänker man landsätta en ny Marsbil som bland annat ska leta efter organiska föreningar som kan vara rester av levande eller döda organismer. Organiska föreningar kan också bildas rent kemiskt, men återigen har man ett smart trick som kan ge en stark indikation på om de har ett biologiskt ursprung eller inte. De flesta organiska föreningar förekommer nämligen i två former som man brukar kalla vänster- och högerformen. Nästan alla icke-biologiska sätt att producera de här föreningarna gör ingen skillnad på de här formerna, utan skapar lika mycket av varje. Livet på jorden är dock extremt enkelspårigt och producerar uteslutande vänsterformerna. Instrumenten på ExoMars-bilen kommer att kunna mäta upp och jämföra hur mycket det finns av båda formerna. Dessutom kommer bilen att ha med sig en borrh som ska kunna borra sig två meter ner i marken för att kunna ta prover. Det är kanske inte tillräckligt djupt för att man ska kunna hitta levande organismer även om det skulle finnas liv på Mars, men det ökar chanserna för att man ska kunna hitta biologiska rester – om de finns – eftersom den fientliga miljön på ytan förstör eventuella biologiska lämningar.



BILD: ESA

Metanspannare: kretsaren Trace Gas Orbiter sänds upp 2016 som den första delen av ESA:s projekt ExoMars.

De forskningsresultat som Curiosity och de olika delarna av ExoMars-projektet kommer att producera under de kommande åren kommer att få en avgörande betydelse för hur den framtida utforskningen av Mars kommer att se ut.

Låt oss avslutningsvis komma tillbaka till frågan i den här artikelns titel och konstatera att, nej, det finns inte och har aldrig funnits några kossor på Mars. Däremot är det inte omöjligt att vi en dag under de kommande åren faktiskt upptäcker att bakterierna som bor i kossornas magar eller några liknande mikroorganismer kanske också finns – eller har funnits – på Mars. ★

MIKAEL LERNER är astronom vid Onsala rymdobservatorium och författare till boken *Populärt om astronomi*.



Ja tack, jag vill gärna prova Populär Astronomi till introduktionspriset 250 kr och får för detta fem nummer av Svenska Astronomiska Sällskapets kvartalstidskrift.

.....
Namn

.....
Gatuadress eller motsvarande

.....
Postnummer, ort

.....
Mejladress

.....
Telefon

Som bonus blir du medlem av Svenska Astronomiska Sällskapet!



Frankeras ej.
Mottagaren
betalar portot.

**POPULÄR★
Astronomi**

AlbaNova Universitetscentrum

SVARSPOST

200 064 900

110 50 STOCKHOLM