



June 26, 2001



September 4, 2001

Mars som den tager sig ud i henholdsvis godt og dårligt vejr.

En støvstorm af planetstørrelse

Mars er for øjeblikket hærget af en voldsom støvstorm, der dækker hele planeten fra pol til pol.

Af Jan Nielsen

■ Planeten Mars' overflade er dækket af et lag af meget fint jernholdigt støv, der giver den sin let genkendelige røde farve. Det har længe været kendt, at Mars nu og da er hjemsogt af nogle gevaldige støvstorme. Da rumsonden Mariner 9 i 1971 indtog en permanent bane omkring Mars, var planeten totalt indhyllet i en global støvstorm. Siden da har man kun observeret en enkelt global støvstorm, og det var med et jordbaseret teleskop i 1973.

Skarpe blikke rettet mod Mars

Nu hærger en voldsom støvstorm så igen Mars. Det interessante denne gang er, at man nu har to knivskarpe øjne rettet mod Mars, nemlig Mars Orbiter Camera (MOC), der sidder på rumsonden Mars Global Surveyor (MGS), som kredser omkring planeten, og så Hubble rumteleskopet. MOC tager naturligvis billeder af Mars hver eneste dag, og Hubble kan hurtigt rettes mod Mars i det tilfælde, at noget

interessant skulle finde sted. Og det var netop, hvad der skete, da man tidligt i juni måned så de første store støvstorme rejse sig på den nordlige halvkugle af Mars. I første omgang var der tale om flere uafhængige storme, der rasede hver for sig med flere tusinde kilometers afstand imellem. Men effekten af disse storme bredte sig langs ækvator med jetstrømmene i atmosfæren mod øst, hvilket aldrig har været observeret før. I skrivende stund har hele planeten

været indhyllet i et tæt lag af støv i mere end 3 måneder.

NASAs interesse

Alt det støv i atmosfæren har store konsekvenser for klimaet på Mars. Støvet absorberer sollyset og har på den måde forårsaget en temperaturstigning i de øvre lag af atmosfæren på knap 30 grader. Til gengæld er der sket en stor afkøling af Mars' overflade, da det stort set ikke slipper noget sollys igennem atmosfæren.

Forståelsen af, hvordan og

hvorfor sådanne store støvstorme opstår, er en vigtig del af NASAs udforskning via deres Mars Exploration program. Det kan give vigtige informationer om klimaet i dag og i fortiden, og kan muligvis hjælpe med til at fastslå i hvilket omfang, der har været flydende vand på Mars.

Termiske målinger fra MGS tyder på, at overfladen af Mars nu er så afkølet, at det vil sætte en stopper for stormudviklingen og støvet vil begynde at lægge sig. Men Mars er på vej mod det punkt på sin bane, der er tættest på Solen. Med en påny gennem-sigtig atmosfære og en øget indstråling af sollys, kan det hele risikere at begynde forfra igen i den nærmeste fremtid.

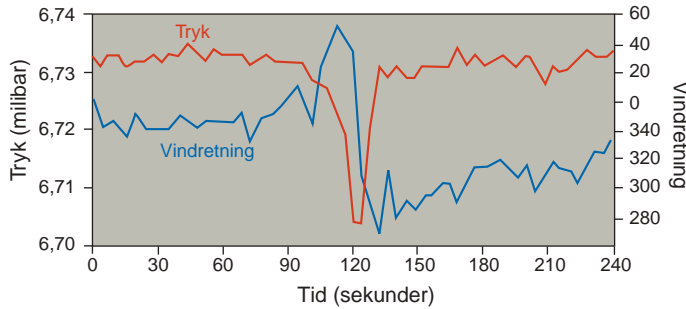
Der skal en kraftig vind til at løfte Mars-støvet

Når det stormer på Mars, er det grundlæggende de samme mekanismer, der er på spil, som på Jorden. På Mars er der store temperaturudsving mellem dag og nat, hvilket medfører relativt store ændringer i det atmosfæriske tryk. Disse trykforskelle får vinden til at blæse fra højtryk mod lavtryk for at udligne trykket. Selvom det røde støv på Mars er meget fint (af størrelsesordenen 2 μm), skal der alligevel forholdsvis store vindhastigheder til, for at få støvet løftet fra overfladen.

Forsøg og beregninger i forskellige Mars simulatorer, bl.a. ved Aarhus Universitet, har vist, at der typisk kræves vindhastigheder på 20 m/s eller mere for at få løftet det fine Marsstøv op i atmosfæren. Sådanne vindhastigheder er da heller ikke usædvanlige på Mars, men det er bestemt ikke hver dag, det blæser så kraftigt. Den normale vindhastighed på Mars blev på Pathfinder missionen målt til at være omkring 1 m/s.

Støv-djævel

Støv kan dog også blive hvirvlet op i atmosfæren på Mars - om end i en noget mindre målestok end ved støvstorme - ved mere beskedne vindhastigheder ved hjælp af såkaldte



Vindretning og tryk målt med atmosfæreanalyse-instrumentet ombord på Mars Pathfinder. Målingerne er fra sol 25 (Marsdag 25) og viser en pludselig ændring i både vindretning og tryk, karakteristiske tegn på, at en såkaldt støvdjævel har passeret landingsstedet.

støv-djævel (dust devils). Disse kan bedst beskrives som mini-tornadoer, som på Jorden er meget almindelige i ørkenområder. Det er derfor nærliggende at tro, at sådanne støvdjævel også huserer på Mars. Man havde dog ingen konkrete beviser, før der i 1997 ved et utroligt heldigt sammenstød passerede en sådan støvdjævel lige hen over landingsstedet for Mars Pathfinder. På tryk- og vindhastighedsmålingerne fra atmosfæreanalyse-instrumentet ombord (se graf) kunne man tydeligt se den karakteristiske ændring i tryk og vindhastighed, der forekommer sammen med støvdjævel.

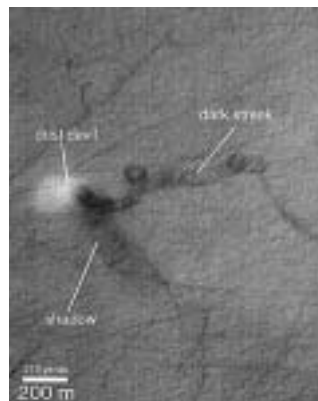
Endnu bedre blev det dog i december 1999, da MOC fangede en støvdjævel i færd med at hvirvle støv op i atmosfæren (se foto). Man havde længe mistænkt støvdjævel for at være årsagen til mange af de lange mørke spor, man havde observeret overalt på overfladen af Mars. Med ét blev denne formodning bekræftet, da man her kunne se, at det faktisk var en støvdjævel, der trak det mørke spor efter sig. Selve støvdjævelen ses ovenfra som en uklar klat, men da den kaster en synlig skygge, for man en klar fornemmelse af både dens størrelse og form.

Hvilken rolle sådanne støvdjævel - om nogen - spiller for udviklingen af større støvstorme er endnu uklart.

Støvstorm har betydning for ny rumsonde

Udviklingen af den aktuelle støvstorm på Mars følges intenst af de folk, der står bag rumsonden Mars Odyssey, som netop i disse dage, og frem til nytår, foretager de sidste kurskorrektioner for at ende i en permanent cirkulær bane omkring Mars. Man udnytter her atmosfærens "vindmodstand" til at bremse rumsonden ned, men pga. opvarmning har atmosfæren udvidet sig, og det kan forårsage en større og hurtigere opbremsning end forventet.

Mars Odyssey skal være med til bl.a. at fastslå fordelingen af mineraler på Mars, lede efter vand under overfladen samt undersøge strålingsmiljøet på Mars' overflade.



Støv-djævel (Dust devil) fotograferet med MOC i december 1999.

Om forfatteren



Jan Nielsen, astrofysiker
Aktuel Naturvidenskab
Ny Munkegade, bygn. 520
8000 Århus C
e-post: red@aktuelnat.au.dk

Ydeligere oplysninger:

<http://opposite.stsci.edu/pubinfo/PR/2001/31/pr.html>

J. T. Schofield et al. *Science* 278, 1752, 1997

www.msss.com/mars_images/moc/extended_may2001/dustdevil/