

Kostnadseffektiv og spennende romforskning

Reidar G. Trønnes, Naturhistorisk museum, Univ. i Oslo

Publisert i www.forskning.no, 27. juli, 2009 (www.forskning.no/artikler/2009/juli/225641)

Feiringen av 40-årsjubileet for den første bemannede månelandingen minnet oss om hvilken storslått bragd Apollo-programmet var. Selv om de teknologiske og strategiske gjennombruddene ble fremhevet, har programmet bidratt til store fremskritt i vår forståelse av dannelsen og utviklingen av Solsystemet og Jorda. I en annen kronikk i www.forskning.no (<http://www.forskning.no/artikler/2009/juli/225478>) diskuterer jeg dette grunnleggende geovitenskapelige bidraget og gir en oversikt over Månens dannelse og korte geologiske utvikling.

Månen kan, sammen med Merkur, Venus, Jorda, Mars og asteroiden Vesta, betraktes som en Jord-lignende, eller terrestrisk, planet. Fordi Månen er i bane rundt Jorda og har et svakt tyngdefelt er den lett tilgjengelig for ubemannede og bemannede ferder sammenlignet med f.eks. Venus og Mars. Månen er den nest minste av de nevnte Jordlignende objektene og har dermed begrenset indre energi og tilsvarende kort geologisk historie. Det er få bergarter på Månens overflate som er yngre enn 3000 millioner år mens nesten hele overflaten til Jorda og Venus er yngre enn dette. Dermed kan vi bruke Månen, Merkur og spesielt asteroiden Vesta som en historiebok til å lære om dannelsen og den tidligste utviklingen av Jorda og naboplanetene. Vesta er den nest største asteroiden og den eneste store asteroiden som har utviklet seg i retning av en virkelig planet.

Prøvetaking på Månen og Mars

Siden Månen er lett tilgjengelig er det enkelt å prøveta jord- og bergartsmateriale fra overflaten ved hjelp av robotisk landings- og prøvetakingsutstyr. Dette ble også gjort av tre av de sovjetiske Luna-sondene i perioden 1970-74 (Luna-16, -20 og -24). Prøvematerialet på til sammen 301 g fra disse ferdene er imidlertid bare 0.8 promille av materialet fra Apollo-programmet (tilsammen 382 kg fra 6 Måne-landinger). Selv om Luna-materialet har kommet fullstendig i skyggen av det rikholdige Apollo-materialet, viser prøvetakingen at Sovjetunionen mestret denne teknologien med et langt lavere ressursforbruk enn det amerikanske Apollo-programmet. Vi trenger nå i første rekke prøvemateriale fra Månens bakside (stort sett høyland med anortositt) og dessuten detaljerte overflateanalyser av materialet i dype krater ved polene for å finne ut om det finnes H₂O-is i disse.

Prøvetaking av en rekke ulike områder på Mars har også meget høyt prioritet i Jord- og planetvitenskapelige forskningsmiljøer. Både Måne- og Mars-prøvetakingen kan gjøres mest kostnadseffektivt ved hjelp av ubemannede romsonder. Dersom det likevel skal gjennomføres bemannede ferder i relativt nær fremtid vil det være best å gjennomføre prøvetakingen manuelt.

Entusiasme og politisk støtte

Det blir ofte hevdet at et omfattende romforskningsprogram er avhengig av politisk og økonomisk støtte basert på entusiasme generert fra spenningen knyttet til bemannede ferder. Selv om dette utvilsomt var tilfelle for Apollo-programmet, har romferge- og romstasjons-programmene skapt lite entusiasme i forhold til de gigantiske løpende utgiftene. Ubemannede og langt mer kostnadseffektive oppdagelsesferder som f.eks. Viking, Pioner-10 og -11, Voyager, Galileo og den pågående Cassini-ferden har derimot blitt særdeles vellykkede og skapt mye positiv publisitet og entusiasme.

Selv om vi har 898 registrerte HED-meteoritter som høyst sannsynlig stammer fra Vesta, er Merkur og Vesta fremdeles de to terrestriske objektene som vi har minst håndfast informasjon om. Merkur og Vesta representerer henholdsvis inner- og yttergrensene for vårt "terrestriske område". Det er svært gledelig at romsondene MESSENGER (Mercury Surface, Space ENvironment, GEochemistry and Ranging) og Dawn som ble skutt opp i henholdsvis 2004 og 2006 er i fin form på vei til detaljert kartlegging av disse to objektene. Den omløpsbaserte kartleggingen av både Merkur og Vesta vil starte i 2011 og vare i ca. et år. Dawn reiser deretter videre fra Vesta til den største asteroiden Ceres som skal

kartlegges i løpet av 5-6 måneder i 2015. Det er realistisk å forvente betydelig entusiasme og vitenskapelig fortjeneste fra disse to oppdagelses-ferdene i årene fra og med 2011.

Samtidig ble også New Horizons-sonden, på vei til Solsystemets yttergrense med Pluto, Charon og Kuiper-belteobjekter, skutt opp i 2006, etter mange år med trusler om kansellering. Ingen annen romsonde suser gjennom Solsystemet raskere enn New Horizons, som passerte banene til Jupiter og Saturn i februar 2007 og juni 2008. Den passere Pluto og Charon i 2015 og deretter sette kurs mot noen utvalgte objekter i Kuiper-beltet. I de korte tidsrommene som New Horizons passerer nær sine målobjekter vil det foregå en usedvanlig konsentrert datainnsamling. De påfølgende dagene og ukene når data mottas og bearbeides på Jorda vil bli en særdeles spennende tid.

Lærdom av tidligere gigantprosjekter med enorme kostnadsoverskridelser

Det foregår nå også intens kartlegging, bl.a. med omløpsfartøy og ubemannede robotkjøretøyer på Mars og Månen. Disse pågående og planlagte prosjektene produserer en jevn strøm av verdifull kunnskap som vil legge grunnlaget for videre utforskning og prøvetaking, enten bemannet eller ubemannet.

Enorme kostnadsoverskridelser knyttet til NASA's romfergeprogram og den internasjonale romstasjonen og flere uhell og havarier med oppskytningsraketter og romferger har gjort at de fleste små oppdagelses-ferder har blitt utsatt og/eller truet med avlysning. Først etter massivt press fra universitetsmiljøer, forskningsinstitusjoner og vitenskapelige foreninger har myndigheter, politikere og romfartsorganisasjoner likevel gått med på å gjennomføre de fleste planlagte ferdene. Disse konfliktene har vært spesielt tydelige og tilspissede i USA.

Romferge-programmet og den internasjonale romstasjonen har krevd uforholdsmessig store ressurser i forhold til resultatene. Under og etter det vellykkede Apollo-programmet vokste NASA til en gigantisk organisasjon med mange regionale forsknings- og teknologiutviklings-sentre og med en stor og "trofast" underleverandør-industri. De kompliserte beslutnings-linjene mellom Administrasjonen, Kongressen og NASA, med underleveradørene som sterke "lobby"-aktører, bidro til at romprogrammet i stor grad mistet fokus og styring.

Under planlegging og oppstarting av romfergeprogrammet i løpet av 1970-årene ble det gjort mange uheldige design-modifikasjoner fordi de planlagte og tildelte budsjettene var utilstrekkelige i forhold til raskt økende kostnader. Disse design-kompromissene, kombinert med høyst urealistiske forventninger til bl.a. til klargjøringstid og utskytningsfrekvens, har gjort at romfergeytelsene har ligget langt under det som var forutsatt da beslutningene ble tatt. Det er forstemmende at den sterkt foreldete romfergeteknologien som ble utviklet i 1970-årene har overlevd til 2009.

Ved planlegging og utvikling av det nye Constellation-programmet som tar sikte på å bygge bemannede baser, først på Månen og deretter på Mars, er det meget viktig å tilstrebe en god balanse mellom den sannsynlige og realistiske ressurstilgangen og de konkrete mål og midler. Foruten romferge-prosjektet, bør en ta lærdom av det halvferdige fiaskoprojektet Superconducting Super Collider som ble stanset av Kongressen i 1993 etter at kostnadene hadde eskalert til mer enn \$ 12 milliarder fra et budsjett på \$ 4 milliarder i 1987. Et eventuelt langvarig romprogram med bemannede baser på Månen og Mars bør også ledsages av et variert spektrum av små, kostnadseffektive, konkurranse-utsatte og forsker-initierte oppdagelses-ferder.