

## En nedskräpad måne

Även om historien om mänsklighetens resa till månen är väldokumenterad, är efterdyningarna av dessa månresor, särskilt det som lämnades kvar på månens yta, en mindre känd historia. Medan länder har tävlat om att placera sina flaggor på månen, har också ett arv av skräp lämnats kvar. Enligt NASA har människor lämnat cirka 225 ton sopor på månen. Hittills har det bara varit nio bemannade mån färder, men har mänskligheten redan börjat förorena sin närmaste himmelska granne?

[AeroTime https://www.aerotime.aero/articles/how-human-activity-littered-the-moon](https://www.aerotime.aero/articles/how-human-activity-littered-the-moon)  
[Moon buggies and bags of poo: what humans left on the moon](#)

Sedan det första människotillverkade objektet nådde månen den 13 september 1959, nämligen den sovjetiska landaren Luna 2, uppskattas det att mer än 3 000 rymdfarkoster har landat på månens yta. Även om historien om mänsklighetens resa till månen är väldokumenterad, är efterdyningarna av dessa månresor, särskilt det som lämnades kvar på månens yta, en mindre känd historia.

Enligt NASA har människor lämnat mer än 225 ton sopor på månen. Apollo 11 uppnådde en enorm milstolpe i rymdutforskningen den 20 juli 1969, när astronauterna Neil Armstrong och Buzz Aldrin blev de första människorna att gå på månen. Men vid sidan av denna historiska bedrift lämnade besättningen också ett antal föremål efter sig på månens yta. Bland dessa fanns personliga tillhörigheter och föremål med anknytning till uppdraget.

En del lämnades avsiktligt av vetenskapliga skäl, men andra, som stövlar och handskar, ansågs helt enkelt vara "icke-nödvändiga" för återresan. En Hasselblad 500E-kamera som användes för att dokumentera den historiska första bemannade mån färden lämnades kvar. Endast filmmagasinen, som innehöll ovärderliga bilder, fördes tillbaka till jorden.

Flera av Apollo-uppdragen som genomfördes mellan slutet av 1960-talet och början av 1970-talet lämnade kameror och geologiska instrument efter sig, plus totalt 16 par rymdstövlar. Dessutom lämnade Apollo-besättningarna nästan hundra påsar med mänskligt avfall, inklusive urin, avföring och spyor, samt en hög med använda våtservetter, på månens yta.

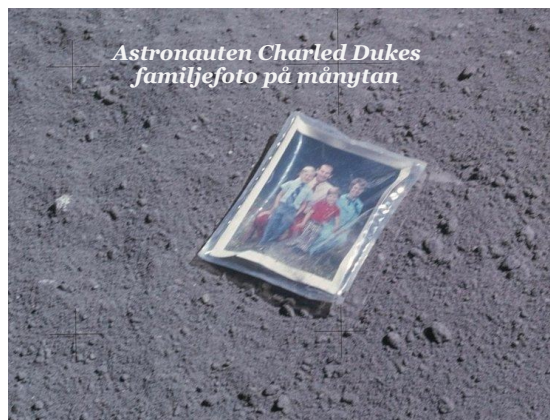
Även om påsar med mänskligt avfall inte direkt är representativa för mänsklighetens romantiserade förhållande till månen, känns andra föremål som har lämnats där mer passande. Askan av Eugene Shoemaker, en berömd planetgeolog, fördes till månen ombord på Lunar Prospector-uppdraget 1998. Detta gjorde Shoemaker till den första (och hittills enda) människan som fick sina kvarlevor skicka till månen.

Faktum är att fem av de sex Apollo-uppdragen som landade på månen lämnade plaketter med inskriptioner (Apollo 12 var undantaget, och misslyckades bara med att göra det på grund av enkel glömska). På Apollo 11:s plaket stod det: "Här satte män från planeten Jordan sin första fot på månen, juli 1969 e.Kr. Vi kom i fred för hela mänskligheten. Den första bemannade månlandningen lämnade också efter sig en gyllene olivkvist som en symbol för fred.

Dessutom lämnade astronauten Charles Duke från Apollo 16-besättningen efter sig ett fotografi av sig själv och sin familj: sin fru Dotty och sina två söner Charles och Tom. Den ramades in, ingraverades av Duke och stoppades in i en plastylska innan den lämnades kvar på månens yta.

Inskriptionen på baksidan av bilden löd: "Detta är familjen till astronauten Charlie Duke från planeten Jordan som landade på månen den 20 april 1972". Men på grund av den hårda miljön

på månens yta är det troligt att Dukes familjefoto nu har försämrats avsevärt.



*Astronauten Charled Dukes familjefoto på månytan*

Apollo-astronauterna studerade månens miljö med hjälp av olika vetenskapliga instrument, varav de lämnade några efter sig avsiktligt. Under Apollo 14-uppdraget i början av 1971 använde astronauten Alan Shepard ett skophandtag för provtagning av månen och ett järnhuvud med sex järn för att skapa en provisorisk golfklubba. Han är känd för att ha använt denna klubba för att slå två golfbollar över månens yta.

Flera månader senare, i juli 1971, utförde Apollo 15:s befälhavare David Scott en direktsänd demonstration inför TV-kamerorna. Inspirerad av Galileo Galileis teori visade den att i frånvaro av luftmotstånd skulle en geologisk hammare och en falkfjäder falla i samma hastighet och träffa marken samtidigt.



*Amerikanska flaggan på månen*

Denna princip illustrerades ytterligare när alla sex amerikanska flaggor som planterades under Apollo-uppdragen förblev stilla, vilket underströk månens avsaknad av en betydande atmosfär och frånvaron av vind- eller luft rörelser. Flaggorna, tillsammans med golfklubban, bollarna, fjädern och till och med hammaren, övergavs, vilket bidrog till skräpet och röran på månens yta.

## En nedskräpad måne

2

USA är inte den enda bidragsgivaren till månens samling av konstgjort skräp. År 1959 slutade Sovjetunionens Luna 2-uppdrag med en kraschlandning och lämnade efter sig en vimpel med Sovjetunionens statseblem och några utspridda vrakdelar. I augusti 2023 fick Rysslands rymdsond Luna-25 också ett för tidigt slut när den kraschade in i månens yta, vilket bidrog till den växande högen av avfall.

Under årtiondena har flera nationer bidragit till månens samling av skräp. Kinas Chang'e-uppdrag på 2010-talet placerade ut både landare och rovers, som finns kvar på månen än i dag. År 2019 lämnade Indiens Chandrayaan-2 vrakdelar efter sig efter en misslyckad landning. År 2019 kraschade också Israels Beresheet-sond under sitt landningsförsök och lämnade vraket efter sig. Europeiska rymdorganisationen (ESA) tog ett medvetet beslut att krascha sin SMART-1-sond 2006 efter att ha skjutit upp den 2003 och lämnade vrakdelar efter sig. Japans månfärder på 1990- och 2000-talen ökade mängden ytterligare och lämnade deras rymdfarkoster som ytterligare skräp. Sammantaget innehåller månens yta nu skräp från mer än femtio kraschlandningar, inklusive olika rymdfarkostkomponenter som raketboosters och kasserade månmoduler.

Ett annat stort bekymmer när det gäller människans negativa inverkan på månen är avgaserna från månlandare som snabbt sprids över ytan och potentiellt förorenar isen vid månens poler, vilket är av stor vetenskaplig betydelse. En studie som publicerades i augusti 2020 av Johns Hopkins Applied Physics Laboratory belyste detta problem och visade genom simuleringar att vattenånga som sänds ut av en månlandare kan spridas runt hela månen inom några timmar. Anmärkningsvärt nog kan en betydande del av denna ånga finnas kvar på månens yta och i atmosfären i upp till två månader, med cirka 20 % som fryser ut vid polerna några månader senare. Denna förorening kan förhindra noggranna mätningar av månisen, vilket påverkar förståelsen av vattnets ursprung och spridning i det inre solsystemet.

Månens yta anses fortfarande vara steril på grund av dess hårda miljöförhållanden, inklusive extrema temperaturfluktuationer och exponering för sol och kosmisk strålning som är ogästvänliga för jordens mikrober. Men frågan om huruvida det mänskliga avfallet som lämnats kvar från månfärder har fört med sig bakterier till månens yta, eller om någon av dessa bakterier kan överleva under svåra månförhållanden, är komplexa frågor som forskare fortsätter att utforska när vi lär oss mer om jordens enda naturliga satellit.

Rymdfördraget från 1967 fastställde att månen och andra himlakroppar är för fredlig användning av alla länder, men det tar inte uttryckligen upp skräp eller föremål som lämnas kvar efter rymduppdrag. Även om den ger nationer mandat att undvika skadlig kontaminering av rymden och himlakroppar, finns det inga detaljerade riktlinjer för hantering eller sanering av rymdskrot.

För att minska föroreningarna har vissa policyer och direktiv införts av rymdorganisationer. NASA, till exempel, har infört nya riktlinjer för att skydda månen och Mars från kontaminering när bemannade rymdfärder går framåt. Dessa ingår i två interimsdirektiv från NASA som släppts för att ta itu med planetariskt skydd för uppdrag till månen och Mars och återspeglar rekommendationer från en oberoende granskningsnämnd.

Dessutom ansvarar kommittén för rymdforskning (COSPAR) panel för skydd av planeter för att formulera och

uppdatera strategier för planetskyddsfrågor, som skulle kunna omfatta föroreningar på månen.

I takt med att utforskningen av månen intensifieras med olika nationella program och privata företag, som tittar på månen för vetenskaplig forskning, mineralutvinning och potentiell kolonisering, har vikten av att förhindra föroreningar på månens yta ökat.

I maj 2023 utarbetade Europeiska unionens råd ett policydokument om rättvis och hållbar användning av rymden och hållbar utveckling av rymdverksamhet, som visar på en utveckling mot mer ansvarsfulla metoder för utforskning av månen.

Dessa åtgärder tyder på ett växande erkännande av problemet med föroreningar på månen och en samlad ansträngning för att fastställa riktlinjer och policyer för att mildra detta problem. Detta bör säkerställa att strävan efter utforskning av månen inte kommer till en allvarlig kostnad för månens vetenskapliga och naturliga värde.

