

...  
esitumallisesta  
aitotumallinen,  
aitotumallisesta monisoluinen

...  
kädellisestä savannilla  
kävelevä ihminen, ihmisestä  
maanviljelijä, maanviljelijästä  
**insinööri.**

Fermin paradoksi s. 13-15

"Avaruusmiesten  
pitää olla kilttejä,  
eikä saa heittää  
ketään ulos  
avaruuteen."

Johanneksen  
kirje s. 7

©Esko Heikkilä



## Sisältö

Pääkirjoitus ja kokousraportti	2
Taistelu painovoimaa vastaan	4
Negatiivinen sähköpurje	5
Tapahtumahorisontti	6
Piloted Mars Landers	8
Fermin paradoksi	13
Julbudskap från månen	16
Kirjoittajaesittely: Ray Rinta	20
Silvo Sokaan rakettilento	21
Sarjakuva: Opas Avaruuteen	23

SATSin  
jäseneksi voit liittyä  
täyttämällä jäsentietolomakkeen  
osoitteessa:

**<http://www.sats-saff.fi>**

ja maksamalla jäsenmaksun seuran tilille  
218518-129232. Jäsenyys astuu voimaan  
kun jäsenmaksu on saapunut  
seuran tilille.

### SATS on keskeinen ja avoin avaruusalan yhteistyöfoorumi, joka edistää avaruusasioita Suomessa.

Suomen avaruustutkimusseura ry – Sällskapet för astronautisk forskning i Finland rf on 1959 perustettu yhdistys, jonka tarkoituksena on harjoittaa avaruusalan kokeilu-, harrastus-, tutkimus- ja tiedotustoimintaa sekä toimia avaruustutkimuksesta kiinnostuneiden henkilöiden yhdyssiteenä. Seura on Suomen äänivaltainen edustaja Kansainvälisessä astronautiikkaliitossa (IAF; International Astronautical Federation). Suomen avaruustutkimusseura julkaisee Avaruusluotain-lehteä ja ylläpitää kirjastoa, josta voi lainata alan kirjallisuutta, kuva- ja videomateriaalia. Seura järjestää avaruusaiheisia näyttelyitä ja tapahtumia sekä ylläpitää aihepiiriin liittyvää harrastustoimintaa.

Työ- ja kerhotila on osoitteessa Kauppalantie 6-8, 00320  
HELSINKI (puh/vastaaja 09-5874433).

Vuoden 2009 jäsenmaksut (sisältää Avaruusluotain-lehden):

**Varsinaiset jäsenet 17 €**,

**Juniorijäsenet (alle 15 v.) 6 €**,

**Nuoriso-/ opiskelijajäsenet 8 €**,

**Järjestö-/Yritysjäsenet 170 €**

Päätoimittaja: Sini Merikallio, Ilmatieteen laitos / ILM, PL 503,  
00101 HELSINKI, sini.merikallio@fmi.fi

Fax: (09) 19294603

ISSN: 0356-021X – Ilmestymistapa: neljä kertaa

vuodessa – **Vuosikerran tilaushinta: 22 €**

Ilmoitushinnat: mustavalkosivu 300 € (puolikas 200 €), väri-

sivu 600 € (puolikas 350 €), takakansi 700 € (puolikas 400 €)

Julkaisija: Suomen avaruustutkimusseura – Sällskapet för as-

tronautisk forskning i Finland – Finnish Astronautical Society,

**<http://www.sats-saff.fi/>**. Pankki: Nordea 218518-129232

Vuoden 2009 aineistopäivät: 15.1, 15.4, 15.7 ja 15.10

Nimellä tai nimimerkillä kirjoitetuissa artikkeleissa esitetyt

mielipiteet ovat kirjoittajien henkilökohtaisia käsityksiä, eivätkä

välttämättä vastaa seuran tai lehden virallista kantaa.

# Julbudskap från månen

## Apollo-8:s kosmiska evangelium

Juhani Westman

*Varje julafton blir årsdag sedan en bemannad rymdfarkost för första gången nådde Månen och gick in i en satellitbana runt en annan himlakropp än Jorden. Det var också första gången människor såg sin hemplanet från ett kosmiskt avstånd - 380 000 kilometer.*

### KAPPLÖPNING I RYMDEN.

Det är tre dagar före julafton 1968, när världens största bärraket, Saturn-V, som bär månfar-kosten Apollo-8 med astro-nauterna Frank Borman, James Lovell och



Frank Borman, James Lovell och William Anders

William Anders går till väders. Historieböckerna har glömt dem, men det var de, som var de första som lämnade Jorden och gick in i satellitbana runt en annan himlakropp. De nådde månen på julafton, och de stannade i omloppsbanan där i tjugo timmar. De hade ett klart budskap att framföra: USA höll på att vinna kapplöpningen till månen, USA var störst, bäst och vackrast i världen vad än all världens vietnamkrigsmotståndare och hippies och liberaler må säga, och Sovjetunionen hade klassats ner till tvåa.

Det var ju inte alls så här det skulle gå till! Rymdfartens teoretiker hade i mer än ett halvsekel haft det fullständigt klart hur människan skulle tränga ut i rymden. Konstantin Eduardovitj Tsiolkovskij skrev såpass tidigt som 1911: "Mänklighetens vaggas är Jorden män man kan inte förbli i vaggan för evigt, utan i sin strävan efter ljus och rymd ska människorna först försiktigt treva sig fram utanför jordens atmosfär för att sedan djärvt erövra all rymden runt Solen."

På 1920-talet var programmet klart: först en rymdstation i låg bana runt jorden, med den som etapp för flygningar till månen och planeterna. Naturligtvis alla bemannade. De automatiska anordningar som fanns var det inte mycket med. Man kunde styra mönster-

vävstolar och automatiska posityspel, och reglera ångmaskinernas varvtal. Styrtekniken klarade nätt och jämt av att styra en torped någorlunda rakt i en halv minut. Navigation var något sjöfolk skötte med karta, kompass, sextant, logg och lod, och en och annan bäring, och radiotekniken gick ännu i barnskorna.

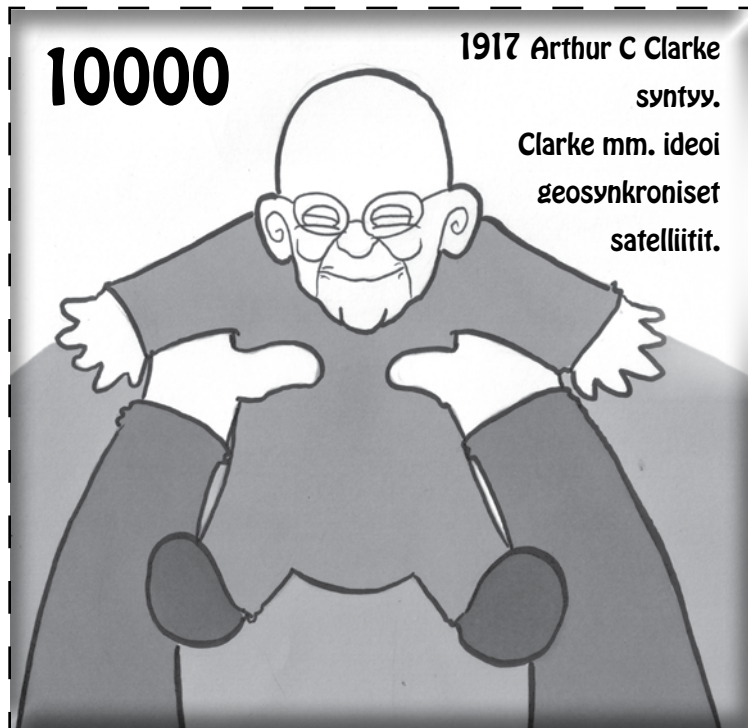
Orsaken till en operation i två skeden är enkel och grunderna förden kände Jules Verne – upplyst därom av sin kusin, matematikprofessor Henri Garcet - till redan 103 år före Apollo-8: För att nå månen från jorden måste en farkost ges en utgångshastighet kring 11,18 kilometer i sekunden. Rymdfartsteoretikerna i början av nittonhundratalet påminnde om att en satellit nära jorden bara behöver ges hastigheten 8 kilometer i sekunden. En farkost som redan har satts upp i en satellitbana kan skickas mot månen med en hastighetsökning 3 kilometer i sekunden. Inte särskilt mycket mer, och man når ut till Venus eller Mars

Alltså: först en rymdstation som tankningsställe. Sen framstöt

10000

1917 Arthur C Clarke  
syntyy.

Clarke mm. ideoi  
geosynkroniset  
satelliitit.



mot Månen. Logiskt och självklart. Åh, åh! Inte om man har bråttom! Och det var just vad man hade.

Den 4 oktober 1957 slog Sovjetunionen världen med häpnad genom att vara först med en konstgjord satellit i bana runt Jorden och det kalla kriget fick en ny front - rymdkapplöpningen.

Sovjetunionen höstade in del-seger efter delseger: Första hund i rymden, första obemannade rymdsond mot månen, första träff på månen, första bilder av månens Frånsida, första levande varelse ner från omloppsbanan, första man i rymden.

USA-presidenten John F Kennedy kastade utmaningen i maj 1961: USA-man till månen och tillbaka före 1970. Det var Kennedys politiska beslut, och det motiverades med att världen borde få se vem som egentligen kunde och ville. USAs flyg och rymdstyrelse NASA hade början till ett utvecklingsprogram klart redan året innan. Raketmotorer var under utveckling, mån-farkosten, som skulle heta Apollo, fanns i skiss. En stor bärraket som hette Saturn skulle kunna föra den upp i bana runt Jorden. Om man byggde en fyrafalt större bärraket, så skulle den ha kraft nog att kasta iväg Apollo och en landningsfarkost mot månen. Efter antalet stora raketmotorer i det första steget fick den nya jätteraketen namnet Saturn-V.

Vi vet nu att även Sovjetunionens rymdfarkost-konstruktörer drev på program för att skicka människor



Proton L-1 (Zond)

först runt och sedan till månen. Den stora bärraketen Proton var kärnan i ett mån-rundar-program kallat bland annat L-1, en ännu större, en Saturn-V-stor bärraket N-1 - N efter "nositel", bärare - skulle skicka iväg månlandar-komplexet, betecknat L-3. Men Sovjetunionen hade inte ett enda program utan flera i konkurrens sinsemellan, det fanns inte heller en enda flyg- och rymdstyrelse utan ett byråkratiskt sammelsurium, som när det sedan gällde stod handfallet. Och det var först så sent som 1964, som den sovjetiska politiska ledningen gav ett definitivt klartecken i form av regeringsbeslut.

Sommaren 1968 kom USAs underrättelsetjänst CIA med oroande nyheter. Sovjetunionen provflög obemannade mån-rundarfarkoster sedan hösten 1967 - en del misslyckades, andra kom iväg, flög runt månen och gavs namnen Zond, så småningom fick man dem tillbaka hela också. Sovjeterna verkade stå i beråd

att sända en bemannad farkost runt månen nångång under hösten 1968.

NASA-ledningen fattade ett djärvt beslut: Om första bemannade provflygningen med Apollo - flygning nummer 7 i programmet - skulle lyckas, så skulle Apollo nummer 8 sändas mot månen. Apollo-7 lyckades, och den politiska bekräftelsen på en mån-rundarflygning kom omgående.

I och med det rann sanden ut i det sovjetiska timglas - den sovjetiska mån-rundarfarkosten L-1 var inte klar för bemannad flygning ännu i december 1968. Och den stora bärraketen N-1, den blev aldrig klar.

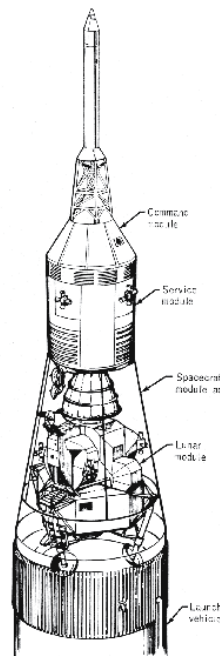
### JULBUDSKAP FRÅN MÅNBANAN.

Frank Borman, James Lovell och William Anders nådde månens närhet den 24 december 1968. I USA var det morgon, hos oss i Finland redan middagstid. Ovanför månens baksida bromsade de in sin farkost så den gick in i satellitbana runt månen - och kort efter bromsmanövern bevitnar Frank Borman, James Lovell och William Anders för första gången hur Jorden stiger upp över mån-horisonten. Ett lysande, drygt halv-belyst, vit- och blåskimrande klot höjer sig över den gråbruna mån-slätten som Apollo-8 flyger över. "Planen" som de följer har inte avdelat tid eller film för att avbilda någon jorduppgång, men astronauterna blir tagna av det de ser, och det blir inte någon lång tvist om prioriteringar innan kamerorna börjar klicka.

Så småningom blir det - program-enligt! - TV-sändning från månbanan 120 kilometer över månens yta. Lovell kommenterar bildsviten: "Månen är i huvudsak grå, färglös som gammal gips. Vi ser mängder av detaljer. Mare Fecunditatis avtecknar sig inte lika klart som sett från jorden. Det finns ingen klar kontrast mellan det och krater-landskapet runtom. Alla kratrar ser ut att ha avrundade former. En del ser färskare ut och de ser



**10001**  
1903 Wrightin veljesten Kitty Hawkin ensimmäinen lento.



APOLLO LAUNCH CONFIGURATION FOR LUNAR LANDING MISSION



Jorden stiger upp över månhorisonten  
photo: Apollo 8

precis ut som meteoritkratern på Jorden, särskilt de nyare. Kratern Langrenus är verkligen stor, den har en centraltopp och innerkanterna har terrasser, sex eller sju räknat uppifrån och ner.”

Det lät nu inte som triumf och stjärnbaneret precis. Uppdraget var förstås att rekognoscera landningsplatser, för markkontrollens del att spåra farkosten i månens ojämna gravitationsfält, allt förberedelser för den bemannade landningen ett drygt halvår senare.

Då de fullbordar det tionde tvåtimmarsvarvet runt Månen, igen över Baksidan, ger de sin dator order om att starta huvudmotorn i servicemodulen. Drivningen räcker i 204 sekunder och hastigheten ökas med drygt en kilometer i sekunden. Då jorden igen stiger över horisonten och de får kontakt med Houston meddelar de: “Ni ska veta att Julgubben finns. Drivningen var perfekt.”

Returflygningen går sedan i vilans tecken. Anders son ber markkontrollen fråga pappa vem som kör hem farkosten. Anders svarar: “Säg honom att **det är herr Newton som sköter det mesta körandet nu.**”

Det är det ju med rymdflygning - det mesta sköter tyngdkraften om bara man ser till att komma i rätt spår med en driv-knuff. För att komma iväg från Jorden en ganska stor knuff - för att komma hem från månen betydligt mindre.

De skiljer av servicemodulen som innehöll motorer och drivme-

delstankar och styrmotorer och bränsleceller för elsystem och fjärrförbindelsernas riktantenner med mera, deras returkapsel kommer in i jordens atmosfär med lite över 11 kilometer i sekunden, och deras kapsel plaskar ner i Stilla Havet 147 timmar efter starten, och USA har vunnit kapplöpningen till månen. Månlandningen Apollo-11 bekräftade detta faktum.

Men vilket var det egentliga budskapet från månen julen 1968: Under det nionde - det nästsista - varvet sänder de sin andra TV-sändning från banan runt månen. Medan TV-bilden sveper över det öde kraterlandskapet inleder Frank Borman: “Vi uppfattar månen olika var och en av oss. För mig är månen en enorm, ödslig, fränstötande form av tillvaro, **en väldig vidd av ingenting**, som ser ut som moln efter moln av pimpsten. Det ser inte ut som något särskilt lockande ställe att bo och arbeta på. Vad tycker du, Jim?”

Jim Lovell breder på lite mera: “Ja, Frank, jag tänker nog väldigt lika. Den här enorma ödsligheten är hjärtskärande. Den hjälper en att fatta det goda ni har, därborta på Jorden. Jorden sedd härifrån är en strålande oas i den omätliga rymden.”

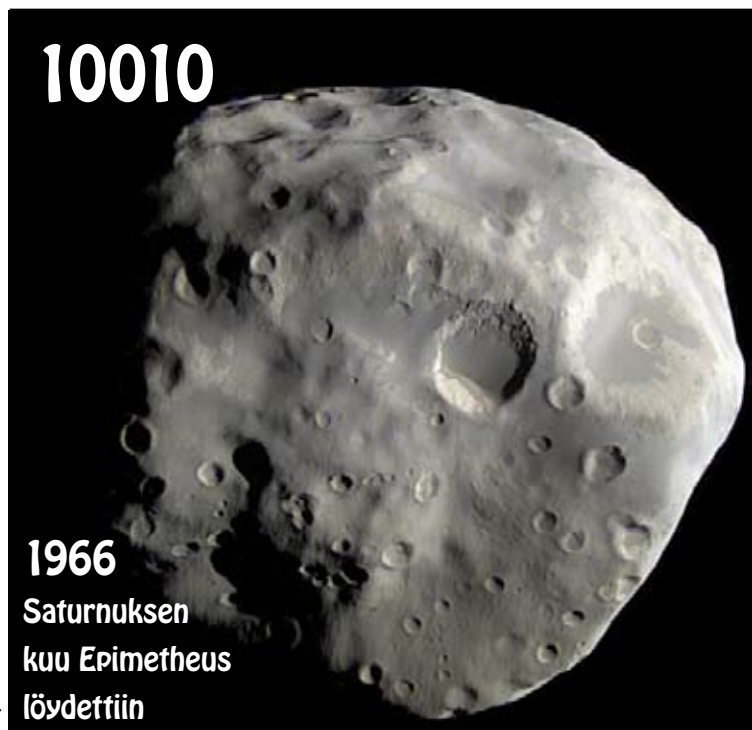
Så får Bill Anders ordet: “Det som har gjort mest intryck på mig är soluppgångarna och solnedgångarna över månytan, det nakna ljuset som ger långa skuggor som verkligen får ojämnheterna att framträda. Här kan man se hur otaliga meteoriter har bombarderat månen under eonernas lopp. Varenda kvadrattum är koppärrigt. Månens baksida är alltför ojämn för att man överhuvudtaget skulle kunna landa där. Där ser ut som i en sandhög som

mina ungar har bokat om i.”

Det var julafton på Jorden, men de kände på sig att de befann sig över en annan värld, från närstans så långt före alla jular fanns, att de valde att läsa ett evangelium som börjar: “I begynnelsen skapade Gud himmel och jord”. Kreationistiskt och sannt amerikanskt. De läste turvis, nio verser sammanlagt, varpå Borman avslutade: “Så slutar vi från besättningen på Apollo-8 med att önska er alla god natt, god jul och Guds välsignelse till er alla, alla ni på den goda Jorden”

Det var så himla vackert, att garvade TV-veteranen Walter Cronkite rördes till tårar, men med tanke på de följande månfärderna var det rena giftet. Det kom förhållningsorder från NASA-ledningen till de följande besättningarna: Det där med den öde månen kunde man ta mycket, mycket lättare på. Egentligen var det onödigt att tala om det. Helt onödigt, faktiskt.

Men - skadan var redan skedd, den politiska motvilja som fanns fick näring, allt lunart kreationistevangelium till trots. Den politiska rödpennan började gå över Apolloprogrammets framtid redan innan slutmålet ens var nått.



10010

1966  
Saturnuksen  
kuu Epimetheus  
löydettiin

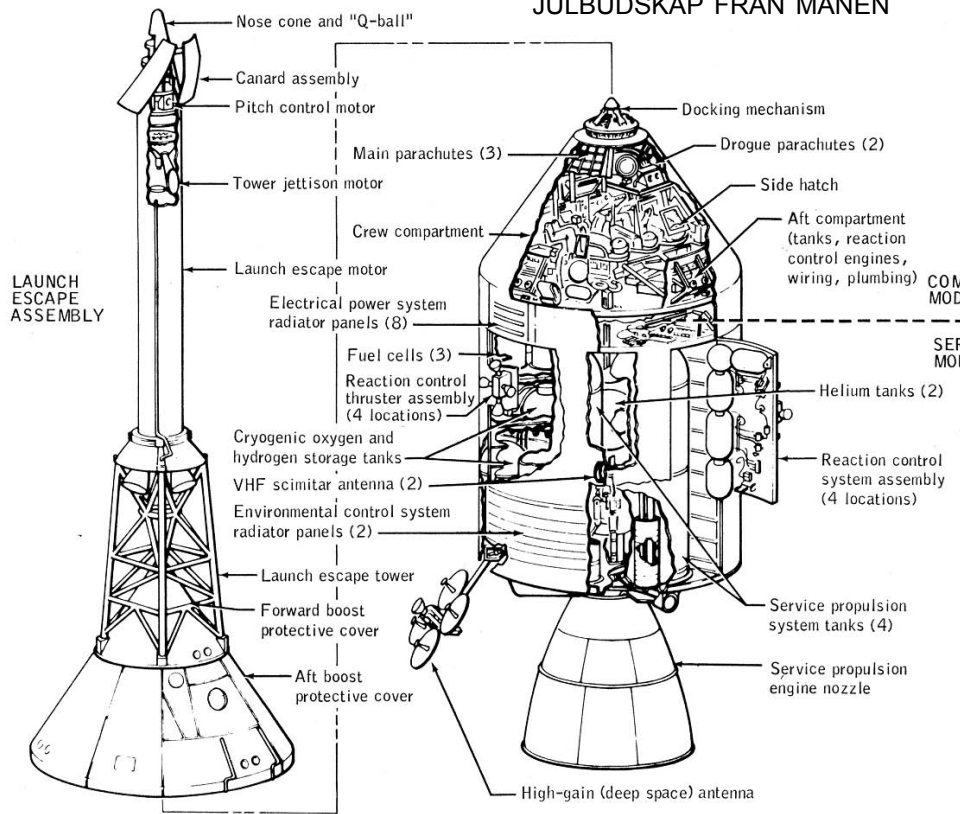
Joulukalenteri - kuva: Cossini 2007

**SALDO.**

Apollo-programmet var i sig en början, som blev utan fortsättning. Men alls ingen resultatlös början.

Det blev sex landningar i Apollo-programmet, och det gav efterhand hårddata om månen - verkliga hårddata som stenprover - och i förlängningen vetande om vad som hände när solsystemet var ungt. Och till förtret för kreatio-nister, för hur länge sedan det var. Fyra och en halv miljarder till lite under fyra miljarder år. Med spår som uppträder på nytt ute på pla-neten Mars - nedslagskratrar i ett öde landskap - och ännu längre ut, på planeten Jupiters istäckta månar, eller den innersta planeten Merkurius solbakade lavaslätter. De spåren skulle vi inte förstå utan Apollo.

Människan har inte behövt följa med rymdfarkosterna utanför Månen- tack vare styrteknikens utveckling. Budskapet från de obemannade planetfarkosterna är lika entydigt som budskapet från Apollo-8: **Solsystemet är öde.** Den närmaste planeten - Jordens systerplanet **Venus**, är ett glödhet högtryckshelvet, där den tid pla-netlandarna klarar sig mäts i mi-nuter. Luftkretsen på planeten **Mars** är tunn som på 35 kilometer över jordytan. Inga kanaler och inga undersköna prinsessor där inte - bara flodbäddar som har varit torra i miljarder år. Vårt hem är ju på den goda jorden, och att den bör tas om hand var ett av bud-



**APOLLO COMMAND AND SERVICE MODULES AND LAUNCH ESCAPE SYSTEM**

skapen julen 1968. Ett budskap, som på sina håll omfattas med reli-giositetens glöd och fanatismens enögdhet.

Ödsligheten är emellertid också en utmaning. Tsiolkovskijs maning står kvar - våra första utflykter utanför vaggan Jordan sker försiktigt - nu (2008) färdigställs så sakta, efter mer än ett årtiondes fraktflygningar, den första interna-tionella rymdstationen som efterföljare till Saljut-stationerna och Mir - de som kom till efter att Sovjetunionen förlorade måkapp-

löpningen, och internationalise-rades då Sovjetunionen förlorade det kalla kriget.

För att våga oss ut ur vårt hem måste vi skapa teknik för att överleva. Det kan vi nog, på samma sätt som stenålderns vandrare lärde sig att överleva bland istidens glaciärer och snö-stormar. Men det krävs också, att de som bär ansvaret skakar av sig den blyghet, som har behärskat den bemannade rymdverksam-heten sedan Apollos dagar, och återfår lite av den djärvhet som Tsiolkovskij efterlyste, och som kännetecknade rymdfartens första decennium.

[juhani.westman@welho.com](mailto:juhani.westman@welho.com)

1972

Apollo 17 palaa maahan

10011

Joulukalenteri - kuva: Esko Heikkilä

