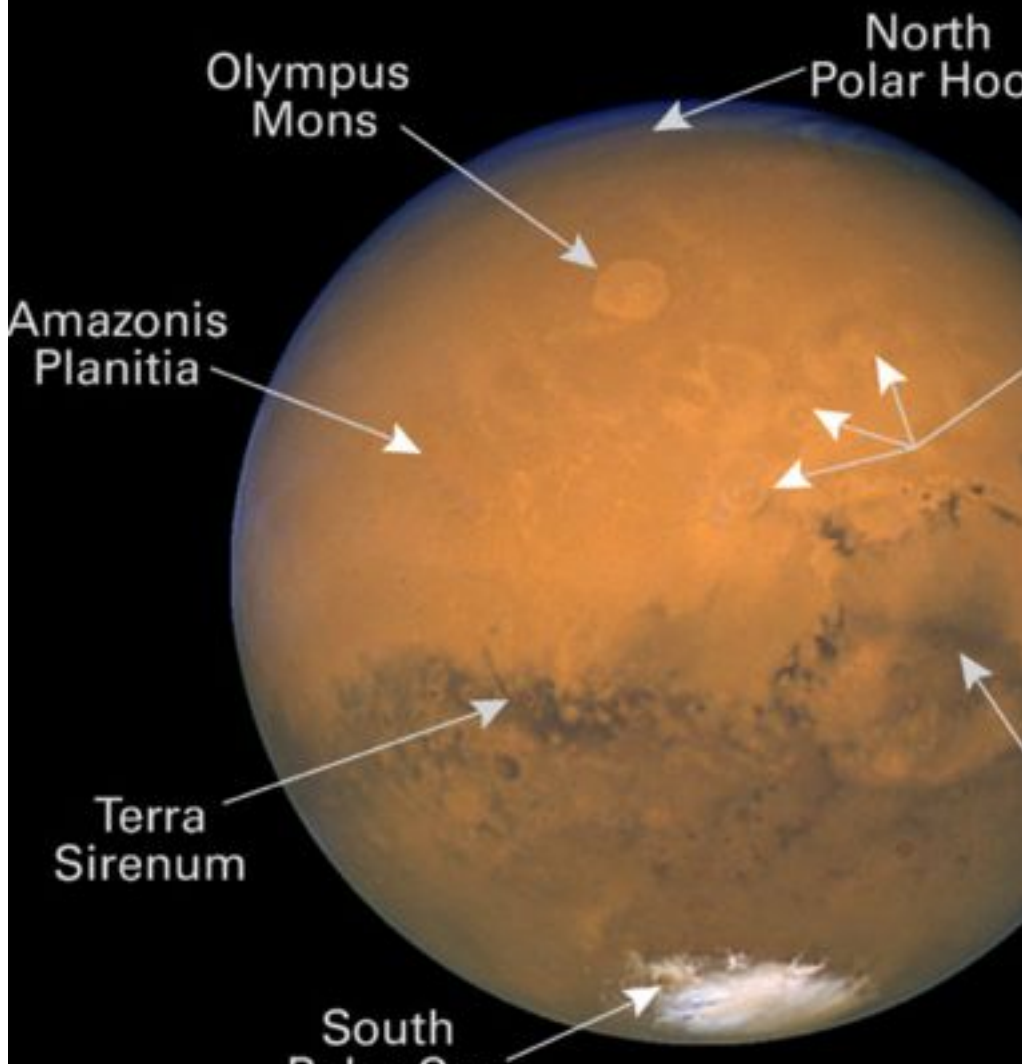


MARS



Lars Silén

Detta är en fortsättning på Ole Eklunds bok "Undret från Kraterön" från 1939.

Till läsaren!

Denna bok är främst riktad till ungdomar och unga vuxna. Jag uppfattar att det sedan länge har funnits en stor brist på en positiv litteratur som riktar sig till naturvetenskapligt intresserade läsare. Denna bok försöker i viss mån fylla detta tomrum.

Trots att boken uttryckligen är Science Fiction d.v.s. vetenskaplig fantasi innehåller boken rätt mycket material som behandlar frågor som för närvarande inte är vetenskapligt slutbehandlade. Jag tänker här på kosmologiska frågor gällande Big Bang kontra Alfvéns plasmauniversum. Det finns också andra mera jordnära dagsaktuella frågor som behandlas i boken.

Texten innehåller ställvis rätt ingående tekniska förklaringar som läsaren mycket väl kan hoppa över om tekniken inte intresserar. Avsikten med de tekniska beskrivningarna är att ge intresserade läsare möjlighet att på egen hand tränga djupare in i olika problemställningar.

Inledning

Denna bok är en fortsättning
på Dr Ole Eklunds tidiga
SciFi bok "Undret från

Kraterön" från slutet av 1930-talet. Ole Eklund var min morfar, men beklagligtvis har jag aldrig träffat honom eftersom han gick bort innan jag föddes. Han var en ytterst fantasirik person, välkänd för allmänheten bla. genom ett antal populära radioprogram. På det vetenskapliga området lade han grunden till det vi vet om floran i Åbo skärgård. Under många somrar seglade han runt i skärgården och katalogiserade växtligheten på olika holmar. Ole Eklunds material är idag en ytterst god referens med vars hjälp man kan följa utvecklingen under det senaste århundradet och de förändringar mänsklig inverkan och en långsamt skeende klimatförändring har medfört.

Rymdskeppet Tellus i boken "Undret från Kraterön" flyger med hjälp av ett mycket speciellt ämne Transuranium. Som namnet anger är ämnet mycket tyngre än Uran som har ordningstalet 92 i det periodiska systemet och som är det tyngsta naturligt förekommande grundämnet.

Tellus kärnreaktor är ett hopkok av ett antal i sig ytterst intressanta försök till att bygga fusionsreaktorer i liten skala. Rent principiellt är Tellus

Det är intressant att notera att de egenskaper Ole Eklund ger ämnet placerar det precis i det antagna område i det periodiska systemet där man har spekulerat att det kunde finnas stabila ultratunga grundämnena. Vi har idag inga möjligheter att ännu experimentellt verifiera om ämnet "Transuranium" kan existera. Det är dock helt klart att ämnet, om det skulle gå att framställa, inte kan ha de lyftegenskaper Ole Eklund ger det.

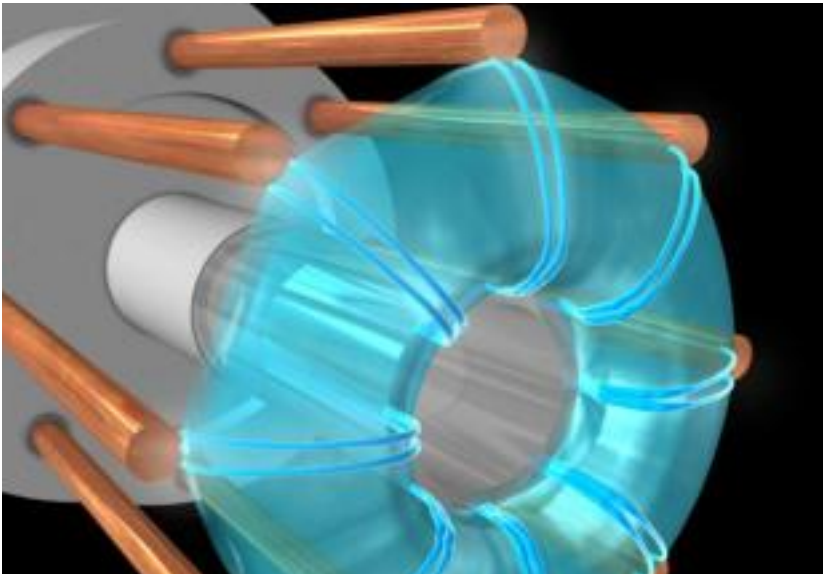


Fig. 1 En urladdning i ett Plasma focus (Dense Plasma Focus).

Se t.ex. <http://focusfusion.org> .

kärnreaktor inte tekniskt omöjlig. Jag uppmanar läsarna att bekanta sig med de nedan beskrivna småskaliga fusionsprojekten. Det finns mycket material som är läsvärt även för icke tekniskt skolade personer. Idag pågår flera olika projekt där man i tror sig kunna uppnå så kallad "break even" dvs. reaktorn producerar mera energi än den förbrukar. De två, enligt min mening, mest lovande systemen beskrivs nedan.

Focus fusion är ett system där man skapar en plasmaurladdning längs ett ledande rör placerat symmetriskt kring en centralelektrod. Det magnetfält plasmaurladdningen skapar genererar en kraft som flyttar plasmat ut längs röret. Då röret tar slut viker plasmat ihop sig magnetiskt till en plasmaboll som

krymper och förtätas. Inne i plasmabollen kommer det att uppstå temperaturer som är betydligt högre än temperaturen i Solen och trycket blir tusentals atmosfärer. Resultatet är att man inne i plasmabollen kan få Väte (H) och Bor (B) att smälta samman. Då ^{11}B och ^1H dvs. en Borisotop med vikten 11 massenheter och en väteatom med massan 1 smälter samman får man för ett kort ögonblick Kol (^{12}C) men kärnan är i ett sådant energitillstånd att den ögonblickligen faller sönder i tre Heliumkärnor dvs. tre alfapartiklar. Eftersom magnetfältet som kramar ihop plasmat är symmetriskt kommer plasmat att spotta ut elektroner i ena riktningen längs apparatens längdaxel och alfapartiklarna i den andra riktningen. Resultatet är att apparaten genererar högspänd likström direkt utan behov av att gå via tex. en ånggenerator. En fusionsreaktor av denna typ, när man har lärt sig att bygga en som fungerar, antas ha en verkningsgrad på över nittio procent jämfört med ca. fyrtio procent för ett normalt kärnkraftverk. Ytterligare är det använda bränslet Väte och Bor billigt och lätt åtkomligt på jorden. En fungerande fusionsreaktor av denna typ skulle lösa Jordens energiproblem för miljoner år framåt.

Polywell fusionsreaktorn är en vidare utveckling av Farnsworths "Fusor". En Farnsworth fusor är typiskt en klotformad vacuumkammare med en kraftigt negativt laddad centralelektrod. Då man skjuter in protoner eller deutroner (lätt och tungt väte) i fusorn så kommer de att dras mot den negativt laddade centralelektroden där en del kommer att kollidera och genomgå fusion. Man vet sedan 1970-talet att det sker fusion i en fusor eftersom fusorn producerar stora mängder neutroner genom fusion. Problemet är dock



Fig. 2 Magneterna till en liten Bussard Polywell reaktor (WB6) monteras.

att energiutbytet blir så litet att apparaten inte producerar någon användbar nettoenergi. Ett annat problem är att protonerna som med hög hastighet träffar den trådformade centralelektroden värmer upp den och får den att rätt snabbt koka bort.

Dr Robert Bussard är känd i SciFi kretsar för Bussards Ram Jet d.v.s. en framtida fusionsdriven raketmotor som använder extremt kraftiga magnetfält för att samla in joniserad vätgas som finns överallt i rymden och leda den genom en fusionsreaktor där vätet delvis producerar energi för skeppet men främst används som reaktionsmassa för att driva skeppet framåt. Systemet påminner om en modern RAM-jet i ett överljudsplan där överljudsshockvågen används för att komprimera luft som sedan blandas med bränsle som antänds och för flygplanet framåt, därav namnet Bussards Ram Jet.

Robert Bussard kom på att den ömtåliga mittelektroden i fusorn som kokade bort och stal deuteroner, som borde genomgå fusion, kunde ersättas

av en virtuell centralelektrod. Man kan skjuta in ett moln av elektroner i mitten av kammaren. Resultatet blir en elektrod som består av ett elektronmoln men som fortfarande drar de positivt laddade partiklarna till sig. Det visar sig att elektroner och protoner till följd av att elektronerna väger mindre än en tusendel av de övriga laddade partiklarna inte kommer att störa varandra i någon större utsträckning. En del av elektronerna kommer dock att försöka smita ut ur maskinen. Detta kan förhindras genom att omge kärnan med ett antal elektromagneter som leder elektroner som annars skulle förloras tillbaka till kärnan. Det visade sig att rätt konstruerade magneter i en Polywell reaktor kunde minska elektronförlusterna med hundratusen gånger eller mer. Mätningar av en serie reaktorer visar hur maskinens effekt kan beräknas ur maskinens dimensioner. Det visar sig att effekten ökar med sjunde potensen på storleken medan den utvinnbara effekten skalar med femte potensen på storleken. Man får en uppfattning om hur snabbt

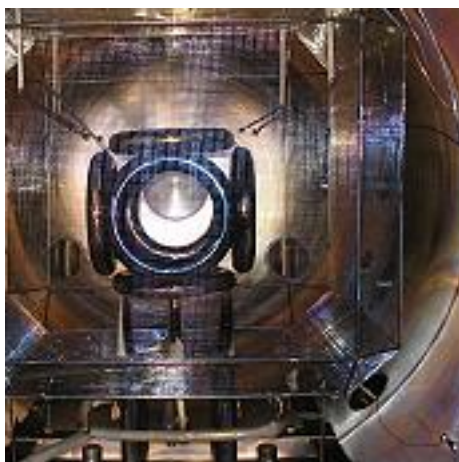


Fig. 3 Plasma i en Polywell WB6 byggd för den amerikanska marinen.

effekten växer då en Polywell reaktor, idag ca. 10 cm radie, skalas upp.

$1*1*1*1*1 =$	1x
$2*2*2*2*2 =$	32x
$3*3*3*3*3 =$	243x
$4*4*4*4*4 =$	1024x
$5*5*5*5*5 =$	3125x
$6*6*6*6*6 =$	7776x

Man antar att en Polywell reaktor med ca. 1 m radie kan producera betydande mängder energi d.v.s. i storleksordningen MW.

Tellus kärnreaktor är en fiktiv fusionsreaktor som bygger på det faktum att protoner som matas in i reaktorn helst inte bör kollidera alltför tidigt med andra partiklar i reaktorn. Alltför tidigt betyder helt enkelt att de förlorar energi innan de kan sammansmälta för att producera energi. Det är lätt att visa att om man gör reaktorn mindre så kan man tillåta högre tryck utan att man förlorar absurt mycket energi. Då en partikel rör sig i en gas eller i ett plasma kommer den slumpmässigt att kollidera med andra partiklar. Om trycket är mycket lågt kommer

Dr. Dietrich Carl har i sin doktorsavhandling kunnat visa (se: <http://ssl.mit.edu/publications/theses/PhD-2007-DietrichCarl.pdf>) att trycket i en icke neutral Farnsworth fusor, alltså en reaktor besläktad med Robert Bussards Polywell reaktor, skalas omvänt mot storleken (radien). Detta betyder att ju mindre kammaren byggs desto större gastryck (vätgas) kan användas.

partiklarna i plasmat att ligga långt från varandra, medelsträckan mellan kollisioner blir då lång. Ju högre trycket görs desto kortare blir sträckan mellan kollisionerna. Om reaktionskammaren konstrueras så att protonerna kan ges tillräckligt hög energi trots små dimensioner kan trycket göras absurt högt jämfört med en normal fusionsreaktor i vilket man har ett nästan perfekt vacuum. Tellus drivmotor har reaktionskammare med diametern ungefär en hundradels mm vilket tillåter ett tryck på nästan fem atmosfärer. Eftersom en liten reaktionskammare producerar lite energi används miljontals kammare byggda mikromekaniskt. Elektrokemiska celler som har använts för transmutationsexperiment ger upphov till lockalt "tryck" som kan uppgå till hundratusentals atmosfärer medan temperaturen i plasmat nära elektroden kan bli mycket hög. Tellus drivmotor kombinerar dessa idéer och får därigenom en ytterst kompakt drivkälla som producerar elenergi direkt med ytterst lite strålning. Hur en praktisk framtida fusionsreaktor eller transmutationsreaktor kommer att se ut vet ingen idag.

Matförsörjningen på det nya rymdskeppet Tellus sköts med hjälp av ytterst kompakta växthus med LED-baserad belysning. Genom att välja ljusets färg korrekt blir energiåtgången liten och tillväxten snabb. Experiment utförda av både amerikaner och ryssar visar att det för att föda en person behövs ca. $3,5 \text{ m}^2$ växthusyta. Om man kan distribuera tillräckligt mycket ljus till plantorna kan man utan problem bygga växthus med flera hyllor ovanpå varandra. Resultatet blir att växthusen trots liten golvyta kan ha en mycket stor växyta. Samma teknik skulle kunna användas i en vanlig höghuslägenhet där ett växthus med samma

storlek som en ordinär bokhylla skulle kunna föda en hel familj. Sett ur denna synvinkel verkar det självklart att världens problem med att föda en ofantlig befolkning inte i första hand är odlingsyta utan tillgång till billig energi.

Denna sida är tom vilket självklart är en lögn!

Epimenides paradox:

Epimenides från Kreta konstaterade "Alla Kretensare ljuger!"

Notera att påståendet varken är sant eller falskt. Man kan konstruera ett oändligt antal liknande påståenden som leder till logiska motsägelser. Kan du konstruera ett motsvarande obestämt påstående!

Denna sida är fortfarande tom men jag måste fylla den med något för att läsaren inte skulle förledas att tro att den var tom av misstag.

Segling i Stillahavet

År 2013 hade jag förverkligat en långvarig dröm om att segla jorden runt. Projektet påbörjades sommaren 1999 då jag byggde de första

spanterna till min båt. Historien om bygget och mina första riktiga egna erfarenheter av segling som kapten på egen båt är en historia som inte hör hit.

Seglingen i närheten av "the roaring forties" var tidvis mycket jobbig. Jag fick möjlighet att pröva på alla de trick jag hade läst om hur man lurar fader Neptun på ett säkert byte. Den säkraste strategin visade sig vara att då vädret blev riktigt dåligt och vågor stora som hus visade tecken på att bryta helt enkelt parkera båten och sova ut stormen. Då vädret är riktigt dåligt går det inte att så där bara parkera (genom att dreja bi) utan man måste be om hjälp av ett stabilt drivankare. Mitt drivankare är ungefär 2,5 meter i diameter. När drivankaret fälls och linorna justeras så att båten ligger med fören ca. 40 grader från vinden blir båtens rörelser lugna. Man kan, också om det kan verka otroligt koka mat, äta och sova mitt i stormen. Båten driver mot lä med något under en knops fart. Eftersom en storm normalt blåser förbi på ungefär ett dygn förlorar man väldigt lite distans på att vänta ut stormen.

Jag skall inte tråka ut mina läsare med att berätta om havssegling utan gå över till det som denna bok egentligen skall handla om.

Jag anlände till en relativt liten ö i södra stilla havet efter en tre veckor lång segling. Öns koordinater måste av skäl som klarnar senare av säkerhetsskäl



Fig. 4 Satellitbild av Kraterön någonstans i Stillahavet.

hållas hemliga. Av naturliga skäl var jag som ensamseglare mycket trött och jag beslöt därför att hålla en längre paus för att vila upp mig och för att återbilda de muskler som hade förtvinat till följd av långvarigt stillasittande.

I min barndom brukade vi då vi kom till en ny ö alltid börja med att vandra runt ön. Antagligen var detta en god strategi för att lugna ner en stor barnskara som tvingats sitta stilla. Det var också ett fint sätt att få en god översiktsbild av ön. Jag använde samma strategi trots att jag var ensam. Ställvis var terrängen så oländig att det inte gick att vandra längs med stranden, på dessa platser blev jag tvungen att göra avstickare längre in på ön.

Ön hade tydligen hade förberetts för att kunna fungera som militärbas, men några strider hade sannolikt aldrig förekommit på ön. Det andra världskriget(?) syntes dock som en mängd med mer eller mindre sönderrostade skrot som fanns samlade på olika platser. Ingenting var användbart men det var intressant att titta på dessa historiska föremål. Det fanns också vissa spår som kunde tyda på en kort episod av gruvbrytning på ön. Underligt nog låg ingången till det vattenfyllda gruvschaktet vid strandlinjen. Det verkade som om ön skulle ha varit geologiskt aktiv rätt nyligen.

Det faktum att det fanns rätt mycket skrot på ön var antagligen orsaken till att det dröjde nästan två veckor efter min ankomst till ön innan jag upptäckte ett föremål som inte passade in bland det övriga skroten.

I en tät trädunge hittade jag ett stort runt föremål av blåsvart metall som inte hade rostade. Föremålet var högt som ett litet tvåvåningshus med runda fönster av glas. En undersökning visade att tingesten sannolikt var gjord av rostfritt stål och att den nästan svarta ytan var en följd av yttre uppvärmning.

Som fysiker fann jag naturligtvis tingesten ytterst intressant eftersom den tydligen var gammal men den verkade inte höra hemma bland det övriga skroten. Efter ett visst experimenterande lyckades jag öppna en lucka ungefär vid föremålets "midja". En undersökning av den illa medfarna insidan som hade möglat under årtionden i det fuktiga klimatet gav mycket intressant lön för mödan att ta sig in. I den nedre delen av klotet hängde flera dräkter som såg ut som Science Fiction fantasternas bilder av rymddräkter från 1950-

talet. Det nedre utrymmet var helt tydligt en luftsluss. Det kanske intressantaste fyndet var en loggbok från 1939-talet skriven på engelska.

Jag fotograferade för säkerhets skull hela loggboken sida för sida med digitalkamera för att försäkra mig om att innehållet inte skulle förstöras. En genomläsning visade att föremålet där loggboken hittats var en rymdfarkost från 1939. Farkosten hade byggts för en dåtida kostnad om 30 miljoner dollar. En nästan astronomisk summa omräknad i nutida penningvärde. Loggboken gav en noggrann beskrivning av förberedelserna inför en resa till Venus samt själva resan. De sista sidorna i boken visade att allt inte gick enligt ritningarna.

Under resan tillbaka besvärades resenärerna av svåra hudåkommor som tydligen blev något bättre då farkosten kom upp ovanför Venus atmosfär. Den medicinskt skolade besättningsmannen gissade att problemet berodde på vitaminbrist d.v.s. man hade de första symptomen av skörbjugg. Det finns dock andra problem som besättningen inte var medveten om. Under återfärden framkallade en person med namnet "Levison" de filmer man tagit på venus. Alla filmer visade sig vara svarta. Man antog enligt logboken att det på Venus måste ha förekommit någon typ av strålning som hade förstört filmen. Vi vet dock med facit på hand att något betydligt otrevligare hade skett.

Solaktiviteten var under 1930-talet extremt hög liksom den var i början av 2000-talet innan klimatet på grund av minskad solaktivitet igen började bli kallare. En sannolik, men otrevlig, förklaring till den svärtade filmen är att solen hade ett större utbrott ungefär samtidigt som rymdskeppet "Tellus" startade

sin återfärd. Om ens en del av återfärden sammanföll med ett större utbrott på solen kunde besättningen ha blivit utsatta för ytterst höga stråldoser utan att vara medveten om detta. Loggboken beskriver hur man kom tillbaka till basen på det man kallade "Kraterön" men att hela besättningen led av svåra magbesvär och trötthet.

Av anteckningarna i loggboken kan man dra slutsatsen att besättningen knappast levde mer än två veckor efter ankomsten till hemmabasen på Kraterön. Denna slutsats stöds av de erfarenheter vi har av akuta strålskador t.ex. i samband med upprövningen efter kärnkraftsolyckan i Chernobyl år 1986. Vi vet att de svårast skadade levde endast några veckor efter bestålningen eftersom bl.a. benmärgen som producerar blod slutade att fungera. Situationen var säkert mycket svårare på 1930-talet då man helt saknade erfarenhet av akuta strålskador.

Jag har ingen aning om varför Kraterön glömdes bort. Kan det ha varit så att det andra världskriget med alla dess stora omvälvningar helt enkelt förpassade informationen som endast en liten krets kände till något obskyrt arkiv där den sedan glömdes bort? Det blir intressant att se om information kommer fram senare eller om den enda information vi har om Tellus resa till Venus är informationen som finns i skeppets loggbok.

En planets temperatur

Planeten Venus är följande planet i riktning mot Solen. På 1930-talet då Ole Eklund skrev sin bok var det naturligt att tänka sig en tropisk planet helt täckt med moln. Forskarna fick en mindre shock då de första jordiska sonderna landade på planetens yta och det visade sig att temperaturen är kring 400 grader! I många populära sammanhang sägs det att det är fråga om en extrem växthuseffekt förorsakad av koldioxiden i Venus atmosfär.

Verkligheten är att temperaturen en direkt följd av att atmosfären är mycket tätare än Jordens. Om trycket vid markytan på Venus skulle vara kring en atmosfär så skulle vi ha en tropisk planet. Den tropiska temperatur Ole Eklund förväntade sig på 1930-talet hittas idag på ungefär femtio kilometers höjd där lufttrycket är ungefär detsamma som trycket på jorden på en kilometers höjd.

Det är intressant att notera att ett högt tryck också betyder att det finns möjliga livszoner i t.ex.

Jupiters atmosfär. Jupiter är iskall vid ytterkanten av atmosfären, precis som Jorden och Venus.

Längre ner hittar vi en zon med dräglig temperatur på 20 ... 30 °C.

Rymdskeppet Tellus

Rymdskeppet "Tellus" byggde tydligen på en idag helt okänd teknologi. På Kraterön hade man hittat en tidigare

okänd metall som hör till kategorin transuraner med hög atomvikt (ordningsnummer 146).

Man har bland partikelfysiker spekulerat kring möjligheten att det skulle finnas stabila supertunga atomkärnor. De stabila öarna förväntas ligga vid ungefär element 145 samt element 190. Ämnet fungerar tydligen i nedkylt tillstånd som en effektiv gravitationsmodulator. Framdrivningsmekanismen är sålunda mycket effektiv nära en stor massa, men ute i den fria rymden flyger farkosten fritt och är nästan ostyrbar.

Det faktum att farkosten var konstruerad på 1930-talet betydde också att många i den ingående material inte var idealiska för rymdbruk. Det enda syntetiska material jag kunde finna var plasten bakelit, ett skört material som fortfarande går att finna i gamla elapparater. Materialet förekommer inte överhuvudtaget i moderna produkter.

En noggrann genomgång av området kring resterna av rymdskeppet visade tydligt att gruvdrift faktiskt hade förekommit på ön i flera år. Det gick att se rester av en fördämning som antagligen hade använts för ett litet vattenkraftverk. Jag hittade rostigt metallskrot samt elledningar av koppar. I resterna av en barack i närheten av gruvan hittade jag gjutna metalltackor i det som fanns kvar av källaren. Där fanns flera olika metaller lagrade. Gemensamt för alla metallerna var att de var ytterst tunga, jämförbara med bly.

Efter ett tre veckors uppehåll på ön seglade jag vidare med några prover av de upphittade metallerna i lasten. Innan avfärden täckte jag in metallförrådet så att det inte skulle vara alltför lätt att hitta.

Då jag efter en skön men relativt händelselös segling anlände till New Zeeland sålde jag båten och lät ett laboratorium undersöka vad jag hade med mig i lasten. Resultatet var

Den gula metallen var nästan rent guld. Små mängder förorenande silver ingick. Största delen av de upphittade metallerna var guld. Eftersom det fanns många guldtackor betydde det att det på Kraterön fanns en gulds katt på flera ton guld.

En tung silvervit tacka visade sig vara platina. Detta är inte speciellt oväntat eftersom platina ofta förekommer tillsammans med guld.

En tredje, något lättare metall visade sig vara Palladium. Detta var inte heller speciellt oväntat eftersom Guld, Platina och Palladium ofta förekommer tillsammans.

Slutligen hittade jag en ytterst tung kvadratisk metallbit stor som en tändsticksask. Denna metall visade sig ha atomnummer 146. Ämnet tillhör transuranerna och har aldrig tidigare hittats i naturen. Det tyngsta konstgjorda grundämnet vi känner har ordningstalet 118 och skapas genom fusion av Cerium och Kalcium. Ämnet 118 är ytterst instabilt och faller sönder på en tusendedels sekund.

Resultatet av undersökningarna var att det på Kraterön låg en ofantlig katt i form av ädla metaller. Dessutom fanns de oersättliga resterna av en rymdfarkost som enligt loggboken hade gjort en lyckad resa till Venus.

Förberedelser

Berättelsen spolas nu fram några år. Under denna tid samlade jag ihop en grupp experter för iståndsättande av

rymdskeppet Tellus samt som blivande besättning för en resa till Mars. Precis som senast för nästan 100 år sedan skedde allt under största sekretess eftersom farkostens drivmedel kunde ha oanade militärtekniska tillämpningar.

Jag kände från mitt eget tidigare arbete forskaren Walter Richter. För ett antal år sedan hade jag skrivit programvara för testning av en rymdsond för ett projekt han ledde. Jag visade Walter Tellus loggbok och beskrev det skick rymdskeppet sannolikt är i idag.

"Kom ihåg att iståndsättandet av Tellus sannolikt kommer att vara lika dyrt och lika komplicerat som att bygga en helt ny farkost" konstaterade han i ett tidigt skede. "Den värdefullaste delen i Tellus är lyftmekanismen men också i fråga om den lönar det sig knappast att utnyttja annat än de ingående transuranerna. Bland annat kyltekniken har gått så mycket framåt under 80 år."

Efter ingående analyser och besök på Kraterön beslöt vi att utgående från Tellus skrov bygga ett nytt helt moderniserat rymdskepp avsett för en resa till Mars. Skrovet var helt enkelt i toppskick och det hade bevisligen klarat en färd till Venus. Metallen i lyftanordningen skulle återanvändas men kylanläggningen skulle bytas ut helt och hållet.

"Tellus färd till Venus kunde ha slutat i katastrof redan på färden dit" konstaterade Walter.

"Man kan helt enkelt inte i så hög utsträckning som man gjorde på den första färden utgå från att man finner material framme vid målet. Vi måste åtminstone säkerställa att besättningen kan producera all mat, allt vatten all energi och all andningsluft helt oberoende av förhållandena på Mars."

Kraven på självförsörjning betydde att vi beslöt att bygga ut Tellus midja med utrymmen avsedda för växthus samt utrustning för återanvändning av biologiskt avfall. Biologiskt avfall betyder naturligtvis i klartext att exkrementer och urin renas biologiskt och används för matproduktion.

"Den faktor som sannolikt kom att förorsaka besättningens död efter den första färden var kraftig strålning förorsakad av en våldsam eruption på solen" konstaterade han. "Stora mängder snabba partiklar från solen träffade Tellus skal av rostfritt stål. Partiklarna, främst protoner, trängde inte igenom farkosten men de gav upphov till kraftig röntgenstrålning som ledde till att besättningen dog kort efter återkomsten till Jorden."

Problemet med soleruptioner går dock att åtgärda. "Om vi bygger utrymmen för växthus runt Tellus midja" konstaterade Walter, "kan vi kombinera behovet av växtutrymme med behovet av skydd mot strålning. Om besättningen detekterar en snabb ökning av bakgrundsstrålningen stoppar vi Tellus rotation och pumpar allt tillgängligt vatten till ett utrymme framför besättningens sovutrymme. Genom att vända vattenskölden mot solen kan strålningen hållas på godtagbar nivå." Vi kom fram till att denna lösning är acceptabel för den nuvarande relativt låga solaktiviteten vi har idag.

Arbetet på nya Tellus inleds

Jag (dr. Lars Ottosson)
fungerar själv som högsta
chef för projektet. I praktiken
betyder det att jag

koordinerar flera samtidiga arbetsprocesser. Det är
ändå självklart att allt arbete bygger på långt gående
grupparbete där vi försöker utnyttja olika specialisters
specialkunnande. Lika självklart är att jag inte har det
specialkunnande många av mina kolleger har.

Diskussioner och teamarbete är vad som gäller.

Vetenskaplig ledare med specialområdet astrofysik var
Dr. Walter Richter som har presenterats redan tidigare.

Teknisk ledare ansvarig för implementation av ny
kontrollelektronik Dr. Johan Andersson.

På den ursprungliga Tellus fanns i praktiken
ingen elektronik, ingenting kunde användas som mall.
Läsaren bör komma ihåg att man i slutet av 1930-talet
precis hade börjat experimentera med enkla datorer.
Konrad Zuse hade i Tyskland precis börjat
experimentera med datorer baserade på reläer. Arbetet
var dock hemligt och ingenting av denna teknik
användes på den ursprungliga Tellus.

Ingenting av den elektronik vi idag tar för given
existerade. Elektronrör kände man till liksom enkla
kristalldioder. Styrsystemet kunde jämföras med
styrsystemet i ett litet flygplan avsett för flygning i fint
väder.

Teknisk ledare för montering av ett antal
jonmotorer var Dr. Bill Hansen som tog tjänstledigt
under obestämd tid från ESA. Jonmotorerna av typen
VASIMR (Variable Specific Impulse Magnetoplasma
Rocket) har en specifik impuls på ca. 30000 vilket
betyder att Tellus kommer att förbruka ca. en
hundra del av det bränsle som skulle behövas för en

konventionell raketmotor. Den låga bränsleförbrukningen beror på att VASIMR har en ytterst hög utblåsningshastighet på ca. 290 km/s medan de bästa konventionella raketerna endast når upp till 4.4 km/s utblåsningshastighet. Nackdelen med en jonmotor är att det behövs mycket energi. Den enda lämpliga energikällan med tillräckligt stor energitäthet är kärnenergi.

Ansvarig för en miniaturiserad fusionsreaktor baserad på såkallad plasmafokusteknik var Dr. Sergei Krasnikov. Sergeis forskargrupp hade kombinerat idéer från flera olika teknikområden. Den största innovationen var Sergeis teknik för en ultraminiaturiserad plasmakammare vilket ger möjlighet att köra reaktorn under högt tryck i stället för nästan vacuum. En enskild plasmakammare i aggregatet på Tellus har radien 300 μm . Detta betyder att gastrycket i stället för nästan rent vacuum kan höjas till ca. 5 atmosfärer. Eftersom effekten som utvecklas i en plasmakammare är mycket liten används en mikromekanisk konstruktion med tvåhundra skivor där varje skiva innehåller 360000 plasmafokus d.v.s. totalt 7200000 fusionkammare. Hela reaktorn kan kontinuerligt ge ut maximalt ca. 45 MW eleffekt med verkningsgraden ca. 93%. Bränslet är en blandning av Väte och Bor med Helium som slutprodukt. Vid full effekt tänds varje plasmakammare hundra gånger per sekund och medeleffekten per kammare är ca 5 W watt. Sergei har jobbat ihop med en liten rysk forskningsgrupp som i diverse publikationer påstod sig ha gjort ett genombrott på området.

Utöver ovanstående personer anställdes en grupp specialister från olika områden för montering och testning av den nya utrustningen. Nästan all utrustning beställdes enligt våra ritningar utan att ange detaljer om den

slutliga tillämpningen. En stor del av flygelektroniken kunde direkt återanvändas från standardutrustning för helikoptrar (gyron, styrdator, servon etc.).

Den ursprungliga rymdfarkosten Tellus hade flera grundläggande fel. "Det var egentligen ett under att farkosten lyckades navigera från Jorden till Venus och tillbaka." konstaterade Johan. "Styr- och mättekniken låg på 1930-talet på en så primitiv nivå att man måste betrakta den lyckade färden som en otrolig flygprestation av kapten Levison. Alternativt kunde man kanske betrakta färden som nybörjartur." konstaterade han. "Vid flygning i rymden var Tellus på den första resan i stort sett manöveroduglig. Den helt dominerande massan som man i viss utsträckning kunde använda för kurskorrektioner var Solen. Det var nog en otrolig prestation att för hand beräkna banan så väl att man lyckades flyga till Venus och tillbaka. Den nya Tellus förses med modern utrustning för mätning av riktningarna till ett stort antal stjärnor som finns i skeppets databas. Eftersom alla beräkningar utförs av dator kan alternativa flygbanor enkelt utvärderas och kurskorrektioner vid behov utföras under resan." konstaterade han torrt.

"Datorutrustningen är baserad på en samling identiska 32-bitars ARM processorer. Processorerna är valda utgående från låg effektförbrukning och en liten mängd transistorer, vi hoppas att processorns enkla konstruktion skall tillåta den att överleva också kraftig kosmisk strålning."

Menar du att den kosmiska strålningen verkligen kan förstöra en mikroprocessor?" frågade jag.

"Ja konstaterade han, de flesta icke experter antar att strålningen endast ändrar processorns minnesinnehåll och får den att räkna fel. Vad man sällan är medveten

om är att kosmisk strålning kan vara så kraftig att den fysiskt skadar den kiselbricka som utgör processorn. Beroende av skadan kan processorn skadas eller förstöras helt och hållet. Mjuka fel d.v.s. fel där endast minnet temporärt förändras kan korrigeras t.ex. genom att starta processorn på nytt. Hårda fel där t.ex. en transistor i processorn förstörs kan leda till att vissa funktioner hos processorn skadas, eller till att processorn helt enkelt dör. Våra ARM processorer använder gammal teknik d.v.s. stor linjebredd och en låg grad av integrering. Kretsarna blir på grund av sin grova konstruktion mindre känsliga för kosmisk strålning."

Vi beslöt att bygga ett styrsystem som bygger på två helt separata nätverk bestående av tre processorer var. "Alla kritiska beräkningar utförs av tre processorer varefter resultaten jämförs. Om något resultat avviker från de två övriga startas den felande processorn om. Om resultatet efter omstarten är identiskt med resultaten från de två övriga accepteras det annars flaggas processorn som skadad och besättningen kan byta ut den." konstaterade Johan. "På rymdskeppet finns ytterligare fyra processorkort i reserv om någon processor skulle förstöras helt." hänger du med? "Ja" konstaterade jag. "Kritisk programvara finns som maskprogrammerad ROM för att höja strålningståligheten. Samma mjukvara finns också i modifierbar form på flashminne."

Rymddräkter beställdes i hemlighet via firman ILC DOVER som gör bland annat ryddräkter för det amerikanska rymdprogrammet. De dräkter som fanns i Tellus skulle idag anses helt livsfarliga. Den intresserade läsaren kan bekanta sig med dräkterna på

adressen <http://www.ilcdover.com/Space-Suits/> .
Dräkterna innehåller vissa experimentella material bland annat för att öka skyddet mot strålning. Det finns dock inte ännu praktiska mätresultat från arbete i rymden vad gäller strålskyddsegenskaperna.

Tellus livsuppehållande system beställdes från Ryssland. Vi fick helt enkelt en betydligt bättre offert från ryssland än från USA. Ryssarna har mycket lång erfarenhet av denna typ av system vilket gör dem extremt pålitliga. Pålitlighet och möjlighet att själv göra reparationer är vad vi vill ha.

Tellus växthus och tekniken för odling i vätskedimma beställdes från en liten firma i Israel. Tekniken har i Israel används för att testa gränserna för hur lite vatten det behövs för att bedriva jordbruk i ökenområden. Det visade sig att tekniken kunde flyttas över till Tellus med mycket små förändringar. Det går att bekanta sig med tekniken på adressen <http://www.greenhouse.co.il/azrom.html> .

För byggandet av förvaringsutrymmen och växthus på Mars köpte vi in tvåhundra kilogram av ett speciellt tvåkomponents självexpanderande skummaterial. Detta material är en god värmeisolator och tillåter oss att extremt snabbt bygga varma och täta utrymmen. Vi använder tunn plastfilm för att täta väggarna eftersom skummet för att spara vikt inte bildar helt slutna celler. Den intresserade läsaren kan studera hur motsvarande material används på jorden vid husbygge. Se t.ex.

<http://www.youtube.com/watch?v=VFjxWdPPY1Q> .

Tellus lyftmotor bygger på en relativt liten mängd av en ytterst tung metall som man på 1930-talet helt enkelt kallade "transuranium". Noggranna undersökningar av metallen tyder på att den då den

Extremt pålitliga datorsystem

Att ha flerdubbla datorsystem som röstar om resultaten av beräkningar och flaggar minoriteten som opålitlig är ett bra system för att öka hårdvarans tillförlitlighet. Eftersom det kan finnas konstruktionsfel också i hårdvaran kan man använda olika processortyper som kör program skrivna av oberoende grupper programmerare. På detta sätt kan man gardera sig mot att inte samma hårdvarufel samtidigt påverkar alla processorer. Om programmen skrivs oberoende av olika grupper gäller samma sak. Samma fel uppstår inte samtidigt i alla program.

Extremt pålitliga datorsystem används idag bl.a. i flygplan, i kärnkraftverk och överhuvudtaget i tillämpningar där en datorkrasch skulle kunna leda till förlust av (många) människoliv.

Du hittar mera information om extremt pålitliga datorsystem för flygplan och för rymdbruk på adressen

http://user.it.uu.se/~joachim/Fof/98_2_14_2.htm

Nedanstående artikel på engelska beskriver hur programmeringsfel nästan har gett upphov till kärnvapenkrig.

<http://www-ee.stanford.edu/~hellman/Breakthrough/book/chapters/borning.html>

Mera information hittar du genom att googla på "pålitliga datorsystem" samt "reliable computer systems".

gjuts bildar en reguljär riktad struktur. Materialet blir en supraleddare då den kyls i flytande kväve.

Då materialet blir supraleddare kommer de i materialet ingående strukturerna att bilda resonanskammare för högenergetisk elektromagnetisk strålning som erhålls då materialet spontant sönderfaller. Resultatet är en framdrivningsmekanism som inte utnyttjar raketprincipen (aktion/reaktion). Resultatet är att Tellus är otroligt lätt i jämförelse med konventionella rymdfarkoster som till 90% eller mera består av bränsle.

Tellus flygs ungefär som ett luftskepp. Farkosten hänger helt enkelt i lyftmotorn som alltid verkar i motsatt riktning mot tyngdkraften. Nära en stor massa ger det inga problem eftersom allt uppför sig naturligt. På längre avstånd från en planet börjar andra faktorer spela in såsom solens och månens läge i förhållande till farkosten. Ute i fri rymd är det normalt endast solen som kan användas som "stöd". För flygningen till Mars väljer man en lämplig startpunkt på jordytan som tillåter att man accelererar vertikalt upp från jordytan mot den punkt där Mars kommer att befinna sig om några veckor. Om banan har beräknats lite fel kan man under flygningen korrigera den med hjälp av VASIMr plasmaraketmotorerna. Ett riktigt stort räknepel vid start från Jorden eller Mars kan leda till en extremt lång rymdfärd, något man bör undvika.

Beräkning av flygbanor etc. är idag mycket enklare än på 1930-talet eftersom det nu finns goda datorer ombord. Gamla Tellus var helt beroende av förberäknade tabellerade flygbanor. Det är också enkelt idag att bestämma farkostens exakta position i solsystemet. Tellus dator kan själv mäta vinklar till alla planeter som för tillfället kan ses och från detta

automatiskt beräkna sin situation. Mindre kurskorrektioner kan också om så önskas göras automatiskt under en längre flygfärd.

Det är viktigt att notera att Tellus huvudmotor d.v.s. transuraniummotorn i praktiken är oanvändbar då farkosten inte befinner sig nära en planet eftersom den endast lyfter i motsatt riktning till det lokala gravitationsfältet.

"Den ursprungliga Tellus flög passivt." konstaterade Bill. "Man flög upp genom Jordens, eller Venus gravitationsfält och valde en lämplig startpunkt så att man generellt skulle komma tillräckligt nära målet för att göra en lyckad inbromsning. Små fel i starten kunde mycket väl betyda en oönskad mycket lång rymdfärd" sade han och log snett. Vi har gjort stora förbättringar i Tellus manöversystem både då det gäller flygning i rymden och i atmosfär. Den nya versionen av Tellus är försedd med fyra VASIMR jonmotorer. Dessa motorer kan accelerera farkosten i rymden under en lång tid."

En jonmotor är en raketmotor där drivmedlet förvandlas till plasma d.v.s. till elektriskt ledande gas. Därefter accelereras gasen på elektrisk väg nästan till mycket hög hastighet. Eftersom utblåsningshastigheten i en jonmotor är hög behövs väldigt lite så kallad reaktionsmassa d.v.s. den specifika impulsen är mycket stor. Den specifika impulsen anger egentligen hur stor hastighetsförändring som är möjlig med en given mängd bränsle eller reaktionsmassa. En konventionell raketmotor använder mycket bränsle som sprutas ut bakom farkosten med relativt låg hastighet. Relativt låg hastighet betyder idag ungefär 2 till 5 km/s. En typisk raketmotor ger stor kraft under kort tid, något som är bra om man vill använda en raketmotor för

start från ytan av en planet.

En jonmotor använder väldigt lite bränsle, men bränslet sprutas ut ur motorn med extremt hög hastighet. Utblåsningshastigheten är ungefär hundra gånger högre än för en kemiskt driven konventionell raketmotor. Mängden energi som behövs är dock mycket större än i en konventionell raketmotor. Man betalar sålunda mindre vikt med ett större behov av energi.

Skillnaden mellan konventionella raketmotorer och jonmotorer ser man tydligt om man jämför mängden bränsle som behövs för en flygning från LEO d.v.s. låg jordbana till Mars med en farkost som använder konventionell raketteknik jämfört med motsvarande farkost som använder jonmotorer. Man behöver en hastighetsförändring på ca. 6,5 km/s plus lite till för inbromsningen nära Mars. Om man använder konventionell raketteknik behöver man ungefär 2,6 kg bränsle för varje kg nyttomassa om man antar att de bästa existerande kemiska raketmotorerna med utblåsningshastigheten 4,7 km/s används. För en farkost av Tellus storlek, sextio ton, skulle det behövas ungefär 1560 ton bränsle för att ta sig till Mars ... då har vi inte tänkt på återfärden. Om man däremot använder jonmotorer så sjunker bränslebehovet dramatiskt. Om jonmotorns utblåsningshastighet är 300 km/s så behövs endast ungefär 20 gram bränsle för varje kg nyttolast. För Tellus skulle detta betyda ungefär 1,2 ton bränsle. Tellus använder vatten som drivmedel. Vi har också en liten mängd kvicksilver som reservbränsle, fördelen med kvicksilver är att det är tungt och därför behöver litet utrymme.

Det verkar mycket sannolikt att dragkraften

hos jonmotorer kommer att öka rätt snabbt då man får mera erfarenhet av dem. En VX-200 jonmotor har idag en dragkraft på ungefär 5 N. Tellus använder nyare VASIMR-teknik vilket ger en total dragkraft på ungefär 800N d.v.s. ungefär 80 kg dragkraft om man vill använda intuitivt förståeliga enheter. Då Tellus väger sextio ton betyder detta att en jonmotor ger en maximal acceleration på ca. 1 cm/s. Efter en sekund rör sig Tellus med hastigheten 1 cm/s, nästa sekund 2 cm/s o.s.v. . Det här verkar vara en absurt låg acceleration men man bör komma ihåg att motorn kan köras kontinuerligt i många månader eller t.o.m. år om det behövs.

Man kan få en uppfattning om hur effektiv en jonmotor är trots den låga accelerationen på följande sätt. Efter en timme har hastigheten ökat med 3,6 m/s d.v.s. med ungefär 10 km/timme. Efter ett dygn är hastigheten 864 m/s och farkosten har då rört sig lite över 74000 km. På en vecka har hastigheten ökat med ungefär 6 km/s och sträckan den rört sig är ungefär

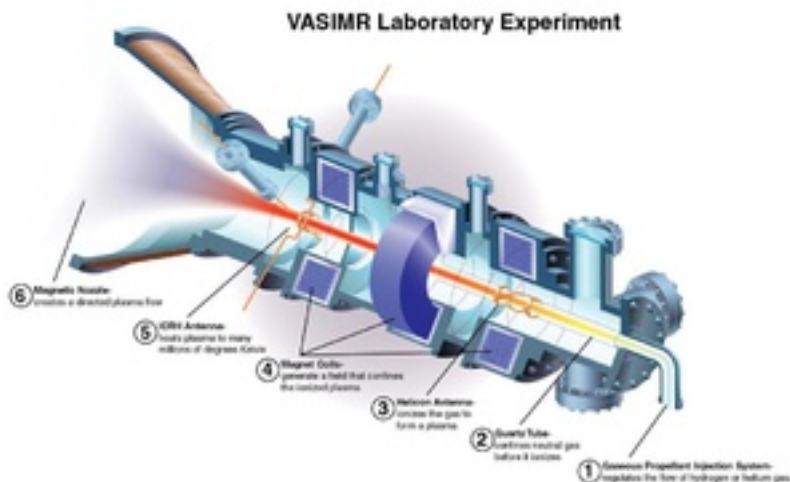


Fig. 5 Ett tvärsnitt av en VASIMR jonmotor.

3,6 miljoner km. Tellus fyra VASIMR jonmotorer ger en acceleration på ca. 10 mm/s^2 vilket precis går att detektera genom att låta ett föremål flyta fritt, tyngdlöst, i Tellus. Accelerationen märks så att föremålet långsamt börjar driva från sin ursprungliga position. Även då jonmotorerna körs för fullt kommer besättningen att vara i praktiken tyngdlös. Tellus behöver sålunda accelerera i ungefär en vecka för att uppnå en hastighet som tillåter flygning till Mars. I en kärndriven rymdfarkost finns det ingen anledning att inte låta motorerna vara igång under hela resan först för att accelerera farkosten och sedan för att åter bromsa in den.

Bill fortsatte "Med hjälp av jonmotorerna kan man med mikroacceleration korrigera också relativt stora fel i flygbanan. Tellus är också försedd med små konventionella raketmotorer som backup till jonmotorerna för små bankkorrektioner och kontroll av farkostens rotation, dessa är inte tänkta att användas i normala fall eftersom bränsleförbrukningen är hög" konstaterade han.

Bill visade nu ett antal bilder på hur en VASIMR jonmotor är konstruerad och beskrev bränslet joniseras innan det accelereras i motorn. En annan lika viktig fråga som han behandlade var tankning av nytt bränsle för returfärden. Vi utgår från att vi med stor sannolikhet kommer att hitta vatten i form av is på Mars. Vi kan enkelt utvinna vatten ur mark som innehåller is genom att helt enkelt värma upp marken på elektrisk väg. Om vi till äventyrs inte hittar vatten kan vi använda plan B som betyder att vi utvinner koldioxid direkt ur marsatmosfären. Vi behöver komprimera marsatmosfären och kyla den för att utvinna ren koldioxid som lagras i form av kolsyreis.

"En jonmotordriven rymdfarkost måste i praktiken vara kärndriven eftersom energibehovet är

så stort. Om vi jämför Tellus jonmotorer med de bästa kemiska raketmotorerna ser vi att jonmotorn har en utblåsningshastighet som är ungefär tjugofyra gånger högre än utblåsningshastigheten i en kemisk raketmotor. Detta betyder att vi med samma massflöde genom motorn behöver ca. sexhundra gånger mera energi" sade Bill. "Det visar sig dock att det i rymden inte så där bara går att ta i bruk en konventionell kärnreaktor för att drivas jonmotorer. Orsaken är att en konventionell reaktors verkningsgrad är väldigt dålig d.v.s. trettio till fyrtio procent. För att bli av med spillvärmen från reaktorn måste man använda stora radiatorer som ökar vikten på skeppet vilket leder till att större motorer behövs ... ja du ser hur det är" log han. "Tellus kärnreaktor är speciell såtillvida att den har en verkningsgrad på ungefär nittio procent vilket betyder att vi klarar oss med mycket mindre radiatorer.

En liten grupp fysiker i Ryssland har i flera år jobbat på kommersialisering av en miniatyriserad fusionsreaktor för Tellus. Reaktorn bygger på teknik både från Robert Bussards Polywell fusor och plasma fokus men i extremt miniatyriserad form.

Robert Bussard känd från SciFi som uppfinnaren av Bussards RamJet d.v.s. en fusionsdriven raketmotor som samlar ihop sin egen reaktionsmassa d.v.s. väte från rymden. En framtida Bussard RamJet skulle i princip kunna accelerera en rymdfarkost under obegränsad tid vilket skulle tillåta färder mellan stjärnsystem.

Bussards Polywell fusionsreaktor vars grundidéer utvecklades strax före Bussards död 2007 för amerikanska flottan är en Farnsworth-Hirsh fusor där den negativa inre elektroden har ersatts med ett moln av elektroner vilket leder till att centralelektroden inte

kokar bort trots att temperaturen i centrum av reaktorn kan vara hundratals miljoner grader. och metoder för kompression av plasma från fokus fusion

Plasma fokus uppfanns oberoende av varandra av N.V. Filippov och J.W. Mather på 1960-talet. Ett plasma fokus består av en yttre elektrod i form av ett rör eller ett knippe elektroder placerade symmetriskt kring den inre elektroden. Då en kraftig spänning läggs över elektroderna sker en plasmaurladdning som startar längst inne i röret mellan elektroderna. Strömmen genom plasmat skapar ett magnetfält som pressar plasmaytan utåt längs elektroderna. Då plasmat kommit fram till ändan av den inre elektroden kommer det att magnetiskt slå knut på sig själv vilket leder till att plasmat komprimeras extremt mycket och temperaturen i plasmat blir extremt hög. Temperaturen blir så hög att Bor och Väte under några tiotals nanosekunder kan genomgå fusion och producera Helium. Plasmoiden d.v.s. den täta plasmaboll som bildas kommer att skjuta ut det helium som bildas i form av en stråle alfapartiklar med en energi på ungefär 3,5 MeV. Strålen alfapartiklar kan samlas upp och användas till att generera elektricitet direkt utan att gå via en ånggenerator som i ett konventionellt kraftverk. . Den stora innovationen i Tellus reaktor är att man genom att minska reaktorns storlek till en liten bråkdel av konventionella reaktorer storlek och i motsvarande grad höja trycket i reaktor kan skapa en fungerande fusionsreaktor i mikroskopiskt format. Eftersom varje reaktor tagen för sig är ytterst liten och således också producerar extremt lite energi så måste man använda miljoner reaktorer. Eric Lerner har visat att ju mindre en plasmoid kan göras desto större blir inverkan från kvantmekaniska effekter. I praktiken

betyder det här att en plasmoid strålar ut mindre energi än man kunde vänta sig ur en klassisk synvinkel. Mindre förluster betyder samtidigt att fusion av relativt tunga kärnor blir möjligt.

Efter att man experimentellt hade visat att konceptet fungerar så har Sergeis grupp jobbat med att på mikromekanisk väg tillverka stora kiselskivor med ett stort antal identiska fusionsreaktorer. Eftersom plasmagenereringen i varje mikrofusor regleras separat behövs en rätt komplicerad styrelektronik för att styra de enskilda cellerna. Det faktum att en skiva i huvudreaktorn innehåller 360 000 mikroreaktorer betyder samtidigt att vi har en mycket god redundans. T.o.m en direkt meteoritträff i reaktorn skulle ge endast begränsade skador, något som kan vara mycket skönt att veta då man befinner sig i rymden med begränsade reparationsmöjligheter.

Hilberts hotel

Hilberts hotel är ett hypotetiskt hotel med oändligt många rum och trots detta är hotellet helt fullt.

På kvällen anländer en ensam gäst vilket får hotellägaren att gnugga geniknölarna för att hitta rum för den nya gästen.

Lösningen är enkel: Flytta gästen i rum ett till rum två, gästen i rum två till rum tre o.s.v. i all oändlighet.

Test av fusionsreaktorn

"Kom till laboratoriet kl.
12.30 och titta på vårt första
reaktortest" meddelar Sergei
via ett textmeddelande till

den tekniska ledningsgruppen. Ca. 12.15 börjar platserna fyllas i kontrollrummet där vi får se testet i realtid på videoskärm. Även om bränslet Väte-Bor inte producerar speciellt mycket neutroner är det trots allt inte hälsosamt att sitta nära en reaktormodul då modulen är aktiv.

"Välkomna!" hälsade Sergei. "Testet kommer att ha följande förlopp" konstaterade han. "Först pulsas en mikrokammare ungefär en gång per sekund. Varje puls studeras noggrant och utbytet av alfapartiklar, gammastrålning och neutroner mäts automatiskt och lagras. Reaktionsutbytet visar om formen om den pålagda spänningspulsen behöver förändras."

Ljuset i laboratoriet dämpades och på skärmen kunde man se en närbild av en mikrocell på reaktorplattan. Det blixtrar till i en cell ett ögonblick och därefter visar kurvor på skärmen hur tändspänningspulsen såg ut och hur stort reaktionsutbytet blev. Om ett ögonblick blixtrar det till igen och man ser tydligt hur tändpulsen har ändrat form. Blixtrandet fortsätter i ca. tio minuter (600 pulser). Reaktionsutbytet steg successivt för att slutligen stanna vid ungefär 10% d.v.s. ungefär 10% av komponenterna i plasmat genomgår fusion.

"Mina damer och herrar" konstaterade Sergei "vi har nu optimerat formen på spänningspulsen som först joniserar vätgasen i kammaren och därefter accelererar vätejonerna mot målet som består av ett mikroskopiskt

korn Bor-11. Resultatet blir att väte och bor för ett ögonblick sammansmälter och bildar grundämnet kol som dock inte är stabilt efter sammansmältningen utan faller sönder till tre alfapartiklar d.v.s. Heliumkärnor. Varje sammansmältningsprocess ger ungefär 8.7 miljoner elektronvolt energi. Heliumkärnorna är positivt laddade alfapartiklar som kommer att ha flera megaelektronvolts energi. Detta betyder att vi enkelt kan utvinna ren elektrisk energi i form av hög spänning och låg ström. Det är inget problem att med modern elektronik konvertera högspänningen till användbarare lägre spänning. Då reaktorn har tänt kan den höga spänningen också användas för generering av högspänningspulserna."

Sergei stannade upp ett ögonblick innan han fortsatte. "Resultatet av kalibreringskörningen blev lyckat" sade han. "Vår viktigaste innovation har varit att vi har krympt reaktionskammaren till så små dimensioner att vätejonerna trots högt gastryck i allmänhet inte kolliderar med andra vätejoner innan de träffar målet." han fortsatte "en annan nästan lika viktig innovation är hur vi kombinerar jonisationen av gasen med den egentliga tändpulsen. Vi kan på detta sätt accelerera ofantliga mängder protoner jämfört med andra fusionsreaktorer."

"Testets första del är nu avklarad" konstaterade Sergei. "Vi går nu över till effektprov där hela skivan deltar. Som ni vet så innehåller en skiva 360 000 fusionskammare med diametern 0.3 mm, trycket är fem atmosfärer. Vi låter nu kontroll datorn aktivera cellerna så att varje cell aktiveras tio gånger per sekund."

En kort summerton hördes och man kunde genast på skärmen se en tydlig förändring. Den synliga delen av reaktorskivan omgavs av ett fladdrande

blåaktigt ljus. Samtidigt kunde man tydligt se hur färgen på skivan från nästan svart övergår i lysande orange.

En ny summerton hördes och det blåa skenet försvann och färgen förändrades på några sekunder från orange tillbaka till svart.

Man kunde se ett stort leende på Sergeis läppar då han tillkännagav testresultatet. "Provet visar att vår mikroreaktor fungerar enligt beräkningarna. Tellus kommer nu att förses med en fusionsreaktor i vilken

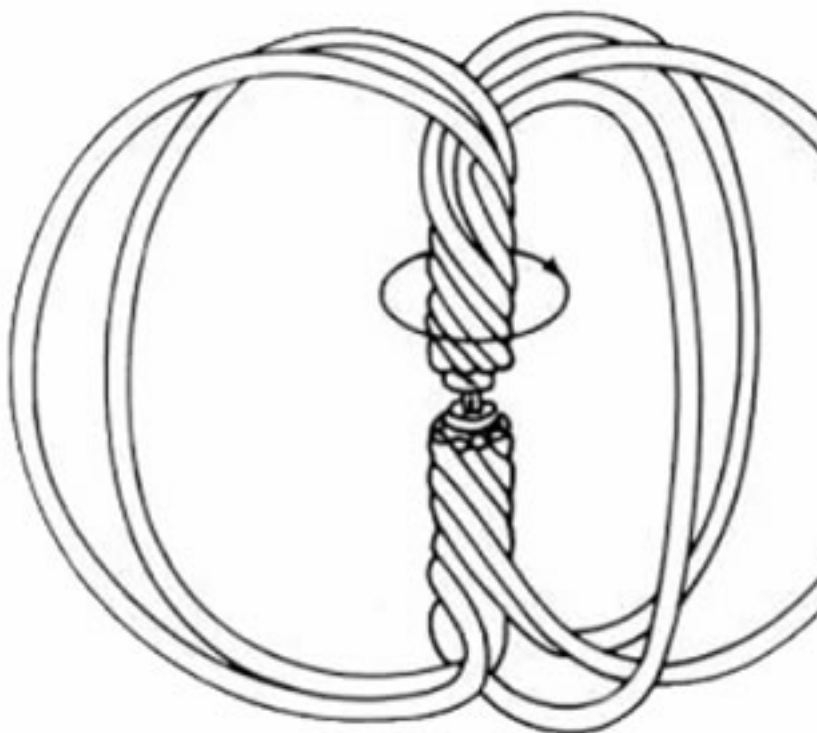


Fig. 6 Principbild av en plasmoid i vars centrum temperaturen är så hög att väte kan fusioneras med bor. Storleken på en plasmoid i Tellus reaktor är endast några nanometer (diameter).

det kommer att ingå trehundra mikroreaktorskivor som alltså totalt innehåller ungefär hundra miljoner reaktorenheter. Reaktorn kan under ytterst kort tid enligt beräkningarna ge ut ungefär 2000 MW men den kommer kontinuerligt att ge ut maximalt 45 MW (ca. 60 000 hkr) vilket är tillräckligt för livsnödvändiga processer under flygningen och för att tillåta att jonmotorerna arbetar kontinuerligt. " Sergei räckte ut handen mot mig och konstaterade "Tellus har fått en fantastisk energikälla!"

Intressant om plasma

Plasma har ibland kallats det fjärde aggregationstillståndet. De tre normala aggregationstillstånden är fast ämne, vätska och gas. Plasma är en gas där en del av atomerna eller molekylerna är elektriskt laddade vilket leder till att gasen leder elektricitet.

Hannes Alfvéns plasmauniversum finns populärt beskrivet här
<http://www.plasma-universe.com/Plasma-Universe.com>

The thunderbolts of the gods (Gudarnas blixtar) är en video som utgående från urgamla myter diskuterar tanken på ett plasmauniversum.

<http://video.google.com/videoplay?docid=4773590301316220374>

Nya Tellus

Området kring Tellus på
Kraterön hade i snart ett
halvår sjudit av aktivitet.

Farkosten hade ändrat form från Tellus nästan runda form till något som mera påminner om ett flygande tefat. Det nya området kring Tellus midja rymmer automatiserade växthus. Under Tellus midja hänger tre klot som används som lagerutrymmer samt som landningsställ. Längst upp på Tellus finns också en ny detalj. En svart tunna med stora utfällbara kylflänsar är monterad nästan tio meter ovanför Tellus tak. I det ursprungliga taket finns en kraftig utbuktning. "Ni kan se fusionsreaktorn och strålningskyddet högst upp på farkosten" pekade Walter. "Strålningskyddet består i huvudsak av paraffin och en del av skeppets vattenförråd. Det behövs ämnen med låg atomvikt för att fånga in de neutroner som bildas vid fusionsreaktionen. I princip borde Tellus fusionsreaktor inte producera neutroner då fusion mellan väte och bor endast ger helium. I praktiken kommer det alltid också att ske fusion mellan de i bränslet ingående vätejonerna, protonerna. Fusion väte - väte producerar betydande mängder neutroner. Tellus kärnreaktor är mycket renare än en konventionell på kärnklyvning baserad reaktor eller en konventionell Tokamak, men helt ren är den inte."

Walter fortsatte "reaktors strålningskydd skyddar också besättningen vid en eventuell solstorm. Hela skeppet måste då vändas mot partikelströmmen så att reaktorns sköld skyddar mot solstormens snabba partiklar, i huvudsak snabba protoner från solen. Ett stort problem i gamla Tellus var att ett externt

partikelskydd saknades. Detta betydde att snabba protoner vid en solstorm bromsades upp direkt mot farkostens metallskal. Den snabba inbromsningen till följd av stor skillnad i atomvikt mellan protonerna från solen och metallen i skalet gjorde att det uppstod

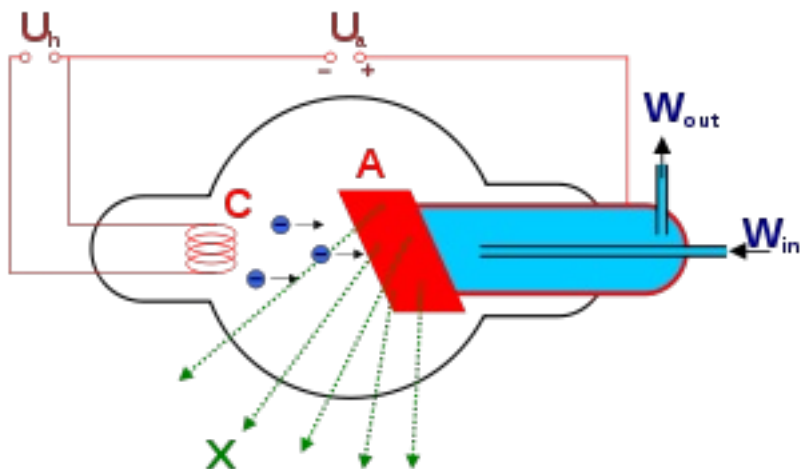


Fig. 7 Principdiagram för ett röntgenrör. Elektroner kokar loss från elektroden C och dras med hög hastighet mot A. Då en elektron kolliderar med metallen i A bromsas den in extremt snabbt och avger då röntgenstrålning. Exakt samma process sker då elektroner och protoner främst från solen träffar Tellus skal.

Ett relativt tunt lager material som innehåller väte eller andra lätta grundämnen absorberar partikelstrålning utan att det skapas mycket röntgenstrålning. Den röntgenstrålning som bildas absorberas i skrovmaterialiet.

kraftig röntgenstrålning precis som i en jordisk röntgernapparat. Röntgenstrålningen var antagligen orsak till att alla filmer från Venus var svarta och också till att besättningen efter färden dog i strålskador."

Den 17.3 2014 var tellus klar för de första marktesterna. Det finns naturligtvis mycket som fortfarande inte är på plats men de första riktiga testerna är nu möjliga.

"Påbörja avkylningen av transuraniummodulen" beordrade Walter. I kontrollrummet kan man se hur temperaturen i transuraniummodulen närmar sig temperaturen hos flytande kväve. Samtidigt kan man tydligt se hur vikten på Tellus tre fötter minskar. Då temperaturen har sjunkit till ungefär -162 C är vikten på benen noll. "Tellus är nu viktlös" konstaterar Valter. Farkosten verkar helt stabil.

Då temperaturen sjunker ytterligare ser man på mätarna hur farkostens vikt verkar bli negativ. Då temperaturen når -196 grader C är den lyftande kraften 3,6 gånger farkostens vikt. Detta betyder att farkosten kan accelerera med ungefär tre och en halv gånger högre acceleration än accelerationen hos en fallande sten.

"Värm transuraniummodulen" beordrade Walter. Då temperaturen steg ökade vikten på landningsbenen. Vid -96 C verkade effekten plötsligt försvinna fullständigt.

"Vi har under flera år gjort mätningar genom vilka vi har försökt förstå oss på hur transuranium i praktiken fungerar. Mätningarna visar att materialet inte förbrukas. Det är fråga om någon typ av supraledar- eller resonanseffekt. Ett stort problem i att

förstå effekten är att vi inte idag har en klar bild av vad gravitation egentligen är. Man har i ett halvt sekel utgått från att den beskrivning man får av fenomenet gravitation genom den allmänna relativitetsteorin är korrekt. I den allmänna relativitetsteorin uppfattar man gravitation som en krökning av rumtidens dimensioner (x,y,z,t). Är det fenomen vi jobbar med ett exempel på ett material som i supraledande form kraftigt kan förändra rumtidens krökning i förhållande till den omgivande krökningen? Framtiden får utvisa om detta är fallet. En annan intressant fråga är naturligtvis också om det kan finnas andra material med liknande egenskaper t.ex. besläktade med keramiska material som är supraledande vid rumstemperatur."

Walter fortsatte "Tellus huvudmotor är beroende av en väldigt pålitlig kylanläggning. Kylningen sker via två olika system. Eftersom arbetstemperaturen ligger nära temperaturen för flytande kväve så använder vi flytande kväve för att komma ner till den normala arbetstemperaturen. Lyftkraften regleras med hjälp av ett antal peltierelement.

Peltierelement bygger på att då man löder ihop två olika metaller A och B (eller olika halvledare), i ordningen A B A och leder ström genom kedjan så kommer den ena lödningen t.ex. AB att kylas och BA att värmas upp. Effekten är rätt liten då vanliga metaller används men den kan bli betydande då A och B är halvledare. Då strömmens riktning ändras byter också lödningarnas kylning/uppvärmning så att en tidigare uppvärmd lödpunkt kyla och tvärtom. som både kan användas för kylning och uppvärmning av transuraniumet. Fördelen med peltierkylare är att de styrs helt elektriskt och således är enkla att kontrollera och

samtidigt reagerar relativt snabbt."

Förutom lyftmotorerna har vi väldigt noggrant testat luftslussens båda luckor. En lång resa genom rymden betyder ofrånkomligen att man förlorar gas. Det är väldigt viktigt att gasförlusten inte blir så stor att besättningen kan få problem. Tellus har naturligtvis reservgas, men mängderna vi kan ha med oss är väldigt begränsade.

Walter konstaterade "förutom mängden luft vi har tillgång till är det viktigt att se till att luftens kvalitet är den rätta. Under en rymdflygning kommer luften i Tellus i huvudsak att renas biologiskt. Vi har stora växthus som beräknas förbruka lika mycket koldioxid som besättningen producerar. Om det uppstår problem med växthusen finns det separata reservsystem. Vi kan kemiskt absorbera koldioxid som sedan släpps ut i rymden."

Walter tog fram en ny bild och fortsatte "koldioxid är inte det enda problemet i det livsuppehållande systemet. Förutom koldioxid ger människor också ifrån sig små mängder andra gaser som också måste avlägsnas. Exempel på sådana gaser är metan som främst bildas i tarmen samt ammoniak som bildas vid nedbrytningen av svett. Det bildas också små mängder aceton, metanol och kolmonoxid. De här ämnena avlägsnas med hjälp av filter baserade på aktivt kol."

"Vi använder en miniatyriserad skrubber baserad på etanolamin för att flytta koldioxid från Tellus huvudkabin till växthusen. Vi strävar efter att hela tiden ha en betydligt högre koldioxidhalt i växthusen än i besättningens utrymmen.

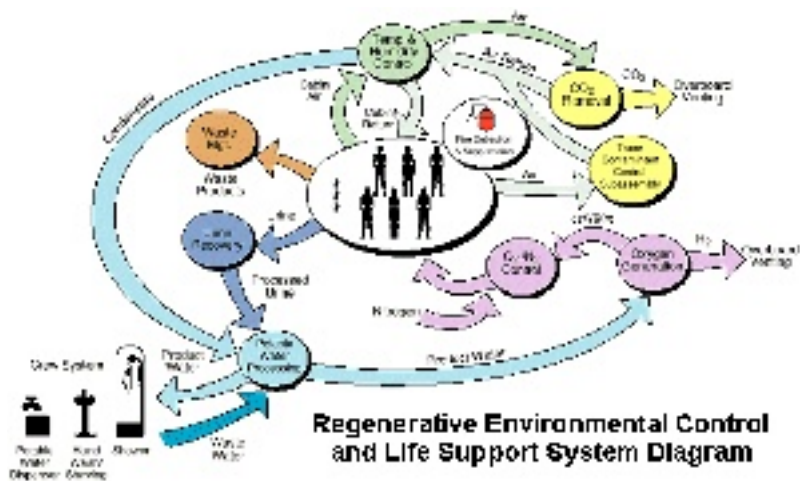


Fig. 8 Bilden visar i stora drag hur det livsuppehållande systemet fungerar. Vi har tagit tekniken i den Internationella rymdstationen som utgångspunkt för Tellus.

Bakgrundsmaterial, länkar till intressanta artiklar på nätet.

Det finns rätt mycket intressant bakgrundsmaterial om rymddräkter samt om det livsuppehållande systemet i en rymdfarkost på nätet. Observera att materialet är på engelska.

<http://spaceflight.nasa.gov/living/spacewear/>

<http://www.braeunig.us/space/systems.htm>

<http://www.russianspaceweb.com/soyuz.html>

En intressant tillbakablick i form av en artikel från 1972 hittar du här:

http://www.archive.org/details/nasa_techdoc_19730001428

Flygtest

Den 25.5.2014 gjordes den första testflygningen med Tellus. Färden gick från Kraterön i riktning mot Nya Zeeland. Planerna var sedan att fortsätta nästan rakt norrut längs kusten för att sedan vända tillbaka till Kraterön.

Vi hade länge väntat på den första flygningen. Vi har naturligtvis kört alla tänkbara scenarier i simulator, men det är ändå klart att beviset på Tellus flygduglighet och naturligtvis eventuella problem ses först då man flyger. Våra förväntningar har naturligtvis varit mycket stora! Tellus är en extremt komplicerad farkost som dessutom innehåller många oprövade delsystem. Skall flygningen kunna genomföras utan problem, om inte så vilka problem kommer vi att råka ut för? Flygningen måste också göras så att vi om möjligt inte observeras av utomstående. Vi är inte ännu färdiga att officiellt tillkännage vår flygning. Efter en långsam genomgång av, som det kändes, kilometerlånga checklistor konstaterade Walter äntligen att vi är klara för start

Klockan 7.45 på morgonen startade vi. Tellus höjde sig ljudlöst och steg utan problem till den planerade höjden 5000 m. Följande steg i försöket var att gå upp till 15000 m för att testa farkostens täthet. Det yttre lufttrycket på denna höjd motsvarar ungefär lufttrycket på Mars. Väl uppe på den planerade flyghöjden togs kurs mot Nya Zeeland enligt en på förhand bestämd rutt. Navigering gjordes med hjälp av GPS men vi hade också ett antal fixpunkter vid vilka vi kontrollerade solhöjden och bäringen till kända öar

på vägen.

Vi hade Nya Zeeland synligt långt nedanför oss i väster då Walter konstaterade att vi hade ett problem. Mätning av lufttrycket i Tellus visade att vi långsamt förlorade luft. Tryckförändringen var så långsam att den inte utgjorde någon risk i sig. Vi stängde de lufttäta skotten mellan den nedre våningens luftsluss, boningsutrymmena, styrkabinen och växthuset. Vi följde med tryckförändringen på läsplattorna en stund och kunde konstatera att trycket endast förändrades i den nedre luftslussen. "Vi går ner vid Whanganui National Park" sade Walter. "Vi försöker komma underfund med vad som förorsakar läckaget innan vi fortsätter." Vi landade utan problem på en liten äng omgiven av träd som var några meter högre än Tellus.

Jag använde en ultraljudsdetektor för att hitta läckan medan vi ännu flög. Ett för en människa ohörbart ljud kan göras hörbart genom att kombinera ljudet med ett referensljud med nästan samma frekvens. Om man multiplicerar t.ex. det svaga vislandet från en läcka i luftslussen som ligger på ungefär 42 kHz med en referenssignal på 40 kHz så kommer man att få två nya frekvenser $f_1 = (42 \text{ kHz} - 40 \text{ kHz}) = 2 \text{ kHz}$ samt $f_2 = (42 \text{ kHz} + 40 \text{ kHz}) = 82 \text{ kHz}$. Den senare signalen som är summan av frekvenserna är ohörbar medan skillnaden mellan frekvenserna ligger mycket lämpligt i det hörbara området. I praktiken brukar man göra referenssignalen justerbar så att man kan lägga skillnadssignalen var man vill i det hörbara området. Samma typ av mätare kan användas till att lyssna på fladdermöss. Eftersom ultraljud breder ut sig rätlinjigt ungefär som ljus kan man röra detektorn över det misstänkta området

ungefär som en ficklampa. Mätaren visade tydligt att tätningen till den yttre luftslussen läckte. Efter landningen öppnade vi luckan och hittade en tillplattad skalbagge precis på dörrens tätningsyta. "Vi hittade en bug i systemet" kunde jag rapportera "problemet är nu åtgärdat. Vi är klara för start igen."

Efter en kort genomgång av checklistan lyfte vi igen. Då Tellus lyfte från ängen kunde vi se en grupp på fyra personer som med stora ögon tittade på Tellus då vi lyfte.

Återfärden längs den på förhand planerade rutten gick helt utan problem. Inga vidare luftläckage kunde detekteras under hemfärden trots att vi gick upp till 35000 meters höjd.

Epilog:

Tidningarna i Auckland i Nya Zeeland rapporterade om en UFO-observation. Fyra trovärdiga personer påstod



Fig. 9 Tellus strax efter starten från Nya Zeeland. Vi upptäcktes av några campare som tog bilder och meddelade de lokala tidningarna.

sig ha observerat en UFO som hade landat tätt intill deras lägerplats. Tidningarna visade också en suddig bild av Tellus. Sakkunniga ställde sig dock enligt tidningarna mycket skeptiskt till rapporten. Man konstaterade att det är mycket enkelt att förfalska denna typ av bilder. Flygande tefat har entydigt bevisats vara fantasier eftersom farkoster av denna typ aerodynamiskt sett är opraktiska i atmosfären.

Att blanda signaler

Om vi vill lyssna på en väldigt svag signal får vi ofta problem. Om vi försöker förstärka signalen så förstärker vi samtidigt alla störningar. Slutresultatet blir att vi hör ett kraftigt ljud som dock är oförståeligt eftersom det innehåller så mycket brus. Genom att blanda vår signal med en hjälpsignal kan vi flytta vår signal till önskat frekvensområde varefter alla andra frekvenser filtreras bort. Vi kan då förstärka vår ursprungliga signal väldigt mycket utan att förstärka alla störningar.

Information om detektering av fladdermöss:
<http://www.fladdermus.net/svenskaarter.html>

Lång testflygning

Den lyckade provfärden till
Nya Zeeland och södra
Australien visade att
farkosten var flygvärdig.

Ytterligare en provflygning återstod innan vi kunde starta mot Mars. Följande provflygning skulle bli accelerationsprov och ett varv runt jorden. På 110 km höjd skulle VASIMR jonmotorerna testas i nästan perfekt vacuum.

Provfärden upp i kretsbanan den 10.6.2014 gjordes med samma besättning som skulle delta i färden till Mars.

Befälhavare för expeditionen var Lars Ottoson d.v.s. jag. Min uppgift var att ytterst ta beslut om hur expeditionen skulle genomföras, eller avbrytas... Alla beslut skulle i mån av möjlighet tas efter gemensamma överläggningar, men någon som vid behov snabbt kan ta ett beslut måste alltid finnas för att gruppen inte skall lamslås. Kapten på Tellus och ansvarig för allt som hade med flygning att göra, val av flygbanor och landningsplatser framme på Mars var dr. Walter Richter. Teknisk expert med ansvar för elektronik, energisystem och jonraketer var Johan Andersson. Biolog med ansvar för växtodling och de livsuppehållande systemen var Sofie Franklin. Läkare var Sonya Kovalevska. Vår geolog och astrofysiker var Sally Ride.

Tellus transuraniumlyftmotor lyfter i gravitationskraftens riktning. Motorn lyfter sålunda farkosten ungefär som ett luftskepp. För flygning parallellt med markytan krävs separata drivmotorer.

Tellus använder två små elektriska turbinmotorer som får sin energi från farkostens kärnreaktor. Vid behov är det möjligt att mata dessa motorer med en blandning av väte och syre om större dragkraft behövs. Denna motortyp har utvecklats för rymdskyttlar där användningen av luftens syre gör att bränslemängden som farkosten behöver transportera kan minskas radikalt. I rymden är dessa motorer inte speciellt användbara eftersom bränsleförbrukningen i en kemisk motor p.g.a. låg utblåsningshastighet blir mycket hög.

"Klart för start" meddelade Walter. "Ok. Vi lyfter inom 30 sekunder, meddela status." svarade jag. "Lyftmotorns temperatur ligger på -165 C, vikten på landningställen är i det närmaste noll" meddelade Johan. "Tellus är tät, inga alarm är aktiva" konstaterade Sofie.

"Tellus är klar för start. Alla system visar grönt. Skeppet är ditt Walter" rapporterade jag till Walter. "Ok! Vi påbörjar vertikal stigning till 15000 meters höjd och stoppar där för systemkontroll. Kyl transuranet till -175 C." sade Walter. Man fick en känsla av att stå i en mycket snabb hiss då Tellus accelererade uppåt med en halv g d.v.s. besättningen blev plötsligt 50% tyngre än normalt.

"Stigtid 45 sekunder. Vi är nu på 5000 meters höjd och vår hastighet är 800 km i timmen" konstaterade Walter. "Vi minskar nu successivt accelerationen så att vi svävar på höjden 15000 meter. Orsaken till att vi valde 15000 meter som höjd för systemkontrollen är att vi vill ligga en bit över de normala flygrutterna."

Det kändes konstigt i magen då accelerationen minskade för att övergå i normal tyngdkraft då Tellus

nådde höjden 15000 meter. "Systemkontroll" bad Walter. "Reaktor OK, lyftmotor OK" meddelade Johan. "Livsuppehållande system Ok" konstaterade Sofie.

Följande steg i testflygningen var nu att gå upp till 110 km höjd. På denna höjd är luften så tunn att det går att använda plasmaraketmotorerna. Eftersom vi endast gjorde en provflygning kunde vi köra plasmamotorerna i törstigt läge d.v.s. vi valde hög acceleration på bekostnad av bränsleförbrukningen.

VASIMR plasmaraketmotorerna kopplades nu in. De fyra VASIMR aggregaten ger nu en total dragkraft på 800 N (d.v.s. 80 kg). Då Tellus väger 60 ton blir accelerationen så liten att den endast märks som en obetydlig skenbar ändring i farkostens lutning.

"Observera" sade Walter "på grund av jonmotorernas låga dragkraft kommer vi inte att uppnå kretshastighet då vi flyger endast ett varv runt jorden. Vi kommer att låta motorerna arbeta på 50% effekt i ungefär sju timmar. Efter detta vrider vi motorerna 180 grader och börjar bromsa för att kunna landa vertikalt. Vår högsta hastighet kommer att vara nästan 5600 kilometer i timmen då vi har kommit halvvägs.

Jag slog på min bokläsare med radiolänk till skeppets centraldator. Vår bränsleförbrukning var för närvarande 3.2 gram vätgas per sekund. VASIMR jonmotorerna förbrukade ungefär 10 MW eleffekt. En kontroll via en kamera fäst ute vid skrovets periferi visade att fusionsreaktorns kylflänsar glödde mörkröda. Alla system visade dock grönt.

Vi plockade fram mat och värmda lite kaffe. "Titta!" utropade Sofie "man kan redan se Afrikas ostkust." Vi gick med hög hastighet in över Afrika strax norr om Mocambique. Norrut kunde man se en stor molnmassa. Enligt väderrapporterna drar det ihop



Fig. 10 Ett rev på östra sidan av Madagaskar fotograferat från Tellus under testflygningen runt jorden.

sig till Tyfon över Indiska oceanen. Det är skönt att inte befinna sig där nere i segelbåt tänkte jag.

Efter ungefär sju timmars flygning gav kaptenen order att stänga av jonmotorerna. Motorerna vreds nu framåt så att plasmastrålen skulle börja bromsa farkosten. "Meddela status" sade Walter.

"Fusionsreaktorn OK" meddelade Johan.

"Livsuppehållande system OK" konstaterade Sofie. "Vi har nu kommit halvvägs" konstaterade Walter. "Vi påbörjar nu inbromsningen för landning som kommer att ske om sju timmar. Jag och Johan tar den första vakten på två timmar. De som så önskar kan ta igen sig några timmar. Eftersom resan är så kort är det ändå tillåtet att inte vila."

Det var antagligen inte speciellt förvånande att ingen brydde sig om att vila!

Solen hade just gått ner när vi efter fjorton timmars flygning såg landningsljusen på Kraterön. Jules Verne hade i sin bok "Jorden runt på 80 dagar" beskrivit hur en modern(!) människa skulle kunna resa jorden runt på 80 dagar. Vi hade gjort en långsam flygning jorden runt och behövde endast 14 timmar för färden. En lågt flygande satellit behöver endast 90 minuter men det är ju en annan sak!

"Tellus flygning jorden runt har entydigt visat att farkosten är luftvärdig och att alla system fungerar enligt planerna" sade jag vid vår genomgång efter flygningen. Egentligen var det en grillfest som kombinerades med arbete. "Följande skede i projektet blir nu att kontrollera att alla kritiska komponenter fungerar som de skall. De viktigaste delarna är lyftmotorn, fusionsreaktorn, VASIMR aggregaten, växthusen och övriga livsuppehållande system." Jag kontrollerade Tellus centraldator med min e-bokläsare och konstaterade: "Jag antar att vi har gjort nytt rekord i bränsleekonomi. Sex personer har flugit 40000 km och under färden gjort av med mindre än 170 kg bränsle. Vår bränsleförbrukning var alltså 0.042 kg vätgas per mil trots att vår toppfart var 5600 km/timme! Att vi har gjort av med fusionsenergi som skulle räcka till för att värma upp 60 villor under ett år kan vi tala tyst om!"

Att planera en flygning till Mars

Det finns rätt mycket material om planering av en rymdfärd på NASAs webbsidor. Nedanstående länk ger en rätt ingående beskrivning av vilka faktorer som bör baktas vid en flygning och hur flygningen påverkas av starttidpunkt och tidpunkten för returen. En dåligt planerad flygning kan leda till en flygtid som är mycket längre än om starten väljs optimalt. På motsvarande sätt kan en dåligt vald tidpunkt för en flygning leda till att det behövs tiotals eller hundratals ton mera bränsle än då rutten planerats korrekt. Alternativt kan en flygning i praktiken vara omöjlig att genomföra om starten sker vid fel tidpunkt.

<http://www-istp.gsfc.nasa.gov/stargaze/Smars1.htm>

En av orsakerna till att man utvecklar jonmotorer och skulle vilja utveckla nya kompakta kärnreaktorer för rymdfarkoster är att man om man har tillgång till mycket energi blir mindre beroende av att välja de lämpligaste tidsfönstren för flygning till Mars och andra planeter. Om man kan accelerera kontinuerligt i månader blir t.ex. flygningar till Jupiter och Jupiters månar möjliga.

Planering av färden

Genast då marktesterna av Tellus var avklarade inleddes den slutliga

planeringen av färden till Mars. Den exakta tidpunkten för avfärden slogs fast vilket betydde att flygbanan kunde beräknas på förhand. Ett antal alternativa flygbanor beräknades också för den händelse att vi t.ex. blir försenade på grund av något tekniskt fel. Jag träffade Walter under en kaffepaus sent en eftermiddag och han skissade upp situationen för mig.

På Kraterön har vi en generell regel som säger att det på alla platser där människor samlas under pauser måste finnas penna och papper. Erfarenheten visar att nya idéer dyker upp precis då man är avslappnad och har kopplat bort från det riktiga arbetet. Papper och penna måste finnas till hands för att garantera att man inte missar viktiga idéer till följd av att de glöms bort...

Walter ritade upp den Marsbanan i förhållande till Jordbanan på papper. "Det är helt klart" fortsatte han "att man det lönar sig att välja tidpunkten för avfärd och återfärd på ett lämpligt sätt för att minimera flygtiden. Jorden och Mars har olika omloppstider d.v.s. ett år på Jorden är kortare än ett år på Mars. Detta betyder att avståndet mellan planeterna kontinuerligt varierar och tidvis kan avståndet vara mycket stort d.v.s. av samma storleksordning som jordens eller mars bandiameter då planeterna ligger på olika sidor om solen."

Eftersom Tellus energiförsörjning baseras på kärnkraft kan man utan problem låta farkosten accelerera under hela färden. Detta leder till en

kortare flygtid och ger mindre problem med viktlösheten eftersom lösa föremål inte flyter omkring. Accelerationen är ändå inte tillräcklig för att eliminera förlust av muskelmassa hos besättningen. Detta får man dock leva med.

Tellus speciella lyftmotor leder till att flygbanan mot mars ser något annorlunda ut än då man använder konventionella kemiska raketer. Tellus lyftmotor används för att ge rymdfarkosten önskad acceleration i radiell riktning ut från först jorden och senare solen. Våra VASIMR plasmaraketer används därefter under hela resan för bankkorrektur, i praktiken för att matcha Tellus hastighet i förhållande till planeten Mars. Genom att Tellus huvudmotor kan

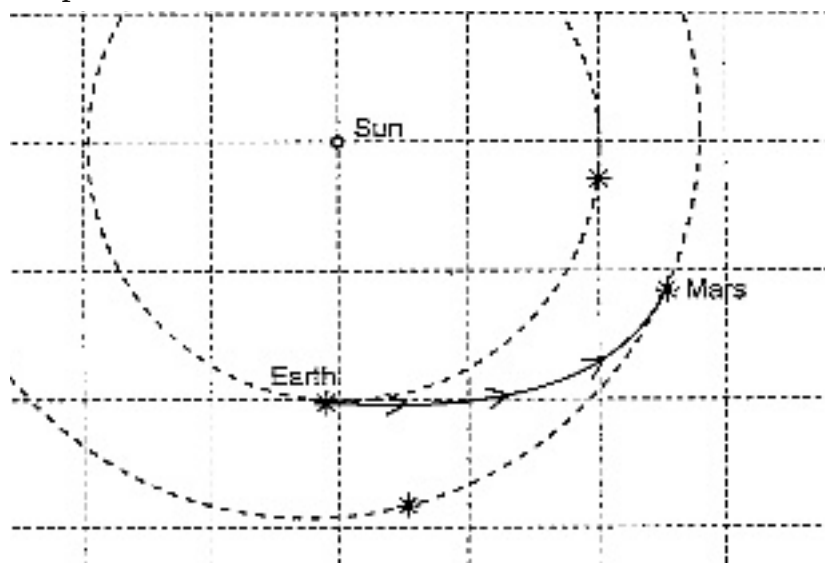


Fig. 11 Flygbanan till Mars. Observera hur de inbördes rörelserna hos planeterna leder till att flygsträckan blir betydligt längre än avståndet mellan planeterna vid startpunkten.

ta stöd mot Mars i resans slutskede kan hastigheten i den radiella riktningen i förhållande till Solen göras relativt hög vilket minskar den totala flygtiden.

Bilden visar hur man då man har tillgång till bränsle under hela färden accelererar nästan vinkelrätt mot den önskade flygbanan. Resultatet blir kortare flygtid på bekostnad av ökad bränsleförbrukning.

"Vi vet idag" konstaterade Walter "att det finns stora mängder vatten på mars. Vi planerar att landa nära Mars sydpolsområde (ungefär -60 graders latitud) för att fylla på bränsle. Då tankarna är fulla igen kan vi fritt utforska planeten utan att riskera bränslebrist för hemfärden."



Fig. 12 Bilden visar en kraterkant tagen av en satellit i kretsbanan runt Mars. Observera hur vätska har runnit ner längs kraterkanten under marsssommaren.

Koreansk grillfest

Galbi är den populäraste formen av Koreansk grillmat. Biff (bulgogi) marineras i en marinad som innehåller soya, vatten, lök, socker och hackad lök. Alternativt kan marinaden baseras på "gochujang" eller "goche garu" d.v.s. marinad baserad på koreanskt chilipulver.

Då man börjar steka små köttbitar köttet kan man samtidigt steka vitlöksklyftor. Grillfatet samlar upp marinad och sky från köttet och kan därifrån igen hällas över det man grillar. Då köttet är färdigt kan man vira in det i salladsblad tillsammans med stekt vitlök och eventuella andra läckerheter såsom ssamjang (en tjock kryddad pasta som läggs till mat man äter inlindad i salladsblad).



Löksallad som äts tillsamman med grillad mat.

Grillfest

Tellus är nu flygklar och besättningen har samlats igen på Kraterön efter en kort välförtjänt semester. Alla

medlemmarna i besättningen har var för sig gjort upp med sitt liv, skrivit testamente och tagit farväl av släkt och vänner. Ingen vill ju måla fan på väggen, men det är helt klart för alla att det vi ger oss in på är livsfarligt.

Två veckor före avfärden samlades vi vid stranden för att koppla av några timmar och naturligtvis för att bygga upp gruppkänslan inför den långa färden.

Nere vid stranden hade vi bord och stolar för besättningen och en liten grupp speciellt inbjudna. Vi samlades vid femtiden på eftermiddagen för att tillsammans laga mat. Min erfarenhet från en resa i Korea på 1990-talet är att ett lyckat sätt att involvera alla gäster är att se till att lämpliga ingredienser för matlagningen finns tillgängliga. Deltagarna gör därefter själva den mat de vill äta. Alla deltagare blir på detta sätt tvungna att diskutera och hjälpa varandra -- precis det vi är ute efter!

Solen kommer snart att gå ner över Kraterön och en kort stund senare kommer det att vara beckmörkt. Jag sitter tillsammans med Sonya och Sofie mätt och belåten.

Vi hade tillsammans ätit en Koreansk specialitet. På bordet framför oss fanns en liten gasbrännare och en sockertoppformad stekpanna med en uppvikt yttre kant som samlar upp safter från det som steks. Vi började med att placera ut små bitar griskött och

vitlöksklyftor uppe på stekanordningen. Efter en stund vände vi på bitarna och hällde på sojaliknande sås med sked. När köttet och löken var genomstekt rullade vi in kött och lök i färsk sallad. Smaken är gudomlig och den blir inte sämre av att man tvingas jobba en hel del för att bli mätt!

"Jag besökte St. Petersburg under min ledighet" berättade Sonya. "Inför en sådan här resa är det skäl att förbereda sig för alla eventualiteter. Jag träffade en massa goda vänner och ordnade så att en god vän kommer att bo i min våning medan jag är borta. Jag passade också på att enligt bahá'íföreskrifterna göra upp mitt testamente" sade hon.

"Är du inte rädd för att ett testamente kan bli en självuppfyllande profetia?" frågade Sofie.

"Nej" svarade Sonya. "Jag strävar efter att leva som om varje dag kunde vara den sista. Det är inte fråga om någon dödsfixering utan om att det är bra att ha sitt liv i skick hela tiden. Varför skulle jag skapa onödigt jobb för mina vänner genom att inte ge direktiv om hur man skall förfara då jag är borta, temporärt eller för alltid?" sade hon.

"Jag är nog en fatalist och agnostiker" konstaterade Sofie. "Som biolog ser jag inget behov av något övernaturligt. Däremot tycker jag att Sonyas utgångspunkt är sund. Om jag ser att något jag gör kan skapa problem för mina vänner strävar jag nog efter att undvika att göra det. Riktig vänskap är att på riktigt bry sig om andra än sig själv" sade Sofie efter en stund.

"Jag vet inte riktigt var jag står" sade jag.

"Många gånger skulle det vara skönt att kunna förlita sig på någon högre makt, men jag har väldigt svårt att inse hur man kan få en värld objektivt bräddfylld

av ondska att passa ihop med tanken på en god Gud".

"Se på världen omkring dig" sade Sonya. "Under början av 2000-talet har man inom biologin i allt högre grad insett att liv är mycket mer än blind slump och genetik. Många högre djur har olika grader av något man kunde kalla primitiv kultur. Olika djurindivider lär sig både beteendemönster och hur de skall använda verktyg av varandra."

"Vad tänker du på" undrade jag.

"Jag såg för några år sedan ett väldigt intressant TV-program om apor i Sydamerika. Min uppfattning är att de här aporna enligt alla mänskliga definitioner befinner sig på ett stenåldersstadium."

"Djur på stenåldersstadium, nu får du försöka förklara lite noggrannare?"

"Jag tänker på Capuchinerna d.v.s. relativt små sydamerikanska apor. De här aporna samlar in palmnötter och biter av toppen av nöten och dricker innehållet. Därefter kastar djuren skenbart nöten åt sidan. Efter några dagar har skalet torkat och blivit skört. Då samlar aporna in nötterna igen och för dem till en speciell plats med en flat sten och lämpliga hammarstenar där man använder stenverktyg till att knäcka nötterna. Man vet att aporna då de hittar en lämplig verktygssten kan flytta den många kilometer från fyndplatsen. Samma apor har i laboratorium lärt sig förstå och använda pengar."

"Apornas ungar lär sig" fortsatte Sonya "genom att studera hur äldre apor hanterar olika situationer."

"Också andra djur använder verktyg" sade Sonya. "Den amerikanska havsuttern använder verktyg och man skall inte glömma Schimpansen som regelbundet kan använda upp till tjugo olika verktyg, ibland flera

verktyg i rad. Schimpansen klarar av att balansera en flat hacksten på andra stenar så att de får ett stadigt arbetsbord för olika typer av arbeten."

"Vart försöker du komma?" frågade jag.

"Det jag försöker säga är att världen inte är något mekaniskt klockverk. I stället kan man kanske likna den vid en enorm dator. En dator innehåller minne, centralenheter och ofta någon typ av inbyggt laddningsprogram. Om vi slår på en helt ny dator kan den egentligen inte göra någonting. Situationen är densamma för ett nyfött barn eller högre djur. För att de skall kunna fylla sin funktion måste man mata in mera information i form av program" sade Sonya.

"Egentligen" fortsatte hon "kan man kanske se på mänsklig kultur och då också religionerna som de program som på ett högre plan styr mänskligheten. Eftersom dessa program inte finns hårdkodade i hårdvaran i form av instinkter måste de antagligen kontinuerligt förändras, borde man säga mutera, då människor umgås och byter åsikter."

"Det här är en bild jag nog kan omfatta" sade jag. "Men hur hanterar mänskligheten situationer då programmet inte fungerar?"

"Då programmet inte fungerar kan man tänka sig att det syns som orättvisor som om de inte åtgärdas kan förorsaka konflikter, lidanden och t.o.m. krig" svarade Sonya.

"Hur kan man då ta sig ur en sådan situation" frågade Sofie.

"Som jag ser på saken" sade Sonya "så finns det två olika situationer. I normalfallet kan problemet lösas genom att programmet modifierar sig själv genom att olika individer påverkar varandra så att den gemensamma världsbilden förändras. Ibland kan den

här processen vara mycket smärtsam. Matematiskt kan man säga att mänskligheten har hamnat i ett lokalt minimum på en tredimensionell yta men att diversiteten är tillräcklig för att finna vägar upp ur gropen. Den andra situationen är då mänskligheten har hamnat i en riktigt djupt minimum. Då kan systemet inte längre korrigera sig själv."

"Betyder det att en kultur då gör självmord" frågade jag?

"Det är en möjlighet" svarade Sonya. "Jag tror själv att det då behövs en kraftig omprogrammering av mänskligheten eller samhället. Då mänskligheten kör in i en total återvändsgränd krävs nya insikter och dessa nya insikter kommer via människor som kan tänka utanför konventionella tankebanor. I religiösa termer framträder en profet som ger nya riktlinjer för hur människorna skall hantera den nya situationen. Eftersom dessa visionärer rör sig utanför den accepterade kulturella sfären råkar de i regel illa ut. Många har genom årtusendena blivit misshandlade och t.o.m. dödade."

"Skål på den saken" sade Sofie. "Det är mörkt och ganska sent och nu har vi t.o.m. löst problemet med världens religioner. Får jag hålla i något att dricka?"

En vinflaska gick runt bordet. Då den kom fram till Sonya gav hon den vidare utan kommentar och hällde i stället upp ett glas juice.

"Hur skall man då uppfatta Jungs arketyper" frågade jag. "Är det man i psykologin kallar arketyper delar av mänsklighetens laddprogram, mänsklighetens omedvetna instinkter?"

"En intressant fråga" sade Sofie. "Finns det någon mekanism som kunde påverka våra instinkter?"

"En intressant spekulation anknyter till en landsman till Sonya som levde för snart hundra år sedan. I Sovjetunionen hade man en teori 'Lamarkismen' som antog att vissa förvärvade egenskaper kan lagras så att de kan gå i arv. Man har senare förkastat teorin. Antag nu att omstörtande händelser kunde ge upphov till kemiska förändringar som påverkar arvsmassan. Vi kunde då ha en situation där yttre påverkan i vissa sällsynta fall kunde koppla på t.ex. 'minnesbilder' som ger förfädernas svar på stora problem" sade jag.

"Man har inte hittat sådana minnen i den mänskliga arvsmassan" sade Sofie.

"Nej konstaterade jag" med ett skratt "man har däremot hittat stora informationsblock i arvsmassan som man antar är skräp d.v.s. delar av gamla inaktiva gener. Antag nu att en del av det här skräpet är ytterst kraftigt komprimerad information som utlöser minnen av upplevelser som verkar helt orelaterade till vårt normala liv. Jag antar att hjärnan utan problem kunde skapa en drömbild som ibland kan vara helt relevant utgående från några få bitar information. Hur det här skulle fungera, om det gör det, har jag nog inte en aning om."

"Hej" sade Bill då han steg in i ljuscirkeln från vår lykta. Man kunde tydligt se att var röd i ansiktet och han gick lite ostadigt. "En fin kväll det här. Maten är bra och drinkarna är också goda. Vad sitter ni och pratar om?"

"Vi har diskuterat djupa frågor mellan genetik och religion" sade Sofie.

"Va religion?" sade Bill. "Som ingenjör tror jag inte på sån't där. Genetik däremot är intressant. Vår

enda uppgift är att försöka ha det bra och att föra våra gener vidare. Räcker inte det?" Han snubblade till och lade handen på Sofies axel och sade "speciellt det där med att föra generna vidare är viktigt eller hur".

Sofie lyfte bort handen från sin axel och visade på en tom stol. "Hm, gå och sätt dig och kom med i gruppen."

Det är intressant att notera hur en person som ansluter sig till en diskussion kan förändra den totalt. Bill berättade om sig själv och sina framtidsplaner. Efter en liten stund ursäktade sig först Sofie och därefter Sonya med att det är en arbetsdag i morgon också.

Efter en stund såg sig Bill omkring och konstaterade "inga flickor kvar här längre, bäst att gå vidare."

Jag släckte lyktan och satt en stund och beundrade stjärnhimlen. Stjärnorna gnistrade i den tropiska kolsvarta natten. "Dit upp är vi på väg" tänkte jag "det blir intressant att se vad framtiden för med sig."

Apor som lever i stenåldern

Det finns många exempel på att djur medvetet använder verktyg för att nå önskat resultat. Man har många exempel på att t.ex. apor använder sig av en kvist för att få ut honung ur ett bisamhälle genom ett litet hål. Det finns också belägg för att fåglar på motsvarande sätt kan använda en kvist för att komma åt insekter.

Capuchinapor använder regelbundet verktyg för att knäcka nötter med mycket hårt skal. Länken visar hur en Capuchinapa målmedvetet använder sig av en stor hammarsten för att knäcka en nöt.

Underlaget, "städet", är också mycket väl valt med tanke på uppgiften.

http://www.youtube.com/watch?v=_MgHBvp1uwk

Man har med gott resultat lärt Schimpanser att göra stenverktyg. Djuren förstår hur verktygen kan användas för att underlätta olika typer av nödvändiga arbeten.

<http://www.stoneageinstitute.org/tool-behavior.html>

Schimpanser har använt, men också vid behov tillverkat, stenredskap under lång tid. De äldsta kända fynden av stenredskap tillverkade av apor är över fyra tusen år gamla.

<http://news.nationalgeographic.com/news/2007/02/070213-chimps-tools.html>

Mot Mars

Tre månader efter provfärden runt jorden meddelade alla systemansvariga att Tellus hade genomgått en grundlig kontroll. Inga system hade behövt åtgärdas och inget slitage kunde detekteras.

Arbetet inriktades nu helt på en start mot Mars i juni/juli 2015. Datumet bestämdes av Jordens och Mars läge i förhållande till varandra.

Efter månader av hårt arbete och problem med leveranstiden för ett antal kritiska komponenter står nu Tellus lastad och klar för start. Besättningen har under den senaste veckan återkommit till Kraterön efter en längre semester på olika håll i världen hos familjer och vänner.

Jag sammankallade hela personalen på Kraterön till avskedsfest. "Mina damer och herrar, kära medarbetare! Ett mångårigt mycket framgångsrikt projekt går mot sitt slut. Som ni alla vet har vi gjort en helt problemfri testflygning jorden runt. Vi är nu färdiga för vår färd till Mars. Jag har underhandlat med Förenta Nationerna och framför allt med FNs säkerhetsråds medlemmar om att Kraterön skall förbli en demilitariserad zon. Alla säkerhetsrådets medlemmar garanterar solidariskt Krateröns okränkbarhet. Vi har också kommit överens om att Australiska flottan utvidgar sin patrullering till att också omfatta Kraterön, detta för att på förhand förhindra terrorism och piratism. I utbyte mot dessa säkerhetsgarantier har jag lovat att resultatet av färden skall vara helt öppen för alla medborgare i världen. Vi

har byggt Tellus under största sekretess men vi har utnyttjat alla de fria resurser som världen genom Internet har haft att erbjuda. Datorsystemet, fusionsreaktorn och många andra tekniska lösningar är egentligen resultat av det fria informationsutbytet på nätet. Tiden är nu mogen för oss att ge den gåva vi har fått av mänskligheten tillbaka till mänskligheten. Tellus d.v.s Jorden på latin är hela mänsklighetens ambassadör då vi startar vår flygning mot Mars.

Kära vänner! Jag vill tacka er alla för ett ofantligt arbete! Den färd vi nu skall företa oss är inte riskfri och det är möjligt, kanske t.o.m. sannolikt att någon eller kanske ingen av oss återvänder till jorden. Kom då ihåg att vi utsätter oss för riskerna med resan av vår egen fria vilja. Alla besättningsmedlemmar har frivilligt valt att stiga ombord på det man kunde kalla vår tids Santa Maria för att få möjligheten att uppleva en ny värld!

Då vi gjorde vår provflygning runt jorden kunde vi konkret uppleva hur liten och sårbar den planet vi lever på är. Vi hoppas att vår besättning som representerar flera olika nationaliteter skall kunna visa ett positivt exempel för hela jorden. Det finns endast en mänsklig art, människa. Det faktum att vi har lite olika färg ökar endast skönheten på vår jord. Vi kunde då vi flög över jorden hela tiden se samma himmel. Däremot kunde vi inte se några mänskliga gränser eller religiösa olikheter.

Detta tal kommer att radieras till hela jorden då Tellus startar sin färd mot Mars. Kära vänner, medborgare på planeten

jorden. Det finns endast en mänsklig art, människa. Det faktum att vi har lite olika färg ökar endast skönheten på vår jord. Vi kunde då vi flög över jorden hela tiden se samma himmel. Däremot kunde vi inte se några mänskliga gränser eller religiösa olikheter.

Detta tal kommer att radieras till hela jorden då Tellus startar sin förd mot Mars. Kära vänner, medborgare på planeten Jorden. Endast genom att förstå varandra kan vi undvika misstänksamhet och baktalande. Tellus har utöver deltagarnas egna språk ett gemensamt världsspråk i vår lilla värld. Vi har också innan resan många gånger på djupet diskuterat vilka de gemensamma reglerna för Tellus borde vara. Vi har också gått igenom hur eventuella problem skall kunna lösas på ett rättvist sätt.

Kära vänner! Efter en natts sömn startar vi i morgon mot Mars. Jorden och Mars befinner sig för närvarande i lämpliga lägen i förhållande till varandra. Vi hoppas av allt vårt hjärta att jorden när vi återvänder skall visa upp samma vänliga och fredliga ansikte som nu.

Om människans språk

Antropologerna är inte överens om när det mänskliga språket uppkom. Uppskattningarna varierar mellan 2 000 000 år och ungefär 40 000 år. Det verkar dock sannolikt att språket har uppkommit före människans utvandring från Afrika eftersom alla människogrupper har ett språk.

Man känner idag ungefär 7000 olika språk. Många av de mindre språken är dock utrotningshotade och talas endast av några få människor. Det är dock intressant att notera att alla kända språk verkar vara goda kommunikationsverktyg. Man har inte kunnat påvisa att något specifikt språk skulle vara klart bättre eller klart sämre än andra språk. Det är sedan en annan sak att språket ofta speglar sin omgivning. Exempel på detta är t.ex. nordliga folks språk med mängder av olika ord som beskriver snö.

Det finns vid sidan av de naturliga språken också konstgjorda språk. De första konstgjorda språken konstruerades så att språket skulle vara lätt att lära sig, exempelvis Esperanto. I praktiken har det visat sig vara svårt att konstruera ett nytt språk som inte bygger på något specifikt språkligt eller kulturellt kontext. Detta betyder samtidigt att t.ex. esperanto är lättare att lära sig för Europeer än för andra folk eftersom vokabulären och grammatiken är baserad på de europeiska språken.

Kollision stax efter start

Det faktum att Tellus drivmotor är beroende av ett gravitationsfält mot vilket transuranet bildligt kan stöda

sig gör att rutten till Mars skiljer sig från tidigare flygningar med automatiska rymdsonder. Tellus börjar resan med att söka sig till en punkt på ekliptikans plan d.v.s. det plan i solsystemet där planeterna rör sig. I praktiken betyder detta att starten sker från Jordens nattsida nära ekvatorn. Tellus ges den nödvändiga hastigheten ut från jorden mot Mars bana med hjälp av transuraniummotorn. Beräkningen av banan kompliceras i viss mån av att gravitationsfältet vi tar stöd mot kontinuerligt ändrar riktning då vi avlägsnar oss från jorden. Nära jorden dominerar jorden fullständigt tyngdkraftsfältet medan solen längre bort är den totalt dominerande faktorn. Genom att välja en lämplig startpunkt i förhållande till jorden kan vi få den önskade hastigheten i jordbanans riktning. Under själva flygningen kan vi utnyttja solen för korrigeringar i radiell riktning. Väl uppe i rymden använder vi jonmotor för att korrigera banhastigheten så att vår bana och Mars bana sammanfaller utan onödigt stora hastighetsskillnader.

Klockan 5.30 på morgonen den 27.6.2015 ringde min väckarklocka. Idag skulle färden mot Mars inledas. Jag gick igenom min checklista och försökte komma på något viktigt jag hade glömt att ta med mig, eller något viktigt jag hade glömt att sköta om. Allt verkade vara i sin ordning, t.o.m. arrangemangen för det fall att jag aldrig skulle komma tillbaka. Mitt testamente skrev jag för flera veckor sedan och lät

några nära vänner bevittna det. Jag hoppas naturligtvis att denna typ av förberedelser skall visa sig onödiga, men det är ju bättre med tanke på de efterlevande om också min död är förberedd.

Klockan 6.30 samlades hela besättningen i markanläggningens matsal för en sista genomgång inför starten. Då Tellus lyfter klockan nio kommer händelsen att radieras till hela världen och en videoupptagning av starten kommer att replikeras till än mängd servrar på olika håll på jorden. Vår flygning till Mars blir helt unik för mänskligheten eftersom Tellus första flygning kom att bli okänd till följd av det andra världskrigets utbrott. Det faktum att en stor del av mänskligheten har tekniska förutsättningar att nästan i realtid följa med vår resa gör inte händelsen mindre viktig.

Efter en snabb frukost som var lite dämpad till följd av situationens allvar gick besättningen för att klä om till kläder planerade för flygningen. Eftersom starten inte är speciellt våldsam behöver besättningen inte klä sig i tryckdräkt.

Klockan 7.30 var hela besättningen samlad ombord på Tellus. Arbetet fram till start gick nu ut på att varje besättningsmedlem gick igenom långa listor med detaljer som skulle kontrolleras. Man kunde se de olika besättningsmedlemmarna gå från instrument till instrument med sin lilla bokläsare i handen. En blick på läsaren och därefter kontroll av en mätartavla. Då allt var ok gjordes en anteckning i läsaren om detta och följande punkt kunde kontrolleras.

Klockan 8.45 var alla inledande tester gjorda. Walter samlade besättningen och konstaterade: "Vi kommer strax att starta. Vi kommer att söka oss mot nordost ungefär till ekvatorn. Därefter går vi upp till 110 km

höjd och följer ekvatorn österut tills vi kommer till den astronomiska midnattspunkten från vilken vi sedan söker oss till den punkt som ger oss lämplig fältriktning till Mars. Väl framme vid denna punkt justerar vi vår hastighet så att vi håller vår önskade position i förhållande till linjen med Jorden och Solen. Då vi har låst oss till denna tänkta linje kan vi påbörja vår acceleration mot Mars."

"Klart för start" meddelade Walter. "Starta lyftmotorn och sätt Tellus i svävläge." Då Johan försiktigt flyttade reglaget som reglerade lyftmotorns dragkraft till läge "Neutral" hördes inget ljud utöver det svaga surrandet från skeppets luftkonditionering och det normala svaga surrandet från kryopumparna. På min läsare jag hade i handen kunde jag ändå se hur kraften på Tellus landningsställ långsamt minskade för att stanna på nästan noll. Tellus var nu viktlös. "Inga



Fig. 13 Strax efter start kolliderade vi med en Albatross.

problem detekterade" konstaterade Walter. Vi går nu upp till 15000 meters höjd och söker oss i riktning nordost mot ekvatorn. Johan försköt reglaget ungefär 30 steg mot högre dragkraft. Plötsligt kändes det som om man skulle åka hiss. Tellus accelererade rakt uppåt med en acceleration som var ungefär en tredjedel av accelerationen hos en fallande sten. "Se upp, en Albatross" ropade plötsligt Sonya som hade tittat ut genom en av Tellus fönster mot molnkanten som snabbt såg ut att sänka sig mot Tellus. Det hördes en kraftig smäll uppifrån och man kunde se ett moln av fjädrar fladdra förbi.

"Vi kolliderade med en fågel ungefär 20 sekunder efter start" sade Walter. Rapportera Tellus status. "Vi måste nu avgöra om vi skall vända tillbaka för kontroll eller om vi skall fortsätta. Problemet är dock att om vi missar det nuvarande startfönstret blir vi tvungna att vänta länge innan Jorden och Mars befinner sig i lämpliga lägen i förhållande till varandra."

En snabb genomgång av centraldatorns statusinformation antydde att Tellus inte hade fått skador av kollisionen med fågeln. Efter ca. tre minuters stigning, då vi hade nått ungefär 70000 meters höjd bad Walter Johan minska på stighastigheten. Då vi tio minuter efter start var uppe på den planerade höjden 110 km kontrollerade vi till vår startpunkt. Jonmotorerna startades och Tellus började söka sig till sin startlinje. "Observera" sade Walter att vår startpunkt inte är i förhållande till jordytan. Vi måste komma upp i en hastighet på 1600 km i timmen d.v.s. jordens rotationshastighet så att vi kan hålla oss kvar vid startpunkten. Ungefär sex och en halv timme senare flög vi genom becksvalt natt.

Walter och Johan kontrollerade vår position med hjälp av GPS och med hjälp av vinkelmätningar till Mars och till ett antal stjärnor.

"Vi befinner os nu i startläge" konstaterade Walter. "Jag ber nu besättningen lägga sig eftersom vi nu kommer att accelerera med kraftig acceleration under rätt lång tid. Vi lägger oss först i en kastbana i stort sett i jordbanans riktning som matchar vår hastighet med Mars. Då vi avlägsnar oss från jorden kommer naturligtvis gravitationsfältet så småningom att ändra riktning och att domineras av solen. Behovet att använda Jorden för avstamp är orsaken till att starten blir lite jobbig, jag beklagar. Efter den inledande kraftiga accelerationen använder vi jonmotorerna för att anpassa hastigheten till planeten Mars. Eftersom Jorden och mars befinner sig på olika avstånd från solen har de olika banhastighet. Skillnaden i banhastighet måste vi lägga vinkelrätt mot Tellus stighastighet i förhållande till solen."

Hissen verkade nu öka hastigheten. Snart kändes t.o.m. kläderna tunga på kroppen. Vi accelererar nu med ett g rätt upp från jordytan d.v.s. vi accelererar som en fallande sten. I verkligheten känner våra kroppar en acceleration som är dubbelt så stor eftersom vi dessutom känner av jordens dragningskraft. Efter något som kändes som en halv evighet där varje andetag krävde en ansträngning började kraften som tryckte oss ner i säten minska. Först försvann trycket över bröstet. Ett ögonblick senare nästan vände det sig i magen då hissen bromsade in kraftigt. "Sitt kvar" sade Walter. "Vi har nu gått in i kastbana som skall föra oss mot Mars. Eftersom vi nu befinner oss i fritt fall är vi viktlösa."

Följande skede var att noggrant kontrollera vår

hastighet och position i förhållande till planeten Mars. På min lilla e-läsare kunde jag se hur skeppets dator beräknade vår position samt hur den beräknade hur kraftig hastighetsförändring som krävdes för att vi efter tre veckor skulle möta planeten Mars på rätt punkt i dess bana.

"Vi startar nu jonmotorerna. Vi kommer då att känna av en skenbar tyngdkraft som är något mindre än en hundra del av jordens tyngdacceleration." sade Walter.

Trots att accelerationen är liten betyder det dock att vi instinktivt kommer att vara medvetna om vad som är uppåt och nedåt. Vi kommer inte heller att besväras av alltför många fritt kringflygande föremål tänkte jag. Jag ställde försiktigt min eläsare i luften framför mig. Ännu var vi viktlösa eftersom läsaren hölls svävande framför mig. Då datorn hade beräknat riktning kunde man se hur stjärnorna utanför fönstren långsamt började flytta på sig då Tellus riktade in sig på sin nya kurs. Ett ögonflick senare såg jag min e-läsare långsamt driva ner i famnen på mig. Tellus hade påbörjat sin acceleration mot "ran dez vous" med planeten Mars.

Mindre än sextio sekunder efter påbörjad acceleration hördes en varningssummer. Jag plockade upp min eläsare och kontrollerade skeppets status. Centraldatorn meddelade att temperaturen i fusionsreaktorn hade stigit över den tillåtna gränsen. Tellus fyra VASIMR plasmaraketer krävde ca. 10 MW effekt per styck för att ge Tellus den önskade accelerationen på 0.06 m/s^2 . I praktiken verkade det som om accelerationen skulle vara ungefär 60 procent av det önskade värdet.

"Vi stänger av jonraketerna och tar reda på vad

som är fel" sade Walter. Hela besättningen studerade noga sina e-läsare. "Ser ni att temperaturen på den ena sidan av Tellus växthusmoduler är högre än på den andra" sade Sofie. "Borde inte växthusmodulerna vara kalla på ytan?" frågade hon.

Jag plockade fram en ritning över Tellus på min skärm. Ritningen visade att då Tellus flyger genom atmosfär är fusionsreaktorns kylelement nedfällda mot skrovet. Vid flygning i atmosfär kyl luften tillräckligt även om endast en sida av elementen används. Ute i rymden fälls alla element ut ungefär som fjärilsvingar för att mångdubbla den kylande ytan. Kylningen av reaktorn i rymden sker enbart genom strålning och inte genom värmeledning. Det verkade rätt klart att det hade blivit något fel som hade förhindrat en del av kylelementen att fällas ut.

Sally, Sonya och Johan talade i munnen på varandra: "Jag vet var felet ligger." "Stopp, en i taget" bad jag. "Kollisionen med fågeln vid starten måste ha skadat mekanismen som fäller ut kylpanelerna" sade Sonya. Går det att se någonting från fönstren eller via någon yttre kamera?"

Walter kopplade på strålkastare och vände dem så att de belyste området runt reaktorn. Man kunde tydligt se att flera kylelement låg tryckta mot skrovet eller hade vecklats ut endast delvis. Hela området såg ganska otrevligt ut med blodstänk överallt. "Det är inte trevligt att som fågel möta ett rymdskepp i nästan 300 km i timmen konstaterade läkaren Sonya. Det blev nog inte speciellt mycket kvar av stackaren."

"Vi försöker fälla in elementen igen" konstaterade Johan. "Om vi har tur kan det hända att vi får elementen att öppna sig om vi öppnar och stänger dem några gånger."

Sagt och gjort. På skärmen kunde man se de utfällda elementen veckla ihop sig och lägga sig mot skrovet. De delvis utfällda elementen verkade också gå tillbaka korrekt. Ett ögonblick senare fälldes en del av elementen ut igen. Ett av de kärvande elementen rörde sig lite mera men fälldes fortfarande inte ut. Vid det tredje försöket öppnades plötsligt ett av de kärvande elementen men det fanns fortfarande tre element som verkade låsta i slutet läge.

"Vad borde vi göra" frågade jag Walter. "Räcker reaktorns effekt till med endast 75% av reaktorkapaciteten?" Walter funderade på saken och sade "75% av effekten skulle ha varit ok om vi hade valt en annan acceleration bort från jorden. Vi kan naturligtvis koppla effekt från växthusen till motorerna men detta betyder att vi kommer att ta livet av en hel växtperiod plantor". Om ett ögonblick fortsatte han: "Utan omfördelning av Tellus effektresurser kan vi inte matcha Mars hastighet utan vi missar hela planeten med en hårsman. Resultatet blir en mycket lång återfärd till jorden. I praktiken skulle detta betyda att Marsfärden avbryts och vi återvänder till jorden efter flera månaders färd. I sig är felet ingen katastrof, vi har tillräckligt bränsle för att ta oss tillbaka till Jorden."

Vi passade på att ta en matpaus medan vi diskuterade vidare åtgärder. "Det är bäst att vi temporärt stänger av fusionsreaktorn konstaterade jag. Det är onödigt att göra reaktorn hetare än vad den redan är, jag tänker på strålning, inte temperatur" fortsatte jag. "Vore inte det vettigaste att jag skulle gå ut och se om det är möjligt att veckla ut de element som har fastnat. Om vi lyckas få loss elementen kan vi fortsätta utan problem med endast en liten förändring i banan till följd av fördröjningen."

Efter att i lugn och ro ha studerat problemet. Det var ju ingen risk att vi skulle störta p.g.a. missödet kom vi fram till att vi skulle försöka oss på en reparation genom en rymdpromenad. Eftersom jag i detta skede av flygningen var den som hade de minst kritiska kunskaperna beslöt vi att jag och Sonya skulle gå ut. Jag skulle försöka mig på reparationen och Sonya skulle sköta min livlina och se till att jag kom tillbaka in i Tellus om någonting gick fel.

Vi bytte båda till rymddräkter och gick ner i luftslussen nederst på Tellus. Då man är viktlös är det praktiskt att ha svaga magneter inbyggda i skorna, man behöver då inte simma ner till luftslussen. På skrovet finns målade fotspår som visar var fötterna skall placeras för att magnetskorna skall fästa, Tellus skrov är ju i huvudsak omagnetiskt. Vi meddelade Walter per radio att vi var klara att tömma luftslussen. Med hjälp av en liten pump töms luftslussen på några minuter till över nittio procent. De sista små mängderna luft låter vi helt enkelt vädras ut i rymden.

Då lufttrycket i luftslussen visade noll kopplade jag den ena ändan av min livlina till en ring i på väggen strax brevid luckan. Sonya gjorde detsamma med sin livlina. Vi kontrollerade båda att dräkterna var täta varefter jag öppnade ytterluckan. Jag kröp försiktigt ut genom luckan och tog tag i de handtag som finns utplacerade längs Tellus skrov just för detta ändamål. Då jag hade kommit ut väntade jag på att Sonya hade krupit ut innan jag fortsatte.

"Du får vänta vid kanten av växthuset" sade jag till Sonya. "Det är onödigt att två personer utsätter sig för sekundärstrålning från reaktorn. Om jag behöver hjälp säger jag till och om jag av någon anledning börjar uppföra mig underligt halar du in mig och för

in mig i luftslussen."

Jag kröp försiktigt fram över Tellus kant och upp förbi fönstren. Nu gällde det att vara snabb men samtidigt att inte gör misstag. Då reaktorn är aktiv producerar den mycket lite strålning eftersom reaktionen $^1\text{H} - ^{11}\text{B}$ (väte - Bor) endast ger helium som slutprodukter. Problemet är att vätet också reagerar med sig själv vilket ger upphov till en viss neutronstrålning. Neutronerna gör reaktorn kortvarigt radioaktiv, denna aktivitet är det bäst att inte i onödan utsätta sig för.

Då jag kom fram till kylelementen kunde man inte längre urskilja enskilda pulser i strålningsmätaren, den skrek som en stucken gris. Jag kände på ett av de kylelement som inte fungerade. Jag tog försiktigt tag vid det yttre hörn som var närmast mig och bände med fingrarna. Jag kände tydligt genom handsken hur någonting gav efter och plötsligt öppnade panelen sig. Längs den kärvande kanten kunde man se en röd limkant, antagligen fågelblod. Den andra panelen öppnade sig på samma sätt utan problem. Då jag kom fram till den tredje öppnade den sig endast delvis. En noggrann titt visade att själva öppningmekanismen hade blockerats av en fastfrusen skinnbit. Här krävdes lite mera skakande och dragande i panelen innan den sista panelen öppnade sig.

Arbetet var utfört med hundraprocentigt resultat. Färden till Mars var räddad! Då vi hade tagit oss tillbaka till luftslussen såg vi en fantastisk syn. Jorden täckte solen som vid en fullständig solförmörkelse. Den förmörkande himlakroppen var dock inte Månen i detta fall utan jorden. Solens kraftigt lysande korona syntes som en fantastisk gloria runt en kolmörk jord.

Då vi kom in var vi mycket upprymda. Min personliga strålningsmätare visade att den strålningsdos jag hade fått var betydelselös. Uppdraget var utfört med fullständig framgång och vi hade samtidigt visat att det var möjligt att utföra reparationer i rymden.

Medan vi tog av oss rymddräkterna hade Walter och Johan beräknat en ny flygbana baserad på en något längre accelerationstid än väntat. Fördröjningen på grund av reparationen var inget problem och det skulle inte bli några som helst problem att nå vårt mål Mars.

Radiokommunikation över stora avstånd

En radiosignal rör sig med ljusets hastighet d.v.s. 300 000 km/timme. Vid första påseendet kan hastigheten verka väldigt hög så att man aldrig borde behöva bry sig om ljusets hastighet. Eftersom avstånden i rymden är väldigt stora kommer man dock att få fördröjningar som redan nära jorden börjar bli besvärliga. Det skulle vara möjligt att tala i telefon med en person på månen men man skulle tydligt märka att signalen är fördröjd. En rundtur jorden - månen jorden kräver nästan två sekunder och månen är ändå en nära granne till oss. Att tala med någon som befinner sig på ett avstånd motsvarande avståndet mellan jorden och solen skulle leda till en rundtur som skulle kräva sexton minuter. Det är helt klart att ingen människa skulle stå ut med att föra ett vanligt samtal och vänta sexton minuter på ett svar. Tellus kommer att under sin färd mot mars att befinna sig flera ljusminuter från jorden.

En stor fördröjning medför att det är mest praktiskt att skriva epost eller skicka en monolog på video. Någon interaktiv kommunikation mellan Tellus och Jorden är inte möjlig.

Kommunikation med Jorden

Mitt arbete under resan upptas till största delen av radiokommunikation med Jorden. Då vi ännu befann oss nära Jorden kunde vi föra direkta telefonsamtal med Kraterön och med besättningens vänner där hemma. Alltefter Tellus avlägsnade sig från Jorden blev det besvärligare att föra vanliga samtal. En miljon kilometers avstånd betyder en nästan 7 sekunders runtur för radiovågor. Redan efter en vecka började vi acceptera att det var lättare att använda e-post eller att spela in en monolog som sedan med riktad antenn skickas till Jorden. Jorden följde naturligtvis motsvarande system men i motsatt riktning.

Den 29.6 fick vi följa med resultatet från FN:s klimatkonferens i Shanghai. Konferensen utmynnade i kaos då man i stället för att behandla den officiella agendan började gräva i de felaktigheter och förfalskningar som uppdagats efter "Climatgate" år 2009. Informationen som undanhållits visar klart att den globala temperaturen nu ligger under 1900-talets medeltemperatur. Sedan 1998 har temperaturen inte stigit och trenden är sjunkande. Trots detta har "World Meteorological association" vidhållit att jorden står inför en katastrofal uppvärmning. Oberoende observatörer som har kontrollerat IPCC:s material har kunnat visa på grova felaktigheter och i vissa fall på direkt förfalskning av data.

En allmän metod för dataförfalskning har varit att välja ut endast de mätvärden som stöder den egna slutsatsen. Eftersom det globalt finns ett relativt stort antal mätstationer för t.ex. temperatur har man under

årtionden kunnat skapa en skenbar temperaturhöjning genom att välja bort kalla ostörda stationer och ersätta dem med stationer i områden med t.ex. en snabb urban tillväxt. Konferensen rekommenderade att en oberoende expertgrupp tillsätts för att undersöka IPCC:s manipulation av vetenskapliga data för politiska syften. Konferensen rekommenderade också att IPCC upplöses och ersätts av en annan organisation med uppgiften att förstå jordens klimat. Målsättningen för den nya organisationen är att försöka förstå klimatcykler och att finna metoder att hantera lokala klimatförändringar. Den nya organisationen måste från början vara transparent och all insamlad information måste vara tillgänglig för utomstående kontroll.

"Det är intressant" sade Sonya "att notera likheten mellan Lysenkoismen i Sovjetunionen på 1930-talet och tron på den katastrofala globala uppvärmningen fram till 2009 i hela världen. Lysenkoismen byggde på att man i stället för att göra vetenskap försökte visa att vetenskapen var viktig för samhället. Man samlade mängder av bevis för att 'saken' var konceptuellt korrekt i stället för att samla riktiga vetenskapliga bevis. Man lät sig dessutom förledas av ett upphöjt mål som man såg som en oantastlig sanning. Den sista spiken i kistan slogs in då man på ideologiska grunder började förfölja oliktankare som 'sanningens fiender' ".

"En intressant synpunkt" svarade jag. "James Hansen, en tidigare okänd forskare på NASA vittnade år 1989 inför ett kongressutskott i USA om att 'bevisen för en ökande växthuseffekt nu är så starka att det skulle vara ansvarslöst om jag inte skulle ha visat detta för de politiska ledarna'. Hansens berättelse fångades upp av pressen och inom några dagar trodde

en betydande del av den amerikanska befolkningen att vi stod inför jordens klimatundergång. Över en dag förvandlades Hansen till en mediastjärna."

"Men bara idioter tror ju på de där katastroferna längre" invände Bill.

"Nej" konstaterade jag. "Men det gjorde tydligen inte Hansen heller. År 2004 d.v.s. femton år senare skrev Hansen själv i tidskriften Scientific American 'Betoningen av extrema scenarier kan ha varit på sin plats vid en tidpunkt då beslutsfattarna var omedvetna om global uppvärmning. Nu, däremot, finns det behov av mera realistiska scenarier.'"

"Realistiska scenarier, det betyder ju att Hansen själv säger att det han presenterade inför senaten var vetenskaplig skit" sade Bill.

"Hansens propaganda hade däremot önskad effekt" inflikade Walter. "Resultatet var att meteorologin fick ett nästan oräkneligt antal miljarder dollar under de närmaste tjugo åren för att undersöka ett ickeproblem. Det är inte svårt att förstå att det fanns många forskare som var villiga att prostituera sig för att få sin egen del av kakan."

"Då jag arbetade på min doktorsavhandling 'Cosmical cycles in extinctions on Earth' blev jag tvungen att i detalj studera IPCC:s material" konstaterade Sally. "Jag hittade rätt snabbt information som klart motsade den katastrofinformation som IPCC genom världens nyhetsmedia överöste oss med. Det otrevligaste var dock att inse att jag för att få pengar för den egna forskningen var tvungen att lägga till hänvisningar till 'klimatförändringen' i de artiklar jag publicerade. En artikel i klimatvetenskap publicerades med stor sannolikhet inte alls under femton år från 1990 fram till 2005 om den inte stödde IPCC:s

konsensus. Det är skrämmande att se hur också vetenskapsmän kan tvingas spela med i storpolitikens teater. Jag skrev själv en artikel 'Cosmic dust and Climate' som sökte svar på frågan om stoftmoln i Vintergatans plan kunde förklara periodiciteter i klimatet. Jag gick här vidare från Svensmark och Shavir. För att få artikeln publicerad i tidskriften Science blev jag tvungen att lägga till '... resultaten motsäger inte IPCCs slutsatser sett ur en tidskala på årtionden' (...the results presented do not contradict the conclusion of IPCC on a time scale of decades) i artikelns sammandrag. Tillägget som sådant hade ingenting med artikelns innehåll att göra men något motsvarande måste finnas med i alla klimatrelaterade artiklar."

"Jag hade liknande erfarenheter" konstaterade Walter. "Min forskningsavdelning kunde 2001 visa att den antagna känsligheten för förändringar i koldioxidkoncentrationen i atmosfären i IPCC:s klimatmodeller måste vara felaktig. Felet berodde på att man inte korrekt hade modellerat inverkan från moln. Då temperaturen vid markytan stiger kommer luftfuktigheten också normalt att stiga. Eftersom vattenånga är en mycket kraftigare växthusgas än koldioxid antog man att inverkan från koldioxid på detta sätt skulle förstärkas d.v.s. man skulle få en positiv återkoppling. Våra beräkningar visade rätt klart att då man beaktar konvektion i atmosfären kommer den ökade luftfuktigheten att synas som moln på olika höjd. Moln reflekterar ljus mycket effektivt och slutresultatet blev att ökad vattenånga i atmosfären verkar avkylande eftersom Jordens albedo ökar. Man vet att täta moln på låg höjd tenderar att verka kylande, något alla vet då solen går i moln på

sommaren. Diffusa moln på hög höjd ger en viss uppvärmning. Efter påtryckningar från institutets högsta ledning splittrades vår grupp och vi kunde aldrig publicera resultaten."

"Jag studerade under studietiden ökenutbredningen i Sahara" sade Sofie. "Då man bekantar sig med mätningar av nederbörd i detta område verkar det klart att det finns periodiciteter på årtionden. Den torraste tiden i området inföll strax efter den kalla perioden 1975 till 1980. Efter detta ökade regnmängderna i takt med att det blev globalt varmare. Min slutsats blev att det främst är förändringar i bl.a. vindmönster i Indiska oceanen som avgör hur torrt det är i området."

"Borde man uttrycka problemet med konsensus inom vetenskapen som den romerska kejsaren Marcus Aurelius såg problemet" frågade Bill. "Meningen med livet är inte att säkerställa att man är på majoritetens sida utan att man inte är bland de galna."

Vi fortsatte diskussionen av och till under de närmaste dagarna. Klimathysterins bankrutt var ett intressant ämne att diskutera eftersom flera medlemmar av besättningen tidigare aktivt hade studerat fenomen kopplade till en eventuell klimatförändring.

"Det blir intressant" konstaterade Bill "att se vad man kommer att ersätta hotet om kataströf uppvärmning med nu när klimatet inte längre vill samarbeta."

"Jag tycker att man redan tydligt ser vad som kommer att vara följande steg" sade Sofie. "Det finns starka krafter som vill privatisera alla vattentillgångar och på så sätt ta kontroll över följande livsnödvändiga resurs. Den första var kontroll över energin."

"Jag kan inte som ingenjör se något egentligt vattenproblem" invände Bill. "Gå ner i luftslussen och titta på vår blåa jord. Hur kan någon påstå att planeten Jorden skulle lida brist på vatten?"

"Man vet" sade Sofie "att grundvattennivån på många håll t.ex. i Kina har sjunkit med upp till hundra meter vilket har lett till att brunnar torkar in och stora problem för befolkningen."

"Det stämmer helt" svarade Bill "men det betyder inte att det skulle vara brist på vatten för det. Det stora problemet är en total brist på visioner och kunskap hos dagens beslutsfattare. Man försöker om och om igen lösa dagens problem med urmodig teknik. Tänk på floppen med vindkraft då man försökte använda hundra år gammal teknik i ny förpackning till att lösa världens energiproblem. Orsaken till vindkraftens skenbara framgång var att befolkningen i stort trodde sig förstå tekniken. Då man kombinerar pöbelns reaktioner med kraftiga subsidier från samhällets sida är det klart att det byggs mycket ... tills man inser hur mycket resurser man har kastat i sjön."

"Men hur skulle du vilja lösa vattenproblemet" undrade Sofie.

"Egentligen är det fråga om tillgång till billig energi kopplat till att vatten inte finns just där det behövs. Har man energi är det inget problem att avsalta havsvatten. Vilken annan råvaruresurs finns som 96,5% rent ämne i helt obegränsade mängder d.v.s. havsvatten i världshaven. Det finns flera områden på jorden som är helt beroende av avsaltat havsvatten, jag kommer närmast att tänka på staten Israel och på Singapore."

"Blir inte avsaltning dyrt" frågade Sofie?

"Dyrt är väldigt relativt. Singapore öppnade år 2005 en avsaltningsanläggning kallad 'SingSpring' som producerar 136000 m³ vatten per dygn till ett pris av femtio cent per kubikmeter. Det är ungefär en tredjedel av priset man betalar för en kubikmeter i de nordiska länderna där det absolut inte råder vattenbrist. Israel tillverkar idag ungefär lika mycket avsaltat vatten som det rinner naturligt vatten genom Jordanfloden. Avsaltningsanläggningen i 'Ashkelon' i Israel producerar ca. 330 000 m³ per dag vilket är ungefär 13% av landets sötvattenbehov. Sötvattenproduktionen är större än vad ett av människan opåverkat flöde i Jordanfloden skulle vara. Av Jordanflodens vatten används idag en så stor del för bevattning att det produceras ca. tio gånger mera avsaltat vatten än det kvarvarande flödet i Jordanfloden."

"Det kan inte heller vara så att rent vatten inte skulle kunna transporteras till platser där det råder vattenbrist" fortsatte han. "Titta på situationen gällande olja och oljetransporter. Det är inga problem att transportera olja eller gas tusentals kilometer i rör tvärs igenom en kontinent. Om den politiska viljan finns är det absolut inget tekniskt problem att transportera sötvatten från en kust till torra områden i det inre av en kontinent. Vi vet också att vatten ofta används mycket ineffektivt. Problemet är alltså politiskt och teknologiskt inte att en kritisk råvara på något sätt skulle hålla på att ta slut."

Den 13.7 fick jag en packad fil med e-post och nyheter från BBC. Överföringen var inte speciellt bra utan en del block måste sändas flera gånger. Då hela filen hade överförts lade jag in nyheterna på Tellus lokala server.

Eftersom det är spännande att se vad som händer på Jorden började jag genast läsa de senaste nyheterna.

BBC 13.7.2015

Klockan femton lokal tid angrep en grupp maskerade män som antas vara från Pakistan hotellet Grand New Delhi i centrum av staden. Angreppet påminde i hög grad om angreppet mot Mumbai (Bombay) år 2008 som fortfarande delvis är outrett till följd av spänningen mellan länderna. Myndigheterna har varit förtegnade om hur många offer angreppet har krävt. Inofficiella uppgifter från vår reporter på platsen har fått antyda att hundratal människor kan vara instängda i det brinnande hotellet. Människor kan inte räddas genom fönster eftersom byggnaden är så hög.

En talesman för regeringen meddelade att landets armé befinner sig i alarmberedskap. Talesmannen konstaterade att Indien uppfattade terrordådet som ett direkt angrepp mot landet. Den indiska regeringen har gett Pakistan 48 timmar tid att finna de ansvariga ledarna bakom angreppet och överlämna dessa till Indien. Om Indiens villkor inte till fullo uppfylls hotar landet Pakistan med krig.

"Titta på de senaste BBC nyheterna" ropade jag ut i luften. "Det verkar som om historien skulle upprepa sig."

"Usch" konstaterade Sally. "Det är underligt att Indien och Pakistan inte lyckas hitta vägar att bilägga sina tvister. Speciellt Pakistan verkar ha problem med att hålla den radikala delen av sin befolkning under kontroll. Problemet är antagligen främst att området mellan Afghanistan och Pakistan inte kontrolleras av

någon. Då jag i min ungdom var i FN-tjänst i Afghanistan var det livsfarligt att röra sig i gränsområdet. Jag har uppfattat att det har blivit bättre med åren, men det är fortfarande ett farligt område."

"Orsaken till att ingenting händer trots att årtionden förflyter måste vara att det finns inflytelserika grupper som inte vill ha någon förändring" sade jag.

"Åtminstone Pakistans och Indiens ledande militärer har tydligen ett intresse av att det finns en spänning mellan länderna" svarade Sally "det är bra för de militära ledarnas ekonomi och makt. Å andra sidan är säkert ingendera sidan på riktigt intresserade av en storkonflikt".

"Vi får hoppas att ledarna har kontroll över spelet" sade Sonya. "Den största risken är antagligen att det händer något oväntat som får någon nyckelperson att tappa nerverna. Det behövs inte speciellt stora misstag för att situationen skall glida de ansvariga politikerna ur händerna. Det kan krävas tusentals dödsoffer innan de igen inser att problem löses genom förhandlingar och inte med våld."

BBC 15.7.2015

Seismografer i hela världen registrerade ett jordskalv i Pakistan som uppskattades till ca. 4 på richterskalan. Beräkningar visar att skallet kan ha utlösts av en kärnexplosion eftersom Pakistan tidigare har utfört underjordiska kärnsprängningar i området. Militära experter uppskattar att det kan ha varit fråga om ett test av en Pakistansk vätebomb. Pakistan har tidigare uppskattats ha ett tiotal konventionella kärnstridsspetsar. En vätebomb kan dock göras betydligt större än fissionsvapen. Världen håller nu

andan och väntar på Indiens svar.

Bilden visar testområdet i Pakistan före och efter kärnsprängningarna 1998. BBC har inte ännu fått bilder från det nya testet.

"Det drar ihop sig allt mera" konstaterade jag då jag hade fått dagens nyheter. "Kärntestet betyder på klarspråk att Pakistan inte har några planer på att söka skyldiga. Finns det något bättre sätt än detta att säga 'piss off, move on'?"

BBC 13.7.2015

FN:s säkerhetsråd har idag suttit i krismöte för att diskutera hur den all djupare krisen mellan Indien och Pakistan skall kunna lösas. Säkerhetsrådet antog en gemensam resolution där man betonade de oöverskådliga riskerna med en konfrontation mellan två av världens teknologiskt mycket utvecklade och folkrika stater. BBC:s reporter i New Delhi meddelade att alla tåg ut från staden är ännu mer överfulla än tidigare. Rapporter från Islamabad i Pakistan tyder på att situationen där är likadan.

Sonya tittade upp från sin läsare. "Hur är det möjligt" sade hon "att två stater som båda säger sig följa högtstående moraliskt fulländade världsreligioner är villiga att riskera död och svåra umbäranden för hundratal miljoner oskyldiga medborgare. Är inte detta om något ett exempel på att religionerna har gjort moralisk bankrutt."

"Men" sade Bill. "Är det inte ett känt faktum att religionen nu har spelat ut sin roll?"

"Det beror på vad du avser med religion" svarade Sonya. "Jag tror inte att det får finnas någon konflikt mellan religion och vetenskap. Religion och vetenskap fungerar på olika områden. Om religionen står i konflikt med mätbar bevisbar vetenskap skall den förkastas eftersom det då är fråga om vidskepelse."

"Vi får diskutera saken senare" sade Bill med tydligt obehag och vände sig bort.

ARM mikroprocessorn

Tellus styrsystem och nästan all annan intelligens i farkosten bygger på olika versioner av mikroprocessorn ARM.

Den brittiska firman Acorn som utvecklade BBC mikrodatorn som var ytterst populär i brittiska skolor upptäckte snart att 8-bitarsprocessorn MOS 6502 var en teknisk återvändsgränd. Efter testning av modernare processorer beslöt man att utveckla en egen processor som skulle behålla enkelheten hos 6502 men ges en ordlängd på 32 bitar. Den första fungerande ARM processorn tillverkades av firman VLSI Technology i april 1985.

Eftersom Acorn inte hade egna fabriker som kunde tillverka processorn sålde man lisenser så att olika halvledartillverkare kunde tillverka den enligt Acorns ritningar. Slutresultatet blev en ytterst enkel och strömsnål processor som idag används överallt. En stor del av alla mobiltelefoner bygger på ARM processorer, detsamma gäller läsplattor och i viss mån t.o.m. bordsdatorer.

En ARM-baserad dator som kör vanlig linux kan köpas för ungefär \$25. Processorn verkar av denna anledning bli populär bland tekniskt intresserade ungdomar.

Grönsaksodling

Sofie Franklin satt med en salladsplanta i handen.

Plantan såg ut som en vanlig planta men den var eventuellt lite yvigare och mera utbredd

än motsvarande planta skulle ha varit på jorden. "Titta på det här" sade hon "Den här plantan bryr sig inte alls om att tyngdkraften är satt ur spel på Tellus. Den mikrogravitation vi upplever för tillfället ändrar inte på detta".

Den ursprungliga Tellus (radie ungefär 9 m) hade försetts med en påbyggd midja gjord av kolfiberkomposit som ökade farkostens radie med två meter från tidigare fyra och en halv meter till sex och en halv meter. Det nya utrymmet gav ungefär 70 kvadratmeter extra utrymme. Höjden på tillbyggnaden är i medeltal ungefär två meter, något mera närmare Tellus klotformiga stomme. Det nya utrymmet används för förråd och diverse teknisk utrustning samt för växthus. Växthuset utgör tre separata avdelningar i tre sektioner i 120 graders vinkel från varandra. Totalt används 11 kvadratmeter golvyta av det nya utrymmet för växtodling. Orsaken till att 11 kvadratmeter räcker till är att växter odlas i utdragbara lådor i våningar ovanpå varandra. I praktiken är har Tellus en växthusyta på över 50 m² vilket är tillräckligt för att förse besättningen med allt den behöver också under en lång rymdfärd.

"Det är spännande" konstaterade jag "att växternas blad ser helt svarta ut i växthuset, det är nästan spökligt."

"Det beror på att belysningen har optimerats för de våglängder som växterna behöver" sade Sofie.

"Belysningen innehåller i praktiken endast rött och blått ljus d.v.s. de våglängder som växterna använder för fotosyntes. Det ljus som växterna inte använder och som skulle reflekteras och se grönt ut finns helt enkelt inte i belysningen. Om nästan allt ljus används av växterna kommer bladen naturligtvis att se nästan svarta ut."

Plantan som Sofie visade för mig var tagen från slutändan av salladsproduktionskedjan. "Sallad kan produceras snabbt" konstaterade hon "växtperioden fram till skörd är endast ungefär 30 dagar. Odling av spannmål som har en längre växtperiod kräver mera utrymme.

Det är intressant att se hur lite utrymme det behövs för att odla all den mat vi behöver då vi inte är beroende av yttre belysning."

Sofie visade hur dygnsrytmen för olika växtarter kan justeras. Vissa växter kräver några timmar vila under dygnet, andra växer så länge det finns tillräckligt ljus och näring. "Användning av lysdioder för belysning gör att det blir väldigt lite spillvärme och växterna får just de ljusvåglängder, främst blått och rött ljus, de behöver. En väldigt viktig detalj är också att lysdioder har en mycket lång livslängd. Vanliga lampor brinner sönder på två till tre år. Vår växthusbelysning fungerar i årtionden."

"Den här odlingsmetoden betyder ju egentligen att det inte kan uppstå matbrist i ett utvecklat samhälle" konstaterade jag. "Egentligen finns det endast en kritisk resurs, energi. Om det finns tillgång till billig energi är det lätt att producera all den mat en familj behöver i den lägenhet där familjen bor."

"Det stämmer" svarade Sofie. "Situationen är likadan då man ser på en annan livsnödvändig resurs

d.v.s. vatten. Vi diskuterade saken ganska ingående med Bill för några dagar sedan. Vattenförsörjningen kan aldrig bli ett problem på jorden där 70% av jordens yta är hav. Det finns ytterst få råmaterialkällor som är så rena som världshaven. Ungefär 97,5% av havsvattnet är faktiskt vatten och de resterande 2,5 procenten är lätta att eliminera genom omvänd osmos eller med andra metoder om man har tillgång till energi."

"Blir det inte problem i det inre av Afrika?" frågade jag.

"Knappast" konstaterade Sofie "se bara på hur enkelt det är att bygga rörledningar för att transportera olja eller gas tusentals kilometer från otillgängliga inre delar av en kontinent till en havskust. Det finns ingen anledning att tro att det skulle vara svårare att pumpa sötvatten från havskusten till torra områden i det inre av en kontinent. Problemet är att det måste finnas billig energi och en politisk vilja att verkligen lösa problem. Dagens politiker verkar olyckligtvis mera intresserade av att bygga monument över sig själva än att söka lösningar på samhälleliga problem. Ingen utveckling är möjlig innan politikerna inser att de har ett verkligt moraliskt ansvar att utveckla samhället för alla samhällsmedborgare."

Uppskattning av växtytan

Antag att man vill producera ett salladshuvud per dag utan avbrott. Hur stor växthusareal behövs för detta?

Det är enkelt att beräkna växtytan. Vi behöver endast två parametrar för detta. Den första är växtperiodens längd d.v.s. hur många dagar växer ett salladshuvud innan det kan skördas? Den andra faktorn är hur stor växtyta ett fullt utvecklat salladshuvud kräver.

Antag t.ex. att växtperioden för sallad är trettio dagar och varje salladshuvud kräver $10 \times 10 \text{ cm}^2$ växtutrymme. För att producera ett salladshuvud per dag måste vi då ha trettio plantor i olika växtstadier som då kommer att kräva trettio gånger en kvadratdecimeter eller trettio kvadratdecimeter. Resultatet är alltså att vi behöver ungefär en tredjedels kvadratmeter växtyta!

Exakt samma metod kan användas på andra växtarter under förutsättning att man beaktar att växtperioden kan ha en annan längd.

Mera nyheter från Jorden

Jag sitter igen på min
vanliga plats med min läsare
och övervakar dataflödet till
och från Jorden. Jag har idag

blivit tvungen att minska på hastigheten eftersom det
uppstod alltför många överföringsfel på den högsta
hastigheten. I praktiken betydde detta att upprepningar
krävde så mycket tid att det skulle gå att sända
snabbare på en lägre hastighet om felen blir färre.

Jag skickade iväg dagens post och kontrollerade
att inkommande datablock var intakta. Naturligtvis
görs alla kontroller automatiskt, men det känns fint att
övervaka logfiler etc. och se att allt fungerar som det
skall. Det finns ju alltid en viss risk att det p.g.a. den
yttre strålningen uppstår fel i någon av våra datorer
eller att något minne skadas. Man vill ju undvika
överraskningar senare. Då en del av det inkommande
materialet hade packats upp öppnade jag min läsare:

BBC 22.7.2015

Indiens regering meddelade idag kl. 13 lokal tid (New
Delhi) att Indien har sänt upp en serie satelliter som
man kallar "Shivas hammare". Vapensystemet som nu
går i kretsbanan runt jorden är enligt regeringens
talesman avsett endast för självförsvar och är inte
riktat mot någon speciell stat. Sakkunniga konstaterar
att "Shivas hammare" är en serie automatiska kraftigt
bepansrade kärnprojektiler som är konstruerade så att
de från kretsbanan låses på ett mål på marken varefter
projektilen använder intern intelligens för att exakt
styra mot det på förhand utvalda målet. Efter att en
projektil har lämnat kretsbanan kan den inte längre
påverkas från marken, detta för att omöjliggöra fientlig

störning av vapensystemet.

"Det här börjar precis likna det kalla kriget" sade jag. "Indien meddelar nu Pakistan att de är kapabla att lägga Pakistan i ruiner. Kärnvapen i kretsbanan ger ingen varningstid alls. Internationella avtal förbjuder uttryckligen vapen i rymden, men detta bryr man sig tydligen inte om."

"Vi får hoppas" konstaterade Walter "att det inte inträffar något oväntat som får någondera parten att handla i panik."

"Det här visar tydligt" sade Sonya "att den nationella säkerheten idag inte längre kan garanteras på nationell nivå. Vi behöver absolut internationella lagar som garanterar enskilda staters existens mot att staterna i stället avrustar."

"Men om en stat avrustar" invände Walter "blir den ju ett lätt byte för vilken granne som helst som inte har ingått motsvarande avtal."

"Det är precis därför ett internationellt säkerhetssystem måste skapas" sade Sonya. "En angripare måste alltid från början veta att ett angrepp mot en annan stat kommer att misslyckas. Se hur de konventionella krigen nästan helt har försvunnit sedan millenieskiftet till följd av att brott mot internationell lag har förts till domstol. Se på Milosevich, Saddam Hussein, Hosni Mubarak, Muammar Gaddafi och många andra. Politiska ledare, oberoende av om de är lagligt valda eller inte, är inga idioter. Idioter kan helt enkelt inte uppnå en hög maktposition i samhället. En ledare som ser att vapen som politiskt medel inte längre är ett alternativ väljer andra medel för att få personlig makt."

Några dagar senare hände det igen. Vi tog emot följande dystra nyheter:

BBC 25.7.2015

De internationella styrkorna i Afghanistan överrumplades idag på morgonen av ett massivt angrepp som koordinerat genomfördes i hela landet. BBC:s korrespondent rapporterar om hårda strider i centrum av Kabul. Talibanstyrkor förstärkta av Pakistanska frivilliga rör sig norrut från gränsområdet mellan Pakistan och Afghanistan. De svaga Europeiska FN-styrkor som har bevakat området har tillintetgjorts eller tagits till fånga.

Endast två dagar senare fick vi följande meddelande:

BBC 27.7.2015

BBC:s korrespondent i Jerusalem meddelade att Tel Aviv och Haifa i Israel har träffats av flera robotar avskjutna från Libanon och Iran. BBC:s sakkunniga konstaterar att de från Iran avskjutna robotarna sannolikt bygger på den Iranska "Explorer-1" bärraketen som förmår placera satelliter i omloppsbana kring Jorden. Samma källa konstaterar att det är fullständigt klart att samma raket kan användas som en interkontinental kärnvapenbärare.

BBC27.7.2015

Raketbeskjutningen av Israel från Gazaområdet ökar i intensitet. Under ett enda dygn har över 90 raketer avfyrats från Gazaområdet.

Vi läste i tystnad igenom rapporterna från Jorden. Det verkar allt troligare att det kommer att ske en större militär urladdning i mellersta östern. "Det är konstigt" tänkte jag "att människan tydligt inte lär sig någonting. Det slog mig nyss att det nästan exakt har förflutit hundra år sedan det första

världskriget bröt ut." De andra medlemmarna i besättningen tänkte tydligen i samma banor. Bill konstaterade: "Det har nu förflutit hundra år sedan början av det första världskriget. Resultatet blev då att ungefär 2.5% av Jordens befolkning dog. Vi har betydligt bättre teknik idag. Hur mycket värre blir det måne nu?" Följande dag hittar Sonya en nyhetsnotis som skakar henne djupt.

BBC 28.7.2015

Från staden Haifa i Israel meddelas att staden träffats av tre raketer. En av raketerna slog ner på berget Karmel på de världsberömda terasserna vid Bahá'í världscentrum dock utan att förorsaka personskador. De materiella skadorna blev små.

"Jag besökte bahá'í världscentrum för mindre än ett halvår sedan" sade Sonya. "Det är hemskt att tänka på att jag själv för en kort tid sedan kan ha vandrat precis där raketerna slog ner. Jag är ändå glad att det inte blev några personskador."

BBC 28.7.2015

Regeringen i staten Israel meddelar efter en stormig nattlig överläggning att Israel har kärnvapen. Ytterligare meddelas att militära angrepp mot staten Israel vid behov besvaras med kärnvapen. BBC:s expert konstaterar att detta i sig endast bekräftar tidigare antaganden från 1990-talet.

Jordljus

Då de inledande problemen efter starten från jorden var avklarade blev det allt mera tid över för fritid. De olika besättningmedlemmarna satt ofta och läste eller skrev på olika platser i Tellus. Det fanns två platser som var speciellt populära. En av dessa platser var Tellus nedre luftsluss från vilken man kunde se Jorden som en långsamt krympande kraftigt lysande månskära kring vilken en annan månskära långsamt förflyttade sig. Den andra platsen var det runda fönster i Tellus övre våning som var riktat mot Mars.

Att se Jorden och månen från detta nya perspektiv får vem som helst att känna sig liten och att inse hur bräcklig mänsklighetens vagga i verkligheten är.

Då jag en gång kröp ner till luftslussen för att läsa och meditera över resan satt Sonya redan där nere. Vi satt en stund och beundrade två månskäror, en större och en mindre. Vår start från jordisk midnatt betydde att vi såg båda himlakropparna från nattsidan.

"Det känns underligt" sade jag "att titta på Jorden och månen härifrån. Ur vårt perspektiv verkar det ofattbart att man slåss och inte lyckas hitta rättvisa lösningar som hela världen skulle kunna acceptera." Sonya tittade en stund på jorden och konstaterade sedan: "Jag är av samma åsikt. Som bahá'í tror jag att det mänskligheten behöver precis är det perspektiv vi har. När man ser jorden som en liten knappt urskiljbar månskära så inser man att det måste finnas lösningar på mänsklighetens skenbart olösliga

problem."

"Bahá'í, vad är det?" undrade jag. "Du har nämnt ordet ett antal gånger, men jag har inte kommit mig för att fråga."

"För ungefär tvåhundra år sedan föddes i Persien en person, Bahá'u'lláh, som redan då hade vårt perspektiv på vår värld." sade Sonya. "För en bahá'í är studiet av liv på jorden eller på andra himlakroppar mycket intressant. Vad säger du om:"

"Må du veta, att varje fixstjärna har sina egna planeter och varje planet sina egna varelser, vars antal ingen människa kan beräkna."

"Jag har inga som helst tvivel om att mänskligheten i framtiden kommer att finna lösningar på motsättningarna vi kan se på Jorden. Mina föräldrar älskade följande bahá'ítex text så mycket att jag lärde mig den utantill":

"Den tid måste komma då dem tvingande nödvändigheten av att hålla en bred, allomfattande sammankomst av människor kommer att allmänt inses. Världens härskare och kungar måste bevista den och måste, då de deltar i dess överläggningar, överväga de medel och mål som kan lägga grunden för världens stora fred bland människorna. Skulle någon konung gripa till vapen mot en annan, måste alla enade resa sig och hindra honom. Om detta görs kommer världens nationer inte längre att behöva några rustningar, utom i syfte att bevara sina rikens säkerhet och inom sina egna områden upprätthålla

ordning. Detta kommer att säkerställa fred och ordning för varje folk, regering och nation...

Den dagen närmar sig då alla världens folk kommer att ha antagit ett världsspråk och en gemensam bokstavsskrift. När detta uppnås skall det för en person, som färdas till vilken stad som helst, vara som om han kom till sitt eget hem. Dessa saker är ofrånkomliga och absolut nödvändiga. Det åligger varje insiktsfull och omdömesgill människa att sträva efter att omsätta det som skrivits i verklighet och handling..."

"Har inte människan krigat genom hela historien" invände jag. "Vad får dig att tro någon bestämd religion skulle vara sannare än någon annan?"

"Försök att se historien ur ett annat perspektiv" sade Sonya. "Jag ser en kontinuerlig utveckling av samhället. Först hade vi enskilda omkringströvande familjer som stred om samma revir. Med tiden uppstod stammar där en individ i utbyte mot minskad personlig makt gavs ökad säkerhet. Utvecklingen gick vidare mot stad, stadsstat och slutligen nationalstater som vi känner dem. Varje skede har i allt högre grad reglerat individens skyldigheter och rättigheter genom lagstiftning. Om en individ angriper andra individer finns det myndigheter och polis som stoppar detta."

"Menar du att dagens staters roll borde liknas vid den roll individerna hade tidigare" undrade jag?

"Exakt så" svarade Sonya. "En förutsättning för världsfred är globala lagar som reglerar enskilda staters uppförande precis på samma sätt som man gjorde i mera primitiva samhällen för att kontrollera

individen. Dessutom behövs en maktapparat, världspolis, som kan avsätta ledare som bryter mot internationella överenskommelser."

"Borde man se Nationernas Förbund och Förenta Nationerna som delar i en sådan utvecklingsprocess" undrade jag.

"Som bahá'î hoppas jag att detta skulle vara fallet. Olyckligtvis verkar det som om mänskligheten skulle vara kapabel att ta stora beslut endast då hela mänskligheten har lidit väldigt mycket. Se t.ex. hur Nationernas Förbund uppstod till följd av första världskriget som ett försök att förhindra att ett motsvarande storkrig skulle kunna bryta ut igen. I verkligheten lyckades ju detta inte, bl.a. genom att man aldrig gav NF tillräcklig makt, och försöket rann ut i sanden. Lite mer än tjugo år senare började det andra världskriget. NF föll sönder och kanske hundra miljoner människor kom att dö under en period av sju år. Då mänskligheten efter kriget fortfarande delvis var i chock grundades Förenta Nationerna ur det gamla NF men man insåg samtidigt att NF inte hade de verktyg som behövdes för att säkerställa fred för mänskligheten. Historien visar olyckligtvis att inte heller FN har fungerat speciellt väl."

"Om man ser på världen ur den här synvinkeln" sade jag "så är det intressant att se hur antalet konventionella krig mellan stater faktiskt kontinuerligt har minskat. Man kan också se hur allt större statsförbund med gemensam lagstiftning har vuxit fram. Dagens statsförbund betonar att omfattande handel mellan stater minskar risken för krig. Stämmer det?"

"Det stämmer" konstaterade Sonya "bahá'itröns grundare Bahá'u'lláh konstaterade redan på 1800-talet

att verklig frihandel skulle vara en viktig bidragande faktor till att fördela världens välstånd på ett rättvisare sätt. Livlig handel där olika länder är beroende av varandra minskar också riskerna för krig."

"Du menar alltså att den Europeiska kol och stålunionen som har blivit Europeiska Unionen har konstruerats enligt era principer?"

"På sätt och vis ja. Det finns naturligtvis mycket som kunde förbättras i EU men faktum är att unionen ursprungligen skapades bl.a. för att genom handel förhindra en ny storkonflikt i Europas hjärta mellan Tyskland och Frankrike."

"Det finns ett problem i resonemanget" konstaterade jag. "Man kan i vår tid tydligt se hur religionerna har varit orsak till en mängd konflikter. I vår egen tid kan man kanske se terrorismen som konflikter mellan de stora världsreligionerna. Vad får dig att tro att just din Gud skulle vara kapabel att åstadkomma fred där alla andra har misslyckats?"

"Frågan är fel ställd" kontrade Sonya.

"Bahá'ïerna uppfattar att det finns endast en religion på vår jord, någonting man kunde kalla hela mänsklighetens religion. Mänskligheten har sedan urminnes tider varsamt letts framåt socialt, religiöst och kunskapsmässigt. Behoven har varierat på olika delar av jorden och de upplysta människor som har drivit utvecklingen vidare har framträtt mycket sällan. Resultatet har blivit att nya religioner har växt fram som nya grenar på ett gemensamt träd med uråldrig rot. Eftersom problemen har varit olika, samhällena har varit olika och kulturerna har varit olika ser också de religioner som har uppstått olika ut. Saken blir ju inte enklare av att religiösa ledare och politiker med

begränsade visioner rätt snabbt efter en ny religions födelse har tagit kontrollen över den. Religioner är inte statiska utan de kommer att utsättas för slitage för att till slut falla sönder och ersättas av något nytt."

"Titta på Kristendom och Islam" svarade jag. "Tycker du inte att skillnaderna egentligen är ganska stora? Hur kan du i det fallet tala om samma religion?"

"Tvärtom" sade Sonya. "Det du ser som problem är kanske en följd av olika organisationers krav på exklusivitet. Titta på hur t.ex. politiska partier betonar små olikheter för att kunna skilja sig från mängden av andra partier med nästan identiska program! För en kristen är det knappast något problem att se kopplingen mellan kristendom och judendom. Den kristna guden måste logiskt sett vara densamma som i judendomen eftersom det finns en klar kontinuitet. Ingenstans finns det något klart belägg, sett ur kristen synvinkel, på att Gud skulle ha tagit sin hand från judarna, tvärtom. Islam ser både kristendomen och judendomen som 'bokens folk' d.v.s. sanna religioner som dock inte sitter inne med den allra nyaste sanningen. Islam accepterar således kristendom och judendom även om man ser sin egen uppenbarelse som mera allmängiltig."

"Menar du alltså att religion inte är statisk utan att också den långsamt utvecklas i enlighet med mänsklighetens och samhällets behov. Kan man uttrycka det som att Judendomen är rötterna, Kristendomen är stammen och Islam grenarna?" frågade jag.

"Ja det är en bra bild" svarade Sonya.

"Egentligen ligger roten mycket längre bak i tiden än judendomen. Alla dessa religioner är grenar på samma uråldriga träd. Min egen religion är en ny ung gren i toppen av trädet."

"Hur kan man säga att t.ex. de Indiska religionerna skulle vara delar av samma träd?"
undrade jag. "Det måste ju finnas en klar konflikt mellan t.ex. en religion som Hinduismen som uppfattas ha tusentals gudomligheter. Hur kan det här kombineras med synen på EN ensam gud?"

"Egentligen är det kanske inte så svårt" svarade hon. "Det var tidigare vanligt att tala om olika naturföreteelser som verk av olika gudar eller andar. Den här synen omfattades inte automatiskt av alla. Jag läste för länge sedan en liten bok Bhagavad-Gita som kan översättas med 'Herrens Sång'. Boken ingår i en ofantlig Hinduisk litteraturskatt. I ett kapitel förklarar Khrishna, en inkarnation av den enda guden, hur alla de andra gudarna skall betraktas som aspekter av honom. Det finns således endast en gud men människornas begränsade förståelse har gett guden många namn. Gällande övergudens namn slutar kapitlet på ett mycket intressant sätt. Krishna sammanfattar kapitlet med ... 'JAG ÄR'. Om du har läst Judarnas och de Kristnas Gamla Testamente så vet du att namnet på den Judiska och Kristna guden är 'JAG ÄR' eller Jahve."

"Det var intressant" sade jag. "Det har jag inte hört tidigare."



Fig. 14 Jorden, den blå planeten.

Då man sitter i luftslussen och tittar på jorden måste man noggrant välja sin sittplats så att fönstrets kant skymmer solen. Ute i rymden lyser Solen som en svetslåga och det är inte nyttigt att lägga solen i synfältet.

Vi satt en stund i tysthet mycket nära varandra och tittade på vår jord och vårt hem. Vårt avstånd som då var ungefär tio miljoner kilometer d.v.s. tjugo gånger större än avståndet till månen gjorde att inga detaljer gick att uppfatta. Det är svårt att förstå att så många människor som bor på jorden inte kan uppfatta sig som en del av en större helhet. I stället ser man problem i små skillnader i hudfärg, beteende eller språk.

"Tid att återvända till verkligheten" konstaterade jag då jag försökte hitta rätt ställning för att ta mig tillbaka in i Tellus genom luftslussens övre lucka.

Drömmar

Jag tycker om att ligga på min brits och meditera över olika aktuella problem som jag inte har hittat någon lösning på. Det faktum att jag varje gång jag lägger mig för att vila går igenom samma procedur att försöka förstå några nya uppgifter medför, tror jag, att det undermedvetna programmeras till att på egen hand jobba på problemen.

Under min senaste sovperiod hade jag en konstig dröm. Jag drömde att Tellus hade landat på en liten himlakropp. Walter hade flera gånger gett order om att sikta noggrant och använda hög hastighet då vi landade. "Vi måste landa med fart" sade han i drömmen "för annars fastnar vi inte utan vi studsar bort igen." Efter landningen kommer jag ihåg att jag gick ut och landskapet såg överkligt ut. Det sprutade rök ur marken och saken blev inte bättre av att Sonya envisades med att komma ut genom luftslussen utan rymddräkt. Jag fick flera gånger gå fram till henne och be henne gå in eftersom en människa utan rymddräkt i den här miljön mycket snabbt dör. Varje gång jag bad henne gå in svarade hon "det är inte luften som dödar".

Färden med Tellus har fört med sig ett nytt intressant fenomen. Speciellt då man ligger med ögonen slutna utan att koncentrera sig på något speciellt kan man upptäcka plötsliga ljus eller rörelser som verkar fladdra förbi spårlöst. Ofta märkte jag att tankarna gick in på nya banor efter att jag hade

observerat t.ex. en ljusglimt. Fenomenen verkade dyka upp helt slumpmässigt utan att jag kunde påverka dem. Vad var det egentligen fråga om?

Jag steg upp och gick till växthus nummer tre där Sonya satt och läste en e-bok. "Har du observerat de här underliga drömfenomenen" undrade jag? "Ja" konstaterade hon "fenomenet är välkänt från de amerikanska Apollo månfärderna. Man antar att att det är fråga om mycket energirika kosmiska strålar som tränger igenom både farkosten och kosmonautens hjärna. Eftersom partikeln kommer att lämna efter sig en stor mängd joniserade partiklar kommer närliggande synapser i hjärnan att påverkas. Störsignalerna kan, beroende på vilken del av hjärnan de påverkar, uppfattas som ljusfenomen eller som förbiglidande oväntade emotioner eller tankar." "Hur stor risk utgör den kosmiska strålningen" frågade jag? "Den normala kosmiska bakgrundsstrålningen är knappast speciellt farlig. Risken för att vi drabbas av cancer ökar i viss mån men inte så mycket att det skulle ha någon nämnvärd betydelse. Hjärnskadorna är så små att de inte heller har någon betydelse. Hjärnan läker antagligen av sig själv. Alternativt så kommer demensen lite tidigare hos oss."

Nyheter, Iran angripet av Israel

BBC 2.8.2015

Iran meddelade idag på morgonen lokal tid att landet har angripits av fientligt flyg. Angreppet var riktat mot landets forskningscenter för

kärnteknik i Natanz samt mot civila anläggningar på annat håll i landet. Iran förklarar sig vara i krig med staten Israel.

Militära experter konstaterar att det vid angreppet mot anläggningen sannolikt användes en taktisk kärnladdning specialbyggd för att slå ut mål upp till femtio meter under jordytan. Man antar att övriga mål har anknytning till Irans rymdprogram och att avsikten med angreppet har varit att slå ut Irans raketbaser.

"Jaha de vågade göra det" konstaterade Walter. "Tydligen var dataintrånget och förstörandet av ultracentrifuger 2010 inte tillräckligt. Redan för tio år sedan spekulerade man över ett Israeliskt angrepp mot Iranska kärnanläggningar. Man antog att ett mycket vältränat överraskningsanfall mot Iran skulle kunna vara möjligt. Avstånden från Iran till målen är dock så stora att ett anfall skulle utgöra en stor risk för det Israeliska flygvapnet. Man har uppskattat att lufttankning skulle vara nödvändig både på dit- och tillbakavägen. En tidig upptäckt skulle omöjliggöra angreppet eftersom luftstrid inte skulle vara möjlig om planet skall ha bränsle för återfärden."

"Man hade spekulerat om två olika rutter beroende av målen" fortsatte jag. "Den ena rutten skulle gå österut över Saudi Arabien och den andra norrut över medelhavet mellan Turkiet och Syrien och

därefter över Irak. I båda fallen antog man att det skulle krävas ett visst amerikanskt stöd för att försöket skulle lyckas."

Sofie fortsatte: "Det verkar som om israelerna skulle vara desperata. De angrips från flera håll men har ingen synlig fiende på nära håll att slå tillbaka mot. Det går antagligen inte att hålla hela armén mobiliserad någon längre tid utan att landets ekonomi körs totalt i botten."

BBC 2.8.2015

Ryssland framförde en skarp protest mot Israels angrepp mot den Iranska kärnanläggningen i Natanz. Den ryska regeringen meddelar att flera ryska experter inte har kunnat nås efter angreppet. Man befärar att personerna är skadade eller döda. Regeringen sitter för närvarande i ett krismöte och diskuterar hur Ryssland skall reagera på en situation där fredliga ryska vetenskapsmän dödas.

"Det verkar som om åtminstone angreppet på den Iranska anriktningsanläggningen skulle ha lyckats" konstaterade jag. "Under de senaste femton åren har man både i USA och i Israel aktivt studerat problemet med att slå ut ett mål skyddat djupt inne i marken. Tio till femton meter berg eller betong är tydligen inget större problem. Däremot utgör femtio meter berg ett hinder som man har svårt att slå sig igenom."

"Det är precis därför man i USA har varit intresserade av små riktade kärnladdningar" sade Sally. "Om marken har lämplig beskaffenhet kan man skapa en chockvåg som slår sönder anläggningar djupt inne i marken även om vapnet inte själv tränger ända ner. Det är egentligen mest intressant att det dröjde så

länge innan Israel slog till. Tydligen var datamasken som slog ut Iranska anrikningscentrifuger rätt effektiv."

"Det kan också hända att man helt enkelt spelade tid med hjälp av angreppet över internet" sade Walter. "Ett angrepp mot Iran med konventionella flygplan som om möjligt måste flygas tillbaka till Israel är fruktansvärt svårt med den utrustning Israel har. Är situationen den att man nu har utvecklat de obemannade flygplanen så långt att inga piloter behövs? Om flygplanen inte nödvändigtvis behöver flygas tillbaka blir ett angrepp genast mycket lättare."

BBC 2.8.2015

FN:s säkerhetsråd har samlats för att diskutera åtgärder till följd av det Israeliska angreppet mot den Iranska anläggningen för anrikning av uran i Natanz. BBC:s sakkunniga antar dock att säkerhetsrådet inte kan komma till något avgörande eftersom USA och Ryssland verkar stå på olika sidor i den aktuella krisen.

"Jag gissar" sade Sofie "att ingenting kommer att hända i FN. Någon av säkerhetsrådets ständiga medlemmar lägger in veto säkert som amen i kyrkan."

BBC 2.8.2015

Oberoende källor antyder att Israel inte har tekniska möjligheter att på egen hand genomföra en attack mot kärnanläggningen Natanz i Iran. De Israeliska attackplanen är beroende av två lufttankningar för att kunna nå målet. BBC:s källor konstaterar att det är sannolikt att de Israeliska planerna har fått stöd av tankflyg från Turkiet samt från någon icke angiven arabstat på den arabiska halvön. Militära experter

konstaterar att angreppet som skedde utan Israeliska förluster visar prov på ytterst högt militärt kunnande hos det Israeliska flyget. Experterna anser dock att angreppet knappast får annan effekt än att det fördröjer det Iranska kärnprogrammet.

De senaste nyheterna ledde till många ibland hetsiga diskussioner mellan medlemmarna i besättningen. Det är inte lätt att bilda sig någon objektiv uppfattning om vad som har hänt utgående från några korta och eventuellt tillrättalagda nyhetsnotiser. Hur kan vi veta att BBC rapporterar neutralt? Vi minns ju alla fortfarande hur BBC hade en kraftigt färgad rapportering i fråga om den påstådda katastrofala globala uppvärmningen. Användningen av internet gjorde att avslöjandena om vetenskapligt fusk och tillrättalagd rapportering i nyhetsmedia inte längre kunde begränsas. Förutom BBC förlorade också många vetenskapliga tidskrifter såsom Nature sin auktoritet då det visade sig att man inte var intresserade av vetenskaplig sanning utan av kortsiktiga tittar- och läsarsiffror.

Walter sammankallade ett möte för hela besättningen. "Jag vill diskutera situationen på Jorden med er" konstaterade han. "Vi hör alla till olika nationaliteter och de nyheter vi fått från Jorden de senaste dagarna är mycket skrämmande. Jag hoppas att ni alla kommer ihåg att vi representerar ett internationellt team. Vi representerar Jorden och inte någon speciell grupp eller nationalitet."

Att backa mot Mars

På den sjuttonde dagen efter starten hade vi kommit halvvägs. Walter meddelade att det är tid att börja bromsa för nerfärden mot Mars. "Vi kommer nu att rotera Tellus så att aktern är riktad mot Mars. Vi bromsar nu in så att hastigheten i radiell riktning, i förhållande till Solen, är noll då vi når Mars bana."

Eftersom vår acceleration är så liten finns det inget behov av att spänna fast besättningen för rotationen. För en kort stund var vi viktlösa och såg stjärnhimlen vrida sig runt Tellus. Därefter återkom den svaga accelerationen men Tellus huvudkabins fönster låg inte längre i skugga utan badade i solljus.

Då jag gick ner i Tellus luftsluss kunde jag mitt i luckans runda fönster se den svagt rödaktiga planeten Mars. "Krigets gud", tänkte jag. "Det är rätt intressant att tänka sig att vår förmåga till förstörelse är så stor att vi kunde göra också Jorden till en livlös ödemark. Under de närmaste två veckorna kommer planeten att hållas fixerad i detta läge tänkte jag. Omärkligt kommer planeten växa då vi närmar oss den."

Först då vi är på ungefär 400000 km avstånd från planeten kan vi börja använda Tellus huvudmotor för inbromsning. Detta är det avstånd på vilket Solens och Mars dragningskraft är lika stor.

Då jag hade suttit en stund och tittat på Mars kröp Bill in i luftslussen. Vi satt en stund tysta och betraktade vårt mål.

"Jag har studerat Mars geografi rätt noggrant" sade Bill eftertänksamt. "Då man betraktar Mars yta

reagerar man genast på att Mars yta är täckt av mängder av kratrar ... egentligen påminner ytan rätt mycket om månens yta."

"Ja" svarade jag "det är spännande att se hur mycket snabbare erosionen på Jorden är. Vår tjocka atmosfär putsar tydligen väldigt snabbt bort spåren av meteorträffar. En annan skillnad är naturligtvis att atmosfären automatiskt filtrerar bort små asteroider, speciellt sådana som i huvudsak består av lätta material. Resultatet är en vacker smäll men ingen krater, kom ihåg Tunguska 1908 eller Tjeljabinsk 2013."

"Det vore intressant att veta vilken sannolikheten för ett större meteornedslag egentligen är" sade Bill. "Jag såg nyligen en uppskattning på att antalet större okatalogiserade, i princip farliga, stenbumlingar som korsar jordbanan är åtminstone en miljon. Man har år för år höjt sannolikheten för en större träff ... man anser idag att risken för att en individ skall dö på grund av ett meteornedslag inte ligger speciellt långt från risken att flyga."

"Är inte det ändå lite att ta i" frågade jag. "När har du senast hört att någon har fått en stenbumling från yttre rymden i huvudet?"

"Vi har ungefär samma situation som för stora dammkonstruktioner" svarade Bill. "Risken att en stor damm brister är väldigt liten men då den brister är skadorna desto större. Tänk bara på vad som skulle hända om dammen över Gula floden skulle brista. Antalet döda skulle antagligen räknas i miljoner. Det är det stora antalet potentiella offer som gör att den individuella risken ökar även om olyckorna sker sällan. Situationen är densamma vad gäller stora

meteornedslag."

"Det finns ju en hel del indikationer på att mänskligheten är instinktivt rädd för kometer och andra synliga himmelsfenomen." svarade jag. "Kanske vi har dåliga erfarenheter."

"I USA finns det forskare som anser att det senaste stora nedslaget skedde helt nyligen" sade Bill. "Man har över hela den amerikanska kontinenten hittat nanodiamanter och fullerener i jordlager från mycket sen tid, nanodiamanter man tror har bildats vid ett stort meteornedslag för ca. 12900 år sedan d.v.s. nära slutet av istiden. Problemet är bara att man inte har hittat någon krater."

"Jag mötte för ett antal år två seglare, bröder och båda två fysiker som trodde sig ha svaret på den borttappade kratern" konstaterade jag. "i Åbo skärgård i sydvästra Finland finns det två intressanta nästan helt runda fjärdar som osökt för tankarna till stora meteorkrattar. Den ena kratern Mossala fjärd har en diameter på ungefär sex kilometer. Den andra har en diameter på ungefär fem kilometer."

"Otroligt intressant" sade Bill. "Varför har inte det här rapporterats?"

"Problemet är" sade jag "att geologerna säger att formationerna har vulkaniskt ursprung och att de är ungefär 1.5 miljarder år gamla."

"Äsch, vad är det då att tala om" frågade Bill?

"Bröderna jag talade med håller inte med geologerna" svarade jag. "De skickade mig en serie bilder som visar att kraterkanterna är sönderbrutna och brottytorna är färska. Formationerna måste ha kommit till rätt nyligen, antagligen mot slutet av den senaste

istiden eftersom inlandsisens rörelser annars skulle ha förstört brottytorna."

"Hur kan geologernas åldersuppskattning skilja sig så mycket från fysikernas uppskattning" undrade Bill.

"Orsaken är att kratrarna har fel utseende och det finns mängder av indikationer på att det har funnits vulkanism inom området. Skärgårdens röda granitklippor är fulla av lavaintrusioner som säkert är väldigt gamla. Det är då endast naturligt att man uppskattar att kratrarna och de vulkaniska spåren är lika gamla och man hamnar då någon miljard år tillbaka i tiden."

"På vilket sätt menar du att kratrarna har fel utseende?"

"Man har hittat kratrar, också meteorkratrar, i t.ex. mellaneuropa som har ungefär samma utseende. Man har kunnat visa att de formationer vi idag ser är en följd av att ungefär en kilometer jord har eroderat bort ovanpå den ursprungliga kratern. Det tar som känt rätt lång tid att slipa bort en kilometer urberg ... på detta baseras den uppskattade åldern."

Jag fortsatte "fysikerna konstaterade att geologerna antagligen har helt rätt i att en till två kilometer berg har eroderat bort. Detta betyder ändå inte att kratrarna behöver vara speciellt gamla. De konstaterade att ett meteornedslag mot slutet av istiden då isen på detta område var en till två kilometer tjock hade gett upphov till klassiska meteorkratrar med mängder av krossat berg som hade flugit tiotals kilometer från nedslagsplatsen. Problemet är att berggrunden i huvudsak bestod av is som under de närmaste årtusendena smälte och försvann i princip helt spårlöst. Det vi ser är resterna av två stora

meteorkratar på ett djup av en till två kilometer. Havsdjupet på platsen var antagligen ungefär tvåhundra meter vid tidpunkten för nedslagen ... men detta spelade ingen roll eftersom isen låg mot havsbotten."

"Mycket intressant" sade Bill. "Finns det mera data om de här kratrarna?"

"Ja" konstaterade jag. "Jag antar att jag kan få fram bilder via flygledningen. Vi kan diskutera vidare senare när jag har grävt fram data. Jag antar att hela besättningen kan vara intresserad av frågan." Vi satt en stund och tittade på den röda planeten innan vi kröp tillbaka upp till Tellus huvudkabin.

Tillbaka i Tellus huvudkabin plockade jag fram min pad och kontaktade flygledningen. Jag hade ett minne av att bröderna Lars och Johan hade material på Internet gällande Mossala och Åva kratrarna i Åbo skärgård. Jag bad flygledningen söka upp materialet och skicka paketet till Tellus.

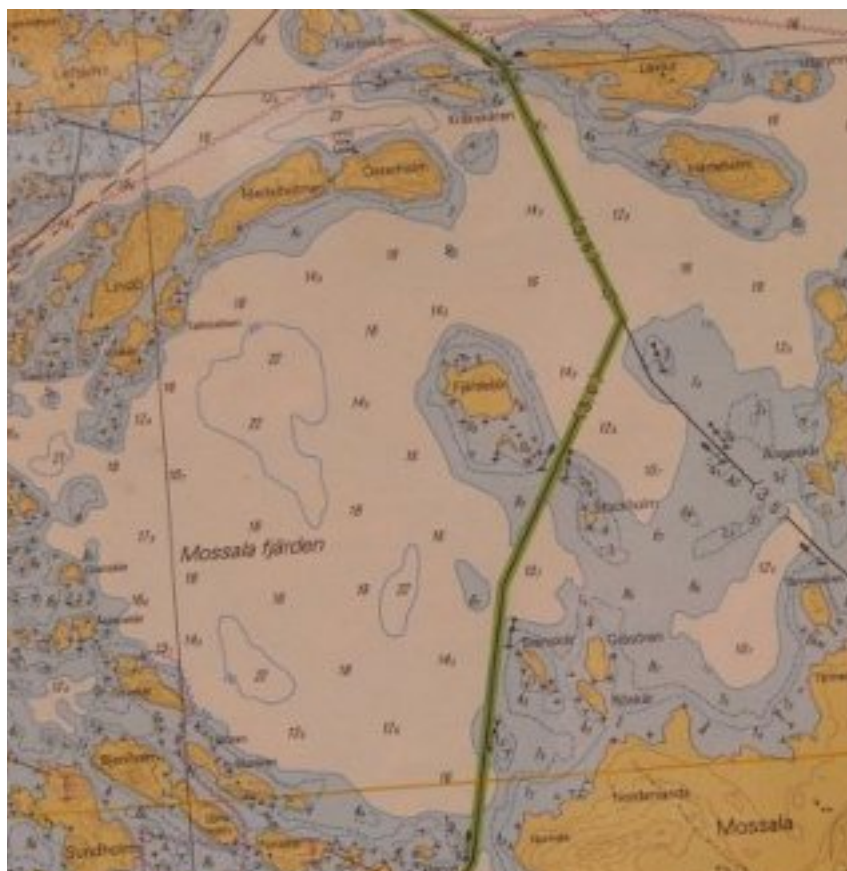


Fig. 16 Mossala fjärd i Åbo skärgård i sydvästra Finland. Fjärdens diameter är ungefär sex kilometer.

Mammutdödarna

Några timmar efter besöket i luftslussen för att titta på Mars fick jag ett stort komprimerat datapaket från flygledningen. Paketet innehöll mitt material angående Mossala och Åva kratrarna i Åbo skärgård i Finland.

"Kom och titta på det här" ropade Bill. "Vi hade en mycket intressant diskussion med Lars nere i luftslussen för en stund sedan. Nu har han fått materialet från från Jorden. Jag tror att det finns intressanta data värda att titta på."

"Jag kan endast berätta vad jag har hört" konstaterade jag. "Det finns också ett antal bilder som antyder att berättelsen kan stämma." Jag började berätta ...

För ungefär 12900 år sedan låg inlandsisen ännu tjock över Finland. Isranden låg i trakten av Jurmo - Utö d.v.s. där skärgården idag tar slut. Det är dock skäl att komma ihåg att havsdjupet vid isranden antagligen var hundra till tvåhundra meter eftersom isens tyngd hade pressat ned havsbotten. Hur djupt det var är svårt att uppskatta eftersom havsytan under istiden låg 120 till 150 meter lägre än nu eftersom stora mängder vatten var bundet i inlandsis över stora delar av jordens polarregioner. Isranden hade rätt länge legat vid Jurmo och resultatet blev en lång ås, nästan hela ön är en lång stenhög. Vi ser på händelserna från isranden. När det här hände var det sommar på norra halvklotet. Att det sannolikt var sommar kan man sluta sig till av att man har hittat offer, mammutar, med färska växtdelar i magen.

Plötsligt lystes hela området upp av ett ljussken

kraftigt som tusentals solar. Mycket nära varandra rusade två stora eldklot i riktning från nordost mot sydväst. Efter ett kort ögonblick började marken skaka och två stora eldpelare steg upp från inlandsisen och bildade snabbt två jättestora svampmoln som började breda ut sig i stratosfären. Allt levande på närmare avstånd än 50 km från meteornedslagen förbrändes genast. En överlevande som befann sig tillräckligt långt från nedslagsplatsen skulle efter ca. en minut ha kunnat höra ett våldsamtt dån och lite senare började det regna sten och is från himlen, en del stenar var faktiskt stora som människohuvuden.

Explosionerna vid nedslagen motsvarade tiotusentals atombomber av den storlek som fälldes över Hiroshima och Nagasaki mot slutet av andra världskriget.

Efter en kort stund var himlen helt täckt av svarta moln. Dagen förvandlades på en gång till natt. På några dagar bredde de enhetliga molnen ut sig över hela norra halklotet. Uppe i norr började våldsamma störtregn falla, delvis i form av regn och delvis i form av snö. Nere vid Medelhavet och i trakten av Mesopotamien föll våldsamma störtregn under fyrtio dagar. På många ställen bildades flera meter tjocka lerlager.

Uppe vid isranden ledde nedslagen till en katastrof för många djur. Man har hittat mammutar som har dött med blommor i munnen och gräs i magen. Döden kom otroligt fort.

Vid nedslaget förångades över hundra kubikkilometer is på ett ögonblick. En stor del av denna vattenmängd kom under några veckor att regna ner på jorden. Ställvis uppgick regnmängden till flera meter också på flera tusen kilometers avstånd från nedslagsplatsen. Resultatet var våldsamma översvämningar kombinerade med jordskred. Andra

områden klarade sig sannolikt bättre.

Vädersystemen slogs ur balans och det ledde till ett nästan tusenårigt stopp för avsmältningen efter istiden. Områdena nära nedslagsplatserna var täckta av en tjock blandning av is och sten. Man skall inte uppfatta 'nära' alltför konkret. Stora stenbumlingar på hundratala kilogram kunde flyga tiotals kilometer. Kubikmeterstora block kunde flyga flera kilometer.

Havsbotten under nedslagspunkterna bestod av sten men också ställvis av fickor av gyttja som isen hade tryckt ihop. Vid nedslaget förglasades den gamla sjöbotten och bitar flög bevisligen mer än femton kilometer. Motsvarande bitar av förglasad sjöbotten har man hittat vid Siljansringen i Sverige men där är kraterns diameter nästan femtio kilometer. Bröderna konstaterade att då man polerade en bit av den



Fig. 17 Förstenad havsbotten hittad ca. 15 km söderom Mossala fjärd. Motsvarande material har hittats vid Siljansringen i Sverige. Siljansringen är en meteorkrater med diametern ca. 50 km.

förglasade gyttjan i vatten så kunde man tydligt känna doften av gyttja.

Vid ett stort meteornedslag bildas ofta breccia där berget delvis splittras och delvis smälter. Det delvis smälta berget kyls ner så snabbt att alla splittrade stenbitar inte hinner smälta. Resultatet är berg där man tydligt ser inneslutna stenbitar.

Området i mitten av nedslagsområdet trycks snabbt ner och studsar på någon minut upp igen och bildar en upphöjning i mitten av kratern. Denna formation finns tydligt i Mossalafjärden. Ön heter Fjärdskär. I kraterns mitt kommer berget att hettas upp ofantligt. Eftersom upphettningen och avsvälningen sker mycket snabbt är det inte självklart att bergets struktur behöver förändras speciellt mycket. På fjärdskär finner man skiktad granit som osökt för tankarna till ett vulkanutbrott under vattnet. Djupet på platsen var vid istidens slut kanske tvåhundra meter.

Vid ett stort meteornedslag kommer marken att splittras och sten och grus kommer att flyga lång väg. Mossala och Åvakratrarna är fullständigt icketypiska i detta avseende. De ofantliga mängderna grus som borde hittas runt kratrarna saknas i praktiken helt. Däremot är kraterkanterna tydligt sönderslagna. Vad är orsaken till detta? Fysikerbröderna Silén konstaterar att detta endast skenbart är ett problem. Om nedslaget skedde då området fortfarande var täckt av inlandsis och om isens tjocklek var en kilometer eller mer så bildades ofantliga mängder splittrad berggrund. Orsaken till att vi inte hittar några stora mängder stenkross är att berget bestod av is som nu har smält. Endast stenar som slagits loss nära nedslagets centrum bestod av verklig bestående sten.



Fig. 18 Den sydvästra kraterkanten är sönderslagen och har fortfarande skarpa brottytor. Kanten är garanterat inte 1500 miljoner år gammal.

De sönderslagna kanterna med rätt skarpa brottytor vid Mossalakratern tyder på att kratern inte kan vara speciellt gammal.

Ett stort nedslag skapar ofantliga shockvågor i berget som förorsakar koncentrisk sprickor i berget också utanför kraterkanten. Då man följer den sydvästra stranden västerut ser man tydligt serier av sprickor som följer kraterns form och går nästan vertikalt ner i marken. Den motsatta stranden d.v.s. på östra sidan av kratern är naturligtvis också kraftigt sönderbruten. Igen ser man endast obetydlig erosion av brottytorna. Också denna del av kratern måste vara relativt ung.

Den våldsamma hettan vid ett meteoritnedslag kan leda till att berget kemiskt förändras så att stora



Fig. 18 Nästan vertikala sprickor går ner i berget nära kanten. Några hundra meter längre bort är graniten sprickfri.

mängder gas frigörs. Om berget snabbt kyls ner igen bildas porös pimpsten. Fysikerna konstaterar att de som barn bl.a. på Lövskär ca. tio kilometer i sydvästlig riktning från Mossala fjärd som barn hittade pimpsten. De antog då att den hade kommit från fjärran länder med fartyg. Det är dock helt möjligt att pimpstenen är lokal och eventuellt en följd av ett stort meteornedslag. Vid flera tillfällen har också pimpstensliknande stenar hittats d.v.s. tunga men med tydliga gasblåsor på ytan.

Vid ett stort meteoritnedslag uppstår mängder av såkallade bomber d.v.s. stora droppar av smält berg från meteoriten och från det underliggande berget. Man behöver i allmänhet inte vandra många steg

längs en strand i närheten av Mossala eller Åva för att hitta mängder av bomber. Man känner igen dem på den runda formen den "bubbliga" ytan då den smälta stenen för en kort stund gav ifrån sig gaser. Materialet inne i en bomb är ofta glasartat d.v.s. amorft eftersom kristallstrukturer inte hinner uppstå då avkylningen sker snabbt.



Fig. 19 Den sönderslagna kanten mot öster.

Meteoritnedslag

Forskning kring meteoritnedslag är en ung vetenskap. Ännu på 1960-talet tenderade man att klassificera nästan alla kratrar som vulkankratrar ... man kände helt enkelt inte till andra alternativ.

Då en stenmeteorit träffar jordatmosfären bryts den i allmänhet sönder och exploderar med kraften av en gigantisk atombomb om den nedfallande bumlingen är stor. År 1908 föll en stenmeteorit ner i Tunguska i Sibirien och fällde/brände skog på ett stort område runt nedslagsplatsen. Man har inte hittat någon krater vilket tyder på en såkallad "airburst" d.v.s. meteoriten exploderade uppe i atmosfären.

Det finns intressanta räknehjälpmedel på nätet, program som beräknar effekterna av ett nedslag. Se t.ex.

<http://impact.ese.ic.ac.uk/ImpactEffects/>

Nedslag i vatten, då vattendjupet är större än någon kilometer kräver ett ofantligt nedslag för att det skall uppstå en krater. Nedslag i vatten kan däremot åstadkomma stora skador i form av Tsunamin.

Neutralitet och pjäser som rör sig på spelplanen

BBC 3.8.2015

Regeringarna i Egypten och Jordanien förklarade sig idag neutrala i konflikten med Israel. Båda staterna

garanterar att angrepp mot Israel inte sker över deras territorier.

BBC 4.8.2015

Vår utsända i Beirut meddelar att det från Syrien kontinuerligt anländer trupper. Soldaternas språk antyder att de är från Iran och Pakistan. Tills vidare har inga tunga vapen observerats vilket antyder att trupperna inte ännu kommer att användas aktivt.

"Det verkar allt klarare att det kan bli en urladdning främst norrifrån genom Syrien och Libanon" konstaterade Walter. "Om de övriga staterna i området inte blandar sig i konflikten finns det egentligen inga andra alternativa angreppsvägar. Stackars Libanon! Kommer Libanon igen att att utgöra ett slagfält där utomstående slåss?"

BBC 4.8.2015

Syriska myndigheter meddelar att landets säkerhet nu garanteras av professionella poliser och militärer värvade från Iran och Pakistan. BBC:s utsända antar att detta betyder att de lokala myndigheterna inte litar på att den egna befolkningen accepterar ett nytt krig mot Israel.

BBC 4.8.2015

Den Ryska presidenten Vladimir Putin meddelade idag att Ryssland levererar sju stycken toppmoderna missilbatterier till Iran. Batterierna är avsedda att skydda ryska liv i de högteknologiska anläggningar bl.a. kärnkraftverket i Bushehr där Ryssland och Iran samarbetar.

"Finns det inte redan tillräckligt med missiler i området utan att ditt land behöver skicka dit fler" sade Bill till Sonya. "Tala du för dig själv" svarade Sonya. "Vems vapen har dödat mest i området genom tiderna, Ryska eller Amerikanska? Dessutom tycker jag att du är väldigt orättvis. Mitt land är den blå ädelsten vi ser i riktning mot solen. Kan du se några gränser, eller är det endast inbillning? Varför skulle jag välja en liten fläck på jorden som jag inte ens kan urskilja och sedan kalla det mitt land? Jag älskar hela jorden och försöker älska alla människor på den, även om det många gånger är väldigt svårt."

"Mina vänner" sade jag. "Ingen av oss har någon andel i det som nu händer. Vi är antagligen alla lika skyldiga till att vi inte har lyckats lösa konflikterna i området. Det är så bekvämt att titta bort och att inte bry sig när människor lider.?"

5.8.2015

BBC medarbetare i Beirut meddelar att Ryska fredsbevarare i södra Irak öppnar en transportkorridor från Iran genom Syrien till Libanon. FN har framfört svaga protester mot att fredsbevarare missbrukas på detta sätt. De ryska truppernas befälhavare meddelar att avsikten med operationen endast är att säkerställa ordningen i området.

Bill

Jag satt i Tellus huvudkabin
tillsammans med Bill. De
övriga
besättningsmedlemmarna låg

och sov i sina kojor. Vi hade vakttur, men i praktiken behövde vi inte göra något. Skeppet är långt automatiserat och det sköter sig själv. Om något oväntat sker ges larm automatiskt. Våra vakturer är närmast en tradition från den jordiska sjöfarten.

"Bill, du är ingenjör" konstaterade jag. "På festen före avfärden från Jorden sade du att vår enda uppgift i livet är att ha det roligt och att föröka sig. Det låter som en intressant livsfilosofi."

"Ja" svarade Bill "jag tycker att det är den mest rationella inställningen till livet. Om jag inte själv har upplevt något rafflande övernaturligt och jag har utbildats till att lösa problem logiskt och utgående från kända naturlagar, varför skulle jag då blanda in något konstigt som det inte går att förstå?" "På vilket sätt påverkar det ditt sätt att leva?" undrade jag. "Framför allt" sade Bill "betyder det att jag själv måste ta ansvar för mitt eget tänkande. Jag är själv ansvarig för vad jag accepterar eller inte accepterar då jag stöter på nya idéer. Framför allt är det min plikt, vad det nu betyder, att våga ifrågasätta det som verkar falskt eller allmänt flummigt."

"Fungerar alltid den värld vi lever i rationellt? Kan man alltid lösa problem tekniskt utan att blanda in känslor och tro" undrade jag?

"Nej, det är ett stort problem" svarade Bill. "Tvärtom

kan man antagligen säga att världen och våra idéer om hur den borde fungera är ganska sinnessjuk. Problemet är inte att hitta tekniska lösningar, sådana finns det ett oändligt antal av. Det verkliga problemet är att förstå hur människorna fungerar. Det verkar som om nästan allt människor gör inte är baserat på rationell kunskap utan på känslor, ofta känslor en individ inte ens själv är medveten om."

"Jag tycker jag känner igen mig, tänker du på något specifikt" frågade jag?

"Är det inte intressant att se hur man skapar system på många områden vars uppgift verkar vara att förhindra precis det de har skapats för" sade Bill. "Se t.ex. på dagens internationella storbolag. Bolagen satsar miljarder dollar på forskning och produktutveckling och det man får är inte innovationer utan ytterst små stegvisa förbättringar i produkter som redan har sett sina bästa dagar. Riktigt nytänkande klarar de inte av utan nya idéer köper man i form av uppstartbolag som man sedan om man har tur lyckas integrera i det egna bolaget."

"Varför fungerar det inte?"

"Jag tror att vår utgångspunkt är felaktig. Vi har en ledarutbildning på hög nivå idag som poängterar endast kortsiktig lönsamhet. Lite karrikerat kunde man säga att dagens högt utbildade chefer vet hur man kan garantera att ett storbolag är lönsamt ända tills VD som kapten lämnar det tomma döda skalet och som sista man släcker lampan. Lönsamheten uppnås genom strukturella förändringar och genom att säga upp folk då det behövs. Katastrofen kommer garanterat genom att man envetet koncentrera sig på den egna kärnverksamheten" sade Bill. "Ett företag som koncentrerar sig på endast kärnverksamheten är

dödsdömt eftersom mycket få tekniska system har en livstid som är längre än några tiotals år."

"Vad är då orsaken till att så många stora organisationer inte klarar av att förnya sig" frågade jag. "Har du någonsin tänkt på varför Sovjetunionen föll sönder" sade Bill. "Vad tänker du på?"

"Jag tänker på en centraliserad pyramidorganisation med ett stort antal beslutsnivåer. Alla viktiga beslut togs centralt vilket samtidigt betydde att lokalt ansvar inte behövdes. Det viktigaste var att man inte gjorde fel, om det man gjorde var relevant det spelade ingen roll" fortsatte Bill.

"Vad har det här för relevans för storbolagens innovationer" frågade jag.

"Om du tittar på hur dagens storbolag är uppbyggda" konstaterade Bill "så ser du att de har en identisk organisation. Ju större bolag desto hårdare är den styrande handen och desto större är avståndet mellan innovatörerna och de personer som har makten att sätta hjulen i rullning."

"Det kan ligga någonting i det där" svarade jag.

"Ett modernt storbolag med verksamhet i flera länder har sannolikt sju till åtta chefsnivåer. Det här utgör i sig en garanti för att inga omvälvande nya idéer kan komma fram. Om man som ingenjör ser på chefsstrukturen som ett informationsfilter är det självklart att det inte kan fungera" sade Bill.

"Vart vill du komma" frågade jag.

"Antag att du har fått en viktig ny affärsidé och försöker sälja den till din organisation i enlighet med hur organisationen anser att information skall flyta i den. Du kontaktar din närmaste chef och har ett samtal med honom. Då du lämnar mötet vet du att grundidén blev förstådd men att det antagligen tar

veckor innan din chef förstår de finare nyanserna. Du tappade 30 ... 40% av idén redan på den första nivån. Din chef går nu vidare till sin chef för att sälja idén. Han är inte lika inspirerad som du, men av plikt känsla går han vidare. Din lokala organisation vet nu att någon har en ide och efter två nivåer har idén tappat mellan 50 och 65% av sitt innehåll. Innan resurser för utveckling kan säkras skall du ta dig igenom ytterligare åtminstone två chefsnivåer. Då har du kvar kanske 25 av den ursprungliga innovationen och det har sannolikt lagts till en hel del fantasier och smörja på vägen. Slutresultatet är att en extremt god affärsidé avfärdas med en axelryckning och resurserna i stället satsas på irrelevanta förbättringar av en existerande produkt som borde ha fasats ut för flera år sedan."

"Är det faktiskt så här illa" undrade jag?

"Egentligen tror jag att det är värre" sade Bill. "Se på hur forskning bedrivs idag. Det finns två typer av experter. Den ena är människor som på riktigt klarar av att få något tidigare oprövat att fungera, de riktiga experterna. Sedan finns det de vanliga experterna som har läst otroligt mycket om olika problem. De är experter på problemen men de kan inte erbjuda lösningar. Kanske borde man kalla den här experttypen för typ två experter. Varje gång en innovatör behöver resurser stöter han på typ två experter vars livsuppgift verkar vara att inte forska i något annat än det som inte kan leda till överraskande resultat och som redan är känt."

"Borde man kalla det här för auktoritär inkompetens" sade jag. "Jag tycker att man ser samma fenomen på alla livets områden. Mängder av människor som mest av allt är rädda för okonventionellt tänkande där gamla svar inte

automatiskt gäller."

"Jag läste nån gång om en psykolog, Conway, antagligen Ashley Conway" fortsatte Bill. "Conway undersökte bland annat den systematiska inkompetens man hittar i nästan alla militära organisationer. Vettiga förbättringar genomförs inte eftersom man uppfattar att det skulle visa på inkompetens hos ledningen ... som tidigare har fattat beslut om det som inte visade sig vara så bra. Man är då hellre villig att förlora manskap, skepp eller ett krig än att erkänna att ett tidigare beslut var felaktigt. Samma fenomen hittar man inom akademisk forskning, exempel går antagligen att finna på alla områden."

"Kan du ge ett konkret exempel" frågade jag?

"Få se nu? sade Bill. Jag tror Conway tog hypnos som exempel. Han relaterade till en diskussion mellan en student och studentens professor. Jag tror att det gick ungefär så här:"

Studenten: Det skulle absolut behövas forskning av hög kvalitet inom området hypnos.

Professorn: Kommer inte på fråga. Jag skulle aldrig tillåta det i min institution.

Studenten: Varför inte?

Professorn: Eftersom det inte finns någon god publicerad forskning kring hypnos.

Studenten: Varför har ingenting publicerats?

Professorn: Eftersom ingen har forskat i det här ämnet.

Studenten: Varför har ingen forskat i hypnos?

Professorn: Eftersom området inte är ett accepterat forskningsområde.

"Tablå" konstaterade jag "om området inte redan är

utforskat är det ingen mening att forska i det."

"Så är det" konstaterade Bill. "Conway gick vidare och beskrev vetenskapen som ett spel. Orsaken till att så många områden blir allt mer perverterade ligger i att det finns två urvalsmekanismer som samverkar till att skapa ett forskningsspel vars uppgift inte är att producera något nyttigt."

Bill tänkte efter och fortsatte sedan "hur är det möjligt att använda miljoner eller miljarder för forskning utan att få några resultat. Conway menade att orsaken är att en forskare för att få pengar måste kunna visa att han är en typ två expert d.v.s. en expert som känner alla problem. När en ung forskare har läst sig till att bli en typ två expert har han samtidigt eliminerat många förutsättningar för att göra verkliga nya upptäckter."

"Vad menar du med spel" undrade jag.

"Få se" sade Bill "jag tror Conway ställde upp regler för det akademiska spelet. Jag tror att det var ungefär så här."

Bill tog fram sin läsplatta och sökte en stund på den.

"Det är ungefär så här" sade han.

1. En spelares viktigaste uppgift är att se till att spelet inte förändras och att ur dessa förutsättningar få en högre position än alla andra spelare.
2. Forska aldrig i ett helt nytt område (jämför dialogen för en stund sedan).
3. Det spelar inte någon roll om det du forskar i redan är känt eller självklart. Grunden för vår uppfattning som verkar självklar för alla utom ytterst sofistikerade teoretiker... Bondförnuft behövs således

inte i spelet.

4. Att göra någonting som är nyttigt utanför spelet bör absolut undvikas.

5. Man måste alltid vara objektiv. Spelarna får således inte tänka på t.ex. försökspersonernas välmående eller känslor.

6. Spelarna måste alltid visa ett kyligt avståndstagande till forskningen. Entusiasm är inte önskvärd eftersom den uppväcker förväntningar om något nyttigt resultat och samtidigt förs känslor in i spelet.

7. Forskning skall alltid uppfattas som god vetenskap. Ett av spelets stora fördelar är att irrelevanta hypoteser enkelt kan testas och därefter behandlas statistiskt. Statistiken är ett rent och fint och mycket uppskattat verktyg i spelet.

8. Spelarna måste hela tiden använda korrekt språk. Att skapa ett språk för spelet är ofta en förutsättning för att man skall kunna uppfatta att man tillhör en elit.

9. Reglerna i alla psykologiska spel är outtalade. Konkretisera aldrig reglerna, ens för dig själv.

"Conway kom till slutsatsen att unga forskare som kommer i kontakt med spelet måste vara mycket starka för att inte ge upp och söka sig till områden med bättre möjligheter att uträtta något. Spelet utgör på detta sätt en självförstärkande mekanism som filtrerar ut precis de människor som passar in i spelet."

Sonya hade nyss anslutit sig till oss. "Jag hörde inte hela er diskussion" sade hon "men jag tror du har rätt. Problemet är att samma fenomen återkommer på alla områden. Själva systemet väljer ut de människor

som bäst passar in i det, inte de människor som har mest att ge. Titta på dagens politiska system till exempel. Samma typ av maktmänniskor flyter till ytan överallt i världen medan andra människotyper håller sig långt från den spelplanen."

"Men kan man göra något åt det här? frågade Bill? Är inte det här en del av den mänskliga naturen?"

"Det finns alternativ" svarade Sonya. "Bahá'ernas demokratiska system är uppbyggt så att det åtminstone finns en större variation bland kandidaterna."

"Inte nu igen" sade Bill. "Skall vi igen börja diskutera religion?"

"Det finns inget behov av det" svarade Sonya. "Jag har märkt att det här är ett känsligt område för dig att prata om. Kan du inte berätta vad som ligger bakom?"

Bill satt en stund och tittade ut mot den klart lysande dubbelpricken långt borta, det vi kallar Jorden.

"Ok" konstaterade Bill. "Jag har faktiskt, tycker jag, orsak till att vara skeptisk."

Han satt en stund till och samlade tankarna, därefter började han berätta.

"Jag gick i skola i San Diego i Californien. Som ni vet är USA alla sekters och knäppa religioners förlovade land. En av mina skolkamrater, en söt flicka som jag hade varma känslor för hade föräldrar som kom i kontakt med två personer som kallade sig Bo och Ti. Egentligen hette de Applewhite och Nettles. Om jag kommer rätt ihåg så dog Nettles strax före Tjernobylyolyckan, jag var liten då så detaljerna är inte helt klara. I vilket fall som helst så ansåg sekten som kallades 'Heavens Gate' att världens undergång var

nära. Allt som hände i världen tolkades utgående från Uppenbarelseboken i Nya Testamentet. Bo och Ti ansåg sig vara de två vittnena som förekommer i Uppenbarelseboken. Flickan jag gillade berättade om hur hela jorden skulle återanvändas och tömmas d.v.s. samma tankar som många andra små sekter hade om världens undergång i de yttersta tiderna. Då kometen 'Hale-Bopp' år 1997 passerade solsystemets inre delar meddelade Bo att kometen inte endast var en komet utan att det i och bakom den fanns ett utomjordiskt rymdskepp som hade kommit för att samla in några människor innan jorden skulle renas från liv för att sedan besås på nytt. Överflyttningen till rymdskeppet skulle ske genom något som påminde om teleportation. Min vän och hennes föräldrar hittades bland de trettioåtta personer som trodde sig teleportera till rymdskeppet genom självmord. Naturligtvis inträffade ingenting av det de hade fantiserat om. Det var självmord och inte början på en fantastisk resa."

Bill höll en paus och svalde några gånger. Man såg att han hade svårt att tala. "Jag förlorade en god vän genom de här religiösa fantasierna" sade han. "Jag tycker faktiskt inte att jag har så mycket att vara tacksam över."

Vi satt en lång stund tysta och tittade mot Jorden. "Hur är det möjligt" tänkte jag "att det alltid finns människor som sväljer vilka historier som helst med hull och hår. Varför klarar inte vissa människor av att tänka själv och varför förstår människorna inte uttrycket 'Av frukten känner ni trädet?'"

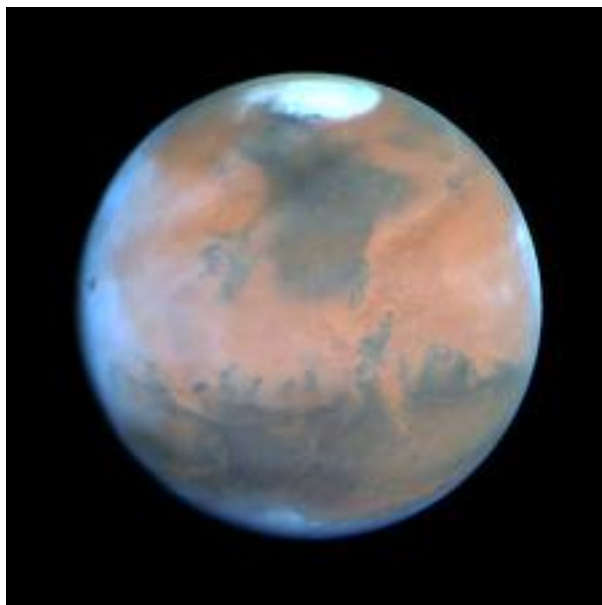


Fig. 20 Vi närmar oss planeten Mars.

Mars

En vecka före landningen gick vi igenom de tidigare uppgjorda planerna. Eftersom det för tillfället är vår på det södra halvklotet på Mars och eftersom sommaren i söder är varmare än i norr kommer vi att landa nära den södra polarkalotten.

"Vår första uppgift blir" sade Johan "att hitta en bra landningsplats nära den södra polarkalotten. Det vi främst söker är vatten, det spelar ingen roll i vilken form vattnet förekommer. Vi har en borr med oss som gör 40 mm hål ner till maximalt tio meter. Tanken är att borra ett några meter djupt hål för att få en bild av markens beskaffenhet. Om vi hittar mineral som i huvudsak består av is använder vi en elektriskt värmd sond för att smälta isen och producera vatten som vi kan pumpa in i Tellus för elektrolys."

"Som ni vet är det mycket möjligt att vi får göra borrhinar på flera platser innan vi hittar det vatten vi behöver" sade Sally. "Å andra sidan är det också möjligt att vi under Mars sommar hittar rinnande vatten. Då man betraktar vattnets tillståndsdigram ser man att det kan finnas förhållanden på Mars där vatten kan hållas flytande. Det verkar klart att det då är fråga om ytterst koncentrerade saltlösningar som kan hålla vatten flytande ner till nästan -20 grader celsius. Det blir intressant att se om vi har tur eller inte."

"Att hitta koncentrerad saltlake vore mycket intressant" konstaterade Johan. "Saltlake skulle ge oss tillgång till en mängd intressanta lättmetaller i framtiden."

"Medan vi utvinner vatten kan vi prova vår teknik för tillverkning av byggelement för ett yttre materialförråd" sade Sally. "Om vi hittar en god vattenresurs kommer vi att producera mera vatten än vi behöver för bränsletillverkning. Vattenöverskottet kan användas till att tillverka isblock i plastpåse som används som byggnadsmaterial. Våra beräkningar indikerar att om man väljer en skuggig plats och täcker elementen med ett tjockt lager isolerande jord så bör de hålla bra. Orsaken till att blocken kommer att gjutas i en förslutningsbar plastpåse är att atmosfärtrycket är så lågt att blocken annars långsamt sublimerar d.v.s. förångas och försvinner."

"Då vi har landat kommer vi att i tryckdräkt undersöka området runt Tellus. Vi vill ju inte i onödan landa på osäker mark om det kan undvikas." sade Walter.

"Om vi lyckas bygga tillräckligt täta yttre byggnader kommer vi att försöka anlägga ett litet växthus" sade Sonya. "Genom att komprimera Mars atmosfär kan vi skapa en omgivning som jordiska växter bör kunna överleva i. Det är klart att vi måste värma växterna för att de skall kunna överleva, detta är dock inget problem då vi kan använda Tellus energiresurser. Markens beskaffenhet avgör om vi bygger hus på marken eller försöker skära ut en grotta."

"Som ni vet" sade Walter "har vi alla använt många timmar till att i teleskop studera Mars södra polarkalott. Tills vidare har ingen av oss kunnat se något nytt som man inte skulle känna till från tidigare årtiondens kartläggning av Mars. Min gissning är att först då vi kommer ner på några tiotal kilometers höjd

kommer vi att kunna se detaljer som man inte har sett via automatiska sonder. Detta skede kommer att vara ytterst viktigt för valet av den slutliga landningsplatsen. Sally har ansvar för att söka lovande landningsplatser och rapportera dem till mig."

"Jag förväntar mig naturligtvis" sade Sally "att alla håller ögonen öppna och rapporterar till mig eller Walter. Det är helt klart att fastän alla ser genom samma ögon, det vill säga Tellus kameror, så kommer vi att lägga märke till olika detaljer. Kom också ihåg att ni när som helst kan lägga till bokmärken som låter oss spola tillbaka till intressanta detaljer senare."

Inbromsningen är avslutad och Tellus flyter ungefär som ett gammalt luftskepp från början av 1900-talet på 40 km höjd över Mars yta. Vi studerar intensivt marken under oss. Vi söker en jämn plats att landa på, marken måste också vara tillräckligt bärig för att hålla Tellus vikt efter landningen. Det är skönt att efter den långa färden i nästan viktlöst tillstånd igen känna kroppens vikt mot fötterna. Vikten på Mars är naturligtvis mycket mindre än på Jorden men det känns trots allt bra

Om Tellus skulle vara i kretsbanan runt Mars skulle vi naturligtvis vara viktlösa. Då vi flyger d.v.s. hänger i Tellus lyftmotor känner vi Mars fulla dragningskraft på den höjd vi befinner oss på..

Vi vill gärna landa rätt nära en liten meteoritkrater eftersom vi tänker gräva oss in genom kraterväggen. Skyddade utrymmen för växthus och för besättningen byggs flera meter under markytan. Byggmetoden antas bli enklare och kräva mindre material än att bygga t.ex. uppblåsbara hus på ytan. Att bygga under marken medför också att vi får ett

tak som utgör ett effektivt strålningskydd för besättningen. Mars tunna atmosfär ger inte ett lika bra strålskydd som atmosfären ger på jorden.

Efter ett visst parlamentärerande beslöt vi att landa vid Hellas Planitia intill en krater vid den 33 breddgraden och 298 graders längd. Valet motiverades med att denna plats potentiellt kunde utgöra en god utgångspunkt för en framtida terraformering av mars. Platsen är lämplig eftersom kraterns botten befinner sig mer än 8 km under planetens yta. Lufttrycket är där rätt nära det som förekommer vid ca. 10 km höjd på Jorden. Vi har under färden diskuterat möjligheterna till framtida terraformering av området. Genom att fylla kratern med ämnet Octafluoropropan som har molekylvikten 188 g/mol och tätheten ca. 10 kg/m³ kunde man eventuellt höja atmosfärtrycket till en sådan nivå att ingen egentlig rymddräkt längre behövs. Människor kunde röra sig utanför basen med en enkel syrgasmask. Eftersom Oktofluoropropan också är en god växthusgas skulle temperaturvariationerna på Mars yta också minska. Frågan är dock hur snabbt t.ex. Oktofluoropropan bryts ner av den ultraviolettera strålningen från solen samt hur snabbt den skulle blandas med den omgivande atmosfären. Skulle det behövas ett tak över kratern eller skulle det räcka med att fylla kratern från botten med Oktofluoropropan och helt enkelt acceptera ett kontinuerligt svinn? Vi känner inte för tillfället vindförhållandena i området tillräckligt bra för att kunna säga vad som skulle fungera.

Tellus använde sig av sina små elektriskt drivna motorer för att lägga sig över kratern. "Börja landningsmanövern" sade Walter. Genom lyftmotorns transuraniumsköld leddes nu en liten ström som höjde

temperaturen med ca. en halv grad. Resultatet var att Tellus långsamt började sänka sig mot planeten Mars yta.

Då vi hade kommit ner till höjden två kilometer ovanför kraterbotten gav Walter order om stopp. Lyftmotorn kylde ner lite mera och skeppet hölls orörligt över kratern. "Vi tar nu en paus och studerar kratern med hjälp av teleskop" meddelade Walter. "Vi söker en jämn plats för Tellus att landa på, marken bör vara tillräckligt fast för att hålla Tellus döda vikt."

Vi åt en enkel middag medan vi studerade marken under oss. Efter ett grundligt sökande hittade vi en jämn plats som låg ca. 500 meter från kraterväggen. Då vi diskuterade landningsplatsen kom vi fram till att vi inte ville lägga skeppet direkt intill kraterväggen eftersom vi inte kunde ta risken att råka ut för ras. I ett senare skede kunde man tänka sig att flytta skeppet närmare kraterkanten om vi uppfattar detta som riskfritt.

"Vi går nu ner till 10 meter och tittar på landningsplatsen" meddelade Walter. Tellus svävade som en såpbubbla just ovanför markytan. Plötsligt såg vi hur kraterväggen började komma närmare. Ute såg vi ett dammoln flyta förbi. Jag kände plötsligt hur jag nästan inte kunde stå upprätt då Tellus plötsligt accelererade uppåt. Walter hade genast då han såg skeppet börja röra sig reagerat instinktivt och tvingat skeppet att stiga vilket samtidigt gav mera utrymme i sidled. "Vi råkade ut för en liten virvelvind, de är inte ovanliga på Mars" konstaterade Walter. "Vi söker oss längre in mot mitten av kratern och gör ett nytt landningsförsök". Tellus började långsamt röra sig mot mitten av kratern samtidigt som marken började komma närmare. "Fem meter" konstaterade jag då vi

enligt min läsare nådde den höjden. "Långsamt nu" sade Walter. "Vi tar först ner Tellus så att lyftmotorn är aktiv" sade Walter. "Tellus kommer då att till en början flyta som en såpbubbla på markytan. Vi kan sedan långsamt höja skeppets vikt medan vi kontrollerar att landningsbenen inte tränger djupt in i marken."

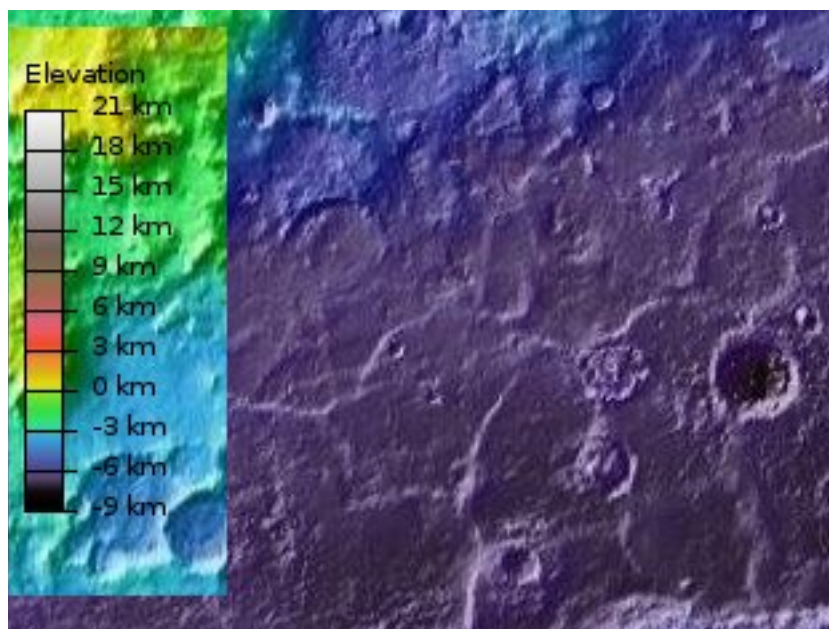


Fig. 20 Vi landade i den svarta kratern till höger i bilden. Kratern ligger nästan nio kilometer under Mars yta vilket leder till att atmosfärtrycket nästan är drägligt. Man kunde i framtiden eventuellt tänka sig att fylla kratern med t.ex. växthusgasen Octafluoropropan som har en extremt hög täthet och på detta sätt skapa en miljö där syrgas och ansiksmask skulle kunna användas.

Virvelvind

Det kändes en liten skakning
och därefter stod Tellus stilla.
"Mina vänner" konstaterade
jag, "vi är nu de första
människorna som har kommit

till Mars. Oberoende av vad vi lyckas uträtta efter
detta kommer vi att ha en viktig plats i
mänsklighetens historieböcker."

"Intressant med den där virvelvinden" sade Sally.

"Vad menar du" undrade Bill.

"Egentligen associerade jag till vårt solsystem och
världsaltet i allmänhet. Utan virvelvindar på olika
nivåer skulle det inte finnas mycket att känna igen.
Inga stjärnor, inga solsystem och inga galaxer" sade
hon.

"Förklara lite mera" inflikade Walter med ett
småleende. "Är det inte allmänt accepterat att det vi
ser i universum har kommit till för 15 till 20 miljarder
år sedan i samband med Big Bang?"

"Ja det tror fortfarande de flesta astronomer och
kosmologer" svarade Sally. "Problemet är att det finns
otaliga belägg för att Big Bang eventuellt inte
stämmer."

"Tänker du på något speciellt" undrade Bill.

"Den klaraste indikationen på att något är grovt fel är
naturligtvis att de äldsta strukturer man kan se i
Universum är så stora att de uppskattas ha krävt ca.
50 till 100 miljarder år för att bildas. Om universum
antas vara 15 miljarder år gammalt är det självklart
att det finns något grundläggande fel. Man har också
hittat enskilda stjärnor som uppskattas vara äldre än
Universum."

"Varför hör man ingenting om det här" undrade Bill. "All forskning man läser om, som amatör, handlar om Big Bang och hur man allt mer lyckas förfina teorin. Nu säger du att det antagligen är smörja! Förklara dig!"

"I Einsteins allmänna relativitetsteori finns det en konstant, den kosmologiska konstanten, som egentligen avgör hur universum i stort uppför sig." sade Sally. "Om den kosmologiska konstanten har värdet ett får vi ett statiskt universum som varken drar ihop sig eller utvidgas. Om konstanten har ett annat värde kan vi få ett universum som utvidgas i all evighet eller ett universum som först utvidgas och sedan faller samman i en punkt. Mätningar indikerar att den kosmologiska konstanten ligger mycket när ett. En helt annan sak är naturligtvis frågan om den allmänna relativitetsteorin i alla avseenden är korrekt." "Vad finns det då för alternativ?" undrade Bill.

"Den kända svenska fysikern och nobelpristagaren Hannes Alfven har utvecklat en egen kosmologisk modell utgående från fenomen kända från plasmafysiken. En orsak till att hans modell inte är så känd är precis den att den bygger på plasmafysik. Nya upptäckter har publicerats i vetenskapliga tidskrifter som behandlar plasmafysik och inte i kosmologiska tidskrifter. En orsak till det här är igen de stora svårighet stora organisationer har att ta till sig nya rön och tankesätt. I praktiken har det man kunde kalla ett plasmauniversum varit helt utestängt från normala astronomiska journaler till följd av att systemet för peer review inte fungerar."

"Menar du att det Hannes Alfven beskriver är ett statiskt universum?" undrade Bill.

"Det är möjligt ... i princip ja" konstaterade Sally.

"Hannes Alfven använder sig av i laboratorier välkänd plasmafysik som han skalar upp till en kosmologisk skala."

"Vilken typ av fenomen är det fråga om?" undrade Bill.

"Då en elektrisk ström går igenom ett elektriskt ledande plasma kommer plasmata, d.v.s strömmen i plasmata, att reagera med sig själv. Resultatet är att strömmen skapar ett magnetfält som påverkar strömmen så att plasmata drar ihop sig själv vilket gör att strömtätheten ökar o.s.v. Om strömmen och magnetfältet blir tillräckligt kraftigt kan strömmen snöra ihop sig eller om strömmen följer en böjd bana leda till att böjningen blir att allt kraftigare, en såkallad kink-instabilitet, där strömmen och magnetfältet knycklar ihop sig."

"Kan man observera det här?" undrade Bill.

"Det intressanta är att man sannolikt ser den här processen i nästan alla unga galaxer."

"Förklara!"

"Du känner till Kvasarer" sade Sally. "En kvasar är ett astronomiskt objekt med ytterst stor rödförskjutning men samtidigt en stor ljusstyrka i förhållande till rödförskjutningen. I astronomiska termer betyder stor rödförskjutning att objektet befinner sig på extremt stort avstånd. Då man korrelerar ljusstyrkan med det stora avståndet ser det ut som om objektet ger ifrån sig samma energiflöde som hundratals galaxer. Ingen har på ett övertygande sätt kunnat förklara hur kvasarerna producerar dessa ofantliga energimängder."

"Okänd energiproduktion, det är mycket vi fortfarande inte känner till. Vad är det för speciellt med det. Framtida forskare har något intressant att bita i." konstaterade Bill.

"Jag tror själv" sade Sally "att problemet ligger i att man automatiskt uppfattar rödförskjutningen som dopplerrödförskjutning och därmed stor hastighet och extremt stort avstånd. En av världens bäst kända forskare i galaxstrukturer Halton Arp har många exempel på att kvasarerna antagligen antagligen inte befinner sig på speciellt stora avstånd vilket automatiskt leder till att energin de producerar inte är

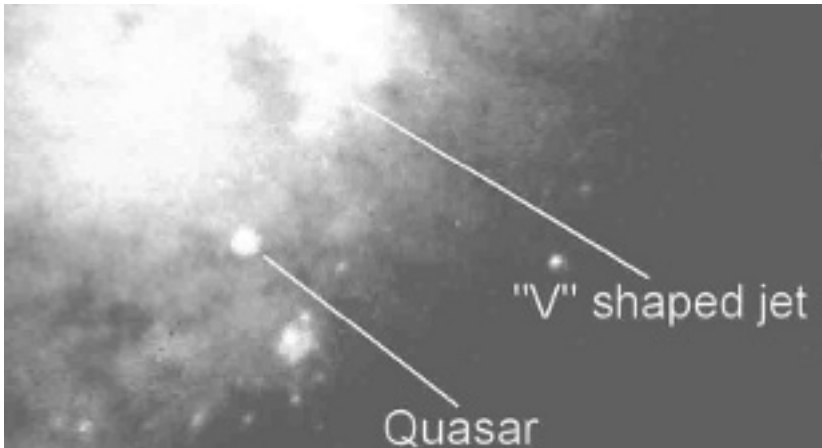


Fig. 21 Bilden visar en delförstoring av en bild tagen med rymdteleskopet Hubble. På bilden ser man en V-formad plasmaström och i ändan av den en kvasar. Galaxen på bilden, som syns endast delvis, har rödförskjutningen 0,022 medan kvasaren på bilden har rödförskjutningen 2,11. Om man uppfattar rödförskjutningen som ett mått på avståndet betyder det automatiskt att kvasaren befinner sig extremt långt bakom galaxen och kopplingen mellan galaxen och kvasaren är slumpmässig och skenbar. Eftersom Halton Arp har funnit mängder av liknande kopplade kvasarer och galaxer med motsvarande anomal rödförskjutning betyder detta med största sannolikhet att kvasarens rödförskjutning i detta fall inte beror på dopplerrödförskjutning d.v.s. extremt långt avstånd.

konstigare än många stjärnors energiproduktion."

Sally började jobba med sin läsplatta. "Jag skall se om jag hittar några bra bilder på vad jag talar om? sade hon ... "här har jag det!"

"Halton Arp har en mängd exempel på motsvarande kopplingar mellan galaxer och kvasarer" sade Sally. "Hans slutsats är att kvasarer skapas av galaxerna d.v.s. galaxerna skjuter ut kvasarer längs sin egen rotationsaxel."

"Finns det något belägg för att något sådant verkligen kan ske?" undrade Bill.

"Du känner ju bra till tekniken för plasma focus" konstaterade Sally. "I en fusionsreaktor av typen dense plasma focus skapar man med hjälp av en kraftig elektrisk urladdning ett kraftigt magnetfält som sedan till följd av apparatens geometri knyter ihop sig och komprimerar sig själv till en liten plasmapunkt med en diameter på ungefär en mikrometer. Plasmats blir så hett att Bor och Väte genomgår fusion och på slutändan producerar helium. Då magnetfältet efter någon mikrosekund faller sönder skjuts laddade partiklar i plasmafokuset ut längs den roterande plasmavirvelns axel precis som kvasarer skjuts ut ur en galax."

"Har man lyckats konstruera galaxer i laboratorier redan?" undrade Bill med ett leende.

"På sätt och vis" konstaterade Sally. "Titta på den här bilden." Sally plockade fram en bild på sin läsplatta som hon visade Bill. "Bilden visar en galaxliknande plasmaspiral några millimeter i diameter som uppkommer spontant då ström leds genom ett plasma." Hon knappade vidare och fortsatte. "Det här är ett diagram där Halton Arp visar hur flera kvasarer kan

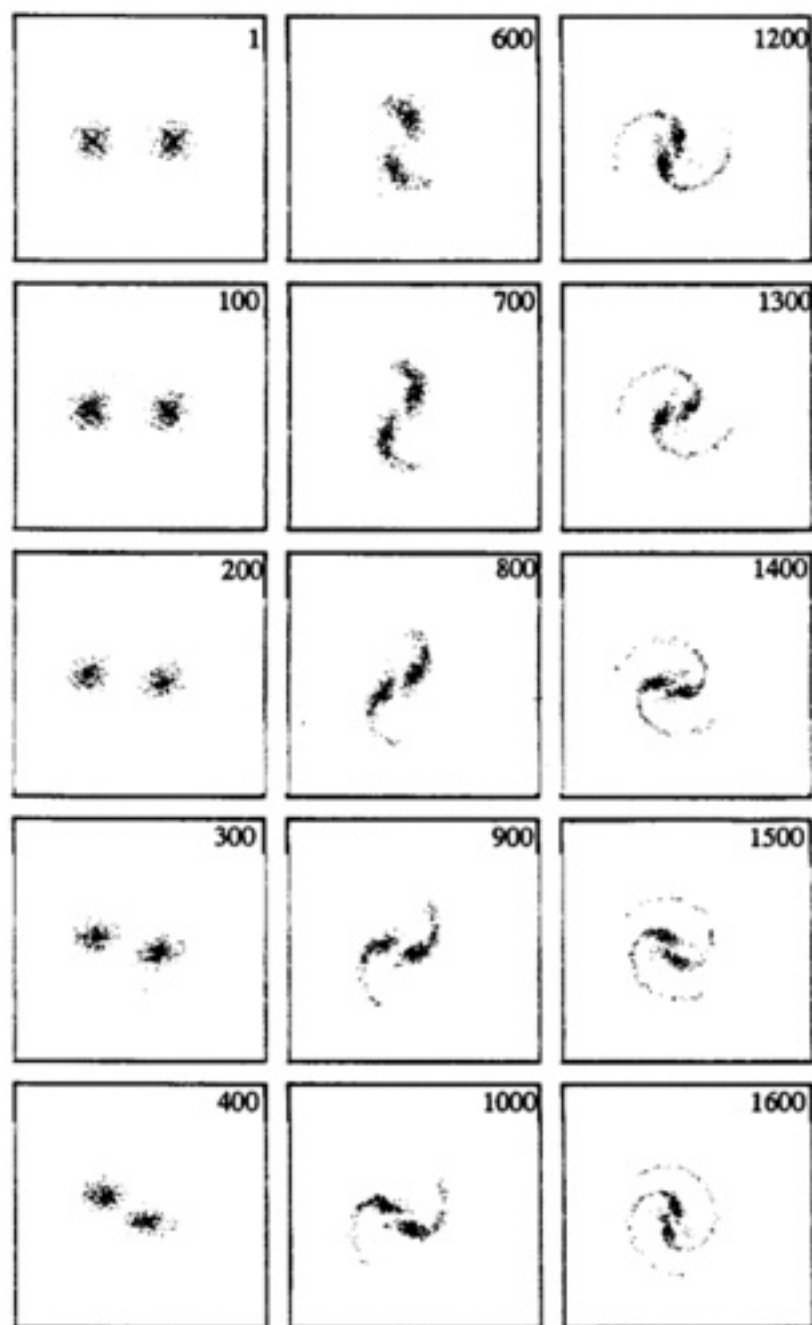


Fig. 22 Simulering av vad som händer då två parallella plasmaströmmar (Birkelandfilament) i rymden samverkar. Filamenten påverkar varandra så att en virvel bildas vilket i slutändan leder till att en galax bildas. Det finns otaliga bilder i Halton Arps samlingar som visar galaxer i motsvarande utvecklingsstadier. Det är intressant att notera att om man antar att en galax föds på elektrisk väg så finns det inget behov av att anta någon odetekterbar svart materia, ett grundläggande problem i bl.a. Big Bang teorin.

ligga på en gemensam axel genom en galax centrum. Ju närmare galaxen kvasaren ligger desto större är rödförskjutningen."

"Hannes Alfwen menar" sade Sally "att plasmafysiken som vi känner den på jorden direkt kan skalas upp till kosmologiska dimensioner. Samma plasmateori kan då användas för att förklara uppkomsten av solsystem, uppkomsten av galaxer och ytterligare uppkomsten av extremt stora strukturer som motsäger Big Bang."

"Nog pratat om virvelvindar, både på Mars och ute i universum" konstaterade jag. "Nu skall vi se hur vindarna ser ut på Mars!"

Jag började klä på mig min rymddräkt. Det första korta besöket på Mars yta skulle göras av mig och Sally Ride. Valet att gå ut först föll på oss eftersom vi sett ur expeditionens synvinkel var de som lättast kunde undvaras i detta skede av expeditionen. Jag kollade att Sallys dräkt höll tätt och Sally gjorde detsamma för mig. "Sänk trycket" meddelade jag över radio. Det hördes ett svagt visslande då luften i luftslussen

pumpades bort.

Luften är så värdefull att man inte kan slösa bort den genom att vädra ut den genom ytterluckan. Då lufttrycket sjönk kände jag hur dräkten styvnade till. "Klar för självtest" frågade jag Sally? "Klar" blev svaret. Testet startas genom att trycka på knappen "Self test" vid den vänstra handleden. Dräkten kontrollerar då automatiskt att den är tillräckligt tät och att dräktens batterier är fulladdade och att värmen fungerar. Efter ett kort ögonblick tändes den gröna indikatorlampan som visade att alla system fungerade normalt. "Klart" meddelade jag och samma meddelande kom över radion från Sally. "Vi öppnar nu ytterluckan" meddelade jag. Jag tryckte på knappen "Open" och ytterlyckan sänktes ner mot Marsytan och bildade samtidigt trappsteg längs vilka vi klev ner på Marsytan.

På Mars yta

"Mars, krigets gud! Vi har kommit hit i fred!" med de orden steg vi tillsammans ner på planeten Mars yta.

Våra dräkter är försedda med en intressant innovation. Vi kan låta dräkten ta in en liten mängd marsluft som blandas med den vanliga luften. Avsikten är helt enkelt att utnyttja människans näsa som är ett ytterst känsligt analysinstrument.

"Mars doftar krossad sten" konstaterade jag. Doften påminde faktiskt om den doft man känner då man slår två stenar mot varandra så att ytan går sönder. "Beror doften på att det finns så lite fritt syre kvar i atmosfären" frågade jag Sally?

"Det är möjligt" svarade hon "men svaret måste nog vänta på noggrannare analyser."

"Titta hit" sade Sally och drog med foten över marken. Marken var täckt av ett tunt nästan mjölliknande lager i vilket det fanns spridda småstenar. Då man med foten flyttade bort ytsanden kunde man tydligt se vita strukturer, med största sannolikhet is. "Vi behövde inte gå långt för att hitta vatten" konstaterade Sally. "Resultatet var naturligtvis inte oväntat efter ESAs lyckade flygningar för tjugo år sedan." Sally tog fram en liten burk från väskan vid bältet och slog loss några ordentliga flisor av materialet vi antog var is. "Bäst att analysera vad det är genast då vi kommer in" sade hon.

Jag tittade på några runda småstenar som låg i närheten. "Stenarna ser förglasade ut" konstaterade jag. "Det är rätt naturligt" konstaterade Sally. "Vi befinner oss i en krater, då kratern bildades förgasades en del av berggrunden och andra delar övergick i

flytande form. Vissa droppar kom att göra en så lång flygtur att de hann svalna på vägen ner, därav glasdropparna.

Vi gjorde ett varv runt Tellus och kontrollerade att farkosten trots en resa på miljoner kilometer inte hade synliga skador. Efter att ha konstaterat att det inte syntes några skador, utom blod från fågelkollisionen vid starten meddelade vi besättningen i Tellus att vi tar en titt på kraterranden. Kraterns rand är på ungefär en halv kilometers avstånd. Trots rymddräktens vikt var det skönt att sträcka på benen. Mars dragningskraft är ungefär 40% av jordens vilket betyder att man trots dräktens vikt känner sig lätt jämfört med att gå på Jorden.

Innan vi kom fram till kraterranden kontrollerade vi noga hur kanten såg ut. I likhet med Tellus var vi inte intresserade av att plötsligt råka ut för ett ras. Det visade sig att marken utom ett tunt lager pulverliknande stoft var fast och till sin konsistens rätt långt påminde om gammal hopsjunken kristalliserad snö. Då man skrapade med foten kunde man tydligt se att marken var skiktad och att jordlagren hade olika färger och olika täthet. Jag antar att man ur skiktningen kan beräkna jordlagrens ålder ungefär som man gör med skiktad lera på jorden.

Återfärden till Tellus gick utan komplikationer. Väl inne i luftslussen med hjälmen borttagen kände man igen en lukt som påminde om lukten då man slår sten mot sten samt en annan doft som jag gissar kan vara Perklorat. Finns det månne möjligheter att utvinna oxidator för en raketmotor för fast bränsle ur marken?

Efter ytterligare rekognosering beslöt vi att flytta Tellus närmare kraterväggen. För att bygga en

lufttät grotta behöver vi stora mängder energi.

Vi satt tillsammans i Tellus kabin och studerade den blivande basens konstruktion. Sally, gruppens geolog förde ordet.

"Vi skär marken med högtrycksånga som förångar både innesluten koldioxid och vatten" konstaterade hon. "Fördelen med detta är att en del av det lösa materialet tar sig ut ur arbetsområdet på egen hand. Vi räknar med att temperaturen är så låg att vi inte behöver bekymra oss om smältande is. Koldioxid som är lagrad i marken kan däremot ge problem om stora mängder koldioxid frigörs inne i konstruktionerna och inte slipper ut."

"Är vi säkra på att grottan kan göras tillräckligt varm för odling av växter?" undrade Sofie.

"Vi kommer att isolera utrymmet mycket väl" svarade Walter. "För att spara vikt har vi inga stora mängder isoleringsmaterial med oss. Vi använder därför en uppblåsbar innermodul med dubbla väggar. Utrymmet mellan väggarna fylls därefter med skum. Experiment på jorden har visat att skumisoleringen är mycket effektiv och kräver endast lite energi".

En vecka senare fanns början till en bas på Mars. I kraterväggen kunde man se en valvformad öppning. Det visade sig att byggmetoden fungerade väl. Grottingången var täckt av en metertjock isvägg gjuten i slutna platsäckar. Vatten måste gjutas i slutna säckar för att förhindra att väggen under sommarhalvåret sublimerar. Atmosfärens tryck är så lågt att is långsamt övergår i gasform under "varma" sommardagar. Genom att innesluta byggnadsis i slutna behållare garanteras att frusen is förblir frusen och således stabil. Ytterväggen skyddas ytterligare av poröst ytmaterial d.v.s. sand som fungerar som

isolator.

Från Tellus gick en elektrisk kabel in genom väggen till grottan. Tellus fusionsreaktor fungerar som en i praktiken ouslinlig energikälla. Redan före starten hade vi beslutat att låta alla växter växa helt i artificiell belysning. Experiment har redan för tiotals år sedan visat att växter klarar sig bra utan solljus om det artificiella ljuset är tillräckligt kraftigt och om det har korrekt spektralsammansättning d.v.s. rätt färg. All belysning är baserad på lysande halvledare, det man förr brukade kalla LED, eftersom detta är det överlägset effektivaste sättet att producera ljus och för att lamporna i praktiken är nästan ouslitliga.

Små läckage i grottan är inget problem. Tellus kan utan problem producera de mängder gas som behövs för att ersätta förlusterna. Gasproduktionen sker genom att komprimera Mars atmosfär och därefter kyla gasen så att koldioxiden kan avlägsnas. Argon och kväve är bra att ha i tillräckliga mängder genom att risken för brand inne i grottan minskar betydligt om andelen syre kan hållas relativt låg. Grottans atmosfär kommer när grottan är färdig att bestå av Syre, Argon, Kväve och en relativt stor mängd koldioxid eftersom koldioxiden förbättrar växtförhållandena för växterna. Koldioxidhalten hålls naturligtvis på en sådan nivå att den inte blir ett problem för människor. Då växthuset fungerar kommer växterna att producera syre som också vi kan använda. Innan dess kan vi använda vatten som på elektrisk väg sönderdelas till väte och syre.

Genom grottan har vårt livsutrymme mer än fördubblats. Den i plasttält inneslutna bostadsdelen är ca 30 m². Utanför denna del, längre in i berget finns efter en hel del

ytterligare arbete en ytterligare nästan 20 m² stor grotta. Den inre grottan används som experimentutrymme för odling av finskt Vete, Korn och potatis, alla växtsorter som är köldtåliga. Trycket i den inre grottan hålls vid ca. 300 mBar vilket motsvarar trycket på ca 5 km höjd på jorden. Vid början av experimentet består luften i huvudsak av koldioxid med en liten andel syre. Koldioxiden fås direkt ur marken så att det kontinuerligt utgasas koldioxid ur den frusna marken då utrymmet värms upp. Inne i grottans växthusdel måste man hela tiden använda ansiktsmask eftersom andelen syre i luften är för liten i jämförelse med koldioxiden. Luften kan ändå inte vara helt syrefri eftersom växternas rötter kräver syre.

Då jag kom in i grottan såg jag Sofie och Sonya stå böjda över en låda. "Hej", sade jag då jag såg dem. "Vad jobbar ni med?". "Vi kontrollerar hur våra bin mår efter färden" sade Sofie. "De första växterna har grott och efter ett par veckor blir det aktuellt att ordna pollinering om vi vill att växterna skall kunna producera frön. Alternativet är att vi använder vår lediga tid till att med pensel sköta pollinationen, det vill vi säkert inte! Vi kommer också att höja syrehalten i växthuset så att våra bin klarar av att leva och flyga där. Samtidigt betyder det naturligtvis att vi blir kvitt våra ansiktsmasker."

"Bina verkar må bra och lever på lagrad mat och på socker som vi ger dem" sade Sonya. "Jag är säker på att de kommer att uppskatta en omväxling i kosten då de kan börja samla nektar. Vi kontrollerar att bisamhället fortfarande tror att det är vinter. Vi kontrollerar binas årstider genom att justera temperaturen. Då de första växterna i växthuset börjar

blomma höjer vi syrehalten i växthuset och låter några bin komma ut. Om allting går bra kan bina senare få jobba dygnet runt. "

"Det är viktigt" konstaterade Sofie "att kontrollera att bisamhället också börjar reproducera sig, annars blir den hjälp bina kan ge rätt kortvarig."

Sonya och Sofia valde noggrant ut en handfull biarbetare av rätt ålder, exakt hur detta gick till känner jag inte till. De första bina som skulle släppas ut märktes med en mycket liten RFID kiselbricka. Chipen kunde därefter automatiskt avläsas vid kupans fluster. Systemet gjorde att man enkelt kunde detektera om t.ex. ett bi försvann samt hur flitigt biet utförde pollination.

Jag lagade kaffe och efter en stund kom Sonya och Sofie och satte sig med mig. Nu borde allt vara i sin ordning. "Vi låter bina fortsätta att tro att det är vinter, på det sättet sparar de på krafterna. Det finns inte ännu något vettigt arbete att utföra, varför skulle vi då slita på våra små vänner i onödan?" sade Sofie.

"Vi har nu höjt temperaturen till 23 grader i växthuset för att snabba på tillväxten. En alltför låg temperatur minskar tillväxttakten" sade Sofie. "Temperaturen kan ändå inte höjas alltför mycket. Över ca. trettio grader börjar många växter få rotskador och tillväxten blir långsammare. Det är klart att olika växter reagerar olika."

"Det är rätt intressant" sade Sofie "att notera hur mycket man på jorden betonar risken för extrem överbefolkning och i slutändan hungersnöd och samhällsförstörelse. Titta på Tellus och vårt växthus! Vi kan på några tiotal kvadratmeters yta producera mera mat än vad vi behöver. Det stora problemet nere på jorden är inte i första hand odlingsarealen, tillgång till vatten o.s.v. utan tillgången till obegränsade

mängder billig energi. Har vi energi kan vi producera hur mycket rent vatten vi vill och vi kan också producera mat i obegränsade mängder dessutom utan att utnyttja all fri mark."

"Det har alltid stört mig" konstaterade jag "att all nyhetsrapportering under de senaste årtiondena på jorden har betonat katastrofer. Den ena katastrofen större än den andra slås fram som om jordens undergång skulle vara nära. Ingen bryr sig om att kontrollera hur förutsägelserna slog in eller inte förverkligades. Hur många gånger har inte jordens undergång redan förutsagts börjande från atomkrig och av den förorsakad kärnvinter till global uppvärmning. Speciellt intressant tycker att den globala uppvärmningen är då man jämför antalet dödsfall förorsakade av värme och kyla. Vilkendera, värme eller kyla, förorsakar flest dödsfall?"

"Det är ett välkänt faktum" konstaterade Sofie "att åtminstone i den industrialiserade världen kyla är ett mycket större problem än värme. Jag har ett minne av att en kall vinter skördar ungefär tre gånger fler dödsfall än en varm sommar."

"Ännu galnare är sedan politikernas agerande då det tror att lösningen på ett ickeproblem är att skärpa ner på energiproduktionen och höja energipriserna då det man egentligen borde göra är att satsa på att få fram nya energikällor som kan producera energi ännu billigare och renare än nu."

"Man har allmänt sett bristen på sötvatten som ett stort problem" konstaterade Sofie "och ändå är det självklart att detta inte kan vara ett problem. Ta en titt på vår blåa planet genom teleskopet. Det är självklart att vattenbrist inte kan vara något problem. Det enda problem som kan finnas är att få billig ener

gi för avsaltning och transport av vatten till de inre torra delarna av jordens kontinenter. Billig energi är lösningen, inte att förstöra den teknologi vi har lyckats bygga upp."

"Problemet är igen detsamma som för storföretagen vi diskuterade tidigare. Världens politiker lyssnar på dåliga typ 2 rådgivare som känner till alla problem men inte besitter förmåga att lösa dem. I stället för att satsa ens små smulor av världens budget på att utveckla ny teknik för energiproduktion satsar man oändliga resurser på att plocka fram hundra år gammal teknik som t.ex. vindkraft och kallar den toppteknologi. Reaktionen på problemen är exakt densamma som storföretagen där man satsar stora summor på att ge konstgjord andning åt gamla produkter. Eftersom ledningen saknar egna visioner görs ingenting för att hitta nya produkter för tiden efter att de nuvarande har dött. Apples Steve Jobs var ett lysande undantag, en företagsledare som hade egna visioner och förmåga att förverkliga dem.

Då växthuset i grottan fungerade och de första växterna hade grott blev det en några dagars paus innan vi på försök skulle släppa ut de första bina. Denna tid skulle nu kunna användas till att studera andra intressanta platser på Mars.

Turist på Mars

Sedan Lowells tid, under slutet av 1800-talet känd för kanalerna på Mars, har man sökt efter spår av liv på Mars. Det var en stor

besvikelse då man fick de första tydliga bilderna tagna från marssonder som visade att kanalerna aldrig kunde ha existerat. Alla kanaler visade sig vara olika markformationer, kratrar, färger i marsytan etc. som ögat hos 1800-talets astronomer kombinerade ihop till de kanaler de ville se.

Marssonderna under slutet av 1900-talet och början av 2000-talet visade dock på nya intressanta fenomen. Redan på Lowells tid rapporterade man att att det under marsvåren förekom färgförändringar på Mars yta, förändringar som man tolkade som spirande vegetation. Fotografier av marsytan hundra år senare visade ett antal mycket intressanta områden.

Vi höll ett möte där vi diskuterade det slutliga målet för den kommande färden.

Walter och Sally ansåg att man borde undersöka de från rymden synliga rörliknande formationerna. De konstaterade att de ur geologisk synvinkel skulle vara mycket intressanta att titta på. Har formationerna uppkommit till följd av frysning/töande i ytskiktet? Är det fråga om magmatunnlar från tidigare vulkanisk aktivitet, eller något helt annat okänt. De konstaterade också att man på flera platser kan se rader av sänkor i marken som tyder på att motsvarande formationer också kan finnas på andra platser under markytan.

Sonya och Sofia ansåg att man ovillkorligen borde titta på de trädliknande formationerna. Om det finns rester av storskaligt liv på Mars så är dessa formationer de mest sannolika kandidaterna.

Bill och Johan Andersson ansåg att man borde titta på en plats som åtminstone på bild kunde indikera vätska i rinnande form. Tillgång till flytande råvara för olika industriprocesser skulle utgöra en stor förenkling av materialhanteringen om man i framtiden vill anlägga en bestående bas på planeten Mars.

På känt maner satte vi oss ner och började diskutera hur man kunde finna en kompromiss. Sonya hade tidigare visat sig vara skicklig på att hantera konfliktsituationer. Vi beslöt därför att hon skulle fungera som moderator vid konsultationen.

"En konsultation är" sade hon "en metod för problem och konfliktlösning som bahá'ïerna under lång tid har arbetat med att förfinas. Metoden bygger på olika tekniker som separat har använts på många områden i olika organisationer under mer än 50 år. Vi kan se en konsultation som en brainstormingprocess men där man lägger till ytterligare element. Förutsättningen för en lyckad konsultation är att deltagarna gör ett medvetet beslut att söka den bästa tillgängliga lösningen utan att bry sig om vem som har lagt fram idéerna. Varje individ försöker också medvetet frigöra sig från personliga bindningar, sympatier, antipatier i förhållande till andra deltagare och kända potentiella lösningar. Alla idéer som bildligt läggs fram på bordet är allas egendom och ingen äger en specifik ide. Det är också viktigt" sade Sonya "att nollställa sig inför konsultationen så att man är lugn och känner sig trygg i gruppen. Ingen kritik av någon person är tillåten och jag ser helst att vi börjar processen med att inte heller kritisera idéer innan jag ger tillstånd. Detta betyder också att vi till en början försöker undvika att använda frågan 'varför'. Tanken är

att frågan varför får oss att gå över från ett innovativt, fantasifullt sätt att tänka till ett analytiskt och logiskt tankesätt. Till en början är vi intresserade av uppslag och inte av om de föreslagna lösningarna är möjliga."

"Jag tänkte nu" sade Sonya "läsa en kort bön." De som inte är religiösa kan t.ex. koncentrera sig på sin egen andning och på att försöka tysta den inre monologen för ett ögonblick. Nu börjar vi."

Välsignad är den plats
och det hus
och den ort
och den stad
och det hjärta
och det berg
och den tillflykt
och den grotta
och den dal
och det land
och det hav
och den ö
och den äng där Gud har blivit omnämnd
och Hans pris lovsjungits.

Bahá'u'lláh

"Hur lång tid har vi maximalt att tillgå innan vi måste återvända för att sköta grottan" frågade Johan. "Fyra till fem sol maximalt" konstaterade Walter. "Jag anser att vi borde flyga till området med träd/buskar" sade Sofie. "Det finns ingen fråga mänskligheten kan vara mera intresserad av än frågan om liv

på en annan himlakropp."

Bill kastade genast fram "...att all senare utforskning av planeten skulle underlättas ofantligt om man hittade ämnen väl lämpade för produktion av effektiva bränslen. Både transport på ytan och korta flygningar skulle bli enkla att göra om man hade tillgång till kompakta flytande bränslen. Det finns bilder som visar att det närmare sydpolen kan finnas någon flytande vätska. Vore inte detta något intressant att titta på?"

"Man har på flera håll hittat formationer som ser ut som eroderade rör på Marsytan." sade Sonya. Man har också sannolikt hittat underjordiska motsvarigheter som efterlämnat rader av försänkningar när de underliggande grottorna har fallit ihop. Om vi lär oss mera om dessa formationer kan vi kanske i stället för vår lilla grotta på 20 kvadratmeter hitta ett utrymme som kunde rymma en hel stad."

Vi kom fram till att alla tre alternativen var intressanta. Efter att ha studerat Mars karta beslöt vi göra följande kompromiss. Vi skulle flyga till ett område med det vi kallade magmarör och på nära håll fotografera formationerna från låg höjd. För att inte förlora tid skulle vi därefter utan att landa fortsätta till området med träden om vi inte såg något extremt intressant. Vi skulle landa på någon säker plats och på marken undersöka vad träden bestod av. Om det visade sig att formationerna var intressanta kunde vi stanna upp till två sol på denna plats för en grundlig undersökning. Om det visade sig att vi hade tid kunde man flyga söderut för att ta prover i området där det eventuellt fanns någon vätska.

Efter en grundlig kontroll av Tellus lättade vi tidigt nästa morgon från vår kraterbas och satte kurs

norrut mot en av de platser där vi, utgående från fotografier, visste att det skulle magmarörformationer (151 grader W, minus 60.81 grader S).

Av säkerhetsskäl gick vi upp till en flyghöjd på 5000 meter. Vi kunde hålla betydligt högre fart än om vi skulle stryka längs med marken. Eftersom vi hade flera kameror aktiva under hela flygningen kunde vem som helst följa med landskapet som flöt förbi under oss.

Nio timmar senare började vi närma oss området där "magmaformationer" enligt den fotografiska kartläggningen i början av 2000-talet borde finnas.

Efter en stund kunde man se de första antydningarna till rörsystem. NASA hade på då bilderna togs försökt hemlighålla en del bilder, men kongressman Mc Cain (som ställde upp i presidentvalet år 2008) lyckades tvinga fram publicering av bilderna innan man hade hunnit bildbehandla allt material.

Vi hittade de formationer vi framför allt ville titta på efter ett kort sökande. På nära håll såg formationerna faktiskt ut som ruiner av ett konstgjort rörsystem som delvis var underjordiskt. Man kan inte se det genom att titta på bilderna man rören har en diameter på uppemot 100 meter. Huvudruinen nedan skulle således utan problem kunna rymma en modern tågstation.

Efter noggrann fotografering beslöt vi fortsätta färden mot "skogsområdet". Sally började omedelbart att i detalj studera de nya stereoskopiska bilderna tagna från Tellus. Om anomalier som tydligt kunde antyda att formationerna var konstgjorde skulle detekteras är det alltid möjligt att återvända för att studera formationerna på marken.

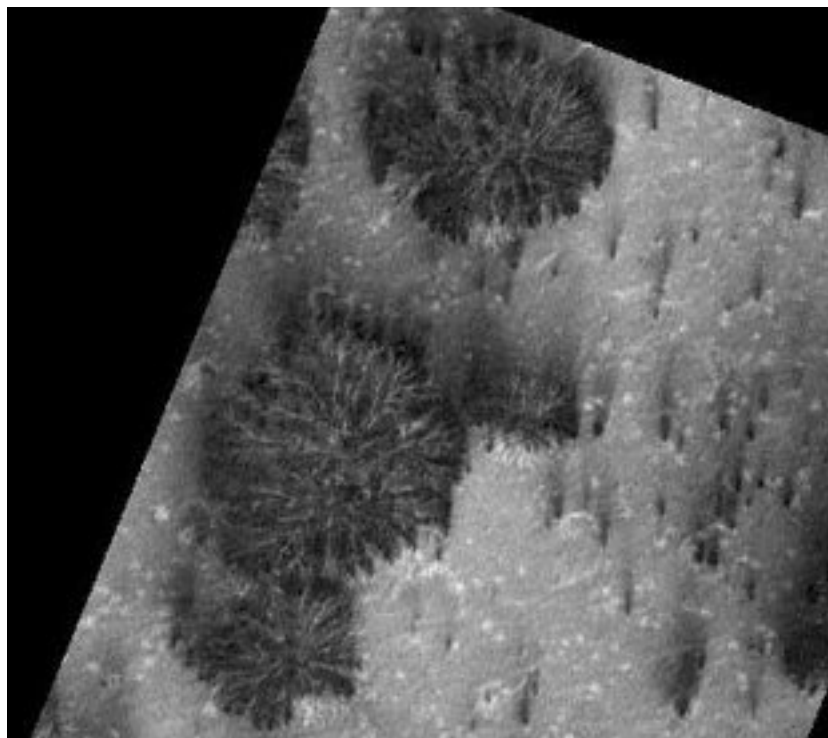


Fig. 22 Bilden visar trädliknande formationer på Mars fotograferade med hjälp av satellit i kretsbanan kring planeten. Den största formationen är nästan hundra meter i diameter (bilden är autentisk).

"Hur tror du att träd skulle kunna växa under de här arktiska förhållandena?" frågade jag Sofie. "Kan liv under dessa förhållanden faktiskt tänkas vara baserade på vatten d.v.s. se ut som livet på jorden?".

"Man känner faktiskt till ett antal jordiska livsformer som lever i en miljö som är nästan lika karg som Marsytan" svarade Sofie. "Jag kommer närmast att tänka på ett stort antal insekter som klarar en nordisk vinter utan större problem. Det finns också fiskar och växter som använder sig av

motsvarigheten till kylarvätska. Kylarvätskan hindrar kroppsvätskorna att frysa till kompakt is, små iskristaller klarar kroppen av att hantera, men kompakt is leder till döden."

"Kunde man" frågade Johan "tänka sig liv som största delen av tiden ligger i dvala och på och på det sättet i princip inte använder energi. Endast då förhållandena på Marsytan temporärt blir tillräckligt goda återupplivas plantorna för tillväxt och reproduktion."

"Man har åtminstone på Jorden kunnat visa att bakterier kan leva djupfrysta i århundraden" konstaterade Sofie. "Förhållandena på Mars kan vara så hårda att liv, om sådant finns, kan ha utvecklat speciella strategier för att överleva."

"Antag att Solens energiproduktion varierar kraftigt beroende av yttre faktorer" inflikade jag. "Jag minns att jag läste att Jorden regelbundet går in i täta stoftmoln under sin färd runt galaxen. Om stoftet t.ex. skulle innehålla stora mängder kol kunde ytskiktet i solen temporärt d.v.s. under tiotusentals år producera betydligt mera energi än normalt. "Man kunde då tänka sig livsformer som har specialiserat sig på att överleva vintrar med längden tiotusentals år i stället för de årligen återkommande små vintrarna. Om övergångarna mellan en aktiv period och en passiv period är tillräckligt långa kunde man antagligen tänka sig att livet hinner anpassa sig till övergångsperioderna."

Medan vi spekulerade kring olika typer av liv flög Walter Tellus mot "skogen". "Gör er färdiga för landning" meddelade han. "Jag planerar att landa Tellus strax utanför dynerna."

Vi spände fast oss i stolarna med

säkerhetsbältena och alla som var lediga i besättningen tog fram sina läsare som visade utsikten från Tellus landningskamera. Som tidigare rörde sig Tellus ungefär som ett luftskepp och sänkte sig som en jättestor såpbubbla mot Mars. Walters uppgift var främst att vara på sin vakt mot vindstötar under den mest kritiska landningsfasen.

"Tellus har landat" meddelade han till sist. "Jag föreslår att vi gör en 'hot standby' med lyftenheten aktiverad" konstaterade jag. "Det kan vara skäl att försäkra oss om att marken är tillräckligt fast för att hålla Tellus fulla vikt."

"Ok" konstaterade Walter. "Vi ökar långsamt vikten på landningsbenen. Nu är det antagligen en lämplig tidpunkt för att äta något. Jag räknar med att det dröjer ca. en timme innan jag helt vågar slå av lyftmotorn."

Vi plockade fram lunch och diskuterade hur undersökningen av skogen skulle gå till. Vi kom fram till att det vettigaste skulle vara att två personer till en början skulle gå till det närmaste "trädet". Två personer var ett "måste" eftersom möjligheterna att rädda en eventuellt skadad person är bättre. Å andra sidan måste Tellus hela tiden ha en tillräckligt stor besättning för att säkert kunna flygas. Återfärden kunde under inga omständigheter riskeras.

Vi kom fram till att Sofie i egenskap av biolog skulle gå ut tillsammans med Bill. Jag kontrollerade bådas rymddräkter noggrant innan Sofie och Bill stängde luckan till luftslessen. Mars atmosfär har en täthet som är endast en hundra del av tätheten hos atmosfären på Jorden. Också under dagtid är temperaturen en god bit under noll varför varma

kläder är nödvändiga.

Besättningen följde med stort intresse med Sofie och Bill där de långsamt vandrade mot träden. Det finns flera möjligheter att följa de besättningsmän som är utanför Tellus. Den mest direkta vägen är att gå fram till ett fönster och titta ut. Den andra möjligheten är att välja kanal "TellusX" på läsaren. Johan följde kontinuerligt med personerna utanför Tellus med Tellus kameror. Utom kanal Tellus (X=kamerans nummer) kan man välja kanaler som vi har döpt till "WalterH", "LarsH", "SofieH", "BillH" e.t.c. . Dessa kanaler visar bilden från hjälmens kamera. När någon är ute lagras all kamerainformation

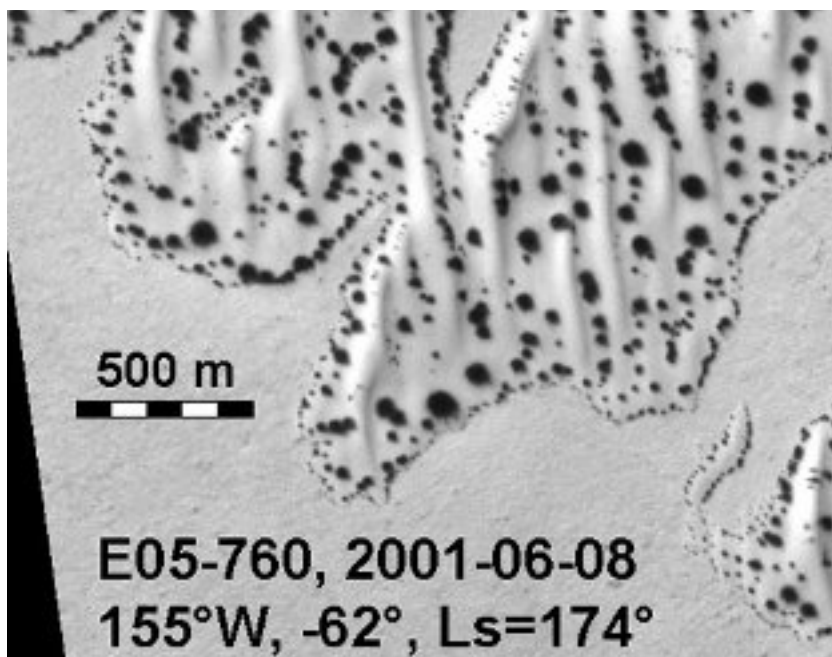


Fig. 23 Bilden visar "träd" på sanddyner på mars på ett lite större område än den tidigare bilden (bilden är autentisk).

i Tellus centralminne. Vad som än händer kan man i efterhand analysera detta.

"Sofie här" meddelade Sofie över radio, "det är helt klart att det här är växter. Det känns ungefär som om man vore en myra som vandrar bland jordisk Islandslav. De här plantorna är gigantiska."

Bill och Sofie befann sig fortfarande kanske tjugo meter från den närmaste växten. Bill böjde sig ner och tittade på ett föremål på marken. "Här ligger något på marken, det ser ut som ett ekollon men de är ungefär tre gånger längre och försett med en hård hullingförsedd spetsig ända, de måste väga flera gram. Hur har de kommit hit." Han höll upp föremålet framför sig så att vi skulle få en bra bild av det. På bild såg det faktiskt ut som ett förlängt ekollon men där hatten övergick i en vass spets. Materialet liknade mörk plast.

"Det ser ut som om plantorna har vuxit ut från en punkt" sade Sofie. "Kanske de här växterna i huvudsak förökar sig genom sticklingar. Det finns ju många exempel på detta på Jorden. Varje växt verkar ha många i vissa fall rätt kraftiga stammar som ser konstiga ut."

Sofie stannade vid en stam och visade på den konstiga strukturen. Det såg ut som om stammen skulle vara mycket grov men endast några meter hög. Samtidigt verkade den väldigt porös för det fanns ställen där man såg trasiga centimeter tjocka kanaler som löpte uppför stammen. På olika platser längs de krypande grenarna fanns det mjuka ljusare dynlika utväxter, vad detta kunde vara är det svårt att förstå. "Plocka med er några ollon" bad jag Sofie. "Ok" svarade hon och böjde sig ner på marken och

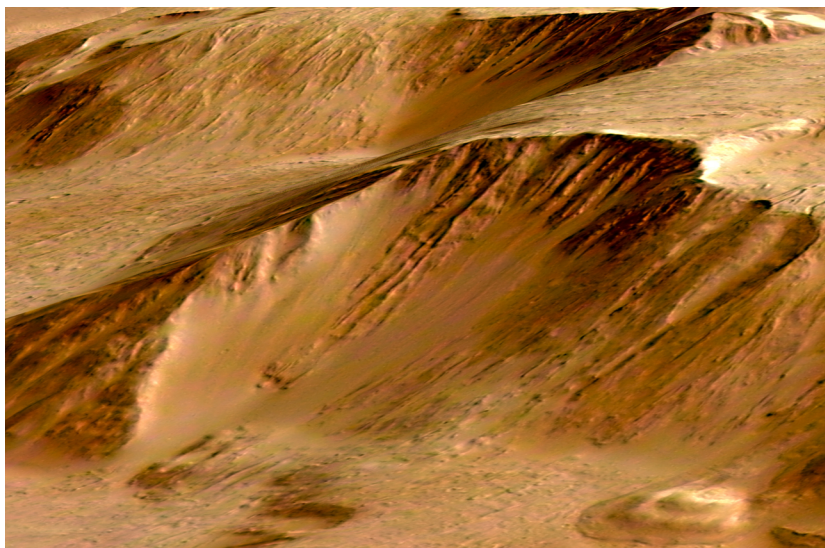


Fig. 24 Vi flög över fantastiska landskap. Observera färgskiftningarna som kan tänkas indikera algväxt (bilden är autentisk).

plockade upp några ollon.

Plötsligt såg jag något vitt svepa förbi utanför Tellus fönster. "Vad var det där" frågade jag.

"Det blåser upp" sade Walter. "Man kan se flera små virvelvindar som rör sig över slätten. Jag uppfattar dem inte som farliga eftersom luften är så tunn.

"Bill och Sofie" sade han "det verkar blåsa upp. Var på er vakt men det torde inte vara någon fara."

"Titta på det här" sade Bill. "Här ligger ett ollon på en dyna, hur har det hamnat här? Luften är så tunn att vinden knappast har flyttat det hit. Hur är det möjligt?"

"Tag med ollonet på dynan om ni når upp till det" bad Sally. "Det kan vara intressant att se om det är något speciellt med det."



Fig. 25 Valven i denna eroderade tunnel har en diameter på 150 meter där de är som bredast (bilden är autentisk).

Efter en del mindre problem lyckades Sofie och Bill nå ollonet eller borde man kalla det frukten. Då Bill tog tag drog i frukten satt den fast. Då han tog i hårdare lossnade den och från den spetsiga ändan gick en millimetertunn fiber in i dynan och ur såret rann några droppar mörkgrön vätska som snabbt stelnade och slöt såret.

Det började nu vara tidig eftermiddag och solen stod som högst på himlen. Temperaturen i skogen ligger redan några grader över nollstrecket. Skogen verkar faktiskt vara en tropisk djungel enligt Mars förhållanden.

Plötsligt hördes en skarp knall en bit bort. "Vad var det där" frågade Bill som stod närmast. Han tittade sig noggrant omkring men kunde inte se något

speciellt.

"Träden verkar binda sanden och dammet i dynerna väldigt effektivt" sade Sofie. Hon hade grävt vid roten av en stam. "Det ser ut som om trädet skulle vara mycket gammalt och att det då det täcks av dam och sand helt enkelt växer uppåt. Kanske grenar och rötter i detta fall är samma sak?" Plötsligt hördes en skarp smäll igen strax brevid Sofie. Det rasslade till i grenverket ovanför henne och en frukt föll ner på marken.

"Tillbaka till Tellus genast" kommenderade Walter.

"Sofie skynda på, din dräkt läcker."

Vi kunde på våra läsare se att trycket i Sofies dräkt långsamt sjönk. Bill och Sofie började gå tillbaka mot Tellus.

"Sally" sade Walter. "Tag på dig din rymddräkt om det skulle behövas hjälp med att få in Sofie."

"Du Sonya förbereder dig på att ta emot en drunksningspatient" sade han. "Övriga är färdiga att ta i där det behövs."

Då Bill och Sofie var ungefär tvåhundra meter från Tellus såg man hur Sofie fick allt svårare att gå. Hon gick tydligt ostadigt, nästan som en drucken. Bill lade armen kring henne och stödde henne.

"Det är kallt på ryggen, det bränner i ögonen och jag har svårt att andas" sade Sofie.

Jag kontrollerade Sallys dräkt och konstaterade att den var OK.

"Sally, gå ner i luftslussen och öppna ytterluckan färdigt. Jag har en känsla av att det behövs extra händer för att få in Sofie." sade Walter. "Du får vänta på utsidan medan vi får in Sofie."

Endast en liten bit ifrån Tellus snubblade Sofie

och föll i marken. Hon försökte stiga upp, men det gick inte.

"Bill, du får bära henne till Tellus" sade Walter.

Bill lyfte upp Sofie över axeln och fortsatte mot Tellus. Efter en kort stund kunde man höra väsandet då luftslussen fylldes med luft. Samtidigt kunde vi se hur Bill tog loss hjälmen från Sofies dräkt.

"Öppna den inre luckan" sade Bill.

Vi lyfte in den livlösa Sofie genom den inre dörren till luftslussen. Då kunde man se att hon andades, men svagt. Vi klädde av henne rymddräkten och lade henne på en koj. Tack gode Gud, hon lever" sade Sonya.

Efter några minuter var hela besättningen utom Sofie samlad. Sonya konstaterade att det hade varit nära ögat att det skulle ha gått illa. Hon hade undersökt Sofie och sannolikt skulle hon klara sig utan bestående men.

"Lufttrycket därute är så lågt att det kan leda till en viss vätskebildning i lungorna" sade hon. "Det kommer antagligen också att bli blånader på olika delar av kroppen och vissa små blodkärlsbristningar, dock inget allvarligt" sade Sonya.

Johan hade under tiden börjat undersöka Sofies rymddräkt. Han studerade noggrant dräkten millimeter för millimeter. Vad hade åstadkommit läckaget i en dräkt som var konstruerad för att tåla krypande t.o.m. över vassa stenar? "Jag har hittat felet" sade Johan. "Här finns en fem centimeter lång sticka som har gått rakt igenom dräkten på ryggsidan." Han tittade noggrant på den svarta stickan som nästan såg ut att vara av glas.

"Får jag se" frågade Bill.

Han vände och vred på stickan. Plötsligt konstaterade han: "Jag har det! Det här är en bit av stammen. Vi kunde se att stammen var ihålig med delvis skadade yttre rör."

Han började nu målmedvetet trycka på sin läsare.

"Vad gör du?" frågade jag.

"Jag tänker titta på inspelningen från våra hjälmkameror." sade han.

Han tittade flera gånger igenom materialet från promenaden. Körde fram och tillbaka i materialet. Till slut tittade han upp och sade: "Jag tror att jag har hittat orsaken! Titta på stammen här. Han skickade bilden till alla läsare. Se hur stammen är uppsvälld när vi kommer gående mot trädet. Efter explosionerna kan man se att samma bit av stammen är upplåst i övre ändan."

Sofie hade också studerat upptagningen borta på sin brits. "Är det så här den här växten sprider sina frön" frågade hon. "Antag att fröna bildas inne i rören som stammen verkar bestå av. Om röret normalt är slutet kan man ju tänka sig att växten t.ex. i rotändan producerar gas som höjer trycket i röret. Om trycket blir tillräckligt högt så sprängs den övre delen av röret om det är skört och fröet skjuts ut som i en kanon."

Vi spekulerade friskt kring hur trädet kunde tänkas leva. Efter en lång intressant diskussion kom vi fram till att det sätt som trädet spred sina frön tydde på att det inte finns stora djur på Mars som kunde fungera som en spridningsvektor.

Tiden förflöt snabbt under kvällen. Jag undersökte tillsammans med Walter och Sofie hålet i Sofies rymddräkt. Det visade sig att det var ett litet hål som var enkelt att lappa. Lite självvulkaniserande

lim sprutades in i hålet. Därefter applicerades små armerade lappar på både in och utsidan av dräkten på det skadade stället. Vi följde samma procedur som vid packningen av en fallskärm. Alla eventuella skador på en rymddräkt kontrolleras om möjligt av ägaren själv. Walter och jag kontrollerade hur reparationen gjordes, det var Sofie som utförde arbetet. Man har ett visst intresse av att en reparation görs korrekt om man vet att man själv skall använda utrustningen. Det finns helt enkelt inte plats för slarv eftersom det skulle vara livsfarligt.

På kvällen innan vi skulle gå och lägga oss sade Bill: "Jag föreslår att vi undersöker skogen tidigt på morgonen i morgon. Om vår teori att växten använder sig av explosiv fröspridning stämmer så är risken för olyckor betydligt mindre efter en kall natt eftersom gastrycket i trädet bör vara betydligt lägre."

"Ja" svarade sofie "det är sannolikt inte säkert att röra sig i skogen mer än några timmar på morgonen. Jag föreslår att vi försöker ta ett prov på drivgasen i morgon. Det kunde vara ett sätt att verifiera våra spekulationer."

Följande morgon då vi förberedde oss för nästa undersökning av skogen lade jag märke till något spännande i luftslussen. Sofie hade lagt två frön i en lufttät påse. Under natten hade det vuxit ut flera centimeter rötter ur fröna. Det verkade klart att den höga temperaturen i Tellus fick Marsväxter att växa mycket snabbt. Vi lade fröna i en frys med temperaturen -18 grader och det verkade stoppa tillväxten.

Fyra personer deltog i den andra expeditionen till skogen. Jag, Sofie, Bill och Johan tog på oss

dräkterna och gick ut. Det var skönt att igen få sträcka på fötterna efter ett två dagars innesittande. Då vi nu studerade träden hade vi stor respekt för trädens stammar.

Bill och Johan monterade upp en automatisk kamera en bit från det närmaste trädet. Tanken var att med hjälp av "stereobilder" försöka se om det i eller på sanden rörde sig någon sorts liv. Idéen är densamma som då man söker planeter och asteroider. Om någonting rör sig i bildfältet kommer detta att mycket tydligt framträda då man tittar på bilderna stereoskopiskt.

Jag tog prov av drivgasen i ett träd genom att söka upp en stam med ett uppsvällt segment. Jag använde en tunn injektionsnål och en injektionsspruta försedd med avstängningsventil vid nålen. Då jag efter ett visst besvär lyckades trycka nålen genom rörväggen ryckte det till i sprutan och den fylldes mycket snabbt av en blandning av vätska och gas. Då sprutan var full överförde jag innehållet till en liten tryckbehållare för senare analys. Då jag var färdig med provtagningen såg jag Johan stå och titta på något på marken.

"Se på det här fröet" konstaterade han.

Jag tittade på ett frö som hade fått en gråaktig torkad, delvis sönderbruten yta. Inne i fröet såg man något vitt och fjuntigt sticka fram. Johan tog fram sin kniv och petade försiktigt på fröet. Skalet föll av sig själv ihop till något som liknade sand och kvar blev en liten hög med något lätt och fjuntigt.

"Det verkar som om träden skulle förlita sig på helgardering i naturens lotteri" konstaterade jag. Det verkar som om ett frö som faller på lämplig plats där

temperaturen är tillräckligt hög gror direkt och försöker få rötterna att fästa sig i underlaget. "Jag vet inte vad det är som triggar processen, men det verkar som om ett frö som faller på fel underlag fortsätter sin utveckling och bildar sporer. Sporerna kan sedan spridas längre väg av vinden."

Det verkade som om Mars skulle ha hört mig. Ett ögonblick senare kom en liten virvelvind farande och blåste bort den lilla fjuniga högen som vi antog var sporer.

Vi tog ett antal prover av marken nedanför träden och samlade in ett antal frön i olika stadier. "Titta här" sade Sofie. Hon pekade på en av de mjuka dynliknande utväxterna på en gren. I dynan hade det fastnat ett frö som såg helt utsuget ut. Kvar av fröet fanns endast ett tomt skal. "Jag tror att jag börjar förstå hur den här växten fungerar" sade hon. Fröet verkar trots sin storlek kunna fungera som frömjöl. Dynan är en pistill. Om fröet då det skjuts ut råkar träffa en pistill så växer det in i pistillen och försvinner. Antagligen transporterar växten därefter det genetiska materialet till någon plats i växten där frön kan bildas. Frön som sålunda innehåller en blandning av eget och externt genetiskt material."

"Det låter vettigt" sade Johan. "Om fröet inte lyckas med könlig förökning så försöker det skapa rötter direkt och sålunda skapa en ny individ. Om inte heller detta lyckas så bildas det sporer, sannolikt av varje enskild cell i frökapseln. Jag gissar att sporerna i Mars klimat håller tusentals år men att de kräver antagligen rätt goda förhållanden för att gro."

Söderut

Vi avbröt utforskningen då vi hörde den första knallen i skogen. Bill och Johan plockade isär kamerasystemet och bar det till Tellus. De

övriga samlade ihop de prover vi hade tagit. Vi beslöt att förvara alla prover i Tellus yttre lastutrymmen för att inte riskera biologisk kontamination av Tellus. I princip kan det redan hända att Tellus har kontaminerats efter olyckan Sofie råkade ut för, men det är onödigt att öka riskerna.

Eftersom vi hade planerat att under samma flygning också söka efter vätska började tiden ta slut. Vi hade en hel del prover nedfrusna och det verkade klart att proverna skulle hålla oss sysselsatta under lång tid framåt. Eftersom skogen på grund av sin storlek var lätt att hitta igen för vidare undersökningar beslöt vi att flyga söderut för att undersöka det område som enligt Nasa:s och Esa:s bilder kunde tänkas erbjuda flytande vätska. Vilken vätska det kunde vara fråga om hade vi inte en aning om.

Färden söderut förlöpte utan överraskningar. Walter och Bill skötte flygningen medan vi övriga studerade vårt insamlade videomaterial.

Jag gjorde en animation av bilderna av sandytan nära skogen. Då man körde bildsekvensen snabbt kunde man tydligt se att ett kanske 2...3 mm stort nästan runt föremål långsamt rörde på sig. Är det här någon typ av djurliv frågade jag mig? Vi beslöt att göra samma experiment på nytt då vi kom tillbaka till basen. Kanske samma fenomen dyker upp där. Det vore intressant att studera en "marsinsekt" om detta är vad det rörliga föremålet är.

Walter styrde försiktigt Tellus längs det som såg

ut som en flodbädd. Vi beslöt efter en stunds sökande att försöka gå ner vid udden i bildens nedre högra hörn. Landningen skulle gå till på samma sätt som tidigare d.v.s. endast långsamt öka vikten på landningsbenen för att kunna avbryta landningen om marken skulle vara dålig.

"Tellus har landat" meddelade Walter efter en stund.

"Vi ökar nu långsamt vikten mot landningställen."

Plötsligt skakade Tellus till men skeppet hölls fortfarande stående i stort sett vågrätt.

"Markytan verkar ganska porös" konstaterade Walter.

Några minuter senare meddelade Walter att Tellus fulla vikt låg mot marken. En liten justering av Tellus hydrauliska landningställ gjorde att vi igen låg vågrätt.

Bill och Johan tog på sig rymddräkterna. Den vanliga rutinen följdes. Om två personer skall gå ut kontrollerar man alltid varandras dräkter. Även om det finns känsliga mätare inbyggda i dräkten är alltid en extra kontroll att föredra. Efter en stund hörde man luftslussens pumpar gå igång och lite senare visade den inre dörrens indikatorlampa rött vilket betyder att det inte går att öppna den inre luckan eftersom det är nästan vakuum på yttre sidan.

Vi följde noggrant med hur Bill och Johan långsamt vandrade ner mot stranden. Markens färg var mörkt blå-grön. Bill böjde sig ner mot marken och meddelade per radio "bäst att jag tar ett prov av marken, den ser intressant ut. Är det fråga om något metallsalt eller är det något färgämne som har bildats genom biologisk aktivitet?"

Nere vid stranden kunde man se att det faktiskt fanns något som såg ut som flytande vatten. Strandkanten såg direkt slemmig ut.

"Vi tar ett prov av slemmet vid stranden och dessutom

ett prov på vätskan" sade Johan. Han böjde sig ner och skrapade ner slem i en provtagningsburk.

"Jag tar ett vätskeprov" sade Bill och satte vänster fot i vattnet. Plötsligt låg han raklång i vattnet. "Marken är porös, nästan som snö" sade han. "Foten trängde ner till halva låret innan marken blev stadig." Han tog fram en provflaska och fyllde den med den blå vätskan.

"Kan du hjälpa mig en aning" sade Bill till Johan och sträckte fram handen. Det såg inte helt enkelt ut att få loss Bill, men efter en del draghjälp från Johan lyckades det.

Efter en stund hörde vi igen luftslussens pysande då vår luft på nytt fyllde luftslussen. Det dröjde en rätt lång stund innan Bill och Johan kom in. "Vi rengjorde båda dräkterna ytterst noga efter incidenten vid stranden" sade Bill.

"Känner ni lukten" frågade Sonya. En svag lukt av ruttnande ägg med en på något sätt metallisk bidoft steg upp från luftslussen.

"Svavelsvete är ofta ett tecken på biologisk aktivitet" inflikade Sonya. "Om det vi ser är det yttersta skiktet av ett hett område som når upp till ytan kan man mycket väl tänka sig liv som är oberoende av ljus."

En snabb analys av den insamlade vätskan visade att den till största delen bestod av natriumklorid d.v.s. vanligt salt. Det fanns dock mängder av föroreningar av lägre halt bl.a. kobolt, koppar och aluminiumsalter. Salthalten i vätskan låg på ca. 23% den var således mättad med salt.

"Nu förstår jag vad jag trampade i" sade Bill. Längs stränderna finns det tydligen porösa områden av iskristaller och saltkristaller. Områdena växer eller blir

mindre beroende av temperaturen. Då temperaturen går ner mot -20 grader C är sjön som minst och då temperaturen stiger växer också sjön. Under vintern fryser sjön antagligen helt igen om det inte tränger upp värme underifrån som förmår hålla vätskan flytande."

"Här har vi en viktig råvarukälla" konstaterade Walter. "De lösta salterna kan användas till att producera en mängd metallegeringar. En koloni med en liten kärnreaktor skulle kunna bli helt självförsörjande på metall även om man inte hittade någon annan råvarukälla. Vattnet kunde enkelt sönderdelas i väte och syre. Konventionella förbränningsmotorer skulle då kunna användas för korta landtransporter."

En mikroskopisk analys visade att det i det insamlade slemmet fanns någon typ av biologisk aktivitet. Vi kunde inte med säkerhet säga om det var encelliga växter eller djur eller om det var något mera komplext.

Under vägen tillbaka till basen kunde man se Walter kontrollera vissa instrument flera gånger. Jag följde med honom en stund och frågade sedan:

"Walter du verkar lite nervös, har vi något problem?"

"Temperaturen i kylelementen ligger något över den väntade temperaturen" sade han. "Jag tror inte att det är något allvarligt, men jag antecknar att vi måste kontrollera kylelementen då vi kommer fram. Vi kan utan risk för skador fortsätta tillbaka till basen om inget oväntat sker."

Jag lade märke till att Bill oroligt bet sig i sina naglar. "Varför har ingen kontrollerat kylelementen före starten fråste han. Det är livsfarligt om vi skadar

Tellus huvudmotor. Sådant får absolut inte ske. Det är hemskt att vara tvungen att lita på idioter så här långt borta hemifrån."

"Tala du för dig själv" inflikade Johan. "En man som inte ens ser sig för var han sätter ner sina fötter trots att vi är på en främmande planet. Inte har du så mycket att vara stolt över."

Bill ryckte till som om han hade blivit slagen på kinden.

Sonya såg sig omkring bland besättningen och vände sig sedan till Bill och Johan. "Kan ni koncentrera er en stund på reaktorn och drivmotorerna. Walter behöver genast information om något uppför sig onormalt."

"Sofie" sade hon "kan du hjälpa mig ett litet slag. Jag tänkte bjuda besättningen på en rysk specialitet. Vi kokar te och plockar fram kakor ur förråden."

Sofie och Sonya gick till kabyssen och började prata sinsemellan som kvinnor ofta gör på tumanhand.

"Jag tror att jag vet vad som är problemet" sade Sonya. "Vi har antagligen rätt låg blodsockerhalt hela besättningen. Bills problem där ute kombinerat med Walters oro har fått oss alla på helspänn. Jag vill nu helt enkelt snabbt höja allas blodsockerhalt innan någon får för sig att spotta ur sig något helt oförlåtligt. Vi var på ganska god väg..."

"Du har antagligen rätt" sade Sofie.

Efter en kort stund kom Sonya och Sofie tillbaka med ångande sött te och ett par små kakor för varje besättningsman.

Sällan har te och kakor smakat så gott som då. På mindre än fem minuter var stämningen som

förbytt. En utomstående skulle t.o.m. ha kunnat tro att vi var lite berusade.

Under resten av färden tillbaka kunde man dock flera gånger se Bill se mycket surt på Johan.

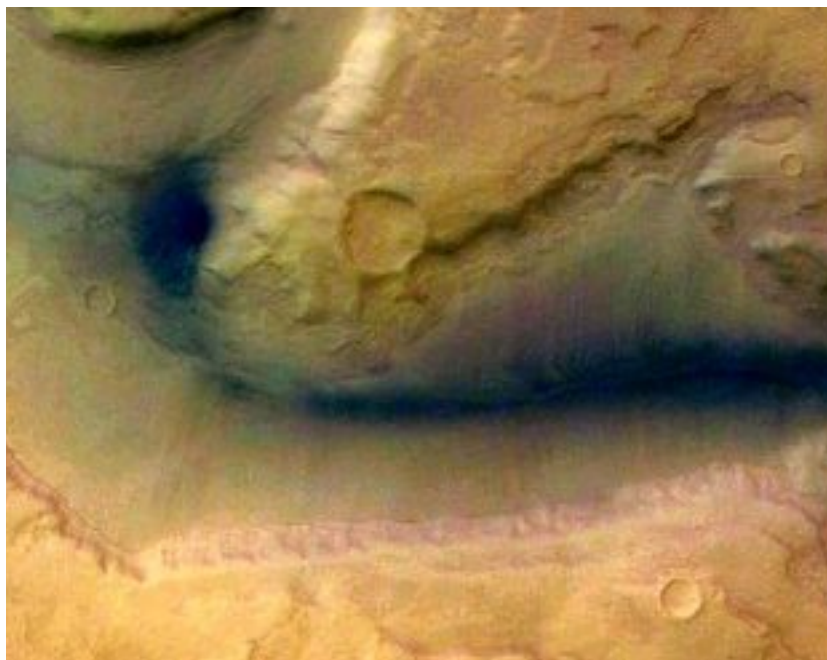


Fig. 26 Då vi kom fram till det sista målet för vår utflykt såg vi en intressant vy. Vatten i flytande form på Mars yta!

Kemi och biologi

Medan vi var borta hade den
första generationen plantor
uppdrivna på Mars grott.
Under tiden vi var borta

hade vår lilla gasgenerator byggt upp atmosfären i växthuset. Växterna klarar sig utan problem i en atmosfär med hög koldioxidhalt. Våra bin och vi själva är dock beroende av en tillräckligt hög syrehalt. Djur har som känt en tendens att kvävas om atmosfären inte innehåller tillräckligt mycket syre. Vår gasgenerator producerar kväve och argon på ett mycket enkelt sätt. Mars atmosfär innehåller ca. 95% Koldioxid, 2.7% Kväve, 1.6% Argon och 0.13% Syre. Vi komprimerar Mars atmosfär med hjälp av en liten tvåstegskompressor till ca. 70 atmosfärs tryck utanför grottan. Eftersom temperaturen på utsidan är låg övergår koldioxiden i flytande form. Koldioxidvätskan separeras från de återstående gaserna som sedan utan någon vidare behandling kan användas i grottan. Vi är tvungna att lägga till syre eftersom det i gasblandningen som fås efter avlägsnandet av koldioxid finns endast tre procent syre.

Vi vill i växthuset ha ett tryck på ungefär en halv atmosfär för att ha ungefär samma tryck som i Tellus. Ett relativt högt tryck gör också livet lättare för våra bin då de börjar jobba. Vi bestämde i ett tidigt skede att vi försöker skapa en atmosfär med ca. 20% syre och 80% Kväve och Argon. Koldioxidhalten hålls vid 2000 ppm (0.2%). Orsaken till att vi vill ha en stor andel Kväve och Argon är att vi slipper tänka på brandfaran. Vi har alla branden i den amerikanska Apollokapseln på 1960-talet i tankarna då tre

astronauter brändes till döds. Orsaken var att man för att minska på trycket i kapseln, det sparar vikt, använde sig av en ren syrgasatmosfär med trycket 0.3 atmosfärer. Problemet med ren syrgas är att många ämnen som vi i vanlig luft uppfattar som obrännbara brinner friskt i rent syre. Exempel är t.ex. aluminium och järn. Genom att lägga till en lämplig mängd obrännbara gaser minskas brandfaran.

Vi har nu flera olika växter som har grott i växthuset. Snabbväxande är bl.a. sallad som mycket snart kan användas till att piffa upp vår mat. Sallad består mest av vatten så det behövs andra växter som består oss med energi.

Stapelfödan består av olika sorters bönor och ärter samt potatis. Bönor är bra stapelföda eftersom proteininnehållet är högt. Vi måste hela tiden se till att vi äter tillräckligt blandad föda så att vi inte får bristsjukdomar. Vi äter endast vegetarisk mat eftersom köttproduktion har rätt dålig verkningsgrad. Vi skulle vara tvungna att utöka odlingsarealen betydligt för att kunna föda ett antal djur för köttproduktion. En intressant fråga är naturligtvis vilken eller vilka djur som skulle lämpa sig för matproduktion då man i framtiden anlägger en permanent bas på Mars? Sofie har konstaterat att det finns rätt många små gnagare man kunde tänka sig. Kravet är att djuret inte är alltför litet och att det skall kunna äta de flesta rester människor producerar. Det man kommer att tänka på är marsvin och eventuellt råtta. Båda alternativen skulle ge ganska bra portionsförpackningar. Mot det senare alternativet talar främst rättans förmåga till anpassning och skadegörelse samt människans förutfattade meningar. Sydamerikanska indianer har traditionellt ätit marsvin med god aptit, en

motsvarighet till vår tids broiler.

Vi odlar små ytor vete, korn och råg med kort strå. Dessa växter behövs för att vi skall kunna baka bröd, bröd som i hög grad förbättrar vår livskvalitet! Ytterligare odlar vi rybs för att få tillgång till vegetabilisk olja. Våra bin gillar naturligtvis dessa odlingar eftersom mängden blommor är enorm. Mera om detta senare.

Hur utvinna gas ur mars atmosfär

Mars atmosfär har en täthet som normalt är ungefär en hundradel av tätheten på jorden. Detta betyder att det inte går att röra sig på marsytan utan rymddräkt. Trots att marsatmosfären är tunn så innehåller den en mängd användbara gaser som inte är speciellt svåra att utvinna.

Om man komprimerar marsatmosfären till ungefär 100 atmosfärer och utnyttjar det faktum att utetemperaturen på mars yta i allmänhet ligger vid -15 ... -50 °C så kommer koldioxiden att övergå i vätska som kan samlas upp som råvara för t.ex. metallutvinning eller framställning av bränsle. Googla t.ex. på "Carbon dioxide tripple point" så hittar du teknisk information om när koldioxid förekommer i vätskeform. Alla gaser kommer inte att övergå i vätska. Kvar blir i huvudsak Kväve (N) och Argon (Ar). Restgaserna kan användas till att göra den luft människorna andas i grottor eller i kupoler mindre brandfarlig. Genom att den luft man andas innehåller en stor andel kväve och argon (70 - 80%) så kommersiellt material inte att antändas lika lätt som i en nästan ren syreatmosfär.

Vid en olycka i samband med förberedelse för de amerikanska månfärderna dog flera amerikanska astronauter till följd av en brand i en apollokapsel. I ren syrgas kan ämnen vi normalt uppfattar som obrännbara t.ex. metaller brinna.

Marsliv

Vi har nu varit på Mars i fem veckor. Livet börjar hitta invanda fåror och hela besättningen är fullt sysselsatt antingen i växthusen eller med att analysera det material vi har samlat ihop från olika håll under vår långa utfärd.

Grottan börjar efter mycket arbete fungera bra som växthus. Till en början hade vi en del problem med mindre läckage men noggrann genomgång av alla väggar löste problemet. Vi kan dessutom utan problem klara av mindre gasförluster genom att vi får Kväve och Argon ur Mars atmosfär.

Våra bin verkar inte bry sig om att de lever instängda i en grotta. Det relativt låga lufttrycket verkar inte utgöra något problem, det kompenseras av att Mars har lägre tyngdkraft. Sofie konstaterade att bina aktivt söker nektar även om mängden blommor tills vidare är alltför liten för att bina ännu skulle ha nån nytta av insamlad nektar. Bina har också klart kommit igång med en ny generation arbetare. Det tar en tid innan de nya arbetarna börjar jobba utanför kupan, men det är viktigt att veta att det sker återväxt.

En dag då jag var inne i växthuset konstaterade Sofie: "Vi kan redan i det här skedet se att det skulle vara möjligt att anlägga en mänsklig koloni på Mars. Förutsättningen är tillgång till obegränsad energi vilket betyder att det enda alternativet är kärnenergi." "Hur mycket mat producerar vi nu" frågade jag. "För tillfället producerar grottan och Tellus ungefär

dubbelt mer mat än vi förbrukar. Det skulle inte vara något problem att öka produktionen ytterligare. Om vi skulle ha något lämpligt djur med på färden skulle vi mycket väl kunna använda överskottet till att producera kött."

"Du menar alltså att det skulle ha varit lämpligt att ha några svin med på resan?" frågade jag.

"Svin ja, men kanske hellre marsvin som är betydligt mindre. I Sydamerika har man ätit marsvin i tusentals år." svarade Sofie.

"Det är något man bör tänka på inför nästa resa" sade jag.

"Vilken resurs utgör den största begränsningen om vi skulle vilja öka produktionen?" undrade jag.

"Det är utan vidare tillgången till ljus" svarade Sofie.

"Vi har en begränsad mängd ljuspaneler och produktionen begränsas egentligen av tillgången till ljus. En tänkbar möjlighet kunde naturligtvis vara att bygga upp ett system där man använder solljus åtminstone delvis. Vi vet också att ljuspanelerna inte är eviga. Det är klart att man genom att reparera paneler kunde förlänga livslängden, men panelerna är specificerade för en livslängd på ungefär 11 år."

Mera nyheter

Ungefär en gång per dygn
får vi nyheter från Jorden.
Ibland uteblir nyheterna
eftersom de långa
avstånden kombinerade

med störningar från solen gör att dataöverföringen misslyckas. När vi nu befinner oss på Mars yta så kommer planeten själv att regelbundet ligga mellan oss och jorden vilket blockerar kommunikation med jorden. Lyckligtvis finns det reläsatelliter i kretsbanan runt Mars som vi kan använda för kommunikation. De perioder då vi helt befinner oss i radioskugga blir således relativt korta. Vi befinner oss nu på så stort avstånd från Jorden att det är helt onödigt att försöka använda normal talkommunikation. Ingen människa vid sina sinnens fulla bruk skulle försöka föra ett samtal där man säger något och därefter väntar nästan tio minuter på svar. Det är mycket lättare att använda e-post och skicka videosnuttar som bilaga.

Vi har igen fått nyheter från Jorden, nyheter som inte ser speciellt bra ut. Det verkar rätt klart att FN är oförmöget att påverka vad som sker eftersom stormakterna vid behov alltid lägger in veto.

BBC 9.9.2015

De Iranska trupperna i Libanon uppgår nu till ca. 50000 man. Trupperna är utrustade med de modernaste Ryska luftvärnsrobotarna. Tills vidare har inga strider mellan Iranska och Israeliska trupper rapporterats. Spänningen är stor i området. Ryssland lade in sitt veto mot att FN skulle skicka fredstrupper till Libanon och att alla utomstående trupper skulle dras bort.

BBC 9.9.2015

Det amerikanska hangarfartyget USS George H. W. Bush har fått order om att flytta sig till Östra Medelhavet. Fartyget väntas vara på plats inom några dagar. Fartygets exakta position är hemlig. Hangarfartyget kommer att i hög grad ändra på maktbalansen, framför allt herraväldet i luften då det når sin nya position.

"Det ser illa ut" sade Bill. "Det verkar allt mera osannolikt att politikerna skulle hitta en utväg ur återvändsgränden utan att det sker en urladdning. Det ser ut som om varje steg man tar för världen allt närmare en våldsam konfrontation."

"Vi har nu två olika områden som ligger mycket nära storkrig" sade Sonya. "Det finns antagligen inte mycket det går att göra så länge inget verkligt intresse för att söka en fredlig lösning finns. Vi får hoppas att det inte går längre än att de olika kontrahenterna visar sina muskler. Nu räcker det med en olycka på fel ställe, helt orelaterad till den militära verksamheten, för att tända hela brasan. Vi får hoppas att de ansvariga har is i magen och inte låter sig provoceras i onödan."

Transmutation, modern alkemi

Våra erfarenheter av flygningen till Mars och de goda resultaten av odling i artificiellt ljus i grottan visar klart att det skulle vara möjligt att anlägga en

självförsörjande bas på Mars. I samband med en fikapaus satt vi och diskuterade framtida möjligheter för kolonisation av planeten Mars.

"Energi blir inget problem" konstaterade Bill.

"Tellus energikälla skulle utan problem kunna användas i fasta installationer. Det enda problem jag kan se är att det skulle krävas lång tid för att bygga upp lokalt kunnande så att alla komponenter kunde tillverkas lokalt och man inte skulle vara beroende av komponenter tillverkade på jorden. Jag tänker närmast på reaktorer och halvledare för ljusproduktion."

"Det kan hända att det blir enklare att producera energi i framtiden" sade Walter. "Man kan idag se en snabb utveckling på området energiproduktion baserad på transmutation. Jag tänker på Rossis transmutation av Nickel till Koppar där samtidigt stora mängder energi produceras."

"Det är helt klart" sade jag "att Rossis lilla reaktor kommer att ge ett stort lyft på området. Om en metod att producera energi från väte och nickel har visats vara tekniskt möjlig och reproducerbar så kommer det att finnas mängder av alternativa vägar för att uppnå samma slutresultat."

"Vad är det för ny teknik ni talar om" frågade Sonya?
"I slutet av 1980-talet och början av 1990-talet talade man allmänt om så kallad kallfusion" konstaterade

Walter "d.v.s. man matade in väte d.v.s. protoner i olika metaller. Under lämpliga förhållanden kunde man visa att stora mängder värme producerades i materialet. Rätt snabbt antog man att det var fråga om kärnreaktioner eftersom den kemiska energin i materialet inte kunde förklara den producerade energin. Majoriteten av världens fysiker, precis som vid tidigare stora upptäckter, antog att det var fråga om humbug. Elektrokemisterna Fleishmann och Pons förnedrades och förlöjligades och man anklagade dem för vetenskaplig förfälskning.

Titta på problemen med att bygga Tokamak fusionsreaktorer menade man. Man behöver en temperatur på miljontals grader kombinerad med en mycket exakt kontroll av plasmaparametrar, föroreningar i plasmat och tillräckligt lång inneslutningstid för att reaktorn skall fungera. Kom då inte och påstå att samma reaktion kan göras i ett provrör på köksbordet! Det man glömde bort var att det antagligen inte var fråga om samma reaktion och att omgivningen i de olika fallen var helt olika."

"Jag trodde kallfusion var en bluff" sade Sofie.

"Namnet kallfusion är fel" fortsatte Walter. "Då man studerade energiproducerande material i samband med så kallad kallfusion märkte man att reaktionerna inte stämde. Fusion av väte även inne i ett material borde ge upphov till både kraftig neutronstrålning och till gammastrålning. Det borde alltså vara väldigt enkelt att ställa en strålningsmätare bredvid reaktionskärlet och den borde skrika som besatt. Problemet var att mycket lite neutroner detekterades och detsamma gällde röntgen och gammastrålning. Slutsatsen var naturligtvis att värmeproduktionen inte fanns och att

experimenten var slarvigt planerade. Dåligt laboratoriearbete alltså."

"Rossis miniatyrreaktor som producerar värme fick stora rubriker för ett antal år sedan" sade Sonya. "Jag satte mig aldrig in i hur den fungerar. Kan du förklara?"

"Felet man gjorde bland sakkunniga var att man antog att det var fråga om konventionell fusion d.v.s. att väte inne i materialet direkt fusioneras till helium. Det är helt klart att det inte kan fungera så. Man kan enkelt visa att en proton d.v.s. en väteatom utan sin elektron inte kan tränga in till en annan väteatoms kärna om den inte har en väldigt hög temperatur ... vilket den inte har vid kallfusion."

Walter tänkte efter ett ögonblick och fortsatte "naturen är betydligt listigare än enkelspåriga hjärntvättade fysiker. Antag att man vid elektrolys matar in protoner i t.ex. en nickelelektrod. Reaktionen vid elektrodytan är våldsam och man får ett tunt skikt av plasma när vatten sönderdelas och där väteatomer berövas sin elektron. När en proton träffar nickelelektroden kommer den att röva en elektron från nickelatomen, reaktionen är mycket olinjär, och under ett kort ögonblick kommer protonen att se ut som en neutron. Eftersom en neutron är elektriskt neutral kommer den att utan motstånd kunna tränga långt in i nickelatomen, eventuellt ända till kärnan. Om proton/elektron-kombinationen når kärnan i form av en neutron så kommer den resulterande atomkärnan fortfarande att vara nickel men masstalet ökar med ett steg. Om nickelisotopen efter reaktionen har för många neutroner är den instabil och kommer förr eller senare att kasta ut en elektron ur kärnan, den elektron protonen rövade från det omkringliggande

elektronmolnet. Resultatet blir så kallat beta-minus sönderfall där nickelatomen transmuterar till koppar. Reaktionen är exoterm d.v.s. den producerar energi."

"Menar du att det som händer är att man har hittat på ett sätt att producera kortlivade neutroner" undrade Sonya.

"På sätt och vis" konstaterade Walter. "Eftersom de här kvasineutronerna är kortlivade kan de sönderfalla också innan de når kärnan, men protonen kan ha kommit så långt in att kärnkrafterna binder den till kärnan. Resultatet blir i det fallet att nickel direkt transmuterar till koppar. Beroende av vilken nickelisotop den ursprungliga kärnan var så kan man få en stabil eller instabil kopparkärna. Om kopparkärnan har alltför många protoner jämfört med antalet neutroner i kärnan är den instabil. Kärnan rättar till problemet genom att antingen kasta ut en positron ur kärnan eller genom att fånga in en elektron ur elektronmolnet utanför kärnan. Resultatet är i båda fallen att kopparn transmuterar tillbaka till nickel men en tyngre nickelatom än den ursprungliga."

"Fusionen är alltså i det här fallet fusion av en tung kärna med protoner" sade Sofie. "Är det rätt uppfattat. Men blir man inte lärd att fusion endast fungerar upp till järn. Efter det får man inte ut energi utan måste mata in energi för att reaktionen skall kunna ske?"

"Det här är en vanlig missuppfattning" svarade Walter. "Det är sant att man inte kan fusionera järnkärnor och få ut energi. Det är däremot väldigt lätt att kontrollera att då man lägger ihop t.ex. en järnkärna och en proton så kommer kombinationen att vara lättare än järnkärnan och protonen vägda separat. Resultatet är att energi frigörs. Det som krävs att att

den ena komponenten måste vara tillräckligt lätt. Det går att hitta en mängd tänkbara reaktioner som fungerar i princip på samma sätt. Ett populärt material för kallfusion var palladium. Palladium har ett stort antal stabila isotoper. Det är lätt att visa att palladium fungerar lika bra som nickel men slutresultatet blir silver i stället för koppar. Det borde också vara möjligt att använda järn och transmutera järn till cobolt."

"Det är intressant att spekulera" sade Sonya "över om man eventuellt tidigare kan ha känt till metoder för transmutation. Kanske forntida alkemister inte hundra procentigt var ute och seglade. Det var bland alkemister vanligt att försöka transmutera koppar till guld. Vilka var de råvaror man försökte använda?"

Sonya tittade sig omkring och fortsatte "Man utgick från koppar och tenn vilket vi vet ger en guldgul metall d.v.s. brons. Det är intressant att notera att om man kunde fusionera koppar och tenn skulle man producera guld men detta guld skulle vara instabilt och genast falla sönder till platina."

"Om man skulle vilja producera guld, som ett intressant fysikaliskt experiment naturligtvis, hur skulle man då göra" frågade Bill?

Walter tänkte efter en stund och sökte en stund på sin lässkiva. "Jag skulle försöka följande experiment" sade han. "Jag skulle utgå från kvicksilver som ligger precis ovanför guld i det periodiska systemet. Kvicksilver har en stabil isotop med atomvikten 196. Om man kunde mata in en extra neutron i kvicksilvret skulle man få kvicksilver med atomvikten 197 men denna isotop är instabil och faller sönder till guld med atomvikten 197 som är stabil. Sönderfallstiden är ca två dagar. Det finns ett litet problem i det faktum att kvicksilver med denna

atomvikt utgör endast 0.16% av naturligt förekommande kvicksilver. Min gissning är att elektrolys av vatten med kvicksilverelektrod bör producera små mängder guld."

"Att producera guld genom transmutation är inte i sig intressant. Däremot skulle en liten transmutationsreaktor som inte ger ifrån sig strålning kunna vara mycket intressant som en lokal värmekälla. En enda liten Rossi-reaktor skulle kunna värma en villa lång uppe i nordnorge med en energiförbrukning som är en sjundedel av det som behövs för eluppvärmning. Apparaten skulle också mycket billigt kunna producera värme för matlagning och lokal produktion av sötvatten. Att man dessutom kanske producerar värdefulla råvaror gör inte saken sämre" sade Walter.

En galen värld

"Hur kommer det sig att världen är så galen?" frågade Walter efter att vi igen hade fått in nyheter från jorden. "De enda nyheter vi får är om politiker som hotar varandra eller galningar som tar livet av sig själva och sin omgivning."

"Jag tror" sade Sonya "att det rätt långt beror på uppfostran, eller borde man egentligen tala om brist på uppfostran."

"Men uppfostrar man inte barnen som man gjorde förr?"

"Under det senaste århundradet har det skett ofantliga förändringar i samhället" sade Sonya.

"Familjestrukturerna har förändrats och individens rättigheter har antagligen kraftigt överbetonats. I den industrialiserade världen hade vi tiotals år av såkallad fri uppfostran ... något man antagligen kunde kalla ingen uppfostran eller djungelns och vilddjurens lag. Egentligen är det förvånande att samhällsskadorna inte större än vad de är."

"Är inte samhället ändå idag mycket bättre än det var tidigare?" undrade Walter.

"Jag tror att vårt samhälle endast skenbart är bättre. Det som utmärker vår tid är att vi kan köpa olika sorters krimskrams väldigt billigt." Sonya tittade på sin läsplatta "t.ex. den här läsplattan. Det är väldigt billigt att producera mikroelektronik och mikromekanik medan samhällets övriga resurser har blivit allt dyrare."

"Man brukar ju säga att vi aldrig har varit så rika som nu ... " mumlade Walter.

"För femtio år sedan" svarade Sonya "kunde en akademiker eller ingenjör försörja en familj på fem till sex personer på en lön. Idag har vi en situation

där pengarna inte räcker till även om två högt utbildade vuxna i en familj jobbar långa dagar. Dagens familj har naturligtvis tillgång till mycket mera krimskrams än tidigare men har egentligen levnadsstandarden verkligen stigit under senare år eller har den i praktiken sjunkit? Min personliga uppfattning är att levnadsstandarden de facto har sjunkit med kanske trettio procent under de senaste årtiondena. Processen är så långsam att människorna inte uppfattar vad som sker."

"Vad borde man göra åt saken" undrade Walter.

"Titta på vad man matar våra ungdomar med. En stor del av alla spel vi ger våra barn innehåller våld. Speciellt det vi matar unga pojkar med är hårresande. Det finns inte längre positiva framtidsvisioner utan man matar de unga med förutsägelser om jordens undergång samtidigt som man lär dem att alla problem löses med våld och vapen."

"Är det nu inte att ta i ..." svarade Walter.

"Egentligen är det värre. Titta på den globala flyttningsrörelsen. En allt större del av jordens befolkning har ryckts upp med rötterna och omplacerats i jordens storstäder. Samtidigt har man förstört hela det nätverk som har gett människorna en fast punkt i tillvaron. Det är inte förvånande att människorna mår illa."

"Tror du inte att situationen blir bättre med tiden. Jag menar att människorna också i städerna knyter nya band och på det sättet bygger nya nätverk."

"Säkert sker det med tiden. Jag tror däremot att det går alltför långsamt om man inte hjälper samhället på traven."

"Du har tydligen din vision klar" inflikade plötsligt Bill.

"Det kan man säga, ja" svarade Sonya. "I ett söndrat samhälle behövs ett aktivt nätverksbyggande och nya och helst positiva visioner. En grundläggande princip man hela tiden glömmer är att människan inte klarar sig utan också emotionellt stöd, eller kanske riktigare andligt stöd."

"Finns det någon process för hur man kunde bygga upp samhället" undrade Bill?

"Jag vet att bahá'erna under många år har experimenterat och utvecklat en process som går ut på att lära sig att tjäna andra. Ni kommer ihåg den gyllene regeln d.v.s. Gör det mot andra som du vill att de skall göra mot dig. Om vi uppfostras/lär oss att i alla sammanhang inte endast tänka på oss själva utan försöker se hur våra handlingar påverkar vår omgivning då kan vi skapa en bättre värld."

"Hur går det här samhällsbyggandet till" undrade Walter.

"Egentligen är det flera parallella processer" sade Sonya. "På den mest grundläggande nivån går det ut på att medvetet se efter om man kan hjälpa ensamma människor i näromgivningen genom att t.ex. besöka dem. På ett annat plan försöker man samla människor för att i positiv anda diskutera andliga och världsliga frågor. Ofta inleds diskussionen, för att få rätt fokus, med någon dikt eller bön. Det viktigaste är dock att man skapar gemenskap."

"Menar du att det man egentligen gör är att man återskapar ett gammalt bysamhälle" undrade Bill?

"På sätt och vis. Det är ändå inte tillräckligt. Vi måste också återskapa den moraliska bas som i bästa fall gjorde gamla samhällen bra att leva i."

"I praktiken måste vi igen börja uppfostra våra barn till att få fram goda egenskaper, det som man

tidigare kallade dygder, och lära dem att uppfatta goda egenskaper både hos sig själva och hos andra. Lika viktigt är också att inse det samhälleliga värdet i att leva rätt i samhället och i förhållande till andra människor. Det här kan göras i form av dagisliknande aktiviteter där barnen aktivt lärs vad som är bra. Idag ligger fokus på att försöka hitta människor av alla sorter som är intresserade av att förbättra sig själva och samhället. Vi har utbildat oss själva, och oräkneliga människor som inte är bahá'ier, i hur vi skall förändra världen i positiv riktning. Ett samhällsförfall som har skett under flera århundraden korrigeras inte över en natt. Däremot tror vi att vi inom några hundra år kan bygga en betydligt mänskligare och bättre värld än den vi ser idag."

"Jag tycker att det där låter som ett politiskt program" konstaterade Bill "var det inte religion du sysslar med. Kunde man inte gör samma sak via politiska processer?"

"I princip skulle det vara möjligt" svarade Sonya "i praktiken skulle man dock först vara tvungen att förändra det politiska systemet inifrån. Sannolikt skulle det vara lika jobbigt att förändra dagens politiska system som det är att bygga upp nya strukturer utanför det existerande systemet."

"Nu går du som katten runt het gröt" konstaterade Walter. "Du pekar på problem men du säger inte vilka de är."

"Det jag tänker på" sade Sonya "är att dagens politiska system i grunden bygger på att en grupp försöker förbättra sin ställning på bekostnad av andra grupper som de facto fungerar på samma sätt. Vi har också utvecklat ett valsystem där vi mycket effektivt väljer ut dagens politiker och samtidigt väljer endast

en typ av människor till att leda oss. Vi behöver nya sätt att välja ledare där man inte endast väljer maktmänniskor, en samling maktmänniskor hör antagligen till det mest destruktiva man kan hitta på vår jord."

"Vi har ju ett demokratiskt system som har fungerat länge, vad är det för fel på det?" undrade Bill.

"Felet är att systemet inte i verkligheten är demokratiskt. Att ställa upp kandidater är ofta kraftigt reglerat via statliga direktiv och politiska partier. Behovet av omfattande och dyr reklam inför val betyder att människor för att bli invalda bör satsa mycket pengar på en valkampanj. I praktiken är hela systemet byggt så att det filtrerar ut maktmänniskorna ur stora människoskaror och gör maktmänniskorna till våra ledare."

"Men om demokratiskt valda människor blir fel, vad kan man göra åt det?" undrade Bill.

"Det finns flera typer av demokrati" svarade Sonya.

"Den västerländska typen av demokrati är endast en form."

"Hur gör bahá'ïerna" undrade Walter.

"Bahá'ïerna väljer sin administration demokratiskt" konstaterade Sonya med ett leende. "Det finns olika administrativa nivåer men systemet är i princip detsamma på alla nivåer. På lokalnivå i tex. en stad väljs nio personer till en styrelse/ett råd för att sköta lokala ärenden. Inför valet är alla röstberättigade bahá'ier automatiskt också valbara kandidater. Till rådet väljs de kandidater som har fått flest röster. Om flera personer har fått samma antal röster så sker det en förnyad omröstning mellan de som har fått samma röstetal och som skulle ha kunnat bli invalda. Om två

potentiellt invalda personer har samma röstetal men den ena personen representerar en minoritet så bör minoritetsrepresentanten väljas. Alla personomröstningar sker som slutna omröstning d.v.s. hemliga val med valsedel. På samma sätt väljer man medlemmar till det nationella rådet. Alla landets röstberättigade bahá'ier är automatiskt kandidater. Valet sker av praktiska orsaker med elektorater som väljs lokalt igen så att alla röstberättigade automatiskt också är kandidater. Även på internationell nivå är alla världens röstberättigade bahá'ier automatiskt kandidater. Det internationella niomannarådet väljs indirekt av de nationella råden."

"Leder inte det här till att man väljer in endast kändisar?" undrade Bill.

"Antagligen skulle det ske på det sättet ute i den vanliga politiken om man skulle tillämpa samma system där. Det finns strikta regler för vad man bör tänka på inom bahá'isamfundet, regler som jag tror åtminstone delvis förhindrar problem. Ingen valreklam är tillåten och valet är i grunden en andlig process där varje väljare ombeds titta igenom sitt personliga nätverk och ur det välja de personer han/hon anser vara bäst lämpade att styra samfundet. Systemet har fungerat bra inom samfundet i snart hundra år. Det betyder dock inte att samma system automatiskt skulle fungera i samhället i stort. Avsikten var egentligen att visa att det finns alternativa demokratiska system som de facto kan erbjuda en längre gående demokrati än vad vi känner från t.ex. Europa."

Virtanen II vi byter kortlek

Vi odlar följande växter i växthuset:

Sallad, Gurka och Alfalfa är snabbväxande växter som valts för att ge

vitamintillskott i vår dagliga kost. Det odlade området för Sallad är lite över en kvadratmeter vilket är tillräckligt för hela besättningen på sju personer. Vi odlar några kvadratmeter Rybs för att få tillgång till olja. Rybsen behövs också för att hålla våra bin nöjda.

De första ärterna har nu börjat blomma. Det har blivit vår för våra bin som nu flyger omkring väldigt aktivt i växthuset. Bina mår med säkerhet mycket bra av att nu ha tillgång till riktig nektar i stället för socker och tidigare lagrad honung.

Tellus växthus är egentligen en god modell för hur man eventuellt i framtiden producerar mat. I en normal familjebostad kunde man bygga ett växthus som påminner om en väggfast bokhylla med ett antal hyllor för växter. En enda vägg i lägenheten skulle utan problem kunna förse alla som bor i lägenheten med mat. Samtidigt skulle odlingshyllan rena luften och se till att luftfuktigheten är lämplig för människor. I ett nordligt klimat skulle största delen av den energi man använder för belysning kunna användas för uppvärmning. Matproduktionen skulle energimässigt vara gratis en stor del av året.

I världens storstäder i varma trakter kunde hustak och balkonger användas för odling av mat och samtidigt skulle stadsluften renas. Intressant är att mängden odlingsutrymme som behövs är extremt litet.

Idag fick vi intressant information via ESA:s reläsatellit. Meddelandet löd:

ESA 20.09.2015

En talsman för ESA meddelade idag att man har tillräckligt många observationer av kometen Virtanens bana för att kunna beräkna en acceptabel första uppskattning av banan genom solsystemet. Beräkningarna indikerar att banan är parabolisk d.v.s. kometen kommer efter passagen genom solsystemet aldrig mera att återvända. Då kometen befinner sig närmast Solen uppskattas den röra sig med hastigheten ca. 70 km/s. Beräkningarna visar att kometen den 26.5.2015 kommer att passera nära Jorden. ESAs talesman konstaterade att risken för en träff med Jorden är ytterst liten.

Nyheten intresserade naturligtvis hela besättningen på Tellus. Vi kunde bereda oss på en intressant återfärd där vi på nära håll borde kunna studera en snabbt förbiilande galaktisk främling. Framtiden kommer att utvisa hur stor kometen är, möjligheter att uppskatta dess storlek finns först då den kommer längre in i solsystemet. Eftersom kometens plan ligger i ekliptikan d.v.s. samma plan som planeterna i solsystemet så verkar det klart att kometen trots allt härstammar från ett område astronomiskt sett rätt nära solen, ett område som kallas Oorts moln.

Den sannolika orsaken till att kometen Virtanen II har fallit in i solsystemet är gravitationsstörningar från någon kropp eller stjärna i närheten av solsystemet. Man har bl.a. spekulerat kring

möjligheten att det skulle kunna finnas en brun dvärgstjärna relativt nära solsystemet. Man har åtminstone inte ännu funnit något tecken på en sådan följeslagare till Solen.

Växthuset i grottan fungerar mycket väl. Våra bin verkar trivas då ärtplantorna blommar och det faktiskt finns lite nektar att samla in. Det stora arbete börjar för våra bin då Rybsen börjar blomma. Då kommer det att blomma hundratusentals blommor och bina kommer att vara fullt upptagna.

Maten vi äter har under de senaste dagarna blivit klart bättre. Vi har nu mer än nog av grönsaker för goda sallader. Inom några dagar kommer vi att kunna skörda de första små rotfrukterna uppdrivna på Mars.

Sofie nästan bor i grottan tillsammans med växterna och bina. "Titta" sade hon då jag senast besökte grottan "Jag har ordnat automatisk övervakning av alla bina som flyger ut ur kupan. Strax ovanför ingången på flustret finns en motsvarighet till skrivhuvudet på en gammal bläckskrivare kombinerat med en kamera. Det finns program som ur kamerabilden avläser om ett bi är märkt, om inte märks det med en unik kod. Om biet tidigare är märkt bokförs det om det är på väg ut eller på väg in tillbaka. Jag har med det här systemet möjlighet att exakt följa med vad specifika bi-individer gör."

"Varför vill du ha en så här noggrann övervakning" undrade jag.

"Mest är det naturligtvis fråga om nyfikenhet" svarade hon. "Ingen har gjort motsvarande undersökningar där tyngdkraften är annan än på Jorden och där atmosfärens sammansättning är en annan än på Jorden."

"Har du kunnat se några förändringar" undrade jag.

"Nej" svarade Sally "men det är inte förvånande eftersom vi har valt miljön så att den borde passa bina. Då vi väl ser hur normalsituationen fungerar kan vi experimentera med annan atmosfär. Jag skulle främst vara intresserad av att se hur mycket lägre atmosfärtryck som ännu fungerar. Lägre tryck betyder ju direkt att växthus kan byggas enklare och framför allt lättare, något som är mycket intressant med tanke på en eventuell framtida kolonisation av Mars."

"Har du kunnat se någon negativ inverkan från den högre koldioxidhalten" undrade jag.

"Nej, men det är inte oväntat" svarade Sally.

"Koldioxidhalten är så låg att en människa också tål den utan problem. Det finns mycket erfarenheter från växthus på Jorden. Koldioxidhalten måste höjas betydligt innan det uppstår problem. Man bör hela tiden hålla i minnet att koldioxidhalten i atmosfären på Jorden är så låg att växterna nästan svälter ihjäl. Det är detta faktum som också gjorde skrämselpropagandan gällande koldioxid så absurd. Människan har bidragit till att i obetydlig mån höja en alltför låg koldioxidhalt i atmosfären. Varför skulle man annars lägga till koldioxid i växthus om inte växterna mår bra och växer snabbare? Koldioxiden ger liv, det är inte fråga om förorening."

Strax bredvid växthusgrottan har Bill och Sally skurit ut en ny grotta tänkt att bli förvaringsutrymme och eventuellt senare bostadsutrymme. Då man ser Sally och Bill arbeta märker man hela tiden vilket Sallys specialområde är. Ideligen hörs det "stopp" över radio. Väsandet från ångskäraren upphör och man kan se Sally luta sig ner mot det senaste snittet för att

titta på snittytan eller för att undersöka en intressant sten. Trots avbrotten går arbetet snabbt framåt.

Parallellt med arbetet på den nya grottan utvinner vi vatten ur marken. Vi har helt enkelt borrar in ett rör i marken. Rörets nedre ända värms på elektrisk väg. Temperaturhöjningen i kombination med det låga atmosfärtrycket kokar vatten ur marken. Vattnet är blandat med rätt stora mängder kolsyra. Walter som övervakar vattenutvinningen konstaterade att det är fint att ha en mineralvattenkälla. Vattnet vi utvinner smakar faktiskt gott!

Då den nya grottan blir färdig och ansluts till växthuset kommer vi att vara i situationen att en del av besättningen vid behov kan stanna och sköta basen medan Tellus utforskar andra delar av Mars. Det kommer dock att dröja åtminstone ett par månader innan vi har kommit så långt.

Bill och Sally har vid sidan om arbetet på grottan börjat skissa på olika alternativ för att i högre grad använda marsmaterial för byggande.

"Det vore mycket intressant om man t.ex. kunde framställa glas lokalt" sade Bill. "Genomskinligt glas skulle ge oss möjlighet att utvidga växthusutrymmena i princip obegränsat eftersom vi då åtminstone delvis skulle kunna använda naturligt ljus. Besläktat med glas är olika typer av tegel som skulle ge oss mera frihet vid byggandet. Tanken är närmast att producera ett överskott av syre och väte som man sedan kunde använda för att lokalt skapa hög temperatur på kemisk väg d.v.s. genom förbränning."

"En fungerande ugn skulle också ge oss möjlighet att framställa metall ... om vi hittar lämpliga malmer" sade Sally. "Vattenhålet vi hittade innehåller

lättmetaller, men för att få fram metallen behöver vi kunna göra elektrolys i flytande salt. Vi har inte ännu tillgång till den teknik som behövs för detta."

Kometen Virtanen II ESA 25.9.2015

Nya noggranna

beräkningar visar att

kometen 'Virtanen II' med hög sannolikhet kommer att träffa Jorden. Beräknad tid är ca. kl. 8 GMT.

Nedslagsplatsen är ännu oklar men sannolikt slå kometen ner någonstans mellan den Indiska ostkusten och Gibraltar. Man har preliminärt beräknat att kometen kan döda upp till två miljarder människor, direkt eller indirekt. Det är också sannolikt att svåra jordbävningar kan försvåra återuppbyggnaden av förstörda områden under flera år. Dessa uppgifter är tills vidare kända endast i en liten krets. För att undvika panik får uppgifter inte läcka ut till allmänheten.

Jag sände omedelbart ut alarm till hela besättningen då jag såg meddelandet. "Finns det då ingenting man kan göra åt saken" frågade Sonya. "Kunde man inte spränga kometen i småbitar?" "Att spränga kometen är ingen lösning" konstaterade Walter. Resultatet skulle helt enkelt bli en hagelsvärm av stenbumlingar som alla rör sig mot jorden med 70 km/s. Skadorna på den sida av jorden där svärmen skulle träffa vore ofattbart stora."

"Det stora problemet" inflikade Bill "är den stora massan hos kometen och därigenom dess stora rörelsemängd. Det behövs mycket stora krafter under lång tid för att man skall kunna åstadkomma en tillräckligt stor avlänkning. Det finns naturligtvis flera möjligheter att hindra en träff."

"Ja" fortsatte Walter "vi har egentligen tre olika möjliga alternativ. Det första alternativet är att avlänka

kometen i sidled så att den missar jorden med minst 6000 km d.v.s. jordradien. Det andra alternativet är att öka hastigheten på kometen så att den når jordbanan innan Jorden har hunnit fram till kollisionspunkten. Det sista alternativet är att bromsa kometen så att Jorden hinner förbi kollisionspunkten innan kometen passerar jordbanan."

Här började Johan, Sonya och Sally säga någonting samtidigt. Sally vann: "Vilka är då Jordens praktiska möjligheter att förhindra en kollision?" "Möjligheterna är inte speciellt goda" sade Walter. Problemet är främst att det finns alltför lite tid. Jordens militära förmåga skulle antagligen räcka till för att spränga kometen men som jag tidigare sade så är en sprängning i sig inte tillräcklig för att avvärja en katastrof. Att från Jorden avlänsa kometen kräver att man skickar upp en rymdsond från Jorden som sedan skall matcha kometens fart och landa på den i tillräckligt god tid för att man skall kunna skuffa den åt sidan."

"Situationen kommer att vara följande" sade Bill. "Kometen är nu ungefär vid Saturnus bana. Innan kollisionen rundar den Solen och på väg ut kolliderar den om ingenting görs. Finns det ens teoretiska möjligheter att på de månader som finns kvar göra någonting från Jorden?"

"Med största sannolikhet kan ingenting göras" konstaterade Walter. "Det ser ut som om stora delar av de områden där mänsklighetens vagga legat kommer att förstöras. Krigsskramlet i Mellanöstern verkar mycket onödigt om det ändå inte kommer att finnas liv i området efter mindre än ett år."

"Är ni säkra på att det inte går att göra något från Jorden?" frågade Sonya. "Kom ihåg att vi inte

befinner oss på Jorden. Kanske finns det möjligheter för oss att göra någonting. Flera miljarder människors liv är hotade."

Nu följde en lång diskussion mellan besättningsmedlemmarna. Vi studerade planeternas positioner i solsystemet och kom fram till att det kunde vara möjligt för Tellus att nå kometen i tid för att eventuellt kunna pressa den ur dess bana. En första, mycket grov analys, tydde på att man genom att runda Venus på nära håll och därefter accelerera maximalt med stöd av Solen kunde göra *Ran Dez Vous* med kometen på ca. 100 miljoner kilometers avstånd från Jorden. Eftersom vi inte kände till kometens storlek gjorde vi en grova antaganden för att få en känsla för om Tellus motoreffekt skulle räcka till för en tillräcklig banförändring. Vi måste kunna förändra kometens bana med ca. 10000 km under den 100 miljoner kilometer långa tid vi är dockade för att kunna vara någorlunda på den säkra sidan.

ESA 16.10.2015

Experter från USA, Ryssland och EU avslutade idag sitt krismöte i Paris. Ledande forskare från hela världen har nu kontrollerat kometen 'Virtanen II' bana. Beräkningarna indikerar att kometen med stor sannolikhet träffar jorden. Nedslagsplatsen är ungefär ön Kreta i Medelhavet med en osäkerhetsradie på ca. 500 km. Detta betyder att i princip hela Mellanöstern ligger inom farozonen. Förberedelser för att evakuera befolkningen i det direkt utsatta området påbörjas genast.

Vi skickade idag ett meddelande till ESA där vi bad att ESA:s experter skulle beräkna en optimal bana för oss för att landa på kometen. Vi meddelade att vi uppskattade att vi behövde ca. 80 miljoner kilometer

längs kometens bana efter att den hade rundat Solen för att i bästa fall undvika en kollision.

ESA 17.10.2015

En första preliminär banberäkning visar att om vi startar från Mars inom mindre än en vecka med riktning Venus och därefter använder Venus för att hjälpa oss att vända till en bana i kometens rörelseriktning. Efter vändning runt Venus använder Tellus huvudmotor Solen för acceleration i kometens banas riktning. Tellus VASIMR jonmotorer kan då användas för mindre bankorrigeringar medan huvudmotorn går för fullt. ESA meddelar att en banförändring runt Venus kan vara farlig till följd av ökande solaktivitet.

Vi skapar en ny värld

Walter kallade till gemensam överläggning i Tellus huvudkabin. "Som ni har sett verkar det i princip vara möjligt att försöka göra en bankorrektion för kometen. Om allt lyckas till hundra procent finns det möjlighet att vi kan undvika en träff. Det är samtidigt absolut klart att uppdraget är absolut livsfarligt. Då kometen har rundat Solen kommer den bokstavligen att spotta småsten. Finns det synpunkter i frågan?"

"Jorden stod ännu för några dagar sedan på randen av ett storkrig, eventuellt med kärnvapen, just i det område som kometen skulle ödelägga" sade Sofie. "Jag ställer därför en retorisk fråga: Är det någon mening med att rädda ett område och en civilisation som höll på att göra kollektivt självmord för endast några dagar sedan?"

"Det där är faktiskt att söka pudelns kärna" konstaterade jag. "Ändå tror jag att det är vår moraliska skyldighet att göra vad vi kan."

"Finns det några alternativ" frågade Sonya? "Kan vi kräva någon gentjänst av Jorden om vi eliminerar det här problemet?"

"Tänker du på något speciellt?" frågade jag.

"Jag kom att tänka på att vi bahá'ier i mer än hundra års tid har krävt åtgärder för att bygga upp ett system för kollektiv säkerhet. Kunde vi som motprestation kräva att Jordens politiker samlas för att diskutera hur människornas och staternas säkerhet skall kunna garanteras för framtiden. Vi kan konstatera att vi vägrar utföra uppdraget om ingen trovärdig lösning

Kometer

Kometer antas komma från området utanför planeten Plutos bana, ett område som kallas Oorts moln. Kometer i Oorts moln kan störa varandra eller bli störda då solsystemet passerar något annat stjärnsystem. En komet kan då börja falla ned mot solsystemets centrum. Utanför solsystemet är det mycket kallt vilket betyder att det under årmiljardernas lopp samlas lätt flyktiga ämnen på ytan av en komet. Då kometen faller ner mot solen och värms upp kommer det att avdunsta vatten och andra ämnen från kometen så att det uppstår en svans riktad bort från solen.

En kollision mellan jorden och en komet är farlig eftersom kometer kan ha en relativt stor massa och genom att kometer inne i solsystemet har en hög hastighet d.v.s. rörelseenergin kan ge upphov till stora skador på jorden.



Fig 27 Halleys komet då kometen besökte det inre av solsystemet år 1910.

har presenterats innan Tellus har kopplats till kometen."

"Jag konstaterade nyss" sade jag "att världen nyss stod inför ett storkrig som kunde ses som kollektivt självmord. Finns det någon metod att hålla ordning på jordens stater. Jag tycker inte att de senaste århundradena tyder på att chanserna är speciellt stora."

"Bahá'erna anser" sade Sonya "att jordens stater borde liknas vid andra samhällsstrukturer i tidigare skeden i historien. En individ som förr ingick i en storfamilj gav bort en del av sin frihet i utbyte mot förbättrad personlig säkerhet. Angrepp på en medlem av familjen uppfattades som ett angrepp på hela familjen och bemöttes som sådant. Familjerna kom med tiden att utvecklas till stammar som i sin tur i och med att människan började bruka jorden blev till städer och stadsstater. Systemet var fortfarande detsamma, individen gav bort frihet i utbyte mot skydd. Med tiden kom städer överens sinsemellan om att man skyddar varandra mot yttre angrepp. De första verkliga staterna började uppstå. Individens förhållande till staden/staten kom att regleras genom lagar. Förhållandet mellan olika städer reglerades på motsvarande sätt genom avtal d.v.s. lagar som bestämde hur städer skulle uppföra sig sinsemellan. Vi står nu inför följande steg. Vi behöver fungerande lagar som bestämmer hur suveräna stater får agera gentemot varandra. Det behövs helt enkelt regler som säger hur man skall handskas med 'gangsters' som bryter mot umgängesreglerna. På motsvarande sätt

behövs det internationell lagstiftning som reglerar vilka maktmedel som kan användas mot medlemmar i världssamfundet som bryter mot uppställda regler. Målet måste vara en kraftig nedrustning där en enskild stats väpnade styrkor precis räcker till för att upprätthålla den inre ordningen."

"Är det du föreslår möjligt?" undrade Walter. "Hur kan man garantera att inte någon av stormakterna utnyttjar grannarnas svaghet efter en kraftig nedrustning."

"Grundtanken har varit att alla rustar ner till en nivå som räcker till för att upprätthålla den inre ordningen i det egna landet. Detta kombineras med avtal där alla jordens stater vid behov förbinder sig att ingripa om någon medlem av världssamfundet blir angripen. Lagar som garanterar att beslutsfattare som bryter mot lagarna fängslas och straffas måste stiftas." sade Sonya.

"Det finns ett väldigt stort praktiskt problem" konstaterade jag. "Världens stater har mycket olika folkmängd. Detta betyder automatiskt att vissa stater är starkare än andra oberoende av sättet på vilket man avrustar. Vad kan man göra åt det här?"

"En möjlighet kunde vara" sade Sonya "att förse några stater med liten befolkning med kärnvapen. En liten befolkning betyder att de inte har resurser att ockupera någon. De kunde ändå fungera som världspolis och övervaka varandra utgående från sin förmåga att mycket kraftfullt slå till mot vilken stat som helst. Det faktum att världspoliserna är flera gör att de också kan övervaka varandra."

Vi skissade upp en maktstruktur för en framtida värld och övergick därefter till att planera det som kunde bli Tellus sista färd. För att ge Tellus full

manöverförmåga beslöt vi att tömma Tellus på all onödig utrustning. Endast de delar av växthusen i Tellus som absolut behövdes för matproduktion och syreproduktion lämnades kvar ombord. Nästan hela det vattenförråd vi hade utvunnit på Mars överfördes till de nu fria utrymmena. Som vattentankar användes de säckar som skulle ha använts som byggnadskomponenter. Allt extra vatten vi kan bära med oss är viktigt. Det finns flera orsaker till detta:

- 1) Vi kommer preliminärt att accelerera mot Venus och använda Venus som slunga för att gå in i kometens bana. Om det uppstår en solstorm då vi rundar Venus kan strålningsnivån i Tellus bli otrevligt hög. Vatten utgör en bra strålningssköld speciellt mot partikelstrålning.
- 2) Vatten kan användas som bränsle i våra VASIMR jonmotorer för korrigering av flygbanan. Ju mera extra bränsle vi har tillgång till desto större dragkraft kan motorerna ge. Normalt körs motorerna mycket magert, men i en nödsituation kan det vara väldigt nyttigt att riktigt kunna bränna på.
- 3) Som en sista utväg kan vi sönderdela vatten till väte och syre för att få syre till andningsluften. Detta är ett alternativ vi hoppas slippa pröva på.

Problem vid kometjakt

Det största problemet om man vill undvika en kollision mellan Jorden och en komet är att det finns alltför lite varningstid. Tiden från det man upptäcker en komet till dess passage nära jorden behöver inte vara mer än några månader.

Eftersom flygtiden inom solsystemet normalt räknas i månader är det klart att mänskligheten skall ha god tur för att överhuvudtaget kunna påverka en kollision. Redan det faktum att en komet som kommer från trakterna utanför vårt solsystem rör sig extremt snabbt är ett mycket stort problem. För att en rymdfarkost skall ta sig ur Jordens gravitationsfält krävs en flykthastighet på 11 km/s. En komet kan röra sig med 70 km/s ... att tekniskt uppnå en sådan hastighet är inget litet problem.

Man kan spara bränsle och energi på att utnyttja de inre planeternas rörelseenergi d.v.s. en eller flera planeter används som en slunga. I vår berättelse råkade Venus ligga lämpligt i förhållande till planeten så att Tellus kan uppnå kometens hastighet genom att flyga mycket nära Venus.

Tellus lämnar Mars

Efter mindre än en veckas
arbete är Tellus klar för
start. Alla system är

kontrollerade. De växthusblock vi har sparat fungerar som de skall. vi har fäst extra skydd runt luftslussen för det verkar troligt att de sista kanske hundra kilometrarna vi flyger innan landningen kommer att gå genom moln av ånga och småsten. Vi är tvungna att närma oss kometen med aktern före eftersom kylelementen uppe på Tellus är känsliga för skador.

Våra grottor är förseglade och försedda med automatisk utrustning för att upprätthålla lufttrycket och belysningen. Vi antar att grottorna kan hållas beboeliga i upp till tio år. Det är dock troligt att växterna kommer att självdo inom några år i brist på skötsel, men vem vet. Vi har åtminstone gjort vad vi kan för att underlätta situationen för eventuella senare besökare. Det känns vemodigt att stänga grottorna precis då de skulle ha kunnat erbjuda oss betydligt mera komfort och en bekvämare livsmiljö.

Vi har samlat ihop alla våra data från expeditionen tillsammans med loggboksanteckningar. Allt detta material har vi skickat till Jorden med ESAs satellit som relästation. Vi har också lagrat materialet på en minnepinne som vi har lagrat tillsammans med handskrivna instruktioner i grottan. Vem vet, kanske det dröjer hundratusen år innan någon har vägarna förbi nästa gång? Vi kan åtminstone inte automatiskt utgå från att nästa besökare vet vad föremålen är.

Under tiden då vi stängde basen hade vi sinsemellan förhandlat fram ett meddelande till Jorden.

Vi meddelade att Tellus är klar för start men att vi inte är intresserade av att riskera våra liv om resultatet blir att mänskligheten själv genom krig tar de liv vi räddar. Eftersom förödelsen vid en kometträff blir global kan ingen stat förvänta sig att bli skonad. Alla jordens stater har således orsak att försöka undvika katastrofen och befolkningens stöd torde vara självklart om befolkningen har blivit informerad. Vi krävde därför att världens ledare skulle samlas för att hitta en modell för hur storkrig i framtiden skulle kunna undvikas. Vi meddelade att vi förväntade oss:

- Hotet från kometen meddelas jordens befolkning på ett sätt som garanterar att majoriteten förstår hotet. Samtidigt meddelas att hotet kan elimineras om jordens ledare får folkets stöd för att eliminera det.
- Alla världens ledare samlas till ett gemensamt möte i FN:s regi.
- En grundlag för världens stater skrivs där enskilda staters rättigheter och skyldigheter i förhållande till världssamfundet definieras.
- En världspolis grundas med uppgiften att vid behov med vapenmakt hålla ordning på världens stater.
- Världens arméer avrustas. Militära styrkor dimensioneras för att hålla ordning i det egna landet.
- Ett litet antal pålitliga småstater förses med kärnvapen. Staterna skall ha en sådan folkmängd att de med säkerhet inte har resurser att besätta andra territorier. Dessa små polisstater kontrollerar varandra och alla andra stater med kärnvapenhot.
- Övriga kärnvapen demonteras och det anrikade uran eller plutonium de innehåller blandas med utarmat Uran så att blandningen kan användas som

reaktorbränsle men inte som kärnvapenmaterial. Reaktorbränsle innehållande plutonium deponeras hos de övervakande staterna.

- Tungt militärmaterial görs oanvändbart.

- Dagens militärer garanteras en lön jämförbar med den nuvarande för minst tio år. Lönen betalas av FN inte av det egna landet. Dagens officerare erbjuds en pension som motsvarar minst 70% av lönen då deras arbete blir onödigt. Detta görs för att säkra den inre stabiliteten i länder som kommer att ha en hög militär arbetslöshet. Pensionen påverkas inte av eventuella civila jobb, ny sysselsättning för denna yrkesgrupp stöds aktivt.

- Tunga infrastrukturprojekt startas där den kunskap militären och militärindustrin har om stora projekt kan utnyttjas. Exempel på projekt av denna typ är ett vägnät för Afrika, snabb spårförbindelse mellan Europa och Kina. Ryssland förbinds med Alaska genom lämplig fast förbindelse. Europa och USA förbinds med varandra genom en rörtunnel några tiotal meter under Atlantens yta. Eftersom militären globalt under ett århundrade har förstört ofantliga resurser måste motsvarande resurser nu läggas på stora projekt för att inte svår arbetslöshet med social oro skall uppstå. Om projekten väljs så att nyttan består under lång tid spelar projektens pris egentligen ingen roll.

- Ett oberoende system för lagring av diplomatisk kommunikation skapas. All diplomatisk kommunikation lagras i krypterad form. Arkivet kan öppnas för namngivna områden och länder efter folkomröstning där 75% av befolkningen väljer att göra detta.

Avsikten är att tvinga världens beslutsfattare att också i hemlig kommunikation använda ett städat språk som tål att vid behov offentliggöras. Normalt skall

materialet vara hemligt i femtio år.

Tellus besättning är beredd och klar för avfärd från Mars. Skall någon av oss någonsin igen se resultatet av vårt stora arbete här? En sista genomgång av Tellus system har gjort. Det finns inte längre någon självklar orsak till att inte starta. Om vi startar nu ligger vi mitt i det beräknade 'fönstret' och färden kräver små mängder energi.

"Klara för start?" frågade Walter.

"Reaktorn OK" konstaterade Johan.

"VASIMR jonmotorer OK" sade Bill.

"Livsuppehållande system OK" hörde det från Sofie.

"Besättningens tillstånd vet ni bäst själv, känn efter" sade Sonya med ett skratt.

"Tellus är luftburen" hördes det från Walter. Vi kunde se hur vår välbekanta krater långsamt sjönk undan då Tellus steg uppåt. "Vi kommer nu att söka oss en punkt i fast förhållande till den solbelysta Marsytan. Ju exaktare vi lyckas bestämma vår startpunkt desto mindre behöver vi korrigera banan senare med jonmotorer."

Efter ungefär åtta timmars flygning och finkontroll av vår position i förhållande till Mars, Solen, Jorden och Venus var Walter nöjd. "Spänn fast er" meddelade Walter. Vi börjar med en två timmars acceleration på 1,5g bort från Mars. I praktiken betyder det att vi till att börja med kommer att känna en acceleration på ca. 2g d.v.s. alla kommer att väga dubbelt så mycket som normalt. "Jag rekommenderar" sade han med ett skratt "att ni inte drar ett tacke över er. Ett tacke kommer om ett ögonblick att kännas som en blyplåt."

"Startar acceleration" hördes det från Walter. Plötsligt kändes det som om man satt i en hiss i en skyskrapa där motorn har blivit galen. Hissen gick

snabbare och snabbare och tyngden över bröstet gjorde det allt besvärligare att andas. "Vi accelererar på detta sätt i 4600 sekunder d.v.s. en och en halv timme" sade Walter med ansträngd röst.

En och en halv timme med accelerationen 2 g är ingenting man unnar ens sin värsta fiende. Accelerationen kändes som en evighet och det värsta var att man inte kunde sova sig igenom den. Varje andetag var en ansträngning. Det gick att lyfta armarna men det var jobbigt. Min kropp vägde i stället för sin normala jordvikt på 80 kg ca. 160 kg och det märktes. Saken blev inte bättre av att Mars låga gravitation hade gjort oss otränade. På Mars yta väger jag 24 kg vilket egentligen passar mig ganska bra. Den onödiga vikten är faktiskt ingenting att ha.

Accelerationen tog trots allt slut till sist. Efter en lång pina minskade Tellus acceleration snabbt för att sedan övergå i tyngdlöshet.

"Ligg kvar en stund och låt balanssinnet vänja sig vid tyngdlöshet" sade Walter. "Vi har nu uppnått den önskade hastigheten på ca. 70 km/s. Vi rör oss nu mot den punkt där Venus kommer att befinna sig om 24 dagar. Den sista veckan kommer vi att accelerera med hjälp av VASIMR raketerna för att finjustera passagen av Venus. Vi stryker så nära förbi planeten det bara är möjligt utan att riskera att Tellus skadas. Meningen är faktiskt att vi använder friktionen i det yttersta lagret av Venus atmosfär som hjälp vid banförändringen."

Jag tänkte igenom Venuspassagen för mig själv. Efter att ha passerat Venus skulle vi vänta några timmar så att Venus och Solens kombinerade dragningskraft skulle vara lämpligt riktade. Vi skulle då Accelerera så att vi matchar kometens hastighet. I det skedet har kometen precis rundat solen. Vi

använder Tellus huvudmotor så länge Venus och Solens gemensamma gravitationsfält är lämpligt riktat. Efter detta startas VASIMR jonmotorerna och vi använder dem tills vi landar på kometen.

Vi har nu rätt gott om tid att pyssla med växthusen, läsa, diskutera och överhuvudtaget hitta vettiga uppgifter att syssla med medan vi driver ner mot Venus. Driver är kanske att ta i lite försiktigt då vi nu rör oss ungefär med kometens hastighet d.v.s. 70 km/s. Med vår hastighet skulle vi behöva ca. 70 till 80 sekunder för att flyga över Atlanten. Å andra sidan är vår hastighet fortfarande låg då vi tänker på astronomiska avstånd. För att flyga till den närmaste stjärnan med vår nuvarande hastighet skulle vi behöva över fyratusen år. Frågan om vi driver eller rusar fram med en fruktansvärd hastighet är således i hög grad en fråga om vilket perspektiv man väljer.

BBC 27.11.2015

FN:s generalförsamling har blixtkallats. Observatörer kan inte ännu säga vad som avhandlats.

BBC 27.11.2015

Rykten gör gällande att säkerhetsrådet inte behandlar Mellanöstern utan ett annat icke specificerat hot som kan ha global inverkan.

BBC 27.11.2015

Normalt pålitliga källor meddelar att FN:s säkerhetsråd behandlar metoder för att säkerställa att en eventuell kollision mellan Jorden och kometen Virtanen II inte utnyttjas av omstörtande krafter. Avsikten är att skapa

garantier för att kärnvapenkrig inte bryter ut till följd av en kollision.

"Skickligt gjort" konstaterade Sonya. "Politikerna låter förstå att de ligger bakom initiativet. Jag tror inte att Tellus kommer att synas i nyheterna förrän kometen är skuffad åt sidan, om det lyckas."

"Det är ju ganska klart" sade Bill "att man vill säkerställa att mänsklighetens tacksamhetsskuld riktas mot den rätta gruppen människor d.v.s. dagens politiker. Problemet är ju inte ur politikernas synvinkel att Jordens maktbalans som sådan förändras utan att säkerställa att den egna makten finns kvar efter att maktstrukturerna har ändrats."

"Jag har en känsla av att man kommer att kunna enas om idén med några världspolisering" inflikade jag. "Att ha små världspolisstater utgör antagligen den minsta risken för dagens stormakter. Jag antar att vi kommer att se saker hända rätt snabbt nu." Det dröjde inte mer än två dagar innan följande meddelande anlände.

BBC 29.11.2015

FN:s säkerhetsråd har i en utdragen slutna session enats om en ny modell för att säkerställa freden i världen. Alla kärnvapenmakter har enats om att följa den föreslagna modellen. Man väntar nu på ett officiellt samtidigt tillkännagivande från USA:s president Barak Obama och Rysslands president Vladimir Putin.

BBC 29.11.2015

Rysslands och USA:s presidenter har samtidigt

presenterat modellen som skall säkra att kärnvapenkrig inte utbryter om kometen Virtanen II träffar jorden.

Modellen är i huvudsak följande:

Dagens stormakter USA, Ryssland, Kina, Frankrike, England, Indien och Pakistan avrustar helt sin kärnvapenarsenal. En exakt definierad del av dessa staters kärnvapenarsenal deponeras hos namngivna stater i operativt skick. Ubåtar försedda med kärnstridsspetsar görs oanvändbara under FN:s kontroll och nedskrotning inleds omedelbart. Den del av arsenalerna som inte omfattas av utlokaliseringen lagras på de betrodda staternas område. En process utvecklas genast där klyvbart material blandas med utarmat uran i sådan omfattning att materialet inte kan användas för kärnvapen. Det på detta sätt utspädda materialet deponeras också i samma stater som får uppdraget att motta kärnvapen. Materialet bör snabbt omvandlas till reaktorbränsle, så kallat MOX-bränsle. Föreslagna utlokaliseringsländer är: Norge, Schweiz, Kuwait, Senegal, Nya Zeeland och Uruguay. Länderna har valts så att de inte har någon lång landkontakt med någon av de tidigare kärnvapenstaterna.

BBC 30.11.2015

FN har idag nått en överenskommelse med USA och Ryssland om att med omedelbar verkan ta dessa stormakters strategiska bombplan ur bruk. Detta görs så att amerikanska militära observatörer övervakar destruktionsen av Ryska bombplan och Ryska observatörer övervakar motsvarande operation i USA. Destruktion sker så att flygkroppen skärs av i ca. 45 graders vinkel så att snittet går genom flera bärande komponenter. Höger vinge kapas på motsvarande sätt i

45 graders vinkel ca. 30% av vinglängden ut från kroppen. Slutlig destruktion av planen sker senare.

"Intressant" hördes det från Walter. "Endast högervingar kapas tydligen för att säkerställa att det skall bli brist på högervingar om någon vill bryta mot avtalet. Om godtyckliga vingar kunde kapas vore det möjligt att bygga ihop flygplan genom att kombinera skrotade plan."

"Mänskligheten verkar alltid behöva något verkligt eller inbillat katastrofhot för att kunna göra förändringar i strukturer så att de har verklig betydelse" sade Sonya. "Första världskriget födde NF, men Nationernas Förbund lyckades få ganska lite till stånd innan mänskligheten somnade igen. Efter andra världskriget skapades Förenta Nationerna, men världens supermakter gjorde organisationen så vingklippt att den aldrig riktigt fungerade. Trots detta fick FN stor betydelse."

"Så har vi exemplet med virtuella hot" konstaterade Bill. "Mest känt är naturligtvis den Antropogena uppvärmningen det som senare blev klimatförändringen efter att jordens klimat inte värmdes upp som man påstått. Klimatförändringen ansågs bero på mänskliga koldioxidutsläpp. Trots protester från tusentals vetenskapsmän genomdrev man t.ex. i Europa handel med CO2 utsläpp för att begränsa utsläppen. De utsläpp man försökte eliminera är som vi vet nyttiga för naturen. Problemet försvann rätt snabbt då det visade sig att Moder Natur inte brydde sig om att följa klimatfanatikernas förutsägelser. Då det skulle bli varmare blev det i stället kallare. Människor går att lura en tid, men så

småningom inser de att det de ser med egna ögon inte motsvarar aktivisternas påståenden."

"Klimatbluffen hade ändå en del positiva effekter" sade Sofie. "Tänk bara på hur man lyckades tvinga industrin att gå över till elektriska bilar och hybridbilar. Man lyckades också minska på energislöseriet på många områden genom ganska enkla metoder. Det behövdes helt enkelt en piska som tvingade politikerna att göra något. Det spelade sedan ingen roll om det ursprungliga argumentet var fel."

"Det är klart" instämde jag. "Problemet med att skrämma upp folk med falska argument är främst att folk slutar att lyssna då de inser att de har blivit lurade flera gånger. Vad skulle ha hänt om mänskligheten skulle ha konstaterat att kometen måste vara bluff på samma sätt som hotet mot skogarna på 1970-talet och klimatförändringen på 2000-talets början. Resultatet kunde lika väl ha varit att man konstaterade att ingenting görs eftersom det ändå är fråga om en bluff."

"Kometen Virtanen utgör ett väldigt lägligt och egentligen önskvärt katastrofhot" sade Walter. "Det finns med säkerhet ett otal beslutsfattare som redan länge har sökt en väg ut ur den politiska återvändsgränd som krisen i Mellanöstern har varit. Problemet är hela tiden att stora förändringar kräver ett mycket stort hot för att de skall accepteras. Varje förändring är ett hot i sig. Att genomföra den förändring vi nu kräver för att göra vår andel är en ofantlig risk för alla beslutsfattare. Det är klart att man inte gör sådana förändringar om man inte tvingas till dem."

ESA 2.12.2015

Mätningar tyder på ökande aktivitet på Solen. Besättningen på Tellus uppmanas förbereda sig på ökande strålningsnivåer. Kontinuerlig uppföljning av solaktiviteten rekommenderas för den händelse att en allvarlig solstorm skulle uppstå.

Vi samlades omedelbart för att diskutera situationen. En solstorm är alltid riskabel i rymden. I motsats till en storm nere på jorden påverkar solvinden inte skeppets bana i rymden. Ett kraftigt utbrott på Solen sänder ut stora mängder laddade partiklar från Solen. Partiklar som rör sig med nästan ljusets hastighet. Då partiklarna träffar Tellus kommer en del att tränga igenom skeppet medan andra absorberas i bl.a. väggarna och producerar röntgenstrålning. Slutresultatet blir att strålningsnivån i Tellus stiger.

Sofie förklarade riskerna. "En dödlig strålningsdos för en människa ligger på ca. 300-500 rem om dosen fås under en kort tid. Resultatet kan t.ex. vara att benmärgen slås ut så att röda blodkroppar inte längre produceras. Också andra organ i kroppen kan skadas av en akut stråldos. För växter ligger den akuta stråldosen på ungefär samma nivå. Mätningar visar t.ex. att 400 rad kan få 50% av en växtpopulation att dö."

"Hur skall vi arrangera boendet för att bäst kunna klara en solstorm" undrade jag.

"Vi har byggt Tellus så att vattenförråden kan koncentreras till en strålningssköld. Vattensköldens

tjocklek är ca. 5 cm vilket ger rätt gott skydd. Skölden fungerar dock i endast en riktning. Vi vänder Tellus i ett sådant läge att vattenskölden gör maximal nytta. Jordens hela atmosfär motsvarar ungefär ett tio meter tjockt vattenskikt. Problemet är att vi kommer att vara tvungna att bo mycket trångt eftersom mängden vatten är begränsad."

"Vad händer med växthusen i en eventuell storm" frågade jag.

"Om vi råkar ut för en svår storm kan det nog påverka växterna. Växter tål strålning något bättre än människor, men skillnaden är inte speciellt stor. Vi försöker flytta in den del av växterna i partiell skugga från stormskyddet, men om situationen blir svår kan det nog påverka växterna under en tid. Frön kan vi skydda utan problem." sade Sofie.

Vi vände nu Tellus i ett läge så att stormskyddet skulle ge maximalt skydd. Vattnet i vattenförråden pumpades in framför stormskyddet och mängder av små växter flyttades så att de åtminstone skulle få partiell skugga från en irriterad Sols strålning.

Vi väntade i tre dagar på en solstorm som aldrig nådde oss. Vid några tillfällen kunde vi detektera förhöjda strålningsnivåer men det var i praktiken obetydliga och betydelselösa. Vi råkade tydligen befinna oss strax utanför det farliga området. Tre dagar efter ESAs varning fick vi meddelande om att faran antagligen var över.

"Bra så här" konstaterade Walter. "Vi fick en god övning utan att för den skull utsättas för strålning. Lite extra arbete blev det naturligtvis men vad spelar det egentligen för roll."

Vi passerar Venus

Vi ser Venus som en växande
skära. Vi faller med
komethastighet d.v.s. nästan
70 km/s mot Venus och

kommer att runda planeten på mycket nära håll på
solsidan. Vi väntar oss inte några speciellt intressanta
vyer eftersom Venus är täckt av ett tjockt lager moln
som gör att endast radarobservationer är möjliga.

BBC 11.12.2015

FN har idag beslutat att Norge, Schweiz, Kuwait,
Senegal, Nya Zeeland och Uruguay väljs till
världspoliser med uppgift att under en övergångsperiod
på 50 år förvalta världens kärnvapen.

Jag sitter igen tillsammans med Sonya nere i
luftslussen och tittar på Venus. Det vita molntäcket
lyser bländvitt, så starkt att vi har lagt ett mörkt filter
över luftslussens fönster.

"Då vi senast satt här nere tillsammans" sade jag
"citerade du din religionsstiftare där han sade att
mänsklighetens ledare måste samlas för att skapa fred.
Är det inte konstigt att du nu har varit med om att
tvinga fram ett sådant möte?"

"Det känns verkligt konstigt" svarade Sonya.

"Baha'u'llah, den person du tänker på betonade att
eliminering av krig endast är det allra första steget
mot verklig fred."

"Vad menar du" undrade jag "är inte fred nog?"

"Den fred vi eventuellt kan vara med om att skapa
blir kort om vi inte går vidare. Om människorna inte
får använda vapen tar man till handelskrig eller
använder mat som vapen. Det vi nu måste arbeta på

är att skapa rättvisa." sade Sonya.

"Hur menar du att man borde gå vidare" undrade jag.
"Då rustningsindustrin monteras ner frigörs resurser som motsvarar en tiondel av världens hela produktion. De här frigjorda resurserna måste kanaliseras till projekt som ger världen hopp."

"Men har vi inte redan många gånger sett att hjälp till t.ex. Afrika endast har lett till att maskiner rostar sönder då ingen kan underhålla dem." sade jag.
"Jag uppfattar att problemet är tredelat" svarade Sonya. "Det minsta problemet är att se till att det finns så mycket mat att folk inte direkt svälter ihjäl. För det behövs endast god vilja. En viktigare uppgift är att se till att de minst utvecklade länderna får tillgång till god utbildning. Den viktigaste gruppen som måste utbildas är kvinnorna. Vi talar nu om projekt som sträcker sig över generationer. Om vi lyckas aktivera världens kvinnor kan vi påverka en hel generation inom ca. 20 år. En bieffekt av att skola kvinnorna är dessutom att kvinnorna föder färre barn. Som vi alla vet måste jordens befolkning stoppas vid ungefär 10...11 miljarder för att världen skall förbli dräglig att leva på. Det tredje området är någonting man kunde kalla Megaprojekt d.v.s. projekt som hela mänskligheten tillsammans bygger. Kom ihåg att vi har ett överskott på kanske tio procent av världsproduktionen. Vi kan bygga snabba energisnåla förbindelser mellan världsdelarna. Vi kan odla upp öknar. Vi kan producera sötvatten ur oceanerna. Det finns egentligen ingenting som inte är möjligt."

"Wow! Du har tydligen funderat mycket på de här problemen" konstaterade jag.

"Ja" svarade Sonya. "Mänskligheten har under det

senaste århundradet drivits in i en återvändsgränd skapad av människan själv. Se hur allt färre människor har kontrollerat nästan alla nyhetsmedia. Politikerna insåg snabbt att man genom denna kontroll kunde påverka människorna på ett aldrig tidigare skådat sätt. Resultatet blev en efter 1960-talet accelererande hjärntvätt där man uppfann den ena katastrofen efter den andra eftersom det visade sig att människorna var villiga att offra en del av sitt personliga välbefinnande för att 'rädda världen'. Det man inte insåg var att den kontinuerliga fokuseringen på katastrofer och på en inbillad Jordens undergång skadade generationer ungdomar. I hela världen såg man allt fler vansinnesdåd där ungdomar tog livet av sig själva och andra. En av megaprojektens viktigaste uppgifter är att för ungdomen igen visa att allt fortfarande är möjligt. Om vi vill kan vi skapa en jord där alla har en dräglig levnadsstandard. Vi kan återvända till Mars och kolonisera solsystemet, om vi bara vill. Vi kan kanske någonsin lära oss att i viss mån påverka klimatet, även om vi inte ännu har nått dit."

"Men tror du faktiskt att människorna är villiga att jobba för projekt de aldrig själva kommer att se resultatet av" frågade jag.

"Du ser det hela tiden" svarade Sonya. "Se hur gamla människor är villiga att stöda ungdomar i uppgifter de aldrig själva kommer att se resultatet av. Människans storhet ligger i att hon är en social varelse där viljan att arbeta för familjen eller släkten eller samhället finns inprogrammerad djupt i det undermedvetna. Vi måste skapa ett samhälle som ger individerna möjlighet att förverkliga sig själv på ett sätt som samtidigt fyller samhällets behov."

"Menar du att 1900-talets individualism inte är naturlig" undrade jag?

"Jag ser på den själviska individualismen som en kollektiv sinnessjukdom" konstaterade Sonya. "På samma sätt kan man se på en otyglad kapitalism. Hela idén att livets mening skulle vara att samla på abstrakt arbete, det vi kallar pengar är absurd. Det måste vara möjligt att lära människor att det finns gränser för allt ... pengar ... makt ..."

"Du sade att det vi behöver är vilja. Räcker det med vilja eller behövs det något annat också?" undrade jag.

"De gamla religionerna Judendomen och Kristendomen konstaterade att människan skapades till att vara gudalika. Det jag tror man avsåg är människans förmåga att skapa. Det som skiljer oss från djuren är vår förmåga att bygga upp en vision i vårt medvetande, privat eller kollektivt. Om vi lyckas göra bilden tillräckligt levande och hålla fast vid den under en tillräckligt lång tid så förverkligas den."

"Du menar alltså att det vi måste göra är att skapa en kollektiv vision av vart vi är på väg. Då vi har skapat en klar och tydlig bild som tillräckligt många uppfattar så kommer visionen att förverkligas. Är det så du tänker?" frågade jag.

"Ja" svarade Sonya. "En vision är ett fantastiskt verktyg då de mål man ställer upp är rättvisa och ger utdelning till alla medlemmar i samhället. Tråkigt nog fungerar det i den andra riktningen också. Om mänskligheten fokuserar på kommande katastrofer och ser endast problem så kommer också det att förverkligas. Om det inte finns en sund tro på framtiden så kommer ingen att våga satsa på projekt

som ger utdelning först i en avlägsen framtid. Tänk dig ett företag där VDn tror att Jorden går under efter tre år. Han kommer med största sannolikhet inte att satsa på projekt som ger utdelning först efter fem år. Resultatet är att företaget dör då dess produkter inte förnyas. Döden kommer långsamt smygande utan att någon egentligen ser vad som händer."

Jag lade min hand på Sonyas. "Det måste vara skönt att ha en klar bild av vart vi är på väg. Tänk att inte behöva tvivla på det man gör utan bara gå rakt fram."

"Du gör nog livet alltför enkelt" svarade hon. "I livet ingår alltid tvivel. Hur skulle vi kunna uppskatta känslan av att se det som ligger framför oss om vi inte ibland skulle ansättas av tvivel? Det är kontrasterna som gör livet värt att leva. Ibland är jag glad och ibland mindre glad, men båda behövs för att livet inte skall vara grått och likgiltigt. Det har varit skönt att sitta här med dig och filosofera om helt annat än de problem vi strax kommer att stöta på. Det är bäst att leva en dag i sänder men med blicken fäst på en avlägsen framtid som om man vore en odödlig Gud. Vad spelar det för roll om jag inte får vara med om att se världsfreden? Det har varit fantastiskt att vara med och skapa den. Det är resan, själva livet, som är viktigt ... inte att komma fram."

Hon tog min hand i sin och tryckte den. Därefter steg hon upp och kravlade sig tillbaka in i Tellus huvudkabin.

Walter meddelade nyss att vi befinner oss ungefär på två timmars avstånd från Venus. Walter och Bill var fullt upptagna av att kontrollera vår bana i förhållande till Venus och kometen vars bana vi

snart skulle matcha. De sista små korrigeringarna gjordes nu, men det var främst fråga om kosmetik. Vår hastighet är helt enkelt så hög att endast obetydliga korrekationer kan göras med VASIMR motorerna. Större korrekationer fick vänta tills vi kunde dra full nytta av Solen och Venus och använda Tellus huvudmotor.

Tellus hade så bra det gick förberetts för ett riskabelt möte med kometen. Skydd hade monterats över alla ventiler i den undre delen av Tellus. Efter passagen av Venus skulle vi svänga Tellus så att undersidan skulle få ta emot alla smällar. På detta sätt hoppades vi kunna skydda Tellus kärnreaktor och reaktorns kylelement.

Vi satt alla och betraktade Venus lysande molnskiva på våra läsare. Alla hade vid det här laget spänt fast sig och förberett sig på den kommande accelerationen. Vår hastighet är så hög att passagen på 200 km höjd över Venus kommer att gå på mindre än en minut.

Nu ser man en tydlig rörelse. Tellus dyker allt närmare den yttersta gränsen för Venus atmosfär. Givare på yttersidan av skrovet visar att Tellus värms upp. Trots att vi inte dyker in i den egentliga atmosfären så är de tunna gasresterna på vår höjd tillräckliga för att kraftigt värma utstående delar. Man känner också enstaka skakningar då farkosten går igenom lite tätare områden.

Efter något som verkade som ett litet ögonblick ser vi hur Venus flyter bort ifrån oss . Vi har nu använt Venus gravitation till att vrida Tellus bana så att den rätt exakt stämmer överens med kometen Virtanen II bana. Vi väntade ungefär en timme efter Venuspassagen tills det gemensamma gravitationsfältet

för Solen och Venus var korrekt riktat. Spännande att tänka sig att Tellus plöjer genom ett vektorhav. "Håll i er" sade Walter "nu kör vi."

Vi pressades ner i stolarna av en stor tyngd då Tellus med mer än en jordgravitation korrigerade sin bana för att möta kometen Virtanen II. Hela himlen lyste som ett moln framför oss där kometen med dödlig fart drev i kollisionskurs med Jorden.

Efter en jobbig acceleration som dock knappast var längre än trettio sekunder konstaterade Walter. "Vi svänger nu Tellus med den undre sidan mot kometen. Vår undersida är bättre lämpad för att ta emot stryk då Virtanen börjar kasta grus på oss. Efter färden runt Solen måste kometen koka på utsidan. Det måste slungas iväg stora mängder med grus. Vi får hoppas att det inte kommer riktigt stora bumlingar."

Knappt hade han talat till punkt innan det hördes en smäll och Tellus skakade till. En snabb kontroll visade att ingenting allvarligt hade hänt. "Vi fick antagligen en bättre buckla i baken" konstaterade Bill. "Det här är ändå säkert inte den sista smällen vi får."

En solstorm är en följd av en lokal störning på Solen som leder till att stora mängder material från solen kastas ut i rymden. De energier som behövs för att ge upphov till en solstorm är gigantiska. Man har uppskattat att upp till 6×10^{25} Joule energi kan frigöras under en kort stund vilket motsvarar upp till en sjättedel av solens hela energiproduktion under en sekund. Förvandlat till en enhet som är lättare att visualisera för den mänskliga hjärnan så motsvarar energin ungefär 160 000 000 000 miljoner ton trotyl.

En solstorm kan leda till kraftiga störningar i jordens magnetfält. Störningarna kan ofta ses i form av kraftiga norrsken som vid en solstorm kan synas mycket längre söderut än vad som är vanligt.

Snabba förändringar i magnetfältet kan inducera stora elektriska strömmar i t.ex. elnätet vilket kan leda till att kraftverk och transformatorstationer slås ut. Man har uppskattat att en riktigt kraftig solstorm kan åstadkomma skador på samhällets infrastruktur som kan kräva månader eller år att reparera.

Kometjakt

BBC 3.1.2016

Världen följer med
spänning Tellus försök
till landning på kometen
Virtanen II. Den

beräknade träffpunkten på Jorden om kometen inte kan skuffas ur sin bana är östra medelhavet.

Osäkerheten i uppskattningen är dock ännu flera hundra kilometer. Militär från ett stort antal länder deltar i arbetet med att tömma de områden som direkt skulle drabbas av ett nedslag. Experter påpekar dock att ett band runt hela jorden skulle utsättas för stor förstörelse eftersom ett nedslag sänder iväg stora mängder material från jorden som temporärt kastas upp i bana runt Jorden. Det går således inte att på förhand med säkerhet uppskatta vilka områden som utsätts för förstörelse. Endast områden på några hundra kilometers avstånd från den beräknade nedslagsplatsen kommer därför i mån av möjlighet att tömmas på folk.

Vi befinner oss nu på ungefär tre hundra kilometers avstånd från kometen Virtanen II och närmar oss kometen med ungefär hundra kilometer i timmen. Himlen lyser vit runt omkring oss och det känns nästan som om vi skulle flyga genom lysande jordiska moln. Ideligen hörs det smällar från Tellus nedre del när grus träffar skeppet.

"Jag hoppas att Virtanen förstår att endast kasta grus och inte kullerstenar" sade Walter. "Tellus rostfria stålskrov håller utan problem småsten, men jag skulle inte vilja möta en bumling stor som en bil i den här hastigheten."

Hela besättningen följer spánt med bilder på sina läsare från de tre landningskameror som finns

fästa under Tellus skrov. Ideligen smäller det i skrovet men ännu har vi inte stött på sådana stenar att man skulle ha känt av vibrationer.

"Jag trodde att bara kvinnor bar slöja" sade Sofia.

"Det Virtanen har på sig är både tunt och kallt."

Ibland tyckte jag mig se något mörkt skymta mellan molnen men genast kom det ny ånga som skymde sikten. Ju närmare kometen vi kom desto oftare såg man det som antagligen var ytan.

"Vi gör oss nu klara att bromsa" meddelade Walter. "Vi använder kemiska styrraketer eftersom vår hastighet är relativt låg i förhållande till kometen. Vi sparar bromstid på det här sättet jämfört med att använda VASIMR motorerna. Tid är det vi behöver nu."

Under Tellus kan man nu se ett ojämnt klot med mängder av gayserliknande gasflöden. Det är helt klart att kometen har värmts upp betydligt antagligen ner till flera meter. All gas, främst vattenånga, som lämnar kometen driver iväg eftersom kometens dragningskraft är väldigt liten. Med tiden kommer nästan alla lätt flyktiga ämnen att snabbt försvinna. Kometens yta ser brun och taggig ut, ungefär som en snödriva vid en väg sent på våren då solen gassar på. Vi ser att kometens kärna uppskattningsvis är ca. 300 meter i diameter och den roterar ytterst långsamt.

Vi gör oss klara att som de första representanterna för människosläktet landa på en komet. "Vi hade tur" sade jag "att kometen inte roterade snabbare. Det kunde ha gjort det omöjligt att landa. Nu sätter vi ner Tellus och borrar ett ankarhål som håller oss på plats trots rotationen.

Sofie och Bill klädde sig i rymddräkter och gick ner i luftslussen för att förbereda förankringen. Walter

satte ner Tellus lätt som en fjäder och lät styrraketerna arbeta på lägsta effekt för att pressa skeppet mot ytan medan vi förankrade oss till kometen. Vi använde samma metod för förankringen som vi använde för att bygga grottan på Mars. Vi genererade högtrycksånga med vilken vi skar ett ca. 5 meter djupt hål in i kometen. Skärandet visade sig gå relativt enkelt eftersom kometen som väntat bestod i huvudsak av vatten med diverse föroreningar. Vi hade alltså landat på en jättestor smutsig snöboll. Ner i det borrarade hålet sänkte vi en stång med hydrauliska gripklor på ändan. Då ankaret hade fått grepp drogs Tellus stadigt fast mot ytan.

Den följande timmen användes till att beräkna hur vi skulle eliminera rotationen och förbereda det långa draget mot Jorden.

Vi låg i huvudsak i radioskugga bakom kometens huvud. Ibland lyckades vi ändå snappa upp meddelanden trots att kommunikationskanalen var urusel.

ESA 3.1.2016

... eruptioner på Solen...nivåer. Varning ... T...us.

"Det här låter som en ny Solstorm" konstaterade Walter. "Det är inte bra. Vi kontrollerade genast vad vi kunde göra för att bygga upp ett provisoriskt förbättrat strålningsskydd. Tellus sköld av vatten är inbyggd i skrovet och en modifikation skulle kräva en omfattande ombyggnad.

"Jag har följt med de yttre strålningsnivåerna en stund" meddelade Sonya. "Vi ligger nu på en nivå som

är ca. fem gånger över den normala nivån. Det är inte farligt men strålningen verkar öka. Någonting måste göras."

"Hur många strukturella plastpåsar har vi" undrade jag. "Kunde vi fylla ett antal påsar med vatten från växthusavdelningen och på det sättet skapa ett provisoriskt skydd?"

"Det finns fem påsar kvar" meddelade Sofie. Det betyder att vi kan skapa ett strålningsskydd på kanske fem kvadratmeter. Det blir trångt men det borde kunna fungera en stund."

Strålningsskydd

Byggandet av det
provisoriska
strålningsskyddet är en
kapplöpning med tiden.
Att med linor fästa

vattensäckar i Tellus tak är inte lätt. Vi är ju i det närmaste viktlösa eftersom kometens dragningskraft är så liten. Detta betyder naturligtvis att det är lätt att flytta vattenfyllda påsar. Samtidigt betyder det att man får trixa en hel del för att få in påsarna på rätt plats och dessutom så att det skyddande vattenlagret blir någorlunda jämnt.

Tre timmar senare är vi färdiga. Vi har monterat vattensäckar under kabintaket i Tellus huvudkabin. Tellus ser nu invändigt ut som ett hus taget från nån av världens slumområden. Under skyddet är strålningsnivån ganska dräglig speciellt som vi utnyttjar en del av reaktorns strålningsskydd. Vi utsätts nu för en strålning som är ungefär tusen gånger högre än bakgrundsstrålningen hemma på Jorden.
(Kolla: Bakgrunden 5 mrem/år?)

"Vi har ingenting att oroa sig för" konstaterade Sonya "om inte den här stormen blir riktigt långvarig. Vad jag är mera orolig för är hur växthusen skall klara sig då vi exponerar växterna för full strålning."
"Hur lång tid klarar vi den här stormen" undrade Bill?

"Det finns inga riktigt bra mätningar i saken" svarade Sonya. "Erfarenheter från t.ex. Hiroshima och Nagasaki tyder på att det behövs hundra gånger högre strålningsnivåer än nu för att vi skall må riktigt dåligt."

"Kom ihåg" sade Walter. "Vi är någorlunda väl skyddade här mitt i Tellus Huvudkabin. Alla besök i

hytterna, toaletterna o.s.v. måste göras korta. Den yttre strålningsnivån är för närvarande sådan att några timmars exponering ger en dödlig dos. Tänk därför hela tiden på var ni befinner er. Vi vill inte ha något oväntat och onödigt dödsfall."

Kometflytt

Vi har under två dagar använt Tellus huvudmotor till att eliminera kometens rotation. Vi ligger nu förankrade på en punkt där Solens gravitationsfält står vinkelrätt mot kometens yta. Vi kan alltså nu börja ändra kometens bana.

"Vi har utgått från att kometens diameter är ungefär 300 meter" sade Walter. "Vi har många alternativ att ändra banan. Vi kan i princip skuffa kometen vinkelrätt mot dess bana så att den inte träffar Jorden. Andra alternativ är att öka kometens hastighet, eller minska den, en aning så att den hinner passera Jordbanan innan Jorden finns på plats. I praktiken har vi endast ett alternativ. Vi använder Solens gravitationsfält genom Tellus huvudmotor till att öka hastigheten så att kometen passerar före Jorden. Vi kommer också av geometriska orsaker att i viss mån förändra banan i sidled men detta är mindre viktigt.

Walter och Bill avslutade de sista kontrollerna och konstaterade därefter att allt var klart för banförändring.

Tellus huvudmotor började arbeta på full effekt. På min läsare kan jag se hur allt mera effekt matas in i transuranets kylaggregat. Reaktorn går nu också på så hög nivå som vi vågar. Den kraft vi nu använder för att öka kometens hastighet skulle ge Tellus en kontinuerlig acceleration på över 2g. d.v.s. vi skulle ligga i vår koj och stöna över den kraftiga accelerationen. Det vi känner inne i Tellus är ... egentligen ingenting, vi är i praktiken tyngdlösa! Kometens massa är så ofantligt stor att vi får

accelerera på detta sätt nästan en hel månad för att kometen med säkerhet skall avlänkas de 6000 km (Jordens radie) vi behöver. Vi hoppas naturligtvis att banförändringen skall bli tillräckligt stor så att vi inte bara får kometen att träffa någon annan del av jorden.

BBC 8.1.2016

... Teheran. ... provet lyckats. FN har gett Iran tre dagar tid att överlämna allt klyvbart material till Nya Zeeland. Om kravet inte följs hotar FN med förebyggande kärnvapenanslag mot ett antal icke specificerade militära mål följda av konventionella trupper vars uppgift är att gripa och ställa Iranska ledare inför internationell domstol ... som en varning har USA och Ryssland ... förstört de Iranska satelliterna ...

"Det är nu man får se hur den nya politiken fungerar" sade Sonya. "Alla andra kärnvapenstater har gett ifrån sig kontrollen över sina kärnvapen och så dyker det upp en ny kärnvapenstat som försöker visa sin styrka. Jag hoppas att den här situationen hanteras snabbt och korrekt."

"Man har tydligen reagerat genast" konstaterade Sofie. "Att skjuta ner Iranska satelliter är en ganska tydlig varning."

"Hur påverkar det här oss" undrade jag?

"Egentligen påverkar det inte oss alls" svarade Walter.

"Vi accelererar nu maximalt och det är ändå oklart om vi kommer att kunna förhindra en kollision. Vår enda möjlighet är att fortsätta accelerationen ända till slut och hoppas att banförändringen är tillräcklig. Om vi avbryter accelerationen nu blir vi skyldiga till i

värsta fall miljarder människors död."

BBC 10.1.2016

... ultimatum. Iran har nu 24 timmar på sig att acceptera FN trupper på sitt område. ... är att övervaka att de Iranska kärnanläggningarna förstörs och att övriga anläggningar relaterade till kärnteknik ställs under IAEA:s kontroll.

"Man spelar med höga kort i Iran" konstaterade jag.

"Jag tror att Iran mycket snart ger med sig" sade Sonya. "Alternativet är att landet ockuperas och ledarna ställs till svars. Man vill säkert inte ta den risken. Det finns alltför många benrangel i garderoben för detta."

Vi följer naturligtvis mycket intresserat med händelserna på Jorden. Ett stort problem är att förbindelsen till Jorden är väldigt dålig eftersom vi har kometen mellan oss och Jorden. Den dåliga förbindelsen betyder att vi ibland lyckas se endast fragment av långsam textbaserad kommunikation. All talkommunikation är för tillfället utesluten. Det finns å andra sidan inte mycket annat vi kan göra eftersom vår enda uppgift är att öka kometens hastighet. Vi kan inte ens röra oss inne i Tellus eftersom strålningsnivån är så hög. Enkelt uttryckt är det väldigt långtråkigt!

Vi har nu i snart en vecka tryckt mot kometen. Det har kommit ett antal uppmuntrande rapporter från Jorden. Mätningar av kometbanan visar att banan långsamt förändras. Mer än två tredjedelar av jobbet återstår dock ännu.

Medan jag kontrollerar om vi har fått nyheter brukar

jag också snabbt kontrollera mätdata från Tellus. De grundläggande uppgifterna ser bra ut. Lufttrycket är normalt, temperaturen i Tellus är normal. Den yttre strålningsnivån är ytterst hög, men det visste vi ju från tidigare. Jag kontrollerar också reaktorn. Alla värden ligger på grönt, men det är ett värde jag inte gillar. Reaktorns kylsystem ligger på grönt, men temperaturen i kylelementen har långsamt stigit under de senaste dagarna.

"Walter" säger jag "titta på temperaturen i kylelementen. Vi ligger ganska nära den övre tillåtna gränsen. Temperaturen har tydligt krupit uppåt under de senaste dagarna."

Walter och Bill sökte fram mätdata från Tellus sensorer och tittade på dem en stund. Bill skakade på huvudet.

"Det här ser inte bra ut" konstaterade Bill. "Om ingenting görs blir vi av med reaktorn inom mindre än en vecka om temperaturen fortsätter att stiga på samma sätt."

"Det finns inga möjligheter att avbryta banförändringen nu" sade Walter. "Om vi nu avbryter kommer kometen fortfarande att träffa jorden, men på en annan plats. Det kan t.o.m betyda att vi åstadkommer en större skada än en kometträff skulle ha haft utan oss."

En fördel med att sitta i Tellus provisoriska strålskydd är att inga möten behöver sammankallas eftersom alla sitter så nära varandra. Vi lät Tellus reaktor köra en självdiagnos för att försäkra oss om att det inte var ett programfel eller mätfel som gjorde att temperaturen verkar förhöjd. Ingen tur här inte. Självtest visar att temperaturen på alla kylpaneler stiger, men inte lika mycket. Det är svårt att via

skrovets kameror kontrollera vad som har hänt eftersom kamerorna är smutsiga.

Då slog det mig. "Jag tror att utgasningen från kometen belägger panelerna med smuts" sade jag. "Nedsmutsning skulle förklara varför de olika panelerna har olika temperatur. Det är helt enkelt fråga om hur gasströmmarna utanför Tellus stryker förbi skrovet. Den höga temperaturen på kylelementen medför att smutsig snö kontinuerligt brinner fast i elementen."

Vi diskuterade problemet grundligt. Konsensus blev att vi väntar tills temperaturen når den övre tillåtna gränsen. Den höga strålningsnivån utanför Tellus gör att vi inte vill göra någonting innan det är absolut nödvändigt. Om det blir nödvändigt så börjar vi med att stänga reaktorn och därefter väntar vi en timme på att reaktorn skall svalna både i temperatur- och strålningshänseende. Två personer ur besättningen går därefter ut och putsar panelerna så bra det är möjligt. Maximitiden för putsningen uppskattades av Sonya till ungefär en halvtimme. Stråldosen från Solen kombinerad med reaktorstrålningen blir då hög men man bör klara den.

"Varje ögonblick vi pressar mot kometen flyttar träffpunkten österut i riktning mot Indien" sade Walter. "En sista utväg är att minska på kraften mot kometen. Problemet är då att säkerhetsmarginalen minskar och risken för en träff på Indien eller Fjärran Östern ökar."

Två dagar senare låg temperaturen i två av panelerna på den övre gränsen till det tillåtna. Vi insåg nu att det enda alternativ vi hade var att gå ut och rengöra panelerna. Walter stängde av reaktorn. Tellus interna system hålls igång nästan två dygn på batterier. Bill

och Johan satte på sig rymddräkter och kontrollerade noggrant dräkterna. Innan Bill och Johan gick ut gick vi på nytt igenom vad som skulle göras. Eftersom vi inte hade tillgång till ånga för rengöringen med reaktorn avstängd gällde det att med borste försiktigt sopa av ytan på kylpanelerna. För att ytan på kylpanelerna skulle bli maximal är de konstruerade av mycket tunn aluminium. Man måste vara lätt på handen för att inte skada panelerna.

"Kom ihåg" sade Sonya. "Ni får vara ute maximalt en halv timme. Jag startar tidtagningen nu och varnar tio minuter innan ni skall vara tillbaka inne i Tellus."

Den inre luckan till luftslussen stängdes och för oss kvar inne i Tellus återstod endast att följa med vad som hände på våra läsare. Via skrovets kameror kunde vi se Bill och Johan ta sig upp för skrovet upp mot kylpanelerna. Den nu utfällda fasta stegen på skrovets utsida behövdes endast för att ge grippunkter. Bill och Johan var i praktiken viktlösa vilket var till fördel i detta skede.

"Ush" hördes det över radio. "Det ser ut som om man skulle ha hållt sand över panelerna. Den här kometsnöbollen skulle nog ha behövt tvätta sig redan för några miljarder år sedan."

Kamerorna visade hur Bill och Johan långsamt putsade bort skräpet. Efter att de hade gått över en panel såg man hur de började putsa panelen igen. "Grovsopa alla paneler innan ni ser till detaljer" kommenderade Walter. "Om det finns kvar mindre mängder smuts är det inte så viktigt. Det tjocka lagret smuts måste bort för det hindrar värme från att stråla bort.

Det kändes som om Bill och Johan precis hade

gått ut då Sonya meddelade: "Tio minuter kvar. Avbryt arbetet och kom in genast."

"Vi behöver minst femton minuter till" svarade Bill.

"Avbryt genast och kom in" svarade Sonya. "Vi har inte råd med allvarliga strålskador i det här skedet."

"Ok" hördes det över radion och vi kunde se hur Bill och Johan började ta sig tillbaka nedför Tellus skrov.

"Lars och Sally tar på sig dräkterna och går ut och fortsätter arbetet då Bill och Johan kommer in" sade Walter.

Då Bill och Johan kom in var vi färdiga att gå ut. Det är viktigt att inte förlora tid eftersom varje förlorad timme betyder minskad säkerhetsmarginal och därmed större risk för Jorden.

Vi gick ner i luftslussen färdigt så att vi kunde gå ut genast då Bill och Johan var färdiga att komma in. Till slut visade indikatorlampan ut från Tellus grönt och bakom oss lyste den inre luckans lampa röd. Vi kröp ut ur luftslussen och kunde se hur Tellus landningsben hade sjunkit en god bit in i kometens yta. Detta var väntat eftersom vi redan i över en vecka har haft en kraft verkande mot kometen som motsvarar över två gånger Tellus vikt.

Väl ute ur Tellus kontrollerade vi att Bill och Johan gick in i Tellus. Det landskap vi kunde se var underligt drömligt. Kometen omgavs med lysande dimma och man hade en känsla av att horisonten låg vid ens fötter. Om världens diameter är en kilometer är detta kanske inte så förvånande.

"Jag går först" sade jag till Sally över dräktens radio. "Ok" kom svaret.

Efter att ha kontrollerat att våra säkerhetslinor var korrekt fästa vid Tellus drog vi oss upp längs stegen med händerna. Det är inte värt att använda

fötterna när man är lätt som en fjäder.

Väl uppe på Tellus kunde vi se att två paneler ännu måste putsas. Det visade sig att den grova smutsen var lätt att sopa bort. Mera problematiskt var det att det på ytan verkade finnas ett vaxliknande skikt som var jobbigt att få bort och i vilket damm helt tydligt lätt fastnade. Att putsa panelerna var betydligt besvärligare än man skulle ha trott. Man kan kanske jämföra situationen med att under vattnet putsa bort slam från en horisontell skiva då man dyker. Det finns inga bra fasta punkter. Då man börjar sopa bort skräp från panelens yta åker man själv åt motsatt håll. Det började gå bättre då vi lärde oss hur man skulle hålla sig fast med ena handen medan man sopade med den andra. Vi hade precis blivit färdiga med grovsopningen då Sonya över radio påpekade att vi hade högst fem minuter tid på oss innan det var tid att komma in igen. Vi använde tiden till att med tygdukar försöka skrapa loss det vaxlika skiktet från en panel. Efter det som kändes som ett ögonblick fick vi order att komma in igen.

Det fanns ingenting annat att göra, vi kontrollerade att det inte låg kvar verktyg efter rengöringen och kröp därefter ner längs skrovet. Det måste vara så här djur känner sig då de klättrar ner längs ett träd med huvudet före tänkte jag.

Efter ett ögonblicks väntan visade luftslussens indikatorlampa grönt och luckan gick att öppna. Vi kröp in genom luckan och kunde ett ögonblick senare höra väsandet då luft släpptes in i luftslussen. Samtidigt kände jag hur styvheten i dräkten försvann då trycket utanför dräkten plötsligt var lika högt som trycket i dräkten.

Då vi hade tagit av oss dräkterna hade Walter

och Bill redan startat reaktorn och Tellus tryckte igen med full kraft mot kometen Virtanen. Ungefär tio minuter senare kunde vi konstatera att putsningen hade varit till nytta. Bill uppskattade att vi hade återfått ungefär 90% av kylpanelernas effekt. Vi skulle åtminstone kunna fortsätta kanske en vecka till innan nästa putsning skulle vara aktuell.

Genast då vi hade försäkrat oss om att reaktorn kunde köras på tillräckligt hög effektnivå började Sonya undersöka våra strålningsindikatorer. En rymddräkt på Tellus innehåller två olika typer av strålningsmätare. Den ena är ett litet vakuumrör i vilket det finns ett genomskinligt fönster genom vilket man kan se två elektriskt laddade kiselfibrer. Eftersom båda fibrerna har samma laddning kommer fibrerna att stötas ifrån varandra och fibrernas vinkel kan direkt avläsas mot en fast skala. Joniserande strålning leder till att laddning läcker bort från fibrerna varvid fibervinkeln minskar. Denna typ av mätare är praktisk genom att den enkelt kan nollställas genom att ladda upp fibrerna till en känd spänning. Den andra typen av mätare är en variant på ett halvledarminne där man i minnescellerna lagrar en känd laddning. Om tillräckligt energetisk strålning träffar en minnescell kommer laddningen att raderas. Man kan då uppskatta stråldosen genom att räkna ettor och nollor.

"Jag hoppas att vi inte behöver göra om den här operationen många gånger" sade Sonya. "Vi har nu fyra personer med en stråldos på mellan 0.1 och 1 Sievert (d.v.s. mellan femtio och hundra rem). Den här dosen bör inte vara farlig eftersom vi knappast i Tellus har bakterier som vårt immunförsvar inte är bekanta med. Den här stråldosen kan i viss mån temporärt försämra ert immunförsvar."

Eftersom det inte fanns något annat vettigt att göra sov vi några timmar. Jag vaknade av en molande värk i huvudet.

"Sonya" frågade jag "har du någonting mot huvudvärk i ditt apotek?"

"Inget problem" svarade hon och räckte mig ett piller och en tub vatten. "Det här var någonting jag väntade mig efter den stråldos ni fick. Ta det lugnt bara, huvudvärken går antagligen förbi på några timmar."

Då jag vaknade efter några timmar märkte jag att Sonya inte var på sin plats. Jag såg mig omkring och efter några minuter kom hon in från ett av växthuset. Hon spände sig fast på sin plats och visade med fingret att jag skulle vara tyst.

Jag plockade fram min läsare och öppnade ett chattfönster till henne.

L: Vad gjorde du i växthuset? Det är farligt för strålningsnivån är hög.

S: Jag var på toa och stack mig därefter in i växthuset för att kontrollera läget.

L: Hur såg det ut?

S: Inte så bra. Vissa växter börjar tydligt se trötta ut. Jag försökte rigga upp lite extra skydd över några hyllor.

L: Gör inte om det där. Om det behövs göras arbete i växthuset måste vi dela på ståldosen. Det är dumt att ta onödiga risker.

Sonya nickade och bröt förbindelsen. Själv tänkte jag inte mera på saken.

Uppstädning på Tellus och på Jorden

BBC 12.1.2016
FN:s säkerhetsråd
meddelade att Iran inte
inom de angivna

tidsgränserna reagerat på FN:s ultimatum. Efter en kort krissession beslöt säkerhetsrådet att inleda en begränsad operation mot Iran. En militär representant för FN konstaterade att för ca. 30 minuter sedan det Iranska forskningscentret för rymdteknik har förstörts med en taktisk kärnladdning avfyrad från Norge. Samtidigt har den Iranska kärnforskningsanläggningen i Isfahan förstörts av en missil avfyrad från Nya Zeeland. En insatsstyrka från Nato förbereder sig att gå in i Iran från Turkiet via Irak. Samtidigt mobiliseras amerikanska styrkor i Saudiarabien för att gå in i Landet från söder. FN meddelar att det Iranska ledarskapet nu uppfattas som internationella brottslingar som efterlyses globalt. Uppgifter som leder till vissa namngivna ledares gripande belönas med upp till två miljoner dollar. Att hjälpa de efterlysta att undkomma internationell rättvisa är straffbart.

De följande dagarna försvann ganska drömlika. Vi sov så mycket vi kunde. Huvudvärken efter arbetet utanför Tellus försvann och vi kände oss OK. Från ESA kom det meddelande om att solens aktivitet fortfarande var hög men att vi kunde vänta oss en lugnare period. Senare samma dag meddelade Sonya att strålningsnivåerna hade sjunkit betydligt. Strålningen utanför Tellus var endast obetydligt förhöjd.

Vi utnyttjade lugnet i solstormen till att inventera växthusen. Det visade sig att omkring trettio procent av växterna mådde dåligt och tydligt slokade.

Vi plockade bort de växter som tydligt såg ut att inte klara oss. Döende sallad går faktiskt att äta, men det är nog ingen speciell kulinarisk upplevelse. I stället för de döende växterna planterade vi Alfalfa som gror och växer snabbt.

Vi riggade också för säkerhets skull upp strålningsskydd över en del av växterna. Eftersom Tellus växthus är uppbyggda som hyllor kunde vi enkelt skydda 80% av växterna genom att lägga vattenfyllda plastpåsar på den översta hyllan.

BBC 18.1.2016

FN:s säkerhetsråd meddelade idag att den Iranska presidenten Mahmoud Ahmadinejad samt flera högt uppsatta medlemmar ur regeringen idag greps i Tabriz i Iran. Experter antar att regeringen försökte organisera en motståndsrörelse. Internationella styrkor lyckades gripa dessa medlemmar ur den tidigare makteliten efter flera anonyma tips. Det antas att flera tidigare ledare kommer att anklagas för mord och försök till folkmord på flera religiösa minoriteter i landet. Den mest utsatta minoriteten har som känt varit landets Bahá'ier som utsatts för svår förföljelse under snart tvåhundra år. Experter pekar på det smått ironiska i att de nu gripna ledarna greps i den stad där Bahá'ireligionens ena grundare känd under namnet Bab avrättades år 1844.

"Jag hoppas faktiskt att de gripna ledarna får en rättvis rättegång" sade Sonya. "En förutsättning för att man skall kunna bygga upp något nytt och bättre är att behandlingen uppfattas som rättvis."

"Hur kommer manne omgivningen att reagera på det här" frågade Sofie?

"Jag antar att åtminstone områdena runt Israel kommer att lugna ner sig relativt snabbt" sade jag. "Det verkar rätt klart att Iran sedan den Iranska revolutionen har fört krig mot Israel via ombud i Libanon och Gaza. Eftersom befolkningen i dessa områden inte har kunnat påverka skeendena har det egentligen inte spelat någon roll hur mycket lidande civilbefolkningen har utsatts för."

"Iran kommer med stor sannolikhet att återta den roll man haft i årtusenden då satsningen på militär makt upphör" sade Sonya. "Kom ihåg att det här är det område på jorden som har haft den längsta kontinuerliga civilisationen. Man har ett mycket högt teknologiskt kunnande. Det finns alltså ingen orsak till att vi inte skulle se Iran som områdets verkliga motor i framtiden."

Den lägre solaktiviteten gjorde att vi fick tillgång till vårt miniatyrlaboratorium. Vi hade skrapat av en del av det svarta vaxliknande lagret på kylpanelerna och var av naturliga skäl mycket intresserade av att veta vad det var för material. Då vi startade upp systemet visade det sig att ett antal minnesblock var korrumperade. Efter ungefär en timmes korrekationer meddelade systemet att felen var korrigerade och att utrustningen kunde användas igen.

"Man ser att strålningsnivån har varit hög" konstaterade Walter. "Det här är en naturlig följd av kraftig bestrålning. Data lagrade i permanenta minnen kan förändras slumpmässigt. Problemet är välkänt och därför går datorerna kontinuerligt igenom

Landning på en asteroid eller komert

Jag har med avsikt förbigått problemet med ladningen på kometen Virtanen. Nästan alla kometer och asteroider roterar. Den högsta tänkbara rotationshastigheten bestäms av strukturen hos den roterande kroppen. Alltför hög rotationshastighet leder till att kroppen splittras i mindre bitar.

Ett av de största problemen vid en avlänkingsmanöver liknande den som är beskriven här är att det är svårt att stoppa rotationen hos t.ex. en stor kometkärna. Kärnan är stor eftersom den antas kunna ge stora skador nere på jorden. En liten asteroid brinner upp redan i atmosfären. Meteoriten som föll ner nära Tjeljabinsk i Ural den 14.2.2013 uppskattas ha haft en diameter på ca. 17 m och vikten 9000 ton. Meteoriten i Tjeljabinsk tillhör de största man uppskattar att man skulle kunna fånga in för att utnyttja dess materialinnehåll. Kometen virtanen är mycket större och endast ren tur skulle ha gjort det möjligt för Tellus att landa och avlänka den.

minnesbankarna och korrigerar uppkomna fel. Endast i det fall att utrustningen är helt avstängd kan det uppstå problem som kräver mera tid att korrigera." Bill höll med: "Det är bra med redundans".

Vi hade lagrat avskrapet i tre lufttäta flaskor. Vi tog prover från en av flaskorna och matade in dem i analysatorn.

Medan vi arbetade med analysatorn och förberedde testerna gick Sally och Sonya ut. Walter gav stränga order om att de skulle hålla sig nära Tellus och hela tiden vara kopplade med livlina. Vi var naturligtvis mycket intresserade av att få prover från kometens yta.

Efter en stund fick jag ett meddelande på min läsare att analysatorn var färdig med sin analys. Analysen visade att den svarta vaxliknande substansen i huvudsak bestod av policykliska kolväten som man ofta brukar kalla PAH. Dessa kolväten är ytterst stabila. PAH är också intressanta för att de kan fungera som en reaktionsplattform för mera komplicerade organiska föreningar.

"Virtanen är tydligen en smutsig snöboll" konstaterade jag. "PAH är kolväteföreningar av samma typ som sot. De gaser kometen ger ifrån sig är tydligen en blandning av vatten, koldioxid, metan och sot. Sotet är lite otrevligt både genom att det är elektriskt ledande och för att det i tjockare lager fungerar som isolering."

Vi hade precis blivit klara med vår analys då Sally och Sonya kom in. De hade lyckats borra sig ner nästan en meter i kometens yta under Tellus. Resultatet fanns nu lagrat i form av en borrhäla som

frystes ner för senare analys på Jorden. Sally och Sonya tog av sig dräkterna och stuvade undan dem.

"Jag antar att det prov vi tog kommer att innehålla både frusen koldioxid och ammoniak" sade Sally. Man har gjort mätningar av kometen 'Tempel 1' sammansättning då NASAs "Deep Impact" probe träffade kometen. Den för mig intressanta frågan är hur mycket våra prover kommer att skilja sig från 'Deep Impacts' från september 2005."

"Vilka skillnader väntar du dig" frågade jag.

"Den största skillnaden mellan 'Virtanen II' och 'Temple 1' bör vara" sade Sally "att 'Temple 1' är en periodisk komet med kort period. Temple 1 gör ett varv runt Solen på ungefär 6,5 år. Det måste betyda att lätt flyktiga ämnen kokar bort rätt snabbt. Detta verkar också troligt genom att Temple 1 lyser rätt svagt. Kometen 'Virtanen II' däremot antas vara operiodisk d.v.s. den gör endast en passage förbi Solen i en parabolisk bana för att därefter aldrig mera komma igen. Det är precis därför 'Virtanen II' lyser så kraftigt. Den har samlat på sig material under årmiljarder i området mellan stjärnorna i galaxen. Det finns alltså mängder av lätt flyktiga ämnen som kokar bort och ger upphov till en imponerande svans. 'Virtanen II' är antagligen en otroligt skrämmande syn på Jorden just nu."

Vi fick vara ifred i endast tre dagar innan följande meddelande från ESA anlände:

ESA 21.1.2016

Nya kraftiga utbrott har observerats på Solen. Besättningen på Tellus uppmanas noggrant följa med situationen och vidta nödvändiga åtgärder.

Ungefär åtta timmar senare börjar strålningsnivån igen att stiga kraftigt. Alla oskyddade områden i Tellus är nu förbjudet område igen. Vi återgår igen till vår stormsysselsättning d.v.s. vi sitter packade som sillar i stormskyddet och läser och pratar. "Jävlar" hördes det plötsligt från Walter.

"Nu är något ordentligt på tok" tänkte jag. "Walter brukar inte använda kraftuttryck.

"Vad har hänt" undrade Bill.

"Vi verkar ha problem med en processor" svarade Walter. "Titta på på filen 'triplet.log' i katalogen /var/logs/triplet/. Se hur processor två ideligen blir bortröstad. Vi måste byta ut processorn så länge endast en processor gör fel. Om flera processorer börjar göra fel kan datorn börja mata in felaktig information i Tellus minne."

Att byta en processor är i normala fall inget problem. Processorn är monterad i ett lätt åtkomligt skåp inne i väggen till Tellus huvudkabin. Problemet är att man kommer åt processorn från växthussidan. Detta är ett område med hög strålningsnivå för tillfället.

"Vi byter processorn" sade Walter "men vi sprider på stråldosen. Jag föreslår att vi gör på följande sätt. Sofie går ut och flyttar undan utrustning utanför datorskåpet, det bör gå att göra på ungefär 5 minuter. Därefter går Sonya ut och skruvar loss panelerna. Jag går sedan ut och byter processorkortet." "Hopsättningen" undrade Bill?

"Vi väntar med hopmonteringen tills strålningsnivån förhoppningsvis är lägre. Det är ingen mening med att utsätta någon för en onödig dos. Det är också bra att lämna skåpet öppet om det skulle visa sig att ett

kortbyte inte löser problemet."

Efter att ha kontrollerat Tellus huvudritningar och instruktionerna för hur bytet skulle gå till skred vi till verket.

Sofie fick utan problem området röjt. Därefter gick Sonya ut för att skruva bort bort skyddspanelen över datorn. Minuterna gick.

"Jag har problem" konstaterade Sonya. "En av skuvorna har kärvat".

"Kom in tillbaka" sade Walter. "Onödigt att du står där i onödan. Vi försöker lösa problemet i stormskyddet i stället för ute i växthuset."

Det visade sig att en skruv inskruvad i aluminiumstommen tydligen hade skurit fast. Problemet var att skruvhuvudet nu var skadat.

"Jag föreslår att vi borrar ut skruven" sade Bill.

"Ok" svarade Walter. "Var finns verktygen?"

En snabbsökning i Tellus databas gav snabbt platsen för bormaskin och lämpliga brett.

"Jag kan plocka fram bormaskin och brett" sade jag. Jag tog bormaskinen och borbrett och spånsug ur verktygsförrådet och gick genast tillbaka till stormskyddet för att undvika att ytterligare höja min stråldos. Det krävdes en stunds fixande innan rätt borr var monterad tillsammans med den flexibla flänsen av gummi för spånsuget. I viktlöst tillstånd är det ytterst viktigt att se till att speciellt metallspån inte kan flyga omkring och ge upphov till kortslutning eller funktionsstörningar i elektroniken.

Då jag var klar tog Sonya maskinen och borrade loss skruven. Totalt tog borrhållningen kanske tre minuter. Sonyas arbete krävde nästan tio minuter. "Det var inte bra" tänkte jag.

Walter gick därefter ut och ryckte ut det skadade kortet och bytte ut det mot ett nytt kort. Tid totalt ca. fyra minuter.

Efter reparationen följde vi spánt med datorns självtest. Efter ca. tio minuter meddelade Tellus huvuddator att självtestet var OK och att datorn fungerar normalt. Under den närmaste timmen följde vi noggrant med datorns logfiler, men det såg bra ut. Tydligt var reparationen lyckad.

Två dagar senare kunde vi igen se att kylpanelerna började gå heta. Vi hade alltså skäl att förbereda en ny serie rymdpromenader för att rengöra panelerna. Det här blir med säkerhet den sista tvättrundan. Kometen Virtanen II passerar Jorden inom mindre än en vecka och ungefär 30 timmar innan passagen måste Tellus lösgöras från kometen och förbereda en inbromsning för att landa på Jorden. Vi behöver lång bromssträcka för vår hastighetsförändring kommer att vara sjuttio kilometer per sekund. Om det blir något fel på Tellus huvudmotor har vi en så hög hastighet att vi slungas ut i Vintergatan utan möjlighet att komma hem.

Det går inte längre att skjuta upp tvättproceduren. Tre av panelerna har nu en temperatur som är mycket nära den maximalt tillåtna. Alternativet är att minska dragkraften radikalt, men inte heller det alternativet är bra eftersom det kan betyda att vi inte har tillräckligt med effekt för inbromsningen efter lösgöringen.

"Reaktorn är avstängd" meddelade Bill. Sally och Sonya började klä på sig dräkterna medan vi väntade på att reaktorn skulle svalna. Vi beslöt att Walter inte får gå ut. Ursprungligen hade vi tänkt att Sonya och Walter skulle ha gått ut, men vi ansåg att

Rikedomar i asteroider och kometer

Asteroider som korsar jordbanan och således åtminstone i princip är farliga representerar samtidigt en ofantlig råvaruresurs. Värdet är extremt stort eftersom det idag kostar ca. 5000 - 10000 dollar att lyfta ett kilogram till kretsbanan. Den lilla meteorit på 9000 ton som föll ned i närheten av Tjeltjabsk skulle alltså ha varit värd kanske 45 miljarder dollar i stort sett oberoende av vilka material den innehöll.

Det finns olika typer av asteroider. Stenasteroider är metallfattiga men de kan innehålla rätt stora mängder kolväten och t.ex. kväve i bunden form. Stenmeteoriter tenderar att brytas upp och explodera rätt högt upp i atmosfären.

Metallmeteoriter kan innehålla stora mängder metall också värdemetaller som platina och guld. Det finns idag företag som aktivt arbetar på att utveckla teknik för gruvdrift i rymden.

det var viktigare att Walter med säkerhet skulle vara i skick för landningen.

Jag och Sofie tog på oss våra dräkter då Sally och Sonya hade gått ut. "Avbryt arbetet och kom in" sade Walter över radio då Sally och Sonya hade varit ute ungefär tolv minuter.

"Ok" blev svaret.

"Hur långt hann ni" undrade Walter.

"Det behövs ännu putsning på panel tre" svarade Sonya.

Vi kontrollerade att Sonya och Sally hade kommit in i Tellus innan vi drog oss upp på Tellus igen. Putsningsoperationen gick mycket snabbare den här gången. Mindre än sju minuter senare var alla panelerna rena och vi började krypa tillbaka.

Då vi väntade utanför luftslussen på att indikatorn skulle bli grön hörde vi över radion Bill meddela att reaktorn är startad igen. Ett ögonblick senare kändes en svag skakning då Tellus ben sjönk djupare in i kometens yta. Tellus motor arbetade igen för fullt.

Det är nu ungefär sju timmar tills vi skall frigöra oss från kometen 'Virtanen II'. Vi har gjort allt vi har varit kapabla till. Om beräkningarna stämmer och med en viss gnutta tur bör kometen passera strax framför Jorden. utan att göra någon större skada. Vi kan lova att Jorden kommer att se ett aldrig tidigare skådat meteoritregn.

Hela besättningen, utom Walter, är mycket trött och har huvudvärk. Orsaken är antagligen brist på sömn kombinerat med ganska höga stråldoser under de senaste veckorna. Det är helt klart att besättningens dåliga skick inte beror på någon vanlig infektion.

Luften i Tellus är inte

speciellt bra. Solstormarna har gjort att en del av växterna har dött vilket gör oss beroende av konstgjord rening av luften. Man kan säga att luften smakar illa och det känns som om den skulle göra oss tunga i huvudet. Om det är luften eller vår dåliga allmänkondition som är orsaken vet jag inte.

Alla utom Walter i besättningen har under de senaste veckorna fått en stråldos som är högre än den de flesta på Jorden får under ett helt liv. Sonya har tröstat oss med att erfarenheter från olika olyckor visar att vi nog kommer att kunna leva ett helt vanligt liv. Det kommer dock att vara skäl att följa noggrant med hälsan under resten av livet. Risken för cancer kommer att vara större än hos befolkningen i medeltal. Det får man leva med.

Vi måste nu koppla loss från kometen Virtanen II. Det finns ingenting vi ytterligare kan göra för att försöka oss om att kometen inte träffar Jorden. Vi har gjort vad vi kan.

"Koppla loss ankaret" sade Walter till Bill.

Vi lämnar det inborrade ankaret efter oss inne i kometen. Det hydrauliska låset som håller ankaret fast i Tellus frigörs.

"Starta styrraketerna" hörde det från Walter.

"OK" svarade Bill.

Walter såg bekymrad ut. "Stopp" sade han.

"Vi sitter tydligen fast" konstaterade han. "Lars och Sonya gör er klara att gå ut. Vi använder högtrycksånga till att skära loss tellus landningsfötter. De har antagligen sjunkit en god bit in i kometens yta. Vi är antagligen fastfrusna."

Sonya och jag tog på oss våra dräkter och gick ut via luftslussen. Ångskäraren finns rätt behändigt tillgänglig nära den nedre ingångsluckan. Man behöver

endast öppna en panel för att komma åt den.

Det visade sig vara besvärligt att skära loss Tellus. Viktlösheten gjorde att skärverktyget skuffade mig bakåt med förvånande stor kraft. Arbetet började gå bättre då jag insåg att jag kunde klänga mig fast i Tellus landningsben med mina ben lindade runt det med huvudet 'ner' mot marken. Genom att ytterligare stöda mig mot landningsbenet med den fria handen kunde jag skära bort is som höll Tellus låst. När jag var klar med mitt ben gav jag skärverktyget till Sonya som skar loss ben nummer två. Sedan var det min tur igen.

Då Tellus tredje ben var lösgjort sade jag åt Sonya. "Tag tag i ett ben så försöker vi lyfta." Det verkar kanske absurt att tänka sig att vi skulle kunna lyfta ett rymdskepp som väger tjugofem ton, men det är inte något konstigt. Problemet är främst att få skeppet att röra sig eftersom en massa på 25 ton har en stor tröghet. Efter en del slitande märkte man tydligt att Tellus började röra sig.

"Skeppet är fritt, vi kommer in" sade jag till Walter över radio.

Vi stängde den yttre luftslussen efter oss och hörde Walter ger order: "Styrraketer i läge lyft."

Framtida industri i rymden

Det verkar troligt att resurser i rymden kommer att kunna användas som råvara för olika typer av 3D skrivare. Det finns skrivare som klarar av att skriva ut metall och olika keramer d.v.s. material som går att utvinna ur många asteroider utan långt gående vidare behandling av materialet.

Ett framtida scenarium kunde vara att en liten rymdfarkost med en besättning på fem till tio personer landar på en liten asteroid med diametern tjugo meter. En automatisk robot börjar sönderdela materialet i asteroiden och separerar metaller och andra användbara material.

Då råvara för 3D skrivaren finns tillgänglig börjar skrivaren skriva ut utrymmen för framtida industri och för större mängder personal. Några år efter infångningen har asteroiden försvunnit och i stället finns en rymdstation som väger 9000000 kg.

Farväl Virtanen II

Då vi kom in i
huvudkabinen och började
ta av oss dräkterna kunde
man redan se att Tellus
svävade en god bit från

kometens kärna. Genom kometens svans kan man nu tydligt se jorden, som det verkar precis i kometens väg. "Jag hoppas" tänkte jag "att det är fråga om en synvilla."

Walter vände nu Tellus i läge för vår inbromsning.

"Vi kommer att göra vår banförändring i två steg" meddelade Walter. "Vi börjar med en ganska obetydlig banförändring som lägger Tellus i rätt läge. De sista timmarna kommer att vara jobbiga då vi gör oss av största delen av vår hastighet. Vi kommer också att använda den yttersta delen av atmosfären som broms för att inte behöva göra en flera dagar lång extra runda ut i trakten av Månen. Är ni klara?"

"Ok" svarade jag och kontrollerade samtidigt att jag var korrekt fastspänd.

"Ok" hördes det från Sofie.

Då Walter fått OK från hela besättningen inleddes den första banförändringen. Under tio minuter höll Tellus oss i ett järngrepp då vi använde Jorden som stöd för att göra en banhastighetsförändring på ca. 10 km/s.

Flötsligt kändes det som om vi skulle vara viktlösa igen. I verkligheten var vi inte viktlösa utan Walter lät Tellus fortsätta att decelerera långsamt. Att inte vara helt tyngdlösa är helt enkelt bekvämare.

Jag såg mig omkring i Tellus kabin och lade märke till att Sonya var vit i ansiktet och hade käkarna hårt sammanbitna. Jag spände loss mig och

drog mig fram till hennes säte.

"Hur mår du" frågade jag?

"Jag har en fruktansvärd huvudvärk och jag mår väldigt illa" svarade hon.

Jag tog fram en av Tellus specialkonstruerade spypåsar som finns enkelt åtkomliga vid alla



Fig. 27 Projektet "Deep Impact" undersökte kometen Temple 1 först genom fotografering på avstånd och senare genom att krascha en speciell modul mot själva kometen.

besättningsmedlemmars säten.

"Tag den här om du skulle behöva den" sade jag.

"Finns det något annat jag kan hjälpa dig med?"

"Det finns ett pistolliknande instrument i min läkarväska" sade hon "kan du hämta det hit? Jag måste först ta ett blodprov innan du får blanda ihop medicin för huvudvärken."

Jag hittade instrumentet och gav det åt Sonya. "Vad gör det här instrumentet" undrade jag?

"Det här är ett instrument som klarar av en hel del automatiska blodanalyser" svarade hon medan hon tydligen med viljestyrka höll igen spyreflexen. "Den här sensorplattan känner av var blodådror nära huden finns. Apparaten beräknar därefter själv en lämplig punkt att ta ett prov."

Sonya sträckte fram sin vänstra hand och jag tryckte apparatens sensorskiva mot den övre sidan av handen. En gul LED började blinka och i apparatens display såg man texten 'Searching...don't move'. Efter kanske femton sekunder hördes ett svagt väsande då apparaten sög sig fast i skinnet och en grön LED tändes. I rutan syntes texten 'Sampling...don't move'. Några ögonblick senare började LEDen blinka grön-gult och instruktionen var 'Remove device...calculation'.

Då jag tog bort apparaten tryckte Sonya påsen mot munnen och spydde. Efter en stund verkade hon må lite bättre. Jag gav henne då en tub vatten i vilket medicin mot huvudvärk hade lösts upp.

"Kan du, när du har fått mina resultat, göra samma prov på Sofie" frågade hon. Femton minuter senare var apparaten klar med sina beräkningar. Resultatet var:

White leukocytes count low
Red blood cell count normal
Sugar normal
...

Jag visade resultaten för Walter. "Jag tycket inte om det här" konstaterade jag. De här resultaten tyder på strålningsförgiftning men de vita blodkropparna borde börja minska först ungefär en vecka efter bestrålningen. Är det någonting vi inte känner till?"

Jag gjorde därefter samma provtagning på Sofie.

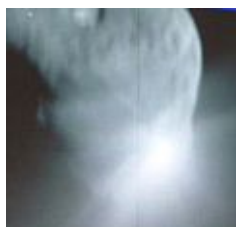


Fig. 28 Penetratorn from Deep Impact träffar kometen Temple 1 den 3 juli 2005. Träffen ledde till en betydligt större explosion än väntat.



Fig. 29 Området på kometen Temple 1 där penetratorn träffat.

Resultatet var bättre men också i hennes fall var halten vita blodkroppar tydligt låg.

Sofie var vaken så jag satte mig brevid henne.

"Hur mår du" frågade jag?

"Trött men annars bra" svarade hon.

"Proverna jag tog av Sonya och dig tyder på en betydligt högre stråldos än vad den personliga dosimetern anger" sade jag. "Är det något vi borde känna till?"

"Redan vid den första solstormen märkte vi att vissa växter klart mådde dåligt. Vi gjorde en analys av läget och kom fram till att vi måste skydda växthusen bättre än vad vi hade tid för under byggandet av stormskyddsrummet. Varje gång vi gick på toa passade vi också på att skydda växter. Vi offrade de växter som växte på de översta hyllorna men arbetet var klart till nytta. Vi tog också bort växter som mådde dåligt, dem har ni i huvudsak ätit upp" sade hon och smålog. "Vi planterade nya växter i stället för de växter som inte klarade bestrålningen. Vi insåg i ett tidigt skede se att Tellus skulle ha fått stora problem med syreproduktionen om ingenting hade gjorts. Det här var vårt bidrag för att säkra att Tellus skulle förhindra en kometträff av Jorden."

"Det här måste då betyda att ni har fått en dos på 2...4 Sievert under en period på några veckor" konstaterade jag. "Är det ett riktigt antagande?" "Det kan stämma" svarade Sofie "vi har ingen klar uppskattning."

Jag tog fram min läsare och skickade omedelbart ett meddelande via ESA till Kraterön.

Från: Tellus

Mottagare: ESA/Tellus/Kraterön

Besättningen på Tellus har fått en hög stråldos i två efter varandra följande solstormar. Till följd av olyckliga omständigheter har vi två besättningsmedlemmar som kommer att behöva omedelbar vård, eventuellt med benmärgstransplantation genast efter Tellus landning på Kraterön. Vi ber er omedelbart inleda sökandet efter lämpliga donatorer för Sonya Kovalevska och Sofie Franklin. Vi behöver sannolikt omedelbar sjuktransport till Nya Zeeland eller Australien.

Vår banförändring hade tagit oss en liten bit utanför kometens svans. Vi hörde endast ibland knäppande då sand som slungats ut från kometen träffade oss bakifrån.

Vi kan nu se kometen Virtanen II närma sig Jorden. Vi följer spánt med hur situationen utvecklas. Det är ungefär 30 sekunder kvar innan 'Virtanen II' passerar Jorden eller träffar den. Det knyter sig i magen på mig. "Lyckades vi hålla rengöringsstoppen tillräckligt korta" tänkte jag. "Är det säkert att inte vi är orsak till en kollision?"

Landning på Jorden Man kan tydligt se
kometen röra sig i
förhållande till jorden.
På tio sekunder rör den
sig 700 km.

Plötsligt lyser Jorden upp som av en blixtlampa och ett kort lysande streck ritas upp någonstans över Indien. Därefter ser man mängder är lysande streck som rör sig över ett rätt stort område.

"Jag tror att vi lyckades" sade Walter "men det hängde på ett hår."

"Klara för landning" frågade Walter?

Plötsligt kände jag hur jag trycktes in i stolen. Det blev allt jobbigare att andas. "Tellus tar nu stöd mot Jorden för att ta död på en komets hastighet" tänkte jag. Varje andetag var ett helvete och situationen bara fortsatte. Jag undrade hur Sonya klarade sig? "Räcker Tellus acceleration till för en tillräcklig inbromsning" tänkte jag "eller kommer vi att dyka in i Jordens atmosfär på samma sätt som naturen hade avsett att kometen skulle göra?"

Efter det som kändes som en evighet började Tellus inbromsning minska. I stället började hela farkosten skaka och skrovkamerorna visade hur skrovet i vissa punkter glödde mörkrött. Bromsningen och skakningarna fortsatte en lång stund för att därefter minska. Efter en stund började skakningarna på nytt och man kunde igen tydligt känna att Tellus bromsade in. En tredje gång gick vi igenom en period av skakningar därefter meddelade Walter att Tellus nu befann sig i bana kring Jorden.

"Vi har tre gånger dykt ner i atmosfären för att bromsa Tellus och de två första gångerna studsade vi

ut ur atmosfären igen. Efter den tredje gången har vi blivit av med överskottshastigheten. Vi kan nu inleda en normal landning från kretsbanda.

Hela besättningen, kanske utom Walter kände sig dålig efter den hårda inbromsningen. Jag steg på vingliga ben upp och kontrollerade hur Sonya och Sofie mårde. Sofie visade att det var ok och pekade på Sonya.

Sonya låg fastspänd i sin stol vit i ansiktet. Man kunde inte med säkerhet se om hon var vaken eller medvetslös.

"Sonya, hur känner du dig" frågade jag?

Sonya rörde svagt på sig och öppnade ögonen på springa. "Jag har inte längre huvudvärk men jag är fruktansvärt trött" sade hon. "Det är tungt att andas, det känns som om någon skulle sitta på bröstet på mig."

"Tag det lugnt och försök sova" sade jag. "Jag har meddelat Kraterön att du och Sofie är svårt skadade. Det kommer att finnas medicinsk expertis på plats då vi landar."

"Hur lång tid är det till landningen" undrade hon.

"Jag vet inte ännu exakt, men jag gissar att det ännu dröjer fem eller sex timmar" sade jag. "Allt blir bra" sade jag. "Jag sitter här hela tiden, försök att sova."

Efter något som kändes som en halv evighet visade navigatören på min läsare att vi närmade oss Kraterön. Walter lät Tellus långsamt sänka sig ner mot den välbekanta landningsplatsen. Då vi hade kanske en kilometer kvar såg vi två ambulanser stå vid sidan av fältet med blåljusen på.

Tellus svävar nästan på platsen i luften ovanför landningsplattan. Marken stiger långsamt uppåt mot oss. Några små skakningar känns i Tellus. Vi är

tillbaka på moder Jord.

"Vi har landat" konstaterade Walter. "Bill, gå ner och öppna den nedre luftslussen. Lars spänn loss Sonya och Sofie och gör dem klara att tas ut."

Tellus storlek, eller egentligen luftslussens storlek gör att det inte lönar sig att använda bår för att lyfta ut de skadade. Vi använde en lyftsele kopplad till en öggla mitt i kabintaket till att fira ner först Sonya hela vägen igenom luftslussen ner till marken och därefter Sofie.

Vi kunde via skrovkamerorna se hur Sonya och Sofie placerades på bårar medan ambulanserna backade närmare Tellus. Bårarna lyftes in i bilarna och vi såg bilarna köra iväg med blinkande ljus. Jag märkte plötsligt hur mina ben skakade och jag måste ta ett stadigt tag i en stol för att inte falla omkull. När den värsta spänningen hade släppt fanns det tydligen inga krafter kvar.

Jag hörde Walter tala med kontrolltornet på marken. "Skicka över en bil och några karlar. Vi behöver hjälp med att ta oss ut. Vi klarar inte av att klättra ner till luftslussen."

Jag insåg plötsligt att den svaghet vi kände inte enbart berodde på strålskador utan den viktigaste orsaken vara att vi sedan starten från Mars i huvudsak hade varit tyngdlösa. Våra kroppar var helt enkelt ovana vid att kroppens vikt. Efter några minuter klättrade först en man in genom den inre luckan till luftslussen och därefter ytterligare en person till.

"Vem vill ut först?"

Walter pekade på mig. "Tag Lars först, han verkar inte vara i speciellt bra skick han heller."

Jag spändes fast i selen och firades långsamt ner genom luftslussen. Nere på marken fanns två personer som kopplade loss mig och sedan stödde mig då jag stapplade till bilen. Efter en liten stund var Tellus hela besättning ute ur rymdskeppet och den nedre luftslussen förseglades.

Livet går vidare Vi fördes till basens
huvudbyggnad där en läkare
snabbt undersökte oss och tog
en stor mängd prov. Läkaren
konstaterade därefter att vi
nog kommer att överleva. Vi
får välja själva om vi vill vila eller möta världen.

"Hur är det med Sonya och Sofie" undrade jag.

"Det ser inte alls bra ut" konstaterade läkaren. "Vi har
på bästa sätt försökt stabilisera deras tillstånd, men det
behövs bättre expertis än vad vi har här. Efter ungefär
två timmar landar ett flygplan som för dem till Sidney
i Australien. Världens bästa experter både från
Ryssland och USA är för tillfället på väg till Sidney."

"Håll oss underrättade" bad jag. "Jag vill genast höra
om det sker några förändringar."

Vi beslöt att möta markpersonalen och pressen
innan vi drog oss tillbaka för att vila. Vi visste att det
här var en prövning vi måste genomgå i något skede
oberoende om vi ville det eller inte.

Det var fullt med folk inne i kontrollcentrets
föreläsningssal. Då vi steg in genom dörren nere i
salen steg alla i salen upp och började klappa i
händerna. Vi satt trötta och omtumlade på våra stolar
och fick se flera mycket tydliga videoupptagningar av
kometen Virtanen II då den på mindre än tio
kilometers höjd strök fram över Indiska Oceanen
lysande som en svetslåga. Efter att kometen hade
passerat kunde man under flera minuters tid se ett
regn av meteoror som följde kometen.

Jag kommer inte speciellt bra ihåg vad som

hände på presskonferensen. Jag var helt enkelt så trött. Det enda som var helt klart är att globala nyhetsmedia uppskattar att Tellus insats hade sparat över en

Sofie håller tydligt på att repa sig. Hon är trött och har haft problem med vissa inre blödningar, men problemen verkar så småningom lösa sig. Läkarna anser att om ingenting oväntat sker så kommer hon inte att få bestående skador.

Sonya ligger på intensivvård. Hon har allvarliga inre blödningar och behöver kontinuerligt blodtransfusioner. Läkarna uppskattar att hon under en period på kanske tre veckor har fått en stråldos på fem till sex sievert (500...600 rem). Den enda orsaken till att hon fortfarande är vid liv är antagligen att dosen är utspridd över en längre tid. Läkarna gör vad de kan, men de ger inte mycket hopp.

21.3.2016

Jag blev uppringd på morgonnatten från sjukhuset. Man meddelade att Sonyas tillstånd plötsligt hade blivit sämre. Jag beställde omedelbart en taxi och åkte från mitt hotell till kliniken.

Efter en mycket noggrann tvättning kläddes jag i specialkläder och släpptes in till Sonya. Då jag gick fram till sängen verkade hon sova, men då jag tog hennes hand i min öppnade hon ögonen och verkade känna igen mig. Efter en stund verkade hon vakna till en aning.

"Lyckades Tellus i sitt uppdrag" frågade hon "eller träffades Jorden?"

"Vi lyckades fullständigt" sade jag "det finns ingen

information om att en enda människa skulle ha kommit till skada till följd av kometpassagen."

"Vilken är situationen i Iran" fortsatte hon?

"De högsta ledarna i Iran fängslades för en tid sedan då de försökte bygga upp en motståndsrörelse i Iran liknande den i Irak efter Saddam Hussein och Libyen efter Muammad Gaddafi" svarade jag. "Det ser lovande ut. Ditt förslag om hur vi skulle tvinga världsfred har hållit tills vidare och arbetet går vidare."

Sonya låg en lång stund stilla med slutna ögon. Jag trodde redan att hon hade somnat då hon igen öppnade ögonen och sade.

"Jag är lycklig över att ha fått den här chansen. Jag trodde att min insats för världen endast skulle bli mitt år bland de fattiga i Pakistan. Jag bad om en riktig uppgift i livet och jag fick en uppgift större än jag någonsin kunde dröma om."

Igen följde en lång paus ...

"Det är så väldigt mycket jag ännu skulle ha velat göra, men det är tydligt att det inte kommer att finnas tid för mer än jag nu har fått."

Det gick en lång stund medan jag strök henne över handen. Plötsligt sade hon, utan att öppna ögonen "kan du sköta om att jag får en grav här i Sidney" ... "jag har skrivit mitt testamente före avfärden" ... "där finns de instruktioner du behöver".

Sonya slöt sina ögon och såg ut att sova. Jag satt bredvid sängen och tittade på det välbekanta ansiktet som dock efter veckors kamp såg slitet och åldrat ut. Längte tänkte jag på vår gemensamma resa och det vi hade fått till stånd på Mars innan vi plötsligt tvingades bort på en färd som skulle visa sig vara livsfarlig.

Plötsligt började en alarmsignal ljuda. Ett

sjukvårdsteam kom in i rummet och inledde genast återupplivning. Arbetet fortsatte under det som kändes som en evighet. Till slut kopplade man loss Sonya från hela batteriet mätinstrument som nu i stället för en oregelbunden puls visade ett rakt streck. Teamets kvinnliga läkare kom fram till mig och sade "vi beklagar men det fanns ingenting vi kunde göra". Sonya förklarades död kl. 8.03 på morgonen den 22.3.2016.

Att få ge sitt liv
för en vän
är något en drömmare
endast får drömma om

Att få ge sitt liv
för oräkneliga vänner
är mer än någon drömmare
någonsin har drömt om

Tänk
att få ge sitt liv
för ett myller av barn
och för unga
som hand i hand
vandrar mot soluppgången
eller för alla älskade gamla
som ser Solen
sjunka i havet

Tänk
att få vara ett ljus
som bländande
lyser upp ett ögonblick

och sedan
släcks

Att i kärlek ge sitt liv
är att bli visad den stjärnhimmel
den vintergata av liv
som en gångvisades
för Abraham

Jag är trött
Jag är mätt på livet
Tack för allt
ni har gett mig

SLUT