

## Kui kaugele on jõudnud inimkonna plaan Marss koloniseerida? (27)

Imeline Teadus  
29. mai 2011 14:22

Enam kui 100 aastat tagasi kirjutas Vene teadlane Konstantin Tsiolkovski mitmes raamatus unistusest koloniseerida teisi planeete. Kosmoseajastu üheks isaks peetav Tsiolkovski arvas, et Marss ja mitte Kuu on kõige tähtsam esimene jaam teel kosmosesse. Sellest ajast alates on see visioon inspireerinud terveid teadlaste põlvkondi nii Venemaal kui ka mujal.



### Marsi koloniseerimine kunstniku nägemuses

Seetõttu on 1960ndatest alates läbi viidud terve rida katseid, mis pidid andma vajalikke teadmisi reisiks punasele planeedile. Need katsed on jätkunud tänapäevani, sest just praegu käib ühes suures Moskva ehitises isolatsioonikatse Mars500, kirjutab [Imeline Teadus](#).

Ajalugu inimese katsetustest kosmoselaeva tingimusi jäljendada algas 50 aastat tagasi Siberis. Krasnojarski Bioloogiainstituudi seinad jutustavad mustvalgete piltidega teedrajavatest tulemustest, mis saavutati 60ndatel selles 300-ruutmeetri suuruses Marsi simulaatoris Bios-3. Tänapäeval on simulaator unarusse jäänud ja fotografeerimist keelav silt ei kehti enam. Aga pildid kujutavad rõõmsaid ja väsinud katseisikuid, keda tervitatakse pärast pikaajalist vangistust lilledega.

Venelaste mõtteks oli taasluua Maa habras aineringlus kontrollitavates suletud süsteemides. Seejärel tahtsid nad mudeli üle viia kosmoselaevadesse ja –jaamadesse. See oli teadus, mida tehti täieliku saladuskatte all. Ja see oli katse, mis väidetavalt maksis vähemalt sama palju ressursse kui kordi tuntum Kuuprogramm.

Teadmised, mille venelased tänu sellele katsele said, töid nad tegelikult maailmaruumi vallutamise mõttele üsna lähedale. Nõukogude Liidu kosmoselendude juhid olid juba 1959. aastal konkreetselt ette näinud, et täpselt 8. juunil 1971 stardivad kolm meest kosmoselaevaga TMK-1 Marsi poole teele. Olid olemas plaanid Marsile rajatavast kolooniast ja päikesesüsteemi laialdaselt levivatest kosmosejaamadest. Hiljem nimetati isegi need kolm kosmonauti, kes Marsile lendama pidid. Peamiselt rahapuuduse tõttu ei tulnud sellest plaanist midagi välja.

Ärasõiduni viivate katsetuste pioneeriks oli teadlane Jevgeni ◆ epelev, kes 1961. aastal elas esimesena 24 tundi suletud bioloogilises süsteemis, kus vetikas Chlorella aitas tema jaoks hapnikku toota. ◆ epelev oli välja arvestanud, et kaheksa ruutmeetrit Chlorellat peaks vastama ühe inimese sisse- ja väljahingamisele. Ta jäi ellu, aga kui üks ööpäeva möödudes lahti tehti, oli õhk teraskastis inimese ebameeldivaid lõhnu raskelt täis.

1960ndate aastate jooksul viimistlesid vene teadlased Marsi simulaatorit Bios-3 nii, et lõpuks suutis see toota ja taaskasutada 85 protsenti kolme inimese jaoks vajaminevast veest. Ringlusse õnnestus lisada ka söödavaid taimi, nii et katseisikud said oma toidu ise kasvatada ja korjata. Siberis tehtud katsete kulminatsioon oli aastal 1972, mil kolm katseisikut – kaks meest ja üks naine – veetsid isolatsioonis 180 päeva. Selle aja jooksul kasvas ühest vea tõttu süsteemi sattunud seemnest ilus ja tugev kask. Venelastele avaldas muljet, kui kiiresti puu mõõtmed kunstliku päikese all suurenesid. Puu tüvest tehti hiljem suveniir.

### Taimed ja loomad aitavad stressi vastu

Nende ja paljude teiste kogemuste põhjal tegid Vene teadlased kindlaks, et inimesed ei sõltu taimedest mitte ainult seetõttu, et need on ühise ökosüsteemi osa, vaid ka psühholoogilistel põhjustel. Taimed leevendavad selliste negatiivsete tunnete tekkimist nagu viha ja raev. Täpselt sama mõju on loomadel. Katseisikud on mitmes katses kogenud kutsumata külaliste

ilmumist.

Ühel korral lendas kolme vangistatud mehe ruumis üks kärbes. Nad võtsid ta omaks kui kalli külalise, kes murdis igapäeva ranged rutiinid. Teinekord leidis suletud terasruumi tee üks prussakas. Üks uurijatest hoolitses tema eest ja andis talle toitu. Sama on kogenud ka kosmosejaama Mir kosmonaudid. Vene kosmonautide üks meeskond oli nutmapuhkemise äärel, kui nad pidid tapma grupi linde, kes ei suutnud harjuda eluga kaaluta olekus.

Vene psühholoogid nimetavad seda suurt muret loomade ja lindude pärast isolatsioonis „paljastatud närviks“. Selle fenomeni arvele kirjutatakse see, et stressisituatsioonides ei oma inimene tunnete üle tavalist kontrolli. Loomad ja taimed saavad liialdatud armastuse objektideks, sest nad meenutavad seda elu, mille katseisikud on maha jätnud. Kõik katseisikud räägivad pärast isolatsioonikatseid, et nad igatsesid Marsi simulaatoris elu lihtlaseid detaile. Tuule puhumist. Temperatuurimuutusi. Elu häält. Linde. Kõike seda, mida inimene ei oska veel kopeerida.

Paralleelselt Siberi katsetustega viidi isolatsioonikatseid läbi ka Moskvast. Kõige tähtsaim neist sai alguse 5. märtsil 1967, kui kolm meest suleti 12-ruutmeetrisse teraskonteinerisse, mis pidi matkima kosmosekapslit, mis oli planeeritud 1971. aasta väljalennuks. Katse polnud juhi German Manovtsevi ja tema kaaslaste jaoks kohe kindlasti mitte meeldiv. Näiteks võisid väljaspool olevad teadlased tulla selle peale, et keerasid soojuse põhja ja hapniku peaaegu kinni, et testida, kuidas see mõjutab vangistatute suutlikkust asju mäletada ja koostööd teha. Ka vedelikust oli nii suur puudus, et katseisikud jõid salaja tualettsisternidest vett. Samuti ei võetud arvesse, et ühel kolmest mehest oli kodus rase naine, kes ei teadnud, millal mees koju tuleb.

Kogu katse tagamõtteks oli välja selgitada, kuidas inimene reageerib äärmuslikus stressisituatsioonis, millest pääseda ei ole võimalik ega ka väljastpoolt abi saada. Venelaste kogemus ütles, et see on võimalik füüsiliselt üle elada, aga hinges igatsevad inimesed tavalist maapealset elu. Üllatusi. Tähtpäevi. Midagi, mida oodata. Aeg muutub abstraktseks ja päevad sulavad ühte. 1967. aasta katse näitas ka seda, et eraelu puudumine viib ärritumiseni. Pool nendest 12st ruutmeetrist oli instrumentide all ja katseisikuid jälgiti ööpäevringi kaameraga. Saamaks ühesugust hapnikukogust, vahetasid nad iga kümne päeva tagant omavahel koikusid. See oli ka ainukeseks variatsiooniks nende igapäevaelus.

### **Keskkonnaaktivistid ehtasid isikliku jaama**

Sel ajal, kui venelased keskendusid suletud bioloogilistele süsteemidele, tunti selle uurimisvaldkonna vastu USAs vaid tagasihoidlikku huvi. Arvatav põhjendus on see, et inimese kasutamine katses, mis talle au ei toonud, oli vastuolus Ameerika elufilosoofiaga ja nägemusega inimesest. See oli liiga pikaajaline ja ebakangelaslik. Ameerika teadus oli tol ajal väga projektipõhine: siin on probleem – leidke sellele lahendus.

Vaevalt on see juhus, et mõtte suletud süsteemidest pidi USAs maale tooma grupp alternatiivse elukäsitusega kollektivistide. Kollektivistid külastasid 1980ndate aastate keskel Moskvat ja kuulsid Venemaa katsetustest. Hiljem ostsid nad Arizonas, Tusconist põhjapool kõrbes suure tüki maad. Grupp oli ühendanud oma jõud naftamiljardär Ed Bassiga ja rajas kolme aastaga 12 700 ruutmeetri suuruse Biosphere 2. See oli hiiglaslik klaaspüramiid, milles oli meri koos korallrahuga, soo, kosk, vihmamets, savann, kõrb, põllumajandus ja asustus. Idee oli sama kaugeleulatuv kui konstruktsioon ise - kaheksa inimest pidid 2 aastat elama Biosphere 2s koos 3000 erineva looma- ja taimeliigiga ning olema 100-protsendiliselt isemajandav. Isegi inimjätmed pidid ringlusse minema.

Praktika osutus teooriast siiski mõnevõrra keerulisemaks. Eriti raske oli tasakaalustada putukate ja taimede vahelist koosmõju. Kartulid hävisid, sest üks harilikult vaid teepööstalst elutsev lestaline ründas neid. Lestalisel polnud Biosphere 2s ühtegi loodulikku vaenlast. Samuti sai kiiresti selgeks, et toidu hankimiseks pidi ööpäevaringselt töötama. Kaheksa inimest oli vähemalt ühe inimese võrra liiga palju, et maa-ala oleks neid toita suutnud.

Muuhulgas puuduse kannatamise tõttu tekkisid osavõtjate vahel tülid. „Kas see on üldse mingi teadus, kui tõestatakse, et inimesed, kes saavad liiga vähe toitu on näljased?“ küsis üks osa grupist. Hüllem oli hapnikukoguse kahanemine normaalse 21 protsendi pealt vaid 14 protsendile muuhulgas seetõttu, et betoonkonstruktsiooni pind ei olnud kaetud ja absorbeeris hapnikku. See seadis missooni ohtu, sest energiatase langes nii madalale, et piisava toidu tootmine muutus raskeks. Arvutused näitasid, et osalejad riskisid nii suure kaalu kaotusega, et see võis nende tervisele ohtlikuks kujuneda.

Seetõttu otsustas juhatus, et hapnikku tuleb lisada väljaspoolt. Seda tehes oli katse kaotamas oma teaduslikku legitiimsust, arvasid mõned elanikud. Marsil poleks seda kunagi juhtunud, kostsid nad.

Probleem sai vastukaja ka Ameerika pressis, mis alguses suhtus Biosphere 2 kui oma silmaterasse, hiljem aga käsitles seda väga vihasel toonil. Katsegruppi esitati kui hipidekarja ja usklikke ekstremiste.

Katse siiski jätkus. Püramiidi lisati hapnikku ja suurimad loomad tapeti. Teiste hulgas sead, kes söid rohkem biomassi kui ise tagasi andsid. Üks selle ja teiste katsete õppetund oli, et esimestest Marsile lendajatest saavad suure tõenäosusega taimetoitlased. Loomi on lihtsalt liiga keeruline kaasa võtta. Need meetmed ei vähendanud siiski isiklike konflikte. Kaheksa inimest olid juba poole aasta pärast jagunenud kaheks omavahel võitlevaks grupiks. Nendeks, kes arvasid, et kogu teadus oli korstnasse lennanud ja et sama hästi võiks katse peatada ning nendeks, kes arvasid, et katset peaks jätkama.

Veel kahe aasta pärast tembeldati Biosphere 2 läänemaailma valitseva teaduse poolt fiaskoks. Loomulikult on kahtlane, kas grupp oleks suutnud neid keerulisi probleeme lahendada, kui tegu oleks olnud tõelise baasiga Marsil. Seevastu väidavad grupi juhid täna, et katse näitas inimese oskust surveolukorras improviseerida. Nad rõhutavad, et lahendustele põhinev lähenemine situatsioonis, kus iga päev on võitlus toidu ja ellujäämise pärast, sarnaneb tegelikkuses situatsiooniga, millesse inimene satub päeval, mil Marsile ehitatakse esimene koloonia. Lõpuks väidavad nad, et tehtud vead iseenesest olid näide õppimiskeskkusest ja saadud kogemused olid kasulikud.

### Rahvuste mitmekesisus põhjustab kokkupõrkeid

Seevastu pole venelased kunagi Biosphere 2 legitiimsuses kahelnud. Nad jälgisid seda suure huvi ja peaaegu et austusega. Bios-3 ja Biosphere 2 taga seisvad inimesed kohtusid külma sõja ajal ja toimisid tegelikkuses erialalise ühiskoostöörühmina. Lüües lahti Venemaa riikliku teadusuuringute keskuse ülevaate teostatud teadustöödest, võib näha ka fotot Bios-3 juhust Josef Gitelsonist ja ühe ööpäeva koos vetikatega elanud Jevgeni ♦ epelevist Biosphere 2e külastuselt.

Seetõttu pole ka sugugi imelik, et siiani viimatist isolatsioonikatset Marsisimulaatoris viiakse läbi Venemaal. Katse nimi on Mars500, kuigi kuus osavõtjat on isolatsioonis 520 päeva. Eksperiment on korraldatud Venemaa ja ESA, Euroopa Kosmoseagentuuri koostöös ja kestab 2010. aasta suvest 2011. aasta sügiseni. Katse on väga tõetruu. Näiteks pikendatakse järkjärgult osavõtjate ja kontrollkeskuse vahelise suhtluse hilinemist, sest selline oleks olukord ka tõelisel Marsi-missioonil. Ka katse kestus vastab tõelisusele. 520 päeva on absoluutne miinimum, millega võib hakkama saada, kui kasutada kiireimat marsruuti Marsile. Samuti on kaasatud 30-päevane periood, mil osavõtjatel on ligipääs piirkonnale, mis peab kujutama Marsi pinda. Seal peavad nad muuhulgas proove koguma ja eksperimente läbi viima.

2009. aastal korraldati pilootkatsena üks lühem isolatsioon, milles üks prantslane, üks sakslane ja neli venelast elasid 105 päeva Marsi-simulaatoris. Tookord viidi läbi eelkõige mitmeid meditsiinilisi teste.

Katse taga seisvate inimeste sõnul on osavõtjate multirahvuslusel oma mõte. Sest miski ei viita sellele, et üks rahvus oleks suuteline üksi Marsi-missiooni läbi viima. See on majanduslikult, tehnoloogiliselt ja praktiliselt liiga suur ülesanne. Ja just selles peitub üks potentsiaalne probleem, sest Mars500 eelkäija tulemused näitavad, et vältimatud kultuurikokkupõrked ise võivad probleemiks kujuneda. Kaks lääneeurooplast hoidsid ühte ja seda sama tegid ka neli venelast. Kaks meeskonda toimisid paralleelselt hästi ja lahendasid kõik ülesanded. Aga koostöö polnud optimaalne. Kohati asusid juhtpositsioonile ühe grupi liikmed, samal ajal kui teise grupi liikmed toimisid assistentidena. Tekkis sobimatu hierarhia.

Takistamaks seda arengut on hetkel käimasolevas Mars500-katses rõhku pandud osavõtjatevahelistele sotsiaalsetele tegevustele. Osalejate hulgas on peale kolme venelase ka üks prantslane, üks hiinlane ja üks itaaliakolumbiaalane, kõik mehed. Näiteks panustati detsembris koos jõulude tähistamisele, samuti on osavõtjatel soovitatud ka üksteiselt õppida. Selle kõige eesmärgiks on saada inimesed harjumatuses olukordades koos töötama.

Sest kuigi tehnoloogia ja elu alalhoiusüsteemid on 1960ndate aastatega võrreldes tohutult arenenud, on väljakutse jäänud samaks, mis see oli siis, kui venelased alustasid pikka teed Marsile - nõrgaks lülis on inimene. Ülevaade Marsi-reisiks tehtavatest ettevalmistustest ilmus Imelise Teaduse 2011. aasta juunikuu numbris, artikkel oli 8 leheküljel ja rikkalikult

illustratsioonide ja fotodega varustatud.

**Jälgi Forte uudiseid ka [Twitteris!](#)**

---

---

---

See leht on trükitud DELFI internetivõrvest  
Address <http://forte.delfi.ee/archive/article.php?id=46846648>