



Mars lokak. 6 p. 1909. Antoniadin havaintojen mukaan. Kumpaak' n napaa peittää valkea alue, sitäpaits näkyy keskeemmälläkin parti tilapäistä valkeata täplää.

## MARS

VANHOJA JA UUSIA KÄSITYKSIÄ

Kirj. K. H. Hällström

Tuskinpa lie taivaalla toista tähteä — ellemmme lue kuuta tähtien joukkoon — joka olisi samassa määrässä pannut ihmisten mielikuvituksen liikkeelle ja niin erikoisesti kiinnittäisi heidän mieltään kun Mars. Onhan valan yleisenä käsityksenä, jota eivät suinkaan kannata ainoastaan haaveelliset harrastajat, vaan monet vakavat astronomitkin, että jos yleensä avaruudessa on toisia taivaankappaleita, joissa on elämää ja meidän kaltaisiamme

älyllisiä olentoja, niin on Mars yksi niistä.

Mars on läpimitaltaan puolta pienempi kuin maapallo ja kiertää aurinkoa lähinnä maan radan ulkopuolella, puolitoista kertaa kauempana auringosta kuin maa. Se pyörii myöskin akselinsa ympäri, ja on vuorokausi sillä vähän pitempi kuin meillä. Auringonsäteet eivät niinollen ennätä paahtaa Marsin toista puolta paahtavan kuumaksi vastakkaisen puolen samaan aikaan

jäätyessä jäätävän kylmäksi, kuten on laita kuussa, jossa sama puoli kaksi viikkoa yhteen mittaan joko saa ottaa vastaan auringonpaahdetta taikka menettää lämpöään kylmään avaruuteen, puhumattakaan Merkuriuksesta, jolla on aina sama puoli aurinkoon päin. Marsilla on päällänsä jähmeä kuori, eikä se ole kauttaaltaan kaasumainen, kuten kaikki sitä ulompana kiertävät isot planeetat. Senkin akseli on kallellaan kiertotasoa vastaan, joten vuoroin toinen, vuoroin toinen napa kallistuu aurinkoon päin ja lämpenee enemmän. Sielläkin siis vaihtelevat vuodenaajat. Marsin vuosi on pituudeltaan vajaata kaksi maavuotta, eivät siis talvi ja kesä ole ylen määrin pitkät.

Voi suorastaan nähdä Marsissa vuodenaikojen vuorottelevan. Sen kummallakin navalla on hohdavan valkea alue, n. s. napakalotti. Tämän napakalotin laajuus vaihtelee säännöllisesti. Se on suurimmillaan silloin kun asianomaisella navalla on talvi, kevään tultua se vähitellen pienenee. Näiden napakalottien selitetään olevan lumi- ja jäävuoria, samantlaisia, mitkä peittävät maankin napaseutuja. Marsissa ne eivät koskaan näytä laajenevan niin kausa päiväntasaajaan päin kuin maapallolla ja voivat joskus kesällä tykkönään hävitä. Ilmasto olisi siis siellä lämpimämpi kuin meillä.

Mutta kaikkein merkillisintä Marsissa ovat sen monesti mainitut "kanavat", jotka risteilevät sen pinnalla. Mutta ensin muutama sana Marsin pinnan muusta ulkonäöstä. Se on suurimmalta osaltaan kirkas, punertavan keltainen, mutta varsinkin eteläisellä puoliskolla näkyy laajoja

tummia täpliä. Huomattakoon, että Marsin, kuten yleensä tähtien kartoissa, etelä on ylöspäin, niinkuin ne näkyvät tähtikiukarissa. Tummat alueet käsitetään yleensä meriksi, kirkkaat mantereiksi. Mantereet ovat kaikesta päättäen hyvin, vaikkei aivan tasaiset, meret ehkä suurimmalta osaltaan vallan matalat. Mantereita halkovat siten merkilliset Marsin kanavat. Ne kulkevat suorina tai lievästi kaarevina usein yli suuren osan tähden pintaa ja ovat hämmästyttävän samansuuntaisia leikaten toisiaan yleensä suorakulmaisesti. Leikkauskohdissa on usein tumma täplä, "sisäjärvi". Omituisinta on, että jotkut kanavat väliin näkyvät kaksinkertaisina. Uudemmissa kartoissa on kanavaverkko kumminkin menettänyt hyvin paljon suoraviivaisuuttaan ja kaavamaisen jäykkää ulkonäköään. Pituudeltaan kanavat ovat monasti muutamia tuhansia, leveydeltään joitakuuta kymmeniä kilometrejä.

Ei pidä suinkaan luulla, että Marsin kanavistoa kuvatakseen tarvitsisi vain toisella kädellä suunnata kaukoputki Marsia kohti ja toisella pürustaa kuva siitä, mitä kiikarissa näkyy, niinkuin piirretään kuva mikroskopin alla olevasta esineestä. Kanavat näkyvät vain Marsin ollessa erittäin edullisessa asemassa ja silloinkin vain vilahduksittain. Berlinin Urania-laitoksen johtaja tri M. W. Meyer sanoo 1898, että kaiken kaikkiaan lienee vain alun toistakymmentä ihmistä, jotka koskaan ovat nähneet Marsin kanavia. Erittäin valaiseva on sivun 63 kuvapari. Se näyttää miten erilaiseksi kaksi pätevää ja tottunutta tähtientutkijaa on kuvannut saman Marsin

kohdan tarkastettuaan sitä samana päivänä samassa paikassa samoilla koneilla, mutta havaintojaan ja piirustuksiaan vertailematta. Yleispiirteet ovat molemmissa kuvissa samat, mutta yksityiskohdat vaikeat rinnastaa. On näinollen epäilty, että kanavat olisivatkin pelkkää näköharhaa. Mutta nyttemmin on saatu ne valokuvatuiksi ja niiden olemassa-olo siis varmasti todetuksi.

Ne eivät näy aina. Kun jommallakummalla Marsin puoliskolla alkaa kevät, ilmaantuu sen

mitään näiden vastinetta, varsinkaan mitään elottoman luonnon aikaansaamaa. "Ne muodostavat ihmeellisen yhdistävän järjestelmän, joka ei voisi olla sen tarkoituksenmukaisemmaksi suunniteltu, jos se olisi laadittu vartavasten välittämään liikennettä Marsin meristä toisiin", sanoo tri M. W. Meyer. "Kun ei luonto vielä tähän saakka ole luonut mitään, mikä olisi kaikinpuolin kuin nimenomaan yhdysliikenteen helpottamiseksi tehty, niin ei tätä monihaaraista viivastoa nähdessään voi välttää ajatusta,



Auringon järvi, Lacus Solis, Marsissa kahden eri piirustuksen mukaan.

napakalotin laitaan tumma reunus. Sitten alkavat kanavat esiintyä ikäänkuin tästä reunuksesta jatkuen, tullen näkyviin navoilta vähitellen yhä kauemmas päiväntasaajaan päin, jopa tämän toisellekin puolen. Ensimmäin ne esiintyvät kapeina viivoina, mutta levenevät sitten ja samalla niiden väri käy vihəriän vivah-tavaksi. Saman värisiksi muuttuvat paikottain meretkin, olle-tikin sisäjärvet.

Nämä "kanavat" ovat olleet ja ovat yhä vielä kovin vaikeat tähtientutkijain selittää. On näet hyvin vaikea löytää maapallolta

että se olisi älyllisten olentojen aikaansaama." Mutta kun nämä Marsin kanavat ovat tuhansien kilometrien pituisia, ja inhimillisen insinööritaidon suurimmatki saavutukset tällä alalla siis niiden rinnalla jäävät vähäpätöiseksi lapsenleikiksi, niin seuraa tästä lisäksi, että naapuritähtemme oletetut asukkaat ovat sekä älyltään että kulttuurikehitykseltään pitkällä meidän edellämme. Tämän käsityksen mukaan olisivat Marsin kanavat korkeälyisten olentojen, sanokaamme meitä paljon korkeammalla sivistyskannalla olevien ihmisten

kaivattamia vesijohtokanavia, joita myöten he kevään tullen johtavat sulaveden napameristä kastelemaan mantereita. Astronomien yksimielisen käsityksen mukaan on Marsin ilmasto paljon kuivempi kuin maan ja sen kellanpunaiset mantereet autioita punervan hiedan peittämiä erämaita. Marsin asukkaitten on näinollen täytynyt ryhtyä valtaisiin ponnistuksiin säilyttääkseen kulttuurinsa ja olemassaolonsa kuivumistaan kuivuvalla planeetallaan. Ainoastaan niin laajalti kuin he voivat johtaa veden kanavista kastelemaan "maataan", voi kasvullisuus ja asutus ulottua. Kun keväisin vihertävä väri leviää kanavien laiteille ja peittää järvet ja osittain meretkin, niin olisi tämä versovan kasvullisuuden vihannutta. Tämän mukaan siis Marsin "järvet" eivät olisikaan lainehtivia järviä — mikä ei muutenkaan ole todennäköistä — vaan kesäisin kosteita alanteita, keitaita — kaupunkoja, sanoo Lowell, jotka laajuudessa monin verroin voitavat meidän suurimmat "maailman"-kaupunkimme. Ja kuten jo sanoimme, nämä eivät ole pelkkiä perusteettomia haavekuvitelmiä, tällaista käsitystä kannattaa moni aikamme tunnetuimmista tähteintutkijoista, mainittakoot tässä vain nimet Flammarion, jota en tarvinne lukijalle tarkemmin esitellä, Berlinin Uranialaitoksen (entinen) johtaja tri M. W. Meyer ja amerikalainen Lowell, jolla on observatorionsa Arizonan erämaassa, missä ilma on erinomaisen kuiva ja kirkas ja siis suuremman edullinen astronomisten havaintojen teolle.

Mutta elämä on Marsissa mahdollinen ainoastaan, jos siel-

lä on olemassa elämälle välttämättömät edellytykset. Nimitetään elämä, joka on yleiseltä luonnoltaan samantapainen ja noudattaa samoja yleisiä lakeja kuin kaikki se korkeampi elämä, minä tunnemme maapallolta. Ja muunlaisen elämän olettaminen olisi puhdasta kuvittelua, jonka todennäköisyydestä ei voi keskustella. Elämän edellytysten voimme lyhyesti sanoa olevan: sopiva lämpötila, valo, kosteus, s. o. vesi ynnä vesihöyryä sisältävä ilmakehä, happi, joka aikaansaa elinvoimaa synnättävän palamisen, ja hiilihappo, joka on eliöitten tärkeimmän rakennusaineen, hiilen alkulähde. Valosta Marsissa ei ole puutetta, sillä missään tapauksessa se ei ole taajojen, valoa läpäisemättömien pilvien peitossa. Lämmittävä auringonsäteilyä se, ollen auringosta puolitoista kertaa kauempana kuin maa, saa osakseen vastaavassa määrässä vähemmän kuin me. Sittenkin voinee otaksua sitä tulevan sinne riittävästi. Mutta suoranainen auringonsäteily on niin polttavan kuumaa ja avaruus niin jäätävän kylmä, että ellei kiertotähden pinnan ja avaruuden välillä ole mitään, mikä toiselta puolen suojaa sitä auringonpaisteelta, toiselta puolen estää lämmön siitä säteilemästä ulos avaruuteen, niin se päivä päiväältä paahtuu tulisen kuumaksi, yöllä paletuu jääksi. Tällaisena lämpöä tasoittavana verhona on maapallolla ilmakehä, ennen kaikkea siinä oleva vesihöyry ja jossain määrin myös hiilihappo. Päädyimme siis tätäkin tietä samaan: elämä on Marsissa mahdollinen vain sillä ehdolla, että sitä verhoaa samantapainen ilmakehä kuin maatakin, ilmakehä, jossa on happea, hiili-

happoa ja vesihöyryä. Ennenkaikkea vesihöyryä, sillä jos sitä kerran on, silloin on sangen varmasti myös hapetta ja hiilihappoa. Jonkunverran Marssissa on varmasti vesihöyryä, kun siellä kerran keväisin on sulavia lumikenttiä. Mutta nämä lumikentät voivat olla vain ohuita härmävaippoja ja niistäkin syntyvä kosteus aivan liian pieni elämän tarpeiksi. Tähtientutkijat ovatkin jo pitkät ajat koettaneet saada selville, minkä verran vesihöyryä Marsin ilmakehässä on. Siitä voi toivoa pääsevänsä perille tutkimalla Marsin spektriä, sitä värillistä valonauhaa, joksi prisman läpi kulkenut valonsäde leviää. Tämä spektri ilmaisee sille, joka sen salaisuuden ymmärtää, mistä ja missä tilassa olevasta aineesta valonsäde on peräisin, vieläpä senkin, mitä vaihteita tällä on matkallaan ollut. Jokaisesta kaasusta, jonka läpi valonsäde kulkee, syntyy spektriin merkki. Niinpä myös vesihöyryä, jos auringonsäde, joka heijastuu tänne Marsin pinnasta, on tämän planeetan luona kohdannut tätä kaasua. Ensimmäiset, jotka tällaisia tutkimuksia toimittivat, saivat tulokseksi, että Marsin ilmakehässä on vesihöyryä riittävästi, ja niin näyttivät siellä olevan elämälle edellytykset taatut. Mutta tällaiset tutkimukset vaativat tavatonta tarkkuutta, ja tulosten varmuus riippuu hyvin suuresti siitä miten edullisissa olosuhteissa ja miten hyvillä apuneuvoilla havainnot ovat tehdyt. Ja tähtitieteelliset menettelytavat kehittyvät vuosi vuodelta. 1870-luvulla tutkivat Marchand ja Campbell Marsin spektriä, eivätkä voineet siinä huomata pienintäkään merkkiä Marsia ympäröivästä

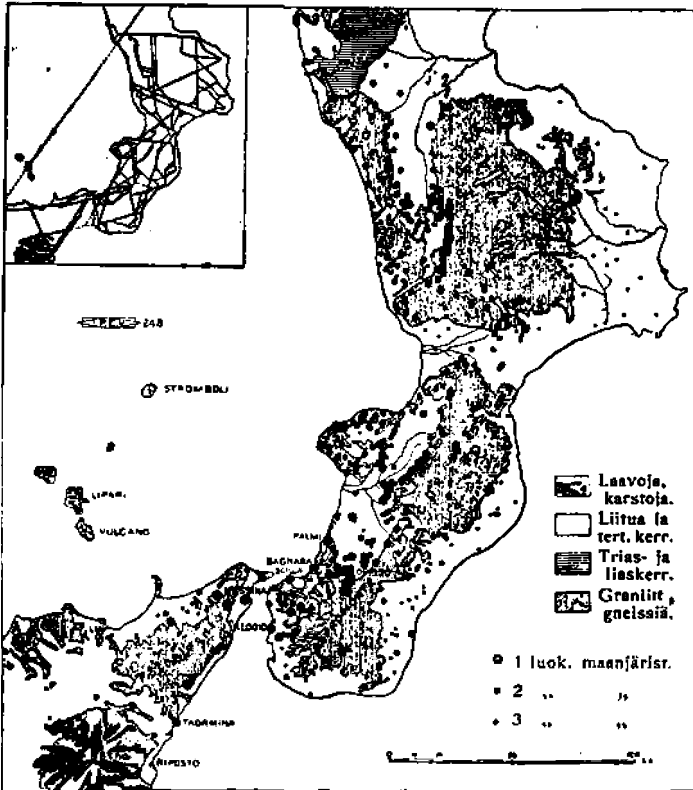
vesihöyryä. Viimeiset ja samalla luotettavimmat huomiot tällä alalla ovat Campbellin havainnot vuodelta 1910. Niiden mukaan on Marsin ilmakehässä vesihöyryä korkeintaan niin mittattoman vähän, että jos otaksomme Marsin ilmastoon olevan kuivaa erämaa-ilmastoa, niin on siellä ekvaattorin tienoilla päiväsaikaan 20—30 astetta pakkasta. Jos ilmasto on kosteampi, niin on lämpötila vieläkin alhaisempi. Mutta jos kerran näin on laita, silloin on ainakin kaikki korkeampi elämä siellä tuiki mahdoton. Silloin raukeevat kerrassaan kaikki kauniit kuvitelmamme Marsin älyllisistä asukkaista ja heidän korkeasta kulttuuristaan.

Eihän ole sanottu, että tämä on tieteen lopullisesti viimeinen sana tässä kysymyksessä, mutta se on sen toistaiseksi viimeinen ja joka tapauksessa siksi painava sana, että meidän täytyy muodostaa käsityksemme Marsista sen mukaisiksi ja siis muovata ne kokonaan uudelleen.

Kanavienkin täytyy näinollen olla elottoman luonnon työtä. Meidän on siis haettava maan pinnasta suoraviivaisia luonnonmuodostumia. Sellaisia näemme kyllä kaikkialla, varsinkin meidän maassamme: suoria laaksojuonteita, suoraviivaisia kuin veitsellä leikattuja kallioseiniä. Ja jos katsomme Suomen karttaa miltä paikalta tahansa, niin näemme siinä lahtien ja salmien ulottuvan samoissa toisiaan leikkaavissa suunnissa. Nämä suoraviivaiset syvänteet ovat halkeamia ja siirrosviivoja maan kuoressa. Ne, jotka eivät usko Marsin kanavia älyllisten olentojen teoiksi, otaksuvatkin yleensä niiden olevan halkeamia. Kirjo-

tuksen yhteydessä oleva kuva J. J. Sederholmin teoksesta "Maanjäristykset ja tulivuoret", esittää tällaisia siirrosviivoja Kalabrias-  
sa. Tämä viivastohan on kuin Marsin kanavisto pienoiskoossa. Mutta vain pienoiskoossa. Tässäkin vaikeuttaa selitystä Marsin

mieltä siitä, että pitkin Etelä-Amerikan länsirantaa kulkee maan kuoressa suuri rako, joka ulottuu Arican mutkasta aina Magelhansin salmeen saakka. Tämä matka on 3,560 km. ja vetää pituudessa täysin vertoja Marsin kanaville.



Kalabrian ja Sisilian maanjäristysalueet. Isompaan karttaan on merkitty vahingoittuneet paikkakunnat, pienempään tärkeimmät maanjäristysviivat.

kanavien suunnattoman suuret mittasuhteet. Pisin yhdellä kertaa syntynyt maanjäristyshalkeama on 600 kilometriä (Californian maanjäristyksessä huhtik. 1906), Marsin kanavista on usea tuhansia kilometrejä. Mutta halkeama voi syntyä vähitellenkin, maantieteilijät ovat yhtä

Otaksukaamme siis, että Marsin kanavat ovat valtavia siirrosvakoja, toisin sanoen pitkiä laaksojuonteita. Miten on sitten selitettävä niiden värin säännöllinen vaihtelu aina vuodenajan mukaan? Tunnettu ruotsalainen fyysikko, professori Svante Arrhenius on koettanut vastata tä-

hän kysymykseen. Seuraamme hänen esitystään.

Kiertotähden kylmetessä alkavat sen meret jäätyä. Talvi talvelta jääpeite laajenee ja paksumee alaspäin, kunnes lopulta meret ovat pohjiaan myöten jäässä. Kesällä tämä jää sulaa jonkun verran pinnaltaan, kuten jäämaan navoilla ja kun purot ja joet, jotka mantereilta tullen laskevat näihin sulavesijärviin, tuovat niihin mukanaan suoloja, muuttuu niiden vesi aikaa myöten suolaiseksi. Nyt se alkaa jäätyä pohjasta käsin ja kun lämpötila yhä vain alenee, kiteytyy lopulta jään pintaan valkea suolakerros. — Samalla lailla käy senkin veden, joka on kokoon tunut mantereita halkoviin pitkiin laaksojuoteisiin, s. o. Marsin kanaviin. Kun alituisen ankaran pakkasen takia sateen tulo melkein tykkönään loppuu, tulee vesi näihin syvänteisiin enimmäksi osaksi planeetan sisustasta. Tämä pinnan raoista kumpuava vesi sisältää paljon happoja ja liuottaa matkallaan runsaasti suoloja. Veden haihtuessa ja jäätyessä erkanevat suolat siitä ja jäävät kuoreksi laaksojen pohjaan. Viimeiseksi syvimpiin kohtiin laskeutuvat ne suolat, jotka vaikeimmin kiteytyvät ja toiselta puolen kosteutta saadessaan kiihkeimmin imevät sitä itseensä ja vetistyvät. Laaksojen laiteille laskeutuu helpommin kiteytyviä ja siis myös vähemmän helposti vetistyviä suoloja.

Kun jommallakummalla navalla on kesä ja aurinko paistaa sinne yötä päivää, lämpimää ilmaa siellä niin paljon, että sitä peittävä ohut huurrevaiippa osaksi — tai kokonaankin — haihtuu. Ilmaan tulee siellä silloin taval-

lista enemmän vesihöyryä, joka pyrkii tislautumaan planeetan kylmimpään osaan, siis vastakkaiselle navalle, missä se undelleen härmistyy. Näin muodostuu vuorostaan tälle navalle ikuisen jään pinnalle lumesta ja huurteesta valkoinen vaiippa, napakalotti. Matkallaan navalta toiselle nämä vesihöyryt kulkevat yli meriä ja kanavien pohjaa peittävien suolakerrosten. Kun vesihöyryt koskettavat suoloja, vetistyvät nämä ja menettävät hohtonsa. Napakalotin ympärille ilmaantuu tumma reuna ja sitten alkavat kanavat vettyä ja tummentua navoilta päiväntasaajalle päin sitä mukaa kuin vesihöyryjen leviäminen edistyy. Ensiksi tummuvat kanavien syvimmat kohdat, joita helpommin vetistyvät suolat peittävät. Sittemmin leviää tumma väri leveämmälle kanavien laiteille sekä matalampiin rinnakkaiskanaviin, joita peittävä suolakerros ei ole yhtä nopea vettymään. Vihertävään väriin on kenties osaksi syynä punertavan ympäristön aiheuttama vastakohtavaikutus, ehkäpä myös hieno tomu, jota on vedessä sakkana. Kun taas tulee talvi jäätyvät ja kiteytyvät vettyneet suolat uudelleen, ja tuuli tupruttaa niiden päälle hienoa tomua peittäen ne näkyvistä.

Marsin mantereet ovat näet hietaerämaita, ei kuumia vaan jääkylmiä. Virtaava vesi ei ole enää ammoisiin aikoihin muovaillut niiden pintaa, tuuli on hangannut pakkasen pirstomat kalliit hiekaksi ja kuluttanut vuoristot mataloiksi ja laakeiksi. Avaruudesta putoilee hienoa rautapitoista meteoripölyä, ja kun eivät mitkään purot kuljeta sitä pois, peittää se Marsin pinnan

pehmeään punervaana tomuvaippaan. Aina väliin Marsin kevyessäkin ilmassa tuuli tupruttaa tätä hienon hienoa tomua ilmaan pilvenä, joka ohuena punervana pilvenä verhoo suuret osat tätä planeettaa. Napojen valkoisenohtavat huurrevaipat vuoroin laajenevat ja pimenevät, kanavat vettyvät ja tummuvat kesäksi ja talvella kuivuvat sekä peittyvät hiekkään. Joskus harvoihin planeetan kuoressa tapahtuu pieni liikahdus, joku umpeutunut siirrosrako aukenee jälleen, raosta nousee höyryjä, jotka tummentavat sen laiteet, ja maan astronomit merkitsevät uuden kanavan ilmestyneen Marsiin. Napojen tienoilla, missä kesäisin on pitkä päivä ja yhtämittainen auringonpaiste, voimme ehkä ajatella vielä olevan jäljellä joitakin mitättömiksi surkastuneita elämän tähteitä, kaikkein yksinkertaisimpia elämänmuotoja, samantapaisia kuin lumileivät maapallon ikuisilla jääkentillä. Ne taistelevat olemassa-olostaan viimeistä epätoivoista taistelua vaipuen talveksi hyvin pitkäksi ajaksi horrokseen ja heräten kesäisin hyvin lyhyeksi ajaksi elintoimintaa. Muuten on kaikki kuollutta.

Marsissa näkyvät muodostukset ovat niin vaikeat selittää siitä syystä, ettei maan päällä ole mitään samanlaista. Maapallo ei vielä ole ehtinyt yhtä pitkälle kuolemantiellä. Lähimmät vastineet löydämme kait maapallon kaikkein kuivimmista ja autioimmista osista, Keski-Aasian

erämaista. Venäläinen tutkimusmatkailija Khanikoff on kuvannut niiden luontoa hyvin vaikuttavalla tavalla; lainaamme tähän Arrheniuksen mukaan otteen hänen matkakertomuksestaan: "Olin joutunut jonkun matkaa karavaanin edelle ja istuuduin erään hiekkakummun juurelle; en milloinkaan voi kuvata sitä ikävyyden ja alakuloisuuden tunnetta, mikä valtasi minut nähdessäni sen kammottavan yksinäisyyden, joka minua ympäröi. Auringon edessä oli harhailevia pilvenhattaroita, mutta ilma oli kuuma ja raskas; hajanainen valo valaisi toivottoman yksitoikkoisesti harmastavaa polttavan kuumaa erämaata luoden tuskin vähäisintäkään vaihtelua koko sille suunnattomalle alueelle, minkä yli silmä kantoi. Ei yksikään piste tässä surullisessa maisemassa hievahtanut paikoiltaan, ei ainoatakaan ääntä kuulunut, ja mieli painui apeaksi. Tunsin joutuneensa sellaiseen maapallon osaan, mikä oli tuomittu olemaan ikuisesti kaikkea elämää vailla, ja mihin elämä ei konsanaan voi palata muuten kuin että tapahtuu joku hirmuinen luonnonmullistus. Tunsin olevansa niin sanoakseni todistamassa kiertotähden alkavaa kuolinkamppailua."

Yhdessä kohden ei tämä kuvaus sovellu Marsiin. Siellä ei ole polttavan kuuma, vaan jäätävän kylmä. Mutta Marsin kuolinkamppailu ei enää olekaan alullaan; kuoleman kylmyys on jo syöpynyt syvälle sen ruumiiseen.

