

MARS

DOOR

Dr. E. VAN DER VEN.

»Op twee planeten» — zoo is de titel van een roman, in den voorzomer van 1899 bij H. D. TJEENK WILLINK & ZOON verschenen, van een roman, die alles wat JULES VERNE schreef in de schaduw stelt. Bepaalde toch VERNE er zich toe, aan zijne fantazie vrije vlucht te geven, waar het er op aan kwam als technisch uitvoerbaar voorstellen, wat niet in lijnrechten strijd was met bekende natuurwetten, die van KURD LASSWITZ — zoo heet de schrijver van den oorspronkelijk Duitschen roman — stijgt hooger. Hij toch fantazeert ontdekkingen, die liggen op de lijn, waar langs zich de natuurwetenschap beweegt en deze kinderen van zijn voorstellingsvermogen brengt hij in toepassing; en hij doet dat niet hier op aarde, hij doet het elders.

Uitgaande toch van het algemeen als juist erkende standpunt, dat de planeet Mars van veel oudere formatie is dan de aarde — volgens hem schrijft men daar thans 311771 — maakt hij al die eeuwen dienstbaar aan de verstandelijke, zedelijke, aesthetische en sociale ontwikkeling der Marsbewoners, die, overigens vrij wel van gelijke bewegingen als wij, ons daardoor in al die opzichten ver vooruit zijn.

Hun steenkolen- en petroleumvoorraad is reeds lang verbruikt. Maar geen nood. Moeten wij ons tot het ontwikkelen van arbeidsvermogen, in welken vorm ook, per slot van rekening nog hoofdzakelijk behelpen met die voorwereldlijke warmtemagazijnen, zij weten de zonnestrallen direct in electrisch arbeidsvermogen ontezetten.

Elke hoogvlakte, elke woestijn is door hen ingericht tot een bestralingveld, waar alle warmte, waarmede de zon ze bestraalt, wordt opgevangen, door vernuftig ingerichte werktuigen omgezet in electriciteit en als zoodanig geleid over de gansche oppervlakte der planeet.

De beschikking over eene zoo overvloedige en zoo onuitputtelijke bron van arbeidsvermogen bracht eens, het is nu 18000 jaren geleden, eene geduchte omwenteling te weeg. De scheikunde namelijk, had zich toen tot die hoogte opgewerkt, dat zij, zonder tusschenkomst van de plantenwereld, uit lucht, water en eenige mineralen de voor het levensonderhoud vereischte voedingsmiddelen wist samen te stellen. Beschikkende over zooveel en betrekkelijk zoo goedkoop arbeidsvermogen, kon de industrie dus zeer goed het werk van den landbouw overnemen. Zoo ontstond er tusschen die beiden een geweldige strijd, waarvan wij thans op aarde in de agrarische debatten het voorspel beleven en waarin op Mars, na een worsteling van 3000 jaren, de landbouw het onderspit dolf. Planten en heesters worden er sedert slechts geteeld, voorzooverre zij dienen om het levensgenot der Numen — zoo heeten de Marsbewoners — te verhoogen; loofboomen slechts, voorzooverre zij des daags de bestraling, des nachts de uitstraling moeten matigen, die, op een planeet met schier wolkenloozen dampkring, het verschil tusschen dag- en nachttemperatuur onverdragelijk groot zouden doen zijn.

Zoo vormen dan, voor het zienssoog van LASSWITZ, alle volken op Mars, door éénen grooten nood, de onverstoorde verspreiding van het arbeidsvermogen, gedreven, één grooten bond van Staten, tusschen wie oorlog absoluut onmogelijk is en wier regeeringen de groote industrieelen zijn, die in alle nooden en behoeften der burgers voorzien.

Straffen bestaan daar alleen in zoodanigen vorm, dat zij den veroordeelde, in plaats van tot een lastpost, tot een lustpost maken voor de gemeenschap. Want wie zich lichtelijk heeft vergrepen wordt gestraft met korteren of langeren arbeid in een der Staats-werkplaatsen, met veertien dagen chemisch laboratorium bij voorbeeld; wie zwaar heeft misdreven, verbannen naar de onherbergzame bestralingvelden, om daar de zonnearmte te helpen opzamelen en omzetten.

Ook belasting wordt daar alleen geheven in den vorm van arbeid. Als eenmaal de jaarlijksche begrooting is vastgesteld van den arbeid, die voor het in stand houden der gansche huishouding, publiek en

privaat, absoluut noodig is, dan wordt deze over allen omgeslagen. Wat dan in dier voege geschiedt, dat ieder, naar de mate zijner ontwikkeling, hetzij voor fysieken, hetzij voor intellectueelen arbeid, in een der staats-werkplaatsen aan 't werk wordt gezet. Voorzooover men daar bovendien werkt, wordt men betaald in energie-bons, betaalbaar aan toonder in genotsmiddelen of in de zoodanige, die dienen kunnen om de wetenschappelijke, zedelijke of aesthetische ontwikkeling te verhoogen. En van den schat van vrijen tijd, die op deze wijze overblijft en het numenwaardig bestaan van den Marsbewoner verzekert, hebben de Numen gedurende de laatste 15000 jaar het overvloedig gebruik gemaakt, dat hen, op elk gebied van wetenschap en kunst, ons, arme aardbewoners, zoo ver vooruit doet zijn.

Ook op dat der sterrenkunde. Geen wonder dus dat zij reeds sedert geruimen tijd volkomen op de hoogte zijn van de bijzonderheden, die zich aan de oppervlakte der aarde voordoen. De groote doorschijnendheid van den dampkring hunner planeet belette hen het gebruik der meest reusachtige kijkers niet, welke te vervaardigen voor technici als de Numen slechts kinderspel was. Wel bedekten bijwijlen dikke wolken in den dampkring der aarde nu dit, dan dat deel harer oppervlakte voor hunne oogen; maar in de lange reeks van eeuwen, waarover hunne waarnemingen zich uitstrekten, hadden zij uit deze een volkomen beeld van het geheel weten saamtstellen.

Zij wisten daardoor, dat de aardoppervlakte voor een veel grooter deel door water was overdekt dan die van Mars en dat het vaste land bewoond werd door denkende wezens. Wel stond de wetenschap, en met haar de techniek, bij die aardbewoners nog op zeer lagen trap, maar hunne ontwikkeling volgde toch klaarblijkelijk denzelfden gang, als die de hunne in een lang vervlogen tijdperk gevolgd was. En van hun hoog zedelijk standpunt voelden zij zich verplicht ons den langen weg, dien wij, aan ons zelven overgelaten, nog zouden moeten bewandelen, door hunne voorlichting te bekorten.

Waarbij dan echter nog eene andere overweging kwam van meer specifiek menschelijken aard, waartegen reeds van *Horeb's* kruin het »Gij en zult niet begeeren» heeft geklonken.

Dat namelijk de afstand van de aarde tot de zon gemiddeld slechts twee derde is van dien van Mars, dat dus de intensiteit der zonnearmte hier gemiddeld twee en een vierde-maal zoo groot is als daar, maakte in hun oog onze woestijnen en hoogvlakten tot bestralingsvelden, van waar het ééne noodige: energie, in veel

ruimere mate zou toestroomen dan van de hunne. En het invoeren der »numenheid", die aan de menschheid zoovele kosten, als daar zijn die, welke oorlog, marine en gevangeniswezen na zich sleepen, zou besparen, gaf wel aanspraak op zoodanig deel dier energie, als waardoor Mars voor een eventueel bankroet zou worden bewaard.

En dan, die uitgestrekte zeeën, dat groote overcompleet aan water! Zeker zou de dankbare menschheid daarvan met liefde wat afstaan aan de Numen, die handen vol werk hebben om, door middel van een omslachtige kanalisatie, het weinige water, dat voorhanden is, zóó over Mars te verspreiden, dat niet alle plantengroei daar in de meest bewoonde streken absoluut onmogelijk wordt.

Dit alles, en nog veel meer, scheen echter voor altijd tot de vrome wenschen te zullen behooren, toen, nu ongeveer een eeuw geleden, de Numen den waren aard leerden kennen van hetgeen wij de zwaartekracht noemen. Trillingen van den het gansche heelal vervullenden aether, maar die zich millioenmaal zoo snel als het licht door de ruimte voortplanten, werden bevonden de oorzaak te zijn van de verschijnselen, die wij nog altijd de uitwerkselen noemen van eene op afstanden werkende kracht; trillingen wier energie naar willekeur in andere vormen kan worden omgezet en die men wederkeerig uit warmte en electriciteit kan doen ontstaan. Naarmate zij van deze gravitatie-trillingen een grooter of kleiner deel absorbeeren, zijn de lichamen zwaarder of lichter. Wie ze ganschelijk niet absorbeeren zijn gewichtloos, »diabaar", evenals het klipzout, dat de warmtestralen schier ongehinderd doorlaat, »diathermaan" is.

Gelukkigerwijze bleef de techniek ook nu niet bij de wetenschap ten achteren. Zij leerde o. a. het *stelliet* vervaardigen, een stof, die men niet alleen naar willekeur meer of minder diabaar kon maken, maar die deze eigenschap ook overbracht op alle door haar omsloten lichamen. Gezeten in een uit deze stof vervaardigd ruimteschip, wist spoedig de Nume, daarbij handig gebruik makende van de aantrekking van zon en planeten, zijn weg door het planetenstelsel naar believen te regelen.

Hoe nu de Numen van deze macht gebruik maakten om zich in verbinding te stellen met de aardbewoners, maar, door deze domme schepselen misverstaan, zich verplicht zagen Europa, Engeland het eerst, te veroveren; hoe zij, door hunnen omgang met de menschen wel wat ontaard, gedwongen waren zich terugtetrekken en daarna met hen een *modus vivendi* troffen, dit alles verhaalt ons de schrijver

op onderhoudende wijze. Hij vlecht dan ook door zijn gansche verhaal een dubbele intrigue, waarvan de eene daarop uitloopt dat eene in elk gezicht hoogst begaafde Nume, de liefelijke *La*, hare numenheid er aan geeft, om de trouwe aardsche gade te worden van een van drie luchtreizigers, die, bij de ontdekking van de noordpool, deze reeds door Numen bezet vonden.

Dat bij dit huwelijk de ambtenaar van den burgerlijken stand in 't geheel niet werd gemoeid, zal, de hooge sociale ontwikkeling der Marsbewoners in aanmerking genomen, onze lezers maar matig verbazen.

Uit deze korte schets blijkt, dunkt mij, reeds dat wij hier te doen hebben met wat onze oostelijke naburen een tendenz-roman noemen.

De Staat alles, voor allen en door allen, de groote, de eenige industrieel, die zorgt voor voeding en kleeding, kortom voor elke nooddrift zijner burgers. En deze, in de uren waarin zij niet, in den vorm van heerediensten, belasting hebben optebrengeu, zijne ambtenaren, zijne werklieden, wier loon wordt uitgekeerd in den vorm van levensbehoefteu of genotsmiddelen.

Allen, vrouwen zoowel als mannen, door één groot belang tot ééne vennootschap verbonden, *gelijk*; niet slechts voor de Wet, maar in dien zin, dat niemand eens anders dienstknecht is. Daardoor, vrije beschikking over zich zelf, ook en vooral over den tijd, voorzooverre die niet, om in de nooddrift te voorzien, in staatsdienst moet worden besteed; en door deze vrije beschikking het numenwaardig bestaan verzekerd. Vrijheid en gelijkheid in den ruimsten zin dier woorden, vrijheid ook in wat men »de liefde" noemt; en daarbij een zoo hooge graad van zedelijke ontwikkeling, dat niemand er aan behoeft te denken zijns broeders, of zusters, vrijheid aan banden te slaan. Waarlijk, ik zou mij zeer moeten vergissen, indien het niet des schrijvers bedoeling is geweest, ons onder dezen eigenaardigen vorm zijn ideaal van den socialen Staat voor oogen te stellen, als het zeker gevolg van den gang der hedendaagsche natuurwetenschap op aarde.

Waarom dan niet de S. zich door de vleugelen zijner fantasie liet dragen in de toekomst der aarde zelve, die dan toch met zekerheid te gemoet gaat wat thans op Mars werkelijkheid is? Zijn voorstelling toch had er door gewonnen in waarschijnlijkheid, indien hij de aardbewoners aan hunne eigene geleidelijke ontwikkeling had overgelaten, hen niet een sprong van duizenden jaren had laten doen aan de

hand van leermeesters, die, als zij onder den druk van de zwaarte-kracht op aarde niet op krukken willen gaan, een diabarische helm moeten dragen, die hun de diensten doet van een luchtballon.

Maar de roman zou dan geen roman zijn gebleven; wij zouden niet hebben meegeleefd in zoo menige interessante gebeurtenis, waartoe thans de ontmoeting van de zoo verschillend geschoolde planeetbewoners aanleiding geeft. De roman zou dan geen roman zijn gebleven; uit den wijden kring van lezers, die thans wat er hun te geleerd in voorkomt zonder groot bezwaar kunnen overslaan, zou hij dan verdrongen zijn naar het stille hoekje der natuurliefhebbers. Naar het hoekje dus, waar nu verder ook wij gaan staan, als wij, de resultaten der wetenschap tegenover die der fantazie stellende, nagaan wat wij omtrent Mars met zekerheid weten, wat wij omtrent haar met groote waarschijnlijkheid mogen onderstellen.

De planeet Mars is, evenals de aarde, een uit zich zelf donkere bol, die langs een ellipsvormige baan om de zon loopt en, zoo er leven en beweging is op hare oppervlakte, dat aan de zon dankt. Het licht, waaronder wij haar zien, is dus teruggekaatst zonnelicht. Met de aarde maakt zij deel uit van een stelsel van meerdere zoodanige bollen, dat wij het planetenstelsel noemen en in dit stelsel is, van de zon af gerekend, de aarde de derde, Mars de vierde groote planeet. Haar baan omsluit dus die der aarde en deze omstandigheid heeft ten gevolge, dat de afstand van Mars tot de aarde aan groote verandering onderhevig is. Reeds wanneer beider banen cirkels waren, die in één vlak lagen en in wier gemeenschappelijk middelpunt de zon stond, zou die afstand een gansche middellijn van de aardbaan kunnen verschillen en het zou dan eenmaal in ongeveer twee jaren zijn, dat de planeet zoo na mogelijk bij de aarde kwam.

Nu echter de beide banen ellipsen zijn en deze niet in één vlak liggen, kan dat verschil in afstand tijdens de eene oppositie — zoo noemt men zoodanigen gunstigen stand — veel grooter zijn dan tijdens de andere. Het heeft ten gevolge, dat de kleinste afstand van Mars tot de aarde in den grootsten achtmaal begrepen is en het komt eens in de vijftien jaar voor, dat wij de planeet zóó nabij mogelijk komen. Het laatst was dit het geval in 1894 en het zal dus in 1909 voor het eerst weder plaats hebben.

Van deze gunstige gelegenheden hebben sedert 1636, dus sedert

de uitvinding van den verrekijker, de sterrenkundigen trouw gebruik gemaakt.

In de eerste plaats met dit gevolg, dat uit de snelheid, waarmede in de richting, waarin men eenige vlekken op de planeet zich zag verplaatsen, met zekerheid twee omstandigheden werden afgeleid, die groote overeenkomst hebben met de gelijknamige op aarde. Ten eerste, namelijk, dat Mars in ongeveer even langen tijd als de aarde, in 24 uren 37 min. 22.7 sekonde, eens om hare as wentelt en ten tweede, dat die as op het vlak, waarin de baan der planeet ligt, maar weinig schuiner staat dan de aardas op het vlak van de aardbaan.

Uit de eerste omstandigheid volgt al dadelijk, dat dag en nacht te zamen op Mars slechts ongeveer $37\frac{1}{2}$ minuut langer zijn dan op aarde; uit de tweede, dat het verschil tusschen de lengte van dag en nacht, op overeenkomstige dagen des jaars en voor plaatsen, die op beide planeten op gelijke breedte liggen, evenmin groot is. Lag, bij voorbeeld, Nederland op Mars gemiddeld even ver van den evenaar als thans op aarde, dan zou de zon daar op den langsten dag slechts een uur langer schijnen dan thans en op den kortsten een uur korter. Lente, zomer, herfst en winter zouden elkander dan ook in dat martiaansche Nederland op dezelfde wijze opvolgen, als thans in het aardsche.

Maar verder zou de overeenkomst niet gaan; elk dier jaargetijden toch zou daar bijna dubbel zoo lang duren als hier. Want Mars, die om de zon een baan heeft te doorloopen ruim anderhalf maal zoo lang als de aardbaan, doorloopt nog daarenboven die langere baan minder snel. Wat ten gevolge heeft, dat zij éénen omloop volbrengt in 687 van onze dagen. Wat wij een jaar noemen duurt daar dus bijna dubbel zoo lang; en bijna dubbel zoo lang zou daar dan ook elk jaargetij in het bijzonder zijn, ware het niet dat, ten gevolge van de meer gerekte gedaante van de baan van Mars, lente en zomer te zamen daar in het noordelijk halfronde ruim 75 van onze dagen langer zijn dan winter en herfst te zamen, een verschil dat bij ons noch geen acht dagen bedraagt.

Nog in een ander opzicht bezitten wij omtrent Mars nauwkeurige gegevens, gegevens die berusten op metingen en berekeningen, aan wier juistheid niet valt te twijfelen.

Die planeet is veel kleiner dan de aarde; hare middellijn is slechts

ruim de helft (0.53), dus haar volume slechts ruim een zevende (0.149) van dat der aarde. Haar gewicht is betrekkelijk nog geringer. Tot voor ruim twintig jaren wist men daaromtrent weinig met zekerheid; maar sedert, op den 17 Augustus 1877 ASAPH HALL, te Washington, de beide satellieten van Mars ontdekte, verkreeg men daardoor voldoende grond om het gewicht der planeet zelve vasttestellen. Het bedraagt $\frac{10}{94}$ van dat der aarde; zoodat de gemiddelde dichtheid van de stof, waaruit de planeet is saamgesteld, slechts 0.72 is van de gemiddelde dichtheid der aarde.

Deze omstandigheid, schoon op zich zelve van luttel beteekenis, is van groot belang voor wezens, die, *casu quo*, op de oppervlakte van Mars hebben te verkeerren. Aan de oppervlakte toch van een planeet, wier massa slechts 0.105, wier middellijn 0.53 is van die der aarde, werkt de zwaartekracht, die, als van het middelpunt uitgaande, aan alle lichamen hun gewicht, aan de vallende lichamen hunne versnelling geeft, met een intensiteit, die nog geen vier tienden ($\frac{0.105}{0.53^2} = 0.38$) is van de hier heerschende. Een mensch van 70 K.G., naar Mars overgebracht, zou daar noch geen 28 K.G. wegen en een voorwerp, dat daar op den grond valt komt neêr met een snelheid, die maar ruim zes tienden (0.62) is van de snelheid, waarmede het hier, van gelijke hoogte vallende, den grond bereikt.

Die zooveel kleinere massa van Mars geeft nog aanleiding tot een ander merkwaardig verschil tusschen de voorwaarden, waaronder, aan de oppervlakte dier planeet en hier op aarde, een bekend verschijnsel, het koken der vloeistoffen, als die er zijn, plaats heeft. In de onderstelling althans, dat Mars omgeven is door een dampkring gelijk aan de onze, zal dat verschijnsel zich daar voordoen bij veel lagere temperatuur dan hier. Een vloeistof toch kookt, wanneer hare temperatuur is gebracht op dien graad, waarop haar damp een spanning heeft, die de drukking evenaart, op hare vrije oppervlakte uitgeoefend. Deze drukking nu zal, als het gewicht van alle stoffen, dus ook dat van de dampkringslucht, in reden van 10:4 afneemt, zelf in die verhouding verminderen, zoodat de drukking in plaats van gemiddeld 1 K.G. zooals hier, slechts 0,4 K.G. op de cm^2 . zal bedragen. Een spanning nu van dat bedrag bereikt waterdamp reeds bij een temperatuur van $76^{\circ}.3$ C.; en, aangezien het, op deze lage temperatuur kokend, niet altijd plantaardig en dierlijk eiwit stollen doet, zal, wie zeker wil zijn op Mars zijn spijzen gaar te eten, zich van een Papiniaansche pot moeten bedienen.

Nu deden zich echter in den loop dezer beschouwing twee vragen op: »is Mars van een dampkring omgeven?» en: »is er op Mars water?»

Van deze twee vragen zullen wij de laatste het eerst trachten te beantwoorden, omdat van het antwoord, dat wij daarop zullen ontvangen, het reeds ten deele afhangt welk antwoord op de eerste past.

Wij kunnen dan zeggen, dat, sedert op den 13en Augustus 1672, des avonds te 10 uur 30 minuten, HUYGENS rondom de toen naar de aarde gewende zuidpool van Mars, een cirkelvormige, schitterend witte plek zag en afbeeldde, een plek, die aan de eeuwige sneeuw- en ijsvelden rondom de beide aardpolen denken deed, alle latere waarnemingen het bestaan van zoodanige plekken rondom beide polen der planeet buiten kijf hebben gesteld.

Deze plekken, zoo schitterend wit, dat, als zij aan den rand der schijf liggen, het, door irradiatie, is alsof zij zich daarover uitstrekken, nemen in omvang toe en af met de wisseling der jaargetijden. Zij bereiken hare kleinste en grootste uitgestrektheid eenige maanden nadat over het halfrond, dat men beschouwt, de zomer of de winter is ingetreden; waarbij zij in den winter aangroeien tot op een poolafstand van 22° tot 25° en in den zomer afnemen tot $3\frac{1}{2}^{\circ}$ à 2° . En terwijl het middelpunt van het noordelijk ijssegment met de pool der planeet samenvalt, blijft de omtrek van het zuidelijk segment, op het naast aan die pool gelegen punt, nog 324 kilometers van die pool verwijderd. Zoodat men, wat onze poolreizigers omtrent de noordpool der aarde onderstellen, met zekerheid weet omtrent de zuidpool van Mars, dat namelijk des zomers rondom haar de zee »open» is.

De heer PERCIVAL LOWELL, die, tijdens de oppositie van Mars in 1894, toen de zuidpool bijzonder sterk naar de aarde was gewend, op zijn te Flagstaff, onder den helderen, rustigen hemel van Arizona speciaal voor dit doel opgericht observatorium, de planeet waarnam, zag in den nazomer van het zuidelijk halfrond het ijs aan de zuidpool geheel verdwijnen. Steeds volgde, bij het afnemen en zich terugtrekken van de ijsskap, een breede, blauwe gordel haren rand, alsof een zee van smeltwater de plaats van het ontdooide gedeelte innam; en midden in dien blauwen gordel schitterden soms heldere stippen, waar blijkbaar hoog gelegene, nog met sneeuw bedekte hellingen, de zonnestrallen voor een oogenblik in de richting van den waarnemer terugkaatsten.

Op den 3en Juni 1894, den dag waarop met deze waarnemingen

een aanvang werd gemaakt, was voor het zuidelijk halfrond van Mars de zomer nog niet ingetreden; de zonnestand was daar op dien dag ongeveer dezelfde als voor ons op den 1^{en} Mei. Toch was de zuidelijke, naar den waarnemer gekeerde ijskap toen reeds lang aan het smelten en de snelheid, waarmede dit plaats had, deed haar dagelijks honderden vierkante mijlen afnemen. De donkerblauwe band, die haar tot het einde toe bleef insluiten, was daarbij aan de zijde van den aequator begrensd door blauwgroene deelen van de schijf, waarvan hij in toon en tint verschilde. Zoo ging het voort tot den 13^{en} October, wat zonnestand aangaat gelijk staande met onzen 20^{en} Juli, toen de ijskap geheel verdween en de blauwe gordel tot een dunne, bijna niet waarneembare draad inkromp. Waar vroeger het ijsveld had gelegen, daar strekte zich nu een eenzame, okergele vlakte uit en de inhammen van de, nu ook verdwenen, zee van smeltwater in de haar omgevende vlakte waren van donkerblauw overgegaan in een vuil bruin, dat denken deed aan land, waarvan pas, door draineeren, het water verwijderd is. Kortom het gansche verloop maakte den indruk, dien op zulken afstand de omgeving van een der aardpolen maken zou, indien daar het eeuwig ijs niet begrensd was door zeeën, die het smeltwater in zich opnemen, en het land, dat door dat ijs des winters wordt bedekt, des zomers kwam droog te liggen.

Dat er dus water is op Mars in twee der toestanden, waarin wij dat op aarde kennen is niet te betwijfelen; te minder nog sedert PICKERING heeft waargenomen dat het licht, hetwelk door de blauwe, het smeltend ijs in den aanvang omsluitende vlakte wordt teruggekaatst, een eigenschap bezit, die toekomt aan licht, dat door een vlakte effen als die van water wordt teruggekaatst, dat het zoogenaamd gepolariseerd is.

Maar is dit het geval, dan is ook tevens een antwoord gegeven op de tweede vraag; want, waar water voorkomt in den vasten, en in den vloeibaren toestand, daar komt het ook voor in dien van damp; een planeet, waar het eerste het geval is, moet een dampkring hebben, al zou die daar ook alleen uit waterdamp bestaan. Maar verder met zekerheid iets te zeggen omtrent de samenstelling van dien dampkring, is tot nog toe niet mogelijk; met name niet, en dit boezemt velen de meeste belangstelling in, of die samenstelling voldoet aan de levensvoorwaarden, die op aarde gelden.

Alleen dit nog weten wij vrij zeker, dat in den dampkring van

Mars het water maar spaarzaam in dampvormigen toestand en als neerslag voorkomt. Uitgestrekte ondoorschijnende wolkenlagen namelijk, donderbui en cyclonen, zooals men die op aarde kent, hebben nooit voor het oog van den waarnemer de kennelijke teekenen op de oppervlakte der planeet dagen achtereen verborgen. LOWELL noemt dan ook een wolk daar »een zeldzaam, ongewoon verschijnsel, een gebeurtenis.» »Op onze nabuur,» zegt hij, »is het altijd mooi weer; van het begin van den dag tot haar einde en van het eene einde van het jaar tot het andere schijnt niets het grootste deel van de oppervlakte der planeet voor het zonlicht te bedekken.»

Gedurende het gansche tijdperk, waarover zich LOWELL's waarnemingen uitstrekken — van 24 Mei 1894 tot 3 April 1895 — heeft hij wel nu en dan heldere, zich bewegende plekjes gezien, die denken deden aan het zonlicht terugkaatsende wolkjes; maar iets dat geleek op door den dampkring zich langzaam voortbewegende wolkenmassa's, kwam nooit voor.

Deze bijna volkomen absentie van wat wij atmospherischen neerslag noemen, laat zich gemakkelijk verklaren, als men bedenkt hoe ijel de dampkring van Mars, alleen reeds ten gevolge van de geringe intensiteit der zwaartekracht, aan hare oppervlakte zijn moet. Onze eigen dampkring wijst ons hier den weg. Daarin is de laag gelegen nimbus gevormd uit betrekkelijk groote, de hooger gelegen cirrus uit zeer kleine waterdeeltjes en ijsnaaldjes. Wie tot op vijf mijlen boven de oppervlakte der aarde stijgt, komt in luchtlagen, die wegens hare ijelheid wolkenloos zijn.

Wat hierbij echter opmerkelijk is en wat LOWELL, die alleen waarnam wat op het zuidelijk halfrond van Mars voorviel toen het daar zomer was, niet opmerken kon, is, dat de fijnere details der oppervlakte op een halfrond scherper uitkomen wanneer het zomer, dan wanneer het winter heeft. Het is alsof de waterdamp, die onder den invloed van sterke bestraling boven het eene halfrond opstijgt, daar door de warme lucht zoo goed als volkomen wordt opgelost gehouden, om zich boven het andere, waar het dan winter is, te condenseeren tot een lichten, doorschijnenden nevel; komt deze in de poolstreek met het sterk afgekoelde vaste land in aanraking, dan bedekt hij het met een dikke laag ijzel. Want de winteromgeving der polen van Mars doet meer denken aan een uitgestrekt veld van dien aard, dan aan een sneeuwveld, met ijsbergen bezet.

Het is moeielijk op dit weinige, wat wij van den dampkring van

Mars met zekerheid weten, een besluit te gronden omtrent de temperaturen, die daar op verschillende breedten moeten heerschen.

Gaat men na, dat de gemiddelde afstand van Mars tot de zon anderhalf maal zoo groot is als die der aarde, dat dus de intensiteit der zonnewarmte aan hare oppervlakte slechts $\frac{4}{9}$ is van die aan de oppervlakte der aarde, dan ligt het besluit voor de hand, dat, als alle andere omstandigheden gelijk waren, de gemiddelde jaarstemperatuur dáár aanmerkelijk lager zou moeten zijn dan hier. Overweegt men daarbij dat, zooals wij boven zagen, op Mars in het noordelijk halfrond het zomerhalfjaar ongeveer 381 het winterhalfjaar ongeveer 306 van onze dagen duurt, dan zouden in een land, als Nederland op aarde gelegen, de lange zomers koel, de nog langere winters ontzettend streng zijn.

Maar als de witte stof, die des winters op Mars de polen omringt, ijs is, dan moeten wij, op grond van het spoedig wegsmelten van dat poolijs, onderstellen dat alle andere omstandigheden *niet* gelijk zijn. Dan moet de groote hoeveelheid water, in gasvormigen toestand in den wolkenloozen dampkring aanwezig, de zonnestrallen des daags zoo volkomen doorlaten en de warmte, die de planeet des nachts uitstraalt, zoo krachtig tegenhouden, dat daardoor de gemiddelde temperatuur aan de oppervlakte minstens gelijk aan die op aarde blijft. Dat toch waterdamp dit vermogen bezit is bekend; zij werkt in dit opzicht als de glasramen eener broeikas, die ook de directe zonnestrallen schier ongestoord doorlaten, maar voor donkere warmtestralen bijna volkomen ondoorschijnend zijn.

Wenden wij ons thans tot hetgeen wij tusschen de poolcirkels zien gebeuren op de oppervlakte van Mars, die, wegens de groote doorschijnendheid van den dampkring der planeet, voor ons, om zoo te zeggen, open en bloot ligt.

Reeds sedert de eerste jaren, waarin een kijker naar den hemel werd gericht, weet men, dat op de oppervlakte van de planeet, donkere plekken voorkomen. CHRISTIAAN HUYGENS was wederom de eerste, die, het was op den 28en Nov. 1659, van zoodanige vlek met de pen een schets ontwierp, waarin men nog steeds den vorm herkent van de vlek, die men, wegens hare eigenaardige gedaante, de Zandlooperzee heeft genoemd. Het was naar aanleiding eener stelselmatige waarneming van die vlek, dat hij toen reeds het vermoeden uitsprak dat de wentelingsduur der planeet van die der aarde maar weinig verschilde.

Naarmate de kijkers werden verbeterd, nam aanvankelijk ook de bekendheid met de bijzonderheden op de oppervlakte der planeet toe; zij werd vooral vermeerderd telkens wanneer, om de vijftien jaar, deze zoo na mogelijk bij de aarde kwam te staan. Maar die kennis hield later met die verbetering geen gelijken tred. LOWELL merkt te recht op, dat een bestendige atmosfeer op de plaats van waarneming een hoofdvereischte is, wanneer men op een planeet bijzonderheden wil waarnemen. »De grootte van het instrument,» zegt hij, »is maar een zeer bijkomstige zaak. Een groote kijker, in een ongeschikte lucht opgesteld, zal voor het oog verborgen houden, wat een kleinere, in meer geschikte lucht daaraan ontdekken zal». En vrij ondeugend voegt hij daaraan toe: »als men dit algemeen erkennen zal, en dat zal eens wel komen, dan zal het mode worden observatoriën te stichten, *where they may see rather than be seen*». Onze meerdere bekendheid met Mars dagteekent dan ook eerst sedert, van 1877—1888, SCHIAPARELLI, onder den helderen hemel van Italië en in 1894 LOWELL onder dien van de hoogvlakte van Colorado (Arizona), die planeet met kijkers van een betrekkelijk niet groot vermogen waarnamen.

Deze meerdere bekendheid geldt in de eerste plaats de beteekenis der zoo even genoemde vlekken.

Uitgenomen de reeds genoemde ijssegmenten om de polen en de wateren, die haar bij het wegsmelten daarvan aanvankelijk omringen, is de hoofdtoon van de oppervlakte der planeet rood-geel, ongeveer de kleur van geeloker. De blauwe toon van dat smeltwater zelf gaat, naarmate het smeltingsproces vordert, naar den kant van het land in dien zelfden gelen toon over en op dien dus gekleurden ondergrond vertoonen zich vlekken van groenblauwe kleur, die men twee eeuwen lang voor zeeën heeft gehouden.

Toch droegen zij dien naam ten onrechte. Reeds SCHIAPARELLI merkte op, dat tijdens verschillende oppositiën dezelfde vlek geheel verschillend getint was en dat die verandering van tint, die hij verder niet tracht te verklaren, met het jaargetijde in verband scheen te staan.

Dat dit inderdaad zoo was hebben de waarnemingen van LOWELL bewezen. Tijdens deze toch, die voor het zuidelijke halfrond van Mars het gansche verloop van eenen daar aankomenden en weder afnemenden zomer omvatten, zagen zoowel hij als zijne medewerkers, de H. H. DOUGLAS en PICKERING, langzamerhand de blauwgroene tint dezer vlekken in donkergeel overgaan; het was hun, alsof zij in

die 40 millioen mijlen verwijderde streken een uitgestrekte vegetatie zagen opkomen, rijpen en ten onder gaan. Wat in den aanvang geel was bleef onveranderd; die groote woestenijen, die de blauwgroene plekken scheidde, wier tint in den herfst met de hunne samensmolt, misten de geschiktheid een plantenwereld voort te brengen en te onderhouden.

Klaarblijkelijk begint, naar het oordeel der waarnemers, met het wegsmelten van het poolijs voor een half rond de jaarlijksche cirkelgang. Op dezelfde wijze zou men kunnen zeggen, dat met het afnemen van ons noord- en zuidpoolijs de jaarlijksche werkzaamheid van onze twee halfronden begint. Met dit onderscheid echter, dat, terwijl er op aarde tusschen dat wegsmelten en die werkzaamheid slechts een verband bestaat van tijdsopvolging, op Mars oorzakelijk verband is.

Voor de aardsche huishouding toch, die voor haar onderhoud water genoeg heeft, is het loskomen van het in den winter om een pool vastgelegd water van weinig beteekenis. De planeet Mars daarentegen, die klaarblijkelijk daarvan minder goed is voorzien, moet voor hare behoeften jaarlijks grootendeels teeren op hare poolbekkens; alle in den loop des jaars aan hare oppervlakte zich voordoende verschijnselen schijnen af te hangen van het van den winterboei ontslagen poolijs. Indien dus die planeet bewoond is door wezens analoog met den mensch, dan is er voor hare bewoners maar één middel om hun leven te onderhouden. Bevloeiing, en deze op zoo groot mogelijke schaal, moet dan in hoofdzaak het levensdoel dier Martianen zijn; aan de toevallige verspreiding van het water door hoogten en laagten kunnen zij de beschikking over het bestaan van gansche landstreken niet overlaten.

Van zoodanig stelsel van irrigatiewerken-werken nu vertoonen zich op Mars aanwijzingen.

Wanneer men de groote vasteland-vlakten, dat wil zeggen, de roodgeel gekleurde deelen der schijf bij een rustigen helderen hemel aandachtig gadeslaat, dan ziet men die doorsneden door een netwerk van rechte lijnen. Die lijnen gaan uit van den rand der blauwgroene inhammen van het poolbekken en loopen rechtstreeks naar roode, donkere plekken, waarin meerdere lijnen, soms tot zeven toe, samenkomen. Dat is niet slechts zoo op een gedeelte van de planeet maar over hare gansche oppervlakte.

Van het eene einde tot het andere zijn deze lijnen zonder bochten; teekent men ze af op een globe, dan blijkt het, dat zij bijna zonder uitzondering bogen zijn van groote cirkels, dat zij dus langs den kortsten weg over den bol gaan. Hare dikte is zoo gering, dat men die door meting niet nauwkeurig kan bepalen: op zijn hoogst zal die één graad op de planeet, d. i. 35 mijlen of 47 uren gaans bedragen. Dat zij zichtbaar zijn is dan ook alleen te danken aan hare groote lengte; de kortste, op de planeet een uitzondering, is nog 250 mijlen of ruim 333 uren gaans lang.

Het is nog maar sedert een twintigtal jaren, dat men op aarde van het bestaan dezer lijnen kennis draagt en die kennis beruiste gedurende de eerste negen van dat twintigtal maar bij één man, den reeds genoemden directeur der Turijnsche sterrewacht SCHIAPARELLI.

Na haar in 1877 voor het eerst te hebben waargenomen, zette hij bij elke nieuwe oppositie, dus om de twee jaar, die waarnemingen onverdroten voort, niettegenstaande al zijn vakgenooten twijfelden aan de realiteit van hetgeen hem zijn kijker te zien gaf. Eerst in 1886 vond hij in FERROTIN, den directeur van de sterrewacht te Nizza, een medestander; deze toch zag, zoowel als zijn adssistent, de heer THOLLON, op den 15^{en} April van dat jaar ééne dier lijnen en sedert werd hem, door eigen waarneming, alles bevestigd, wat door SCHIAPARELLI was medegedeeld, o. a. ook de splitsing van de meeste lijnen in twee, op geringen afstand van elkander evenwijdig voortloopende.

LOWELL maakte in 1894 ook die lijnen tot de voorwerpen zijner bijzondere beschouwingen. Aan het einde van den observatietijd, dus in November, teekende hij het *ensemble* van de op dien tijd vervaardigde teekeningen af op een globe, plaatste die in den stand, welke de planeet toen ten opzichte van de aarde had, d. i. met de zuidpool wat opgetild naar den kant van den waarnemer en vervaardigde van haar, in dien stand, twaalf photo's. Aangezien hij daarbij telkens de globe 30° draaide, geven die twaalf afbeeldingen te zamen ons getrouw terug, hoe de waarnemers de onder hun oog wentelende planeet tot November 1894 zagen. Daar in onze Novembermaand het op het zuidelijk halfroond van Mars pas in den nazomer is, komt op die afbeeldingen in de omgeving van de pool geen ijs voor.

Beziet men die afbeeldingen aandachtig, dan blijkt het, dat die lijnen over de gansche oppervlakte een regelmatig netwerk vormen en zoowel door de donker getinte als door de okergele deelen dier oppervlakte loopen. Waar twee of meer lijnen elkander ontmoeten, daar

komen zij steeds te zamen in een ronde vlek en geen enkele van deze vlekken is er, die niet door een of meer lijnen met een andere verbonden is.

Deze lijnen zijn niet het geheele jaar door zichtbaar en hunne zichtbaarheid hangt minder af van den afstand der planeet dan van het seizoen, dat op haar heerscht. Duidelijk zichtbaar worden zij eerst als het poolijs volop aan het smelten is en die duidelijkheid neemt toe met het vorderen van de lente. De meest zuidelijk gelegene vertoonden zich aan LOWELL het eerst en de van het zuiden naar het noorden loopende eerder dan zij, die van het oosten naar het westen gaan.

Ook de verdubbeling der lijnen geschiedde als het ware onder de oogen van dien sterrenkundige. Hij zag haar langzamerhand tot stand komen en beschrijft nauwkeurig hoe lijnen, waarbij hij in Augustus de eerste sporen van verdubbeling waarnam, zich langzamerhand splitsten en eerst in November over hare geheele lengte dubbel werden gezien.

Van het ontstaan, of liever van dit voor ons zichtbaar worden dezer lijnen, die hij, in navolging van SCHIAPARELLI »kanalen» noemt, geeft LOWELL de volgende verklaring.

Zulk een kanaal zelf is voor ons onzichtbaar; daartoe is het te smal. Maar als het water, dat van de poolstreek komt het vult en zoo doende de dorre, voor ons oog roodgeel gekleurde streek, die zijn oevers begrenst, bevoeit, maakt het deze geschikt voor vegetatie. Wat wij langzamerhand zien ontstaan is dus niet het kanaal zelf, het is de steeds toenemende plantengroei in zijn omgeving, die zijn loop aan ons ontdekt. Deze kan in de richting loodrecht op dien loop een breedte van zes graden innemen, dat is op Mars 220 mijlen. De donkere lijnen, voor zooverre zij ook de groenblauw getinte vlekken doorsnijden, d. w. z. de streken, waar ook zonder bevoeiing plantengroei mogelijk is, zijn de kenteekenen van eene plaatselijke, meer krachtige ontwikkeling, door den meer overvloedigen watertoever te weeg gebracht.

Aan eene verklaring van de verdubbeling der lijnen waagt zich LOWELL niet. »Omtrent hetgeen dan plaats heeft», zegt hij, »durf ik geen onderstelling wagen, althans vooralsnog niet. Wel heeft men aangevoerd, dat het van het midden naar de randen voortgaand rijpen der gewassen één breede strook land op een afstand er moet doen uitzien als twee aan elkander evenwijdige stroken; maar er zijn bijkomstige verschijnselen, waarop deze verklaring niet past.»

Het zal ons geraden wezen in dit opzicht niet wijzer te willen zijn dan de man, die aan een bijzonder kalmen, helderen hemel maanden lang, nacht op nacht, de Marsschijf onder de oogen heeft gehad, zooals wij met het bloote oog de maanschijf zien. Dankbaar willen wij er nog alleen op wijzen, hoe door zijne waarnemingen het meer en meer waarschijnlijk is geworden, dat onze zusterplaneet, die in zoovele opzichten op de aarde gelijkt, bewoond wordt door wezens, die, daar zij naar een vast beraamd plan werken, als wij, met verstand begaafd zijn. Want dit is zeker, dat net van lijnen, het moge dan een stelsel van met een breeden rand van groen omzoomde kanalen, het moge iets anders zijn, is geen product van de natuur, maar van de kunst.

Bedriegen niet alle verschijnselen, dan is Mars een planeet van veel ouder formatie dan de aarde. Het proces, dat thans op aarde aan den gang is, waarbij, langzaam maar zeker, de rivieren de zeeën vullen met het gruis der bergen, is daar reeds afgelopen. Noch hooge bergen, noch diepe zeeën komen op Mars voor; het eenige water, waarover men op die planeet te beschikken heeft, is het smeltwater, dat gedurende de eene helft van het jaar rondom de eene, gedurende de andere helft rondom de andere pool beurtelings uit den dampkring wordt vastgelegd en door de zonnwarmte weder vrij komt.

In deze zelfde benauwende omstandigheden geplaatst, zou zeker de zucht naar zelfbehoud er ons, aardbewoners, toe drijven alle onze verstandelijke en fysieke krachten in te spannen, om van dat water voor ons levensonderhoud zoo veel mogelijk partij te trekken. Waar wij dan elders zoovele verschijnselen waarnemen, die, vooralsnog ten minste, geen nadere verklaring toelaten, daar dringt ons de analogie aantenemen, dat men zich daar uit den nood tracht te helpen door het middel, dat ook wij zouden aangrijpen: eene uitgestrekte, wel doordachte bevoeiing.

Dat die een reuzenarbeid moet vorderen, zal niemand ontkennen. Maar, waar eenmaal zoo groote nood is opgelegd, daar werken ook allen samen; wie zegt ons daarenboven dat op een planeet, waar alle dingen maar ongeveer een derde van haar aardsch gewicht hebben, de natuur geen schepselen heeft ontwikkeld, die, met een driemaal zoo forsch gebouwd en dan toch maar even zwaar lichaam, op hun gemak massa's grond verplaatsen, wier volume het negenvoud is van die, welke wij in denzelfden tijd verzetten?

Of die wezens, physiologisch beschouwd, van gelijke samenstelling

zijn als wij, zal wel steeds in het midden blijven; reeds onze oppervlakkige kennis van de samenstelling van den dampkring van Mars belet dienaangaande elke onderstelling.

Maar wie zou willen beweren, dat in zoo ijlen en daardoor reeds betrekkelijk aan zuurstof zooveel armeren dampkring te leven niet mogelijk zou zijn, die zou, om met CAMILLE FLAMMARION te spreken »redeneeren, niet als een filosoof, maar als een visch, wien *leven* buiten het water een dwaasheid schijnen moet.”

Wij zeggen het LOWELL na:

»De mensch is niets meer dan het hoogste wat tot nog toe de aarde voortbracht. Het zou belachelijk zijn te meenen, dat hij in eenig opzicht de maat aangeeft van wat in het heelal mogelijk is; hij geeft die, zooals gemakkelijk te voorzien is, niet eens aan voor het op aarde mogelijke. Zelf streeft hij sedert een onheugelijk verleden steeds voorwaarts en het is waarschijnlijk, dat hij op dien weg van ontwikkeling tot in een onberekenbare toekomst zal voortgaan.

»Als de sterrenkunde op dit gebied ons iets leert, dan is het dit, dat de mensch slechts een van de bijzondere vormen is, die zich in het heelal hebben ontwikkeld en dat hij op de ontelbare werelden, die hij rondom zich ziet, andere, soortgelijke maar toch verschillende vormen heeft te verwachten. Door haar kan hij leeren dat, al zal hij waarschijnlijk nooit zijn dubbelganger vinden, hij toch kans heeft een aantal verwanten te ontdekken, die hier en daar in de ruimte verstrooid zijn.”

Haarlem, 10 November 1900.
