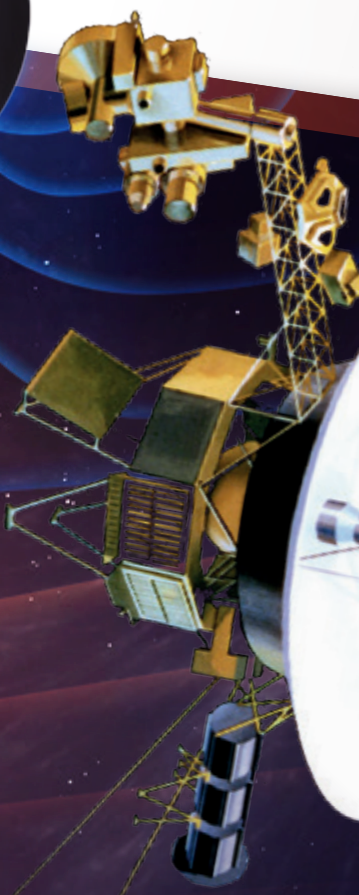
TEKST • GERT-JAN VAN HEUGTEN

PLANETEN

Sterkte van past prima





Het mooie van wetenschap bedrijven is dat je theorieën kunt toetsen aan de werkelijkheid. Zo voorspelde Newtons theorie, op basis van de bewegingen van Uranus, dat er nog een grote planeet moest zijn. En inderdaad: in 1846 werd Neptunus ontdekt. Op soortgelijke wijze voorspelt natuurkundige Russell Humphreys ook hoe sterk het magnetisch veld van planeten in het zonnestelsel moet zijn. Hij doet dat op basis van een wetenschappelijk model, gebaseerd op de Bijbel. En wat blijkt? De voorspellingen kloppen!



Heb je je weleens afgevraagd hoe de aarde er in het allereerste begin van de schepping uitzag? De Bijbel omschrijft een eenzame waterbal in een verder leeg universum. Dat is niet bijster veel informatie, maar voor de creationistische natuurkundige Russell Humphreys was dat in de jaren 80 genoeg om een theorie over het aardmagnetisch veld op te stellen (zie kader). En hij bleek die theorie ook te kunnen toepassen op de andere planeten van het zonnestelsel.

AARDMAGNETISCH VELD

Om met de aarde te beginnen: in de jaren 70 onthulde de creationistische natuurkundeprof Thomas Barnes een ‘vakgeheim’ over het aardmagnetisch veld. De sterkte van dat veld neemt namelijk af, en wel met zo’n 5% per eeuw. Dit is een interessant gegeven. Vroeger zou het magnetisch veld dus steeds sterker zijn geweest. En een sterker magnetisch veld betekent een hogere elektrische stroomsterkte in het inwendige van de aarde. Dat betekent op zijn beurt dat het binnenste van de aarde (zie kader op pagina 30) harder draaide en, als gevolg van wrijving, warmer moet zijn geweest.

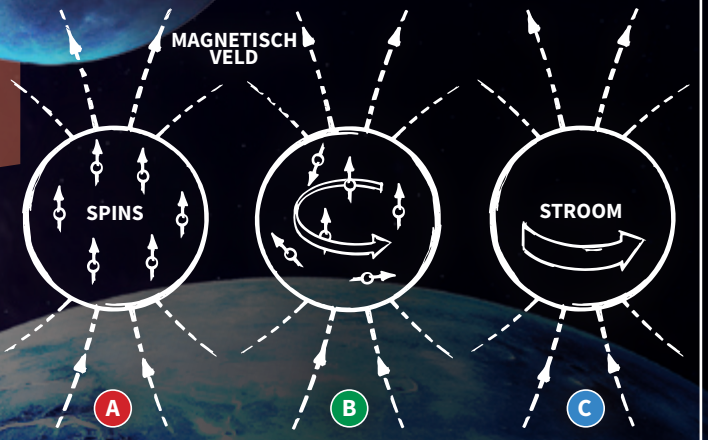
Humphreys gebruikte deze gegevens en berekende dat de aarde enkele tienduizenden jaren geleden zo heet moet zijn geweest, dat het een bol gesmolten gesteente was. Dit wil zeggen dat het aardmagnetisch veld dus een maximale ouderdom van de aarde geeft van enkele tienduizenden (en dus niet miljarden) jaren. Geen wonder dat het een vakgeheim van geologen was!
Vervolgens heeft Humphreys die afname van de magneetveldsterkte meegenomen in zijn model om de magnetische velden van andere planeten te voorspellen.

WATERPLANETEN

De Bijbel laat doorschemeren hoe God de aarde maakte. Over hoe Hij de andere planeten formeerde op de vierde scheppingsdag zwijgt Genesis. Humphreys vroeg zich af of hij zijn model voor de aarde ook kon toepassen op andere planeten. Hij stelde zich de vraag: wat als alle planeten

MAGNETEN

magnetische velden in Bijbels model



nu eens op dezelfde manier waren gemaakt als de aarde? Als een waterbol waarbij (zo nam Humphreys aan) alle moleculen dezelfde oriëntatie hadden? Humphreys voerde zijn berekeningen uit, telkens met de gegevens van een andere planeet. Van sommige planeten, zoals Mercurius, Mars en Jupiter, was de waarde van het magnetisch veld al bekend, maar in de tijd dat Humphreys zijn theorie publiceerde, moesten Uranus en Neptunus nog worden bezocht. Een spannende tijd om te zien of zijn voorspellingen klopten…

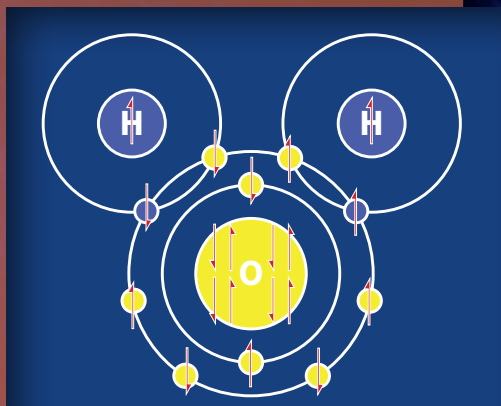
VOORSPELLINGSVERSCHILLEN

Sinds de publicatie van Humphreys' theorie in 1984 hebben de buitenplaneten (Jupiter, Saturnus, Uranus en Neptunus) alle vier een bezoekje gehad van

UIT WATER GEVORMD

VAN BIJBELVERS NAAR NATUURKUNDETHEORIE

In 2 Petrus 3:5 staat dat God de aarde uit water vormde. Russell Humphreys maakt hieruit op dat God de aarde eerst als een waterplaneet schiep, en dat Hij daarna vanuit het water de andere elementen maakte. Interessant gegeven daarbij: een watermolecuul is eigenlijk een minimagneetje…



Legenda: Ⓗ *Kern van het waterstofatoom (een enkel proton).* Ⓞ *Kern van het zuurstofatoom (acht protonen en acht neutronen).* ○ *Elektron van het waterstofatoom.* ● *Elektron van het zuurstofatoom.* ↓↑ *Richting van de spins.*

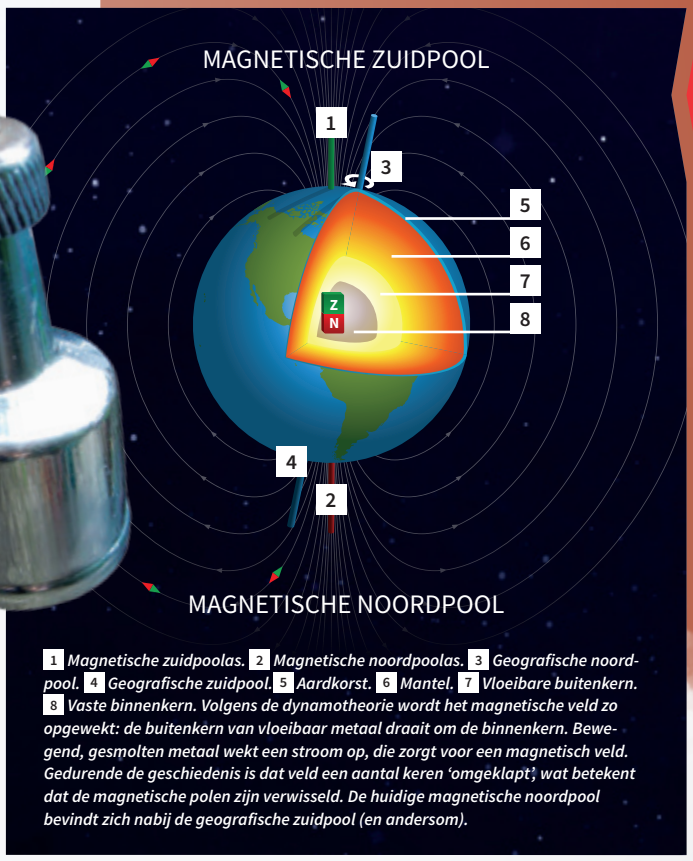
Water heeft de chemische formule H_2O. Het zuurstofatoom (O) heeft acht protonen en acht neutronen in de kern. De waterstofatomen hebben elk één proton. Het hele molecuul wordt bijeengehouden door tien elektronen (zie figuur).
Deze protonen en elektronen zijn in feite minimagneetjes. Ze tollen rond – dat wordt 'spin' genoemd. Als gevolg van kwantummechanische beperkingen kan die spin maar twee waarden hebben: 'omhoog' of 'omlaag'. Nu is het zo dat (bijna) alle protonen en elektronen in een watermolecuul in paren met tegengestelde spin voorkomen, dus één omhoog en één omlaag. Dat betekent dat het netto magnetisch veld nul is. Alleen bij de twee protonen in de twee waterstofatomen is dat niet het geval. En daardoor heeft één enkel watermolecuul een miniem magnetisch veld.
In gewoon water hebben de moleculen allemaal verschillende oriëntaties. Daardoor wijzen de minuscule magnetische velden van de individuele waterstofatomen allemaal een andere kant op en is het netto magneetveld nul. Maar, zo speculeert Humphreys, wat als God nu eens bij de schepping álle watermoleculen dezelfde oriëntatie heeft meegegeven Ⓐ? Dan staan alle spins dezelfde kant op. Tel al die kleine waterstofmagneetvelden bij elkaar op en je hebt dan al direct een magnetisch veld op het moment van de schepping. Dat zal echter niet lang in stand blijven, want door trillingen van de moleculen raakt de netjes uitgelijnde oriëntatie verstoord Ⓑ. Het magnetisch veld neemt dan af.
Dit veranderende magneetveld wekt een elektrische stroom op in de planeet, en die stroom heeft de neiging om het magneetveld in stand te houden Ⓒ. Maar door de wrijvingsweerstand in het binnenste van de planeet wordt de stroomsterkte langzaam lager, waardoor het aardmagnetisch veld steeds zwakker wordt. Met dit model is Humphreys gaan rekenen, en het blijkt – zie hoofdartikel – verrassend goed te werken.

DYNAMOTHEORIE

HOE VERKLAREN SECULIERE GEOLOGEN MAGNETISCHE VELDEN?

Nog niet zo lang geleden werden fietslampen uitsluitend door een dynamo van stroom voorzien. Daarbij wekt een ronddraaiende magneet stroom op. Het omgekeerde werkt ook: door een stroom te laten draaien, kun je een magnetisch veld opwekken. Dat zou in de aardkern gebeuren.

De meeste geologen denken dat de aardkern bestaat uit een vaste binnenkern van ijzer en nikkel, met daaromheen een vloeibare buitenkern van gesmolten ijzer. Die buitenkern draait, en dat zorgt voor een elektrische stroom. Die wekt op zijn beurt een magnetisch veld op.



1 Magnetische zuidpoolas. 2 Magnetische noordpoolas. 3 Geografische noordpool. 4 Geografische zuidpool. 5 Aardkorst. 6 Mantel. 7 Vloeibare buitenkern. 8 Vaste binnenkern. Volgens de dynamotheorie wordt het magnetische veld zo opgewekt: de buitenkern van vloeibaar metaal draait om de binnenkern. Bewegend, gesmolten metaal wekt een stroom op, die zorgt voor een magnetisch veld. Gedurende de geschiedenis is dat veld een aantal keren 'omgeklapt', wat betekent dat de magnetische polen zijn verwisseld. De huidige magnetische noordpool bevindt zich nabij de geografische zuidpool (en andersom).

Volgens de gangbare theorie is het zonnestelsel zo'n vierenhalf miljard jaar oud. Als je daarvan uitgaat, dan houdt dat in dat de kern van de aarde (en van andere planeten en manen in het zonnestelsel) al heel erg lang moet draaien. Door wrijvingskrachten neemt die draaiing, en dus het magnetisch veld, steeds verder af. Maar omdat dit volgens die theorie een proces van miljarden jaren is, moet dat afnemen ontzettend langzaam gaan. Metingen laten echter zien dat het snel gaat (zie hoofdartikel).

MERCURIUS

Hoe kleiner een hemellichaam is, hoe sneller de kern stolt en het magnetisch veld verdwijnt. Het was voor evolutionisten daarom een verrassing toen ruimtesonde Mariner 10 in 1974 en 1975 vaststelde dat Mercurius, de planeet die het dichtst bij de zon staat, een magnetisch veld heeft. Toen in 2008 een andere ruimtesonde, MESSENGER, een kijkje ging nemen bij Mercurius, bleek de sterkte van het magnetisch veld drastisch te zijn afgenomen. Dat had Russell Humphreys al voorspeld, maar de afname bleek zelfs nóg groter dan hij verwachtte. Humphreys' conclusie: Mercurius is jong, in de orde van grootte van duizenden jaren.

WEET MEER:
www.weet-magazine.nl/mercurius

ruimtesonde Voyager 2. Jupiter en Saturnus waren al in 1979 en 1981 door Voyager 2 bestudeerd, maar over Uranus en Neptunus was bijna niets bekend. Wel kon men voorspellen wat men verwachtte te vinden op basis van de modellen:

- Seculiere wetenschappers voorspelden op basis van de dynamotheorie (kader boven) dat zowel Uranus als Neptunus een magnetisch moment (dat is een maat voor hoe sterk het magneetveld is) moesten hebben in de orde van grootte van 10^{19} ampère meter kwadraat (Am^2).
- Humphreys voorspelde op basis van zijn watermodel dat beide magnetische velden 100.000 keer sterker moesten zijn: 10^{24} Am^2.

In 1986 scheerde Voyager 2 langs Uranus. Het magneetveld werd gemeten op $3x10^{24}$ Am^2. Dat betekende 1-0 voor Humphreys' model. In 1989 werd Neptunus' magneetveld gemeten. Deze bleek $1,5x10^{24}$ Am^2 te zijn. Maar in plaats van dat Humphreys de 2-0 kon claimen, werd de eindstand 2-1. De natuurkundigen van NASA hadden namelijk intussen hun modellen aangepast om het magneetveld van Uranus te kunnen verklaren. En omdat Uranus en Neptunus ongeveer even groot zijn en erg op elkaar lijken, voorspelden de NASA-wetenschappers dat het magneetveld van Neptunus ongeveer zo sterk moest zijn als dat van Uranus. Feit blijft dat Humphreys zijn voorspellingen of theorie niet aan hoefde te passen.

THE FINAL FRONTIER

Sinds de validatie van zijn model zat Humphreys niet stil. Hij is verder gaan rekenen en deed voorspellingen over de magneetvelden van sterren, snel ronddraaiende neutronensterren (pulsars), sterrenstelsels en zelfs het hele universum. Het zal nog wel even duren voordat die waarden getest kunnen worden – als dat ooit al gaat gebeuren. Tot die tijd zul je er genoegen mee moeten nemen dat een wetenschappelijk model, gebaseerd op een aarde van zo'n 6000 jaar, de juiste voorspellingen wist voort te brengen, terwijl het naturalistische miljardenjarenmodel er ver naast zat. w

WEET MEER:
www.weet-magazine.nl/magneetveld1
www.weet-magazine.nl/magneetveld2