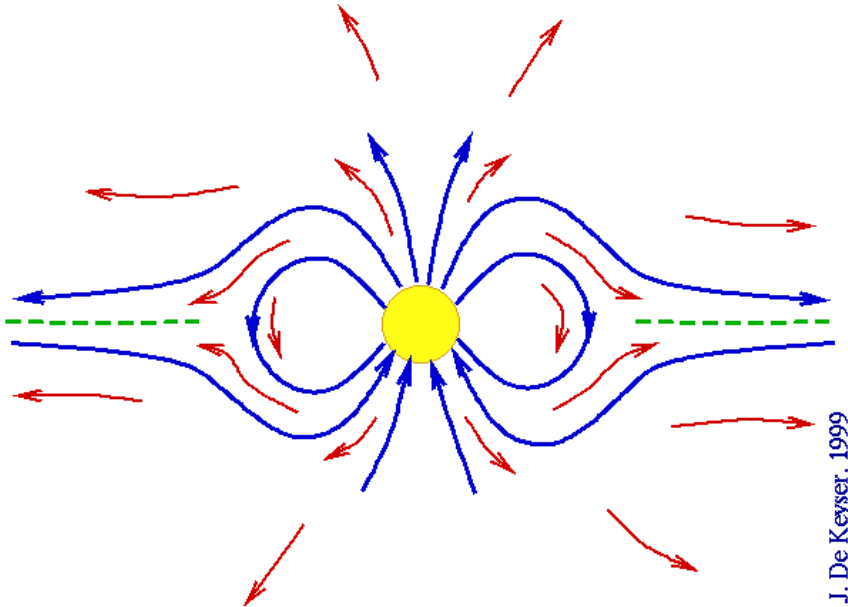


Het interplanetair magneetveld

Door J. De Keyser

De Zon bezit een eigen magnetisch veld. Niet alleen bestaan er sterke plaatselijke magneetvelden (bijvoorbeeld in de buurt van zonnevlekken), maar de Zon bezit ook een globaal magnetisch veld. In een eerste benadering kan men de Zon beschouwen als een eenvoudige staafmagneet. Het blijkt dat de polariteit van deze staafmagneet elke 11 jaar wisselt (magnetische noord- en zuidpool wisselen dus van plaats), zodat er 22 jaar overheen gaan om weer hetzelfde patroon te bekomen.

Omdat de ontsnappende zonnewind het magneetveld met zich meedraagt, is het interplanetair magneetveld (IMV) licht verschillend van een staafmagneet, zoals getoond in bijgaande figuur. Strikt genomen geldt deze figuur alleen maar voor het geval van lage zonne-activiteit. De blauwe lijnen stellen de magnetische veldlijnen voor. Deze zijn "gesloten" in de evenaarsgebieden van de Zon en "open" nabij de polen. De grens tussen beide wordt gevormd door het heliosferisch neutraal oppervlak, verder aangeduid als HNO.

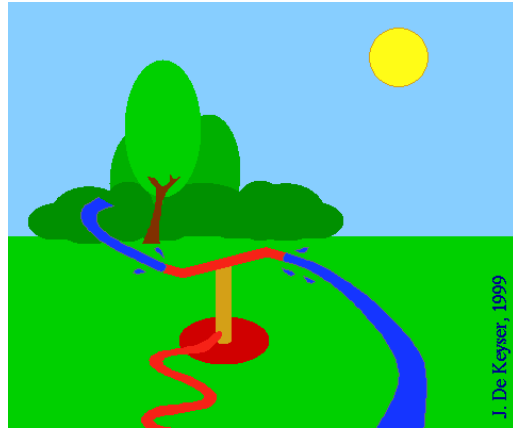


Dit oppervlak vormt een contactlaag tussen zonnewind met noord- en zuidpolariteit (dit wil zeggen: de richting van het magneetveld aan weerszijden van het HNO is tegengesteld) en wordt aangeduid door de lichtblauwe streepjeslijn op de figuur. Het HNO begint vanop een afstand van ongeveer 3 keer de straal van de Zon en strekt zich uit tot buiten de banen van de planeten. Het is nu zo dat geladen deeltjes de magnetische veldlijnen volgen; de stroming van het plasma in de zonne-corona (rode pijlen) is dus van die aard dat normaal gezien alleen plasma vanuit de poolgebieden (de coronale gaten) kan ontsnappen: het is dit plasma dat de zonnewind vormt, en dat nagenoeg radiaal wegstroomt van de Zon.

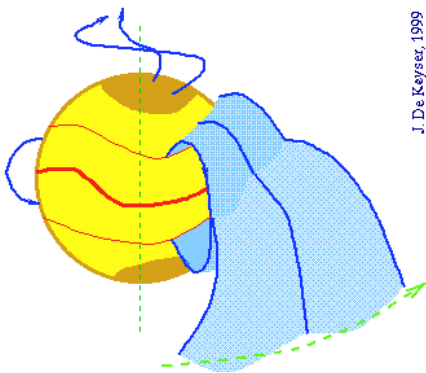


Iedereen kent wel de ronddraaiende sproeiers die je 's zomers in menige tuin aan het werk ziet om de grasmat frisgroen te houden.

Het water wordt hierbij min of meer straalsgewijs weggespoten uit de ronddraaiende verdeelbuis. De vorm van de waterstralen is die van een spiraal. Op identiek dezelfde manier zal alle zonnewind die afkomstig is van eenzelfde punt in de zonne-atmosfeer (die met de Zon mee ronddraait) zich op een spiraalvormige lijn bevinden - en die lijn is dan meteen ook een magnetische veldlijn. Men noemt deze structuur de Parker-spiraal.



De nevenstaande figuur schetst de drie-dimensionale structuur van het interplanetair magneetveld. De structuur van open en gesloten veldlijnen in de corona, en de spiraalvorm van de veldlijnen naar buiten toe, wordt hier duidelijk geïllustreerd. De veldlijnen zijn weergegeven in blauw. Bovendien toont deze figuur dat de coronale gaten (in oker) rond de noordelijke en zuidelijke pool niet symmetrisch hoeven te zijn, waardoor het heliosferisch neutraal oppervlak (lichtblauw) golvend is. Voor alle duidelijkheid toont de schets slechts een segment van het HNO. De golvingen van het HNO lopen op de typische spiraalvormige manier naar buiten toe; men noemt het HNO daarom soms "het ballerina-rokje".



De figuur toont ook een stuk van de baan van de Aarde rond de Zon (groene streepjeslijn). Omwille van de kleine hoek tussen de rotatie-as van de Zon en het baanvlak van de Aarde (ongeveer 7 graden) en omwille van de golvingen van het HNO bevindt de Aarde zich gedurende een zonne-omwenteling (ongeveer 28 dagen) afwisselend boven en onder het HNO. De polariteit van het IMV in de buurt van de Aarde wisselt dus regelmatig. De periodes van constante polariteit noemt men "sectoren".

Bij lage zonne-activiteit verandert het globale magneetveld van de Zon slechts langzaam; het sectorpatroon herhaalt zich dan nagenoeg ongewijzigd gedurende meerdere zonne-omwentelingen.



De bovenstaande beschrijving kan de indruk wekken dat de zonnwind een eerder statisch verschijnsel is. Niets is minder waar ! De Zon en de zonnwind veranderen voortdurend. Er zijn veranderingen op een tijdschaal van seconden, uren, dagen, jaren. Vooral bij hoge zonne-activiteit gaat het eenvoudige beeld, dat hierboven werd geschetst, niet meer op : er kunnen dan coronale gaten van onregelmatige vorm verschijnen op alle breedtegraden, en er treden onafgebroken explosieve gasuitbarstingen op in de buurt van actieve gebieden op de Zon (meestal in de buurt van zonnevlekken) - het is dan een hevig kokend soepje !

