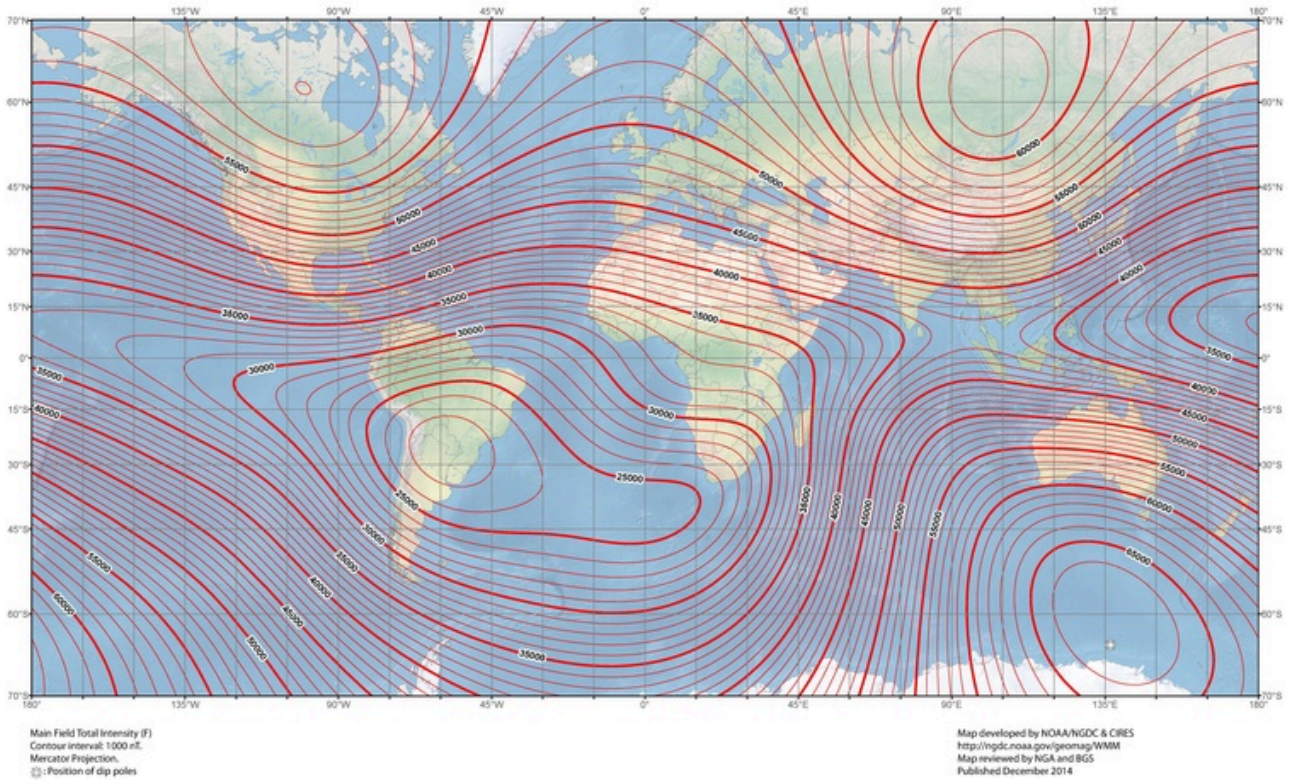


## Het noorden ligt niet in het noorden

*De oude Chinezen wisten het al: vrij draaiende magneten wijzen altijd naar een zelfde punt. Uit dit principe is ooit het kompas geboren. Het zal dus misschien raar klinken als we in dit artikel zeggen dat de aarde twee noordpolen heeft: de magnetische noordpool en de noordpool van de draaias van de aarde - de geografische noordpool. Gelukkig liggen deze twee polen vrijwel op elkaar... toch?*

**US/UK World Magnetic Model - Epoch 2015.0**  
**Main Field Total Intensity (F)**



Afbeelding 1. Het aardmagnetisch veld. Het magnetische veld van de aarde. De "hoogtelijnen" in deze figuur geven de sterkte van het magnetische veld in microtesla aan. Afbeelding: National Geophysical Data Center.

## De aarde is een magneet

Het klinkt als een kip of ei-vraag: wat werd als eerste de “noordpool” genoemd, de geografische noordpool of de magnetische noordpool? Historisch gezien is het de plek van de magnetische noordpool die we als eerste konden bepalen. Overigens heeft die zelfde historie tot een wat rare terminologie geleid: men is namelijk alle polen van magneten die door de aardmagnetische pool op het noordelijk halfrond worden aangetrokken, “noordpolen” gaan noemen. Maar het zijn juist *ongelijke* polen van magneten die elkaar aantrekken, dus volgens die definitie is de pool op het noordelijk halfrond van de aarde zelf eigenlijk juist een *zuidpool*. Toch wordt juist *díe* pool weer de “geomagnetische noordpool” genoemd, dus we zullen in de rest van dit artikel de gangbare term “noordpool” gebruiken. Oorspronkelijk werd aangenomen dat deze magnetische noordpool overeenkomt met de geografische. Alhoewel dit een goede benadering is voor veel toepassingen, is het niet exact waar.

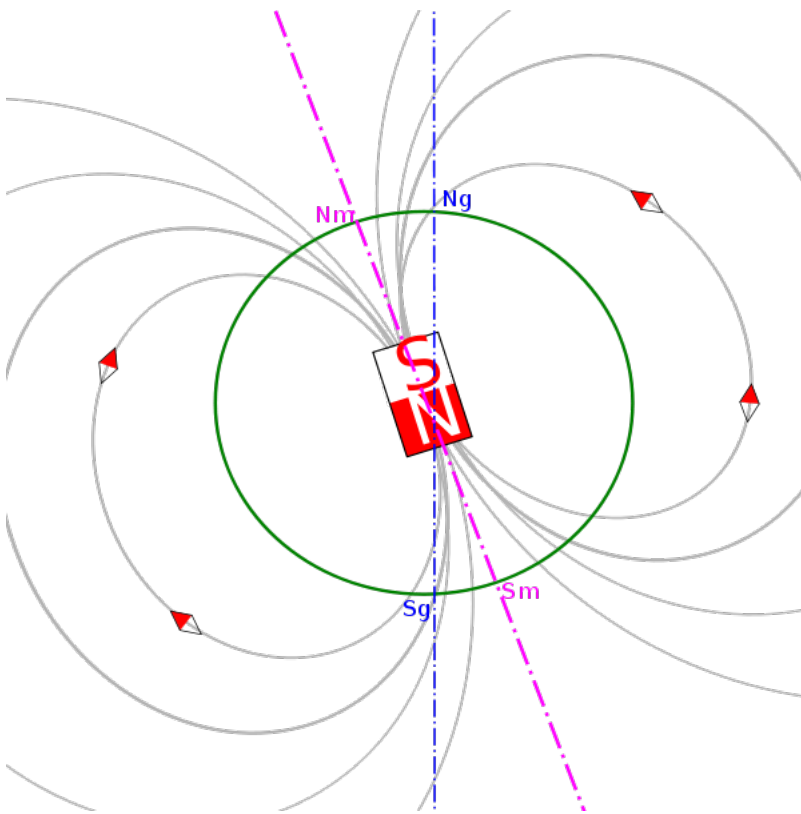
Maar eerst: waarom fungeert de aarde überhaupt als een magneet? Dit is gedeeltelijk onbekend. Het idee is dat er, door de hoge temperatuur en druk, vloeibare metalen kolken in het middelpunt van de aarde. Door het draaien van de aarde wekken die magnetische materialen een magnetisch veld op. Corioliskrachten en turbulentie in deze vloeibare brei veroorzaken verstoringen in het magnetische veld. Deze verstoringen uiten zich bijvoorbeeld als variaties in de sterkte van het aardmagnetisch veld – zie afbeelding 1 hierboven.

Door het aardmagnetisch veld weten dieren hoe ze moeten vliegen of zwemmen en “weet” een kompas welke kant het op moet wijzen. Maar het aardmagnetischveld zorgt ook voor het feit dat wij beschermd worden tegen bombardementen van kosmische deeltjes, komend van bijvoorbeeld zonnestormen. Dit is in bijzonder fijn omdat onze elektronica anders ontregeld zou kunnen raken – en dan kun je niet meer facebooken of instagrammen.

## Vertrouw je kompas nooit helemaal op IJsland

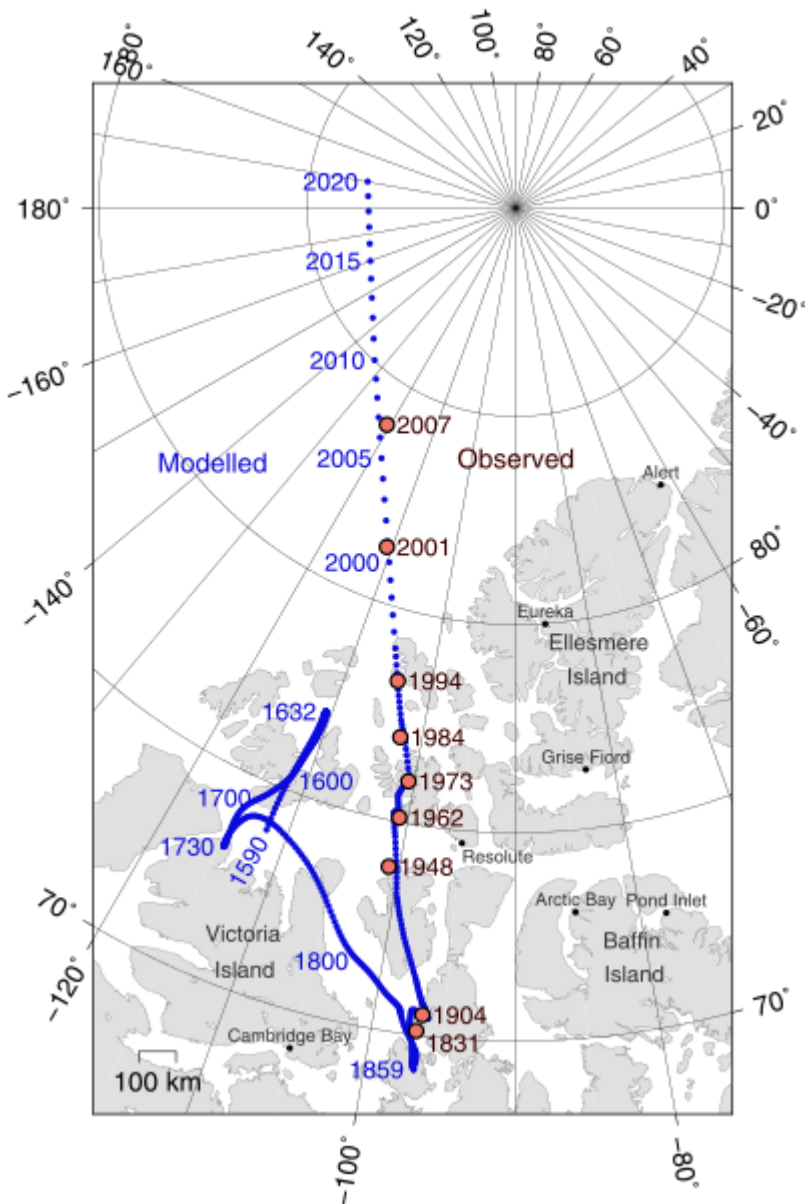
Vanuit Nederland gezien ligt de magnetische noordpool bij benadering op de geografische noordpool. In Utrecht, bijvoorbeeld, is de afwijking 1 graad. Naarmate je noordelijker komt,

wordt die afwijking echter steeds groter. Op IJsland kun je zelfs twee types wandellandkaarten kopen. Het ene type is geijkt op de magnetische noordpool, het andere op de geografische noordpool. Dat is niet voor niets: het verschil tussen beide polen kan in de hoofdstad Reykjavík bijvoorbeeld oplopen tot 13 graden!



Afbeelding 2. Magnetische declinatie. Een schematische weergave van het verschil tussen de twee noordpolen. Op [deze website](#) kun je voor je favoriete plaats de afwijking berekenen.

Goed, de magnetische noordpool ligt dus niet bij de noordpool van de draaias van de aarde. Is dit verschil altijd even groot geweest? Nee! We weten dit omdat er stenen zijn met een magnetisch 'geheugen', doordat in deze stenen magnetisch materiaal zit. Door deze stenen uit de aardlaag op te graven, kunnen we reconstrueren waar de magnetische noordpool vroeger was. Deze stenen fungeren dus in feite als een "bevroren" magneet. De metingen hebben geleid tot de onderstaande grafiek:

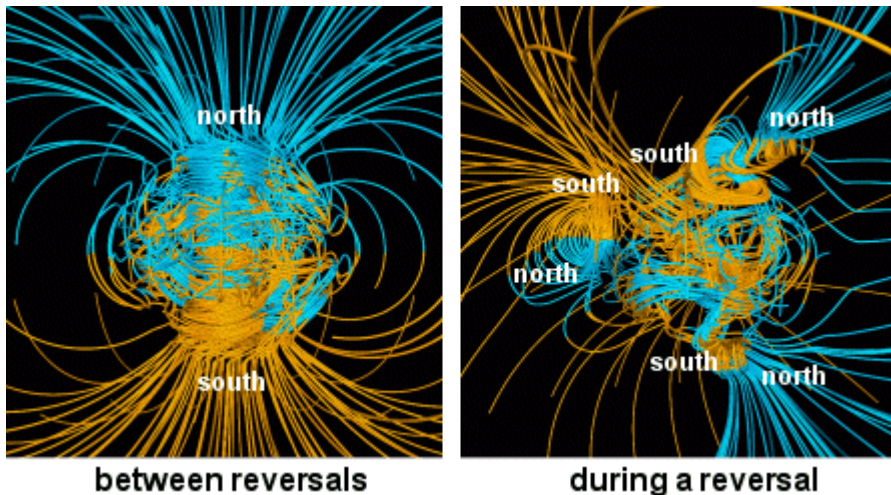


Afbeelding 3. De magnetische noordpool door de jaren heen. We zien dat het aardmagnetische veld door de eeuwen heen flink aan de wandel is geweest! Afbeelding: Wikipedia-gebruiker [Cavit](#).

De magnetische noordpool lijkt vanaf nu weer steeds verder van de noordpool weg te bewegen. Wat gaat dit in de toekomst voor ons betekenen?

## Noorden richting zuiden

In het aardmagnetisch veld bouwen zich magnetische verstoringen op. Wat duidelijk is, is dat deze verstoringen, wanneer ze aanzwellen, de pool uit balans brengen. Een gedeelte van het 'wandelen' van de pool kan hieruit verklaard worden. Als de magnetische verstoringen samenspannen kan dit zelfs *ompolen* tot gevolg hebben! Dat betekent dat de magnetische noordpool en zuidpool van plaats wisselen. Het is onduidelijk wat dit precies voor [gevolgen heeft](#) voor het aardmagnetisch veld tijdens het "omklappen". Hier zijn de resultaten van een simulatie:



Afbeelding 4. Het ompolen van het aardmagnetisch veld. Links de situatie op een "rustig" moment; rechts het aardmagnetisch veld tijdens het ompolen. Simulatie en afbeelding: NASA.

De laatste keer dat dit ompolen gebeurde, was 780.000 jaar geleden. Het ompolen gebeurt vaker, en schattingen van het volgende moment van ompolen lopen uiteen tussen de 100 en 10.000 jaar in de toekomst. De Ijsandse wandelkaartindustrie hoeft dus nog niet direct in paniek te raken, maar kan zich misschien wel alvast voorzichtig gaan voorbereiden...