

Natuurkunde

## Belgische gravimeter breekt wereldrecord bolzweven

Een supergeleidende bol zweeft al 22 jaar onafgebroken in het hart van een zwaartekrachtmeter, diep onder de grond in de Oostkantons.

### PIETER VAN DOOREN

Je verwacht niet meteen dat een sterrenwacht een ondergronds laboratorium bezit, maar onze Koninklijke Sterrenwacht neemt zijn opdracht tamelijk ruim, en bestudeert meer dan sterren alleen. Zwaartekracht bijvoorbeeld. Die houdt sterren en planeten in hun baan, en is onmisbaar bij het ontstaan, het ontsteken en het imploderen van sterren. Om maar dat te noemen.

Onze 'sterrenwacht' volgt ook aardbevingen, en je kunt moeilijk met seismometers aan de slag als je geen diepe kennis hebt van de zwaartekracht, en haar effecten op de vorm en de dynamiek van onze planeet. Dus zit er in Memmichem, dicht bij Eupen, 48 meter onder de grond een zwaartekrachtlaboratorium. Daar zweeft

-leviteert, zeggen de fysici - al 8.081 dagen een bol van vier gram niobium in een magneetveld. Noot heeft een voorwerp langer supergeleidend geleviteerd. Bovendien is het ook de langste periode dat een instrument onafgebroken de zwaartekracht heeft gemeten.

### Eén keer stroom

De bol en de magneetspoelen eromheen zitten - samen met de nodige elektronica - in een 'thermosfles' met vloeibare helium. Die houdt het zaakje op min 269 graden, of in meer wetenschappelijke taal: op 4 kelvin, vier graden boven het absolute nulpunt. Die extreme koude is nodig om de magneetspoelen supergeleidend te houden. In ruil is het toestel onafhankelijk van een stroombron. Er is in 1995 één keer stroom in het apparaat geïnjecteerd, en die is sindsdien al die tijd blijven circuleren. In supergeleidend materiaal ontmoet een elektrische stroom immers geen enkele weerstand.

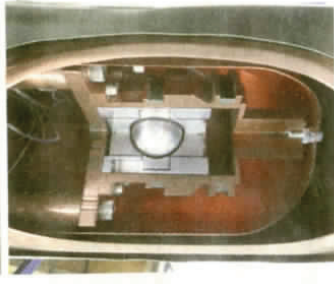
Michel van Camp en zijn collega's van de koninklijke sterren-

2011 de kerncentrale van Fukushima in Japan fataal werd. De bol voelt zelfs de massa van een kind op een meter afstand. De gravimeter staat niet voor niets diep onder de grond, aan het eind van een 130 meter lange tunnel.

Ook het effect van grondwater op de zwaartekracht ter plaatse valt ermee te bestuderen. In de metingen zie je duidelijk een op- en neergaande curve, die netjes overeenkomt met het stijgen en zakken van de grondwaterspiegel als gevolg van de seizoenen. In de winter zit er meer grondwater boven het instrument, en die extra massa oefent een aantrekkingskracht uit naar boven. Daardoor vermindert de zwaartekracht die de bol ervaart met vijf miljardste. En dat is te meten.

De bol weet zelfs wanneer het boven mooi weer is, omdat de bomen dan meer water opnemen om te verdampen. Dat soort minime waterstromen interesseert dan weer de hydrogeologen en de biologen.

De onderzoekers zijn dan ook nog lang niet van plan om hun apparaat met pensioen te sturen.



De bol zit in een industriële thermosfles. © sterrenwacht

wacht geven zelf toe dat 'dit record niet van fundamenteel belang is, en eerder past in het rarijtenkabinet van de vastestof fysica'. Maar dat wil niet zeggen dat de gravimeter in kwestie geen nuttig werk doet. Voor de geofysica, het begrijpen van hoe de aarde werkt, is hij wel degelijk belangrijk.

### De bol mat bijvoorbeeld ook de jongste kernproef van Noord-Korea, en de aardbeving die in 2011 de kerncentrale van Fukushima in Japan fataal werd

De gravimeter kan de sterkte van de zwaartekracht tot op negen cijfers na de komma meten, en dat heel lang ononderbroken volhouden. Zo ver na de komma zie je de invloed van bijvoorbeeld langzaam bewegingen in de aardkorst, maar ook van veranderingen in het klimaat. Maar de bol mat ook de jongste kernproef van Noord-Korea, en de aardbeving die in