Een donkere bol vol glimmertjes

Een donkere bol vol glimmertjes

Dit artikel van Margriet van der Heijden verscheen oorspronkelijk in het NRC Handelsblad op 12 juli 2014. Illustratie: Erik van Schagen.



Heelal is een mooi woord. “Heel” zit er in. En “al”. Het is een allesomvattend woord.

Dat maakt de vraag hoe groot het heelal is verwarrend. Bedoelen we dan het heelal dat voor mensen waarneembaar is? Of gaat het ook om alles daar nog buiten?

In het heelal dat mensen kunnen waarnemen vormt de aarde het middelpunt. Astronomen en kosmologen hebben weliswaar de afgelopen eeuwen ontdekt dat de aarde om de zon draait, dat de zon slechts een van de vele sterren in het Melkwegstelsel is en dat het Melkwegwegstelsel slechts een van de talloze sterrenstelsels is waarmee het heelal is

bezaaid, maar hun waarnemingen reiken vanaf de aarde in alle richtingen even ver. Dat plaatst de aarde in zekere zin toch in het centrum – van dat ‘waarneembare heelal’.

Hoe groot is dat? De waarnemingen worden niet begrensd door de ruimte, maar door de tijd. Verre sterrenstelsels lijken zich vanaf de aarde te verwijderen; licht dat lang geleden door verre objecten werd uitgezonden is intussen opgerekt, ontdekten astronomen. Het heelal dijt uit, concludeerden zij. De ruimte rekt op als een ‘eindeloos’ elastiek. Speel je die film in omgekeerde richting af, dan kom je op een punt waarin diezelfde ruimte niet groter was dan een minuscule kiem.

De duur van die speelfilm is ongeveer 13,7 miljard jaar. Zoveel tijd heeft het licht, dat met een eindige snelheid reist, dus maximal gehad om de aarde te bereiken. Het alleroudste licht van de kosmos, dat wel de ‘gloed van de Oerknal’ wordt genoemd en dat kort na het duistere begin van die speelfilm is vrijgekomen, heeft daardoor een afstand van maximaal 13,7 miljard lichtjaar af kunnen leggen. Zo bezien is het waarneembare heelal een bol met een straal van 13,7miljard lichtjaar.

Wat moeten we ons bij die afstanden voorstellen? Astronomen uit Harvard bedachten een analogie met cd’s. Als ons Melkwegstelsel een cd zou zijn, dan zou de dichtsbijzijnde cd, het Andromedastelsel, ongeveer 2,5 meter verderop liggen. De verste en oudste sterrenstelsels, die kort na het vrijkomen van die oergloed ontstonden, lagen zo op een afstand van 14,5 kilometer.

Althans, ooit. In een grijs verleden. Waar we ze nu moeten situeren, is onduidelijk. Doordat de ruimte intussen veel verder is uitgedijd, zijn ze buiten het bereik van onze waarneming gekomen. Maar wat is daar, voorbij die waarnemingshorizon? Is de ruimte daar onbegrensd?

Die vraag kan beklemmen als je ’s nachts naar een donkere hemel kijkt. Net zoals de vraag wat er was voordat de kiem van ons waarneembare heelal ontsproot. Als met die kiem ook ruimte en tijd zelf ontstonden, zoals fysici denken, was er daarvoor dan: niets? Een lege ruimte kunnen we ons voor de geest halen, maar zo’n tijd- en ruimteloos niets gaat het voorstellingsvermogen te boven. Hoe kon daaruit uberhaupt iets voortkomen?

Het verhaal van de oerknal en de evolutie van ons heelal is zo vaak verteld dat het helder lijkt, maar het zit vol onduidelijkheden. Zou een alwetende verteller die veel verder en in

meer dimensies kon kijken en die zich ver achter onze waarnemingshorion zou bevinden, ons waarneembare heelal in de verte inderdaad zien als een bol? Als een donkere kerstbal vol glimmertjes – de sterrenstelsels? Of bevindt ons waarneembare heelal zich op het driediemensionale oppervlak van een object met een ingewikkelder geometrie?

De vragen worden weerspiegeld in de drie pijlers van het huidige model van de kosmos - de donkere energie, de donkere materie en inflatie –die feitelijk alledrie grote onbekenden zijn. De donkere materie (die ongeveer een kwart van de waarneembare kosmos uitmaakt) en de donkere energie (ruim tweederde daarvan) houden ons universum in balans én verklaren waarom het versneld uitdijt. Samen vormen ze een onbekende, donkere zee waarop de zichtbare materie, de planeten, sterren en sterrenstelsels, als een ijl schuim drijven. Of: zijn ze misschien de manifestie van iets ondoorgrondelijkers waarin ook het waarneembare heelal zelf als een kokosnoot dobbert?

Dan is er nog die inflatie. Die zou een minieme kiem, een toevallige kwantumfluctuatie in dat niets, hebben opgeblazen tot een grapefruit en zo het beginnetje van onze kosmos hebben gemaakt. Als dat één keer lukte, kan het net zo goed veel vaker zijn voorgekomen, constateerden kosmologen al snel. Het leidde tot het idee dat het heelal een multiversum is, een zeepsop waarin zich voortdurend universa opblazen en allicht ook weer vergaan.

Het sluit aan bij wiskundige ideeën uit de snaartheorie die tot een landschap leiden van 10^{500} individuele universa, elk met unieke eigenschappen. Zo’n eindeloos patchwork van universa past ook bij de Everett-interpretatie van de quantummechanica waarin iedere gebeurtenis die wij waarnemen er slechts één is van vele mogelijke gebeurtenissen – en waarin alle andere mogelijke gebeurtenissen zich ‘afsplitsen’ tot telkens opnieuw een ander universum. Wat hier goed gaat, kan elders verkeerd aflopen en omgekeerd. Hemel en hel en alles daartussenin.

Het zou alles verklaren, en tegelijk niets. Daarom lijkt het beste antwoord dat het verhaal van de kosmos met bescheidenheid verteld moet worden.