

# INHOUD

1. Kleine mensen in een groot heelal	7
2. De wondere wereld van de wetenschap	21
3. Leven geven na je dood	36
4. Wat moeten we met de Bijbel?	48
5. De schepping	63
6. Mijn brein en ik	76

# VOOR WIE VERDER WIL KIJKEN DAN Z'N NEUS LANG IS

De Bijbel is een enorm dik boek, maar toch staat er een heleboel niet in. Vooral als het gaat om moderne ontdekkingen (en dat is alles wat is ontdekt nadat het laatste bijbelboek werd geschreven!) is het soms lastig de Bijbel als leidraad te gebruiken. Als je vragen hebt over voorbehoedsmiddelen, kernfysica of onze Melkweg, vind je in de Bijbel geen directe informatie.

Soms zegt de Bijbel wel iets, maar is het nogal gekleurd door de tijd en de plaats waar het boek geschreven is. Als je ziet hoe offerdieren werden geslacht, dan botst dat met onze ideeën over dierenwelzijn.

Maar het is te gemakkelijk om de Bijbel dan maar niet te gebruiken. Want het gaat in de Bijbel niet in de eerste plaats om de regeltjes: doe dit, laat dat ... De Bijbel leert ons principes die we kunnen toepassen op alle aspecten van ons leven.

Hoe ga je als christen dan om met vragen waarvoor de (moderne) wetenschap ons stelt? Of we orgaandonor mogen worden, bijvoorbeeld. Of we wel een vrije wil hebben. En wat het eigenlijk betekent dat God hemel en aarde heeft geschapen.

In dit boek geven we je informatie over zes van dit soort lastige onderwerpen. En bij ieder onderwerp staan opdrachten, activiteiten en discussievragen. Het boek is bedoeld voor gebruik in groepen, bijvoorbeeld jeugdgroepen vanaf vijftien jaar. Maar wie ouder is en de thema's interessant vindt, kan er natuurlijk ook mee aan de slag.

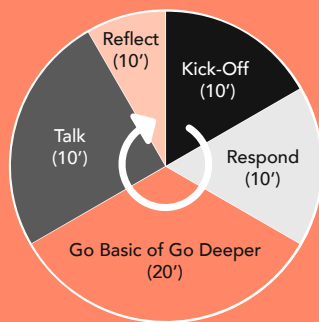
In dit boek vind je geen kant-en-klare antwoorden. Het is niet de bedoeling de deelnemers een bepaalde kant op te sturen, maar om hen aan het denken te zetten. Christen-zijn betekent niet dat je blind een stelletje regels navolgt. Je wilt weten waaróm je bepaalde keuzes maakt! Dit boek kan daarbij helpen.

# KLEINE MENSEN IN EEN GROOT HEELAL

## Doel

De jongeren denken na over hun plaats in de schepping. De wetenschap leert ons dat we op een onbeduidende planeet bij een onbeduidende ster in een onbeduidende hoek van een doorsnee sterrenstelsel leven. Tegelijk leert de Bijbel ons dat de mens 'bijna als een god' is gemaakt. Jongeren ontdekken dat de twee visies niet botsen, maar beide waar zijn.

## Overzicht (60')



### Vorbereiding

- + Zorg voor een laptop en een beamer.
- + Zorg voor pennen en papier.
- + Ga naar [geloofwetenschap.nl/checkitout](http://geloofwetenschap.nl/checkitout) voor het film- en geluidsfragment over Falcke en Icke.
- + Kopieer de citaten van Icke en Falcke (zie pag. 9)

Heino Falcke en Vincent Icke zijn twee zeer vooraanstaande sterrenkundigen in Nederland. Falcke is christen, hij is leken-predikant in zijn kerk. Heino Falcke ziet het geloof als een bron van kracht en inspiratie, voor zijn leven maar ook voor zijn wetenschap. Icke gelooft niet in enige god. Vincent Icke heeft niets met geloven, en ook niets met 'heilssystemen' zoals het communisme. Dat leidt alleen maar tot problemen, vindt hij. Met dezelfde opleiding en dezelfde werkomgeving komen deze twee mannen toch tot heel verschillende conclusies over de zin van het leven.

### Activiteit

- + Leg uit dat er een filmfragment en een geluidsfragment komen waarin twee hoogleraren sterrenkunde iets vertellen. Allebei horen ze bij de top van de Nederlandse sterrenkunde. Ze hebben dezelfde passie voor het vak.
- + Geef de jongeren de volgende kijkopdracht mee: Wat zijn hun conclusies over de zin van het leven?
- + Vertoon de filmfragmenten.
- + Vraag hun om reactie op de kijkopdracht. NB: bekijk en beluister de fragmenten zelf van tevoren en maak voor jezelf alvast wat aantekeningen. Eventueel kun je de jongeren pen en papier geven om tijdens het kijken en luisteren zelf aantekeningen te maken.

### Vorbereiding

- + Vraag twee personen om naar voren te komen. Eén vertegenwoordigt Falcke, de ander Icke. Geef Falcke en Icke 'hun' citaten.
- + Citaten Vincent Icke<sup>1</sup>:
  - # 'Hoe meer we de rede gebruiken en hoe minder we gebruikmaken van vastliggende overtuigingen, hoe beter het gaat.'
  - # 'Voor de voortgang van het onderzoek speelt levensbeschouwing geen rol.'
  - # 'Het heelal stoort zich niet aan ons. Wij zijn een volstrekt onbelangrijk bijverschijnsel in het heelal.'
- + Citaten Heino Falcke<sup>2</sup>:
  - # 'De wetenschap laat zien dat het heelal heel groot is. Dan leer je pas hoe klein je zelf bent.'
  - # 'Alles wat er is gekomen – de sterren, planeten, materie, natuurwetten, het leven – zat als het ware al ingebouwd in de chaos in het begin.'
  - # 'De betrouwbaarheid van de natuurwetten is ook een teken van de betrouwbaarheid van God.'

### Activiteit

- + De twee personen staan met enkele meters tussenuimte in de zaal. Benoem wie Falcke vertegenwoordigt en wie Icke.
- + Leg uit dat 'Falcke' en 'Icke' afwisselend enkele citaten noemen. Het is aan de jongeren om na ieder citaat positie in te nemen. Hoe dichterbij Falcke of Icke staat, hoe meer je het met diegene eens bent.
- + Vraag na ieder citaat een jongere om een toelichting bij zijn gekozen positie.

<sup>1</sup> Bron: *Geloof in de Wetenschap*, Martine van Veelen (red.), uitg. Buijten en Schipperheijn Motief

<sup>2</sup> Bron: filmpjes geloofenwetenschap.nl.

### Voorbereiding

- + Lees voor de bijeenkomst de basistekst 'Onze plek in het heelal'.
- + Zorg voor bijbels.

### Activiteit

- + Vat kort de inhoud van de basistekst samen voor de jongeren.
- + Ga – indien nodig – in kleine groepjes uiteen en bespreek de volgende gesprekspunten:
  - # Onze planeet is een onaanzienlijk stofje in het universum. Wat voel je wanneer je denkt aan de enorme uitgestrektheid van de ruimte? Wat zegt dat over ons? Wat zegt het over God?
  - # Welke vragen krijg jij bij al deze informatie? Waar zou je graag antwoorden op hebben? Draagt dat bij jou bij aan wel/niet geloven?
- + Lees met elkaar Psalm 8.
  - # Heino Falcke vindt de grootsheid van het heelal iets om God voor te danken. Ben jij het met hem eens, of voel je je er juist nietig door?
  - # Begrijp je David wanneer hij in Psalm 8 toch zegt dat de mens 'bijna een god' is? Waar hebben wij dat aan te danken?

### Vorbereiding

- + Lees voor de bijeenkomst de basistekst 'Onze plek in het heelal' en de verdiepingstekst 'De oerknal: het begin of een begin?'
- + Zorg voor bijbels.

### Activiteit

- + Vat kort de inhoud van de teksten samen voor de jongeren.
- + Ga – indien nodig – in kleine groepjes uiteen en bespreek de volgende gesprekspunten:
  - # Wanneer ervaar jij dat je deel uitmaakt van iets wat veel groter is dan jijzelf? Wat vind je daarvan?
  - # Ons heelal is helemaal toegesneden op het leven dat wij kennen. Zegt dit iets over een schepper? Zo ja, wat?
- + Lees met elkaar Psalm 8.
  - # Heino Falcke vindt de grootsheid van het heelal iets om God voor te danken. Ben jij het met hem eens, of voel je je er juist nietig door?
  - # Zou God meer dan één planeet met leven kunnen maken? En meer dan één heelal?

# ONZE PLEK IN HET HEELAL

**De aarde is niet het middelpunt van het universum. Tot de zeventiende eeuw dachten de meeste mensen nog van wel, maar eerst Copernicus en later Galilei maakten aan dat idee een einde. De aarde draaide om de zon! En al snel werd duidelijk dat de zon een ster was, een van de duizenden of nog meer.**

Waar de zon zich dan bevond ten opzichte van alle andere sterren werd langzaam duidelijker. Alle sterren die we konden zien, stonden bij elkaar in een grote groep, de Melkweg. De Groningse sterrenkundige Jacobus Kapteyn publiceerde in 1922 als een van de eersten een kaart van die Melkweg. Rond diezelfde tijd ontdekte zijn Amerikaanse collega Edwin Hubble dat de merkwaardige 'nevels' die sterrenkundigen aan de hemel zagen, eigenlijk andere sterrenstelsels waren, vergelijkbaar met onze Melkweg maar op veel grotere afstand.

Onze Melkweg bevat 200 tot 400 miljard sterren. En er zijn misschien wel 100 tot 200 miljard van dit soort sterrenstelsels (sommige groter, andere kleiner) in het universum. Dat zijn alles bij elkaar heel veel sterren. Onnoemelijk veel.

We wonen op een planeet rond een ster, die zich bevindt in een uithoek van de Melkweg, een sterrenstelsel dat miljarden andere sterren bevat en dat zelf weer een van de vele sterrenstelsels is. Er is niets bijzonders aan onze positie in het universum.

Maar is er dan iets bijzonders aan onze planeet? Tot een jaar of twintig geleden kenden we alleen de planeten die rond onze eigen zon draaien. Maar in 1991 is voor het eerst een planeet buiten ons zonnestelsel ontdekt. De laatste jaren neemt de stroom nieuw ontdekte planeten gestaag toe, we kennen er nu bijna 2000. En we hebben nog maar een fractie van het nabije heelal afgespeurd.

Vermoedelijk zijn er miljarden planeten alleen al in onze Melkweg. Veel van die planeten zijn overigens superheet, ijskoud, of bestaan vooral uit gas. Maar een handjevol van de planeten die we ontdekt hebben lijkt op de aarde: stenige



planeten met een niet al te extreme temperatuur. Misschien is er wel leven op deze planeten, denken sterrenkundigen.

De Bijbel zegt dat wij geschapen zijn naar het beeld van God. Aarde, zon, maan en sterren zijn er voor ons, lezen we in Genesis 1:14-18. Hoe is dat te rijmen met zo veel andere sterren en planeten?

Misschien denk je dat dit soort vragen nieuw is, omdat we nu zo veel weten over het heelal. Maar dat is niet zo. De kleinheid van de mens staat al beschreven in Psalm 8, geschreven door David:

*Zie ik de hemel, het werk van uw vingers,  
de maan en de sterren door u daar bevestigd,  
wat is dan de sterveling dat u aan hem denkt,  
het mensenkind dat u naar hem omziet?*

Al duizenden jaren geleden dachten mensen na over onze plek in het heelal. Ze hadden misschien iets minder kennis van astronomie. Maar in zijn tijd als schaapherder zal David vele uren onder een heldere sterrenhemel hebben doorgebracht, bij zijn schapen in het open veld. En dat zonder storende lantaarnpalen of grote, verlichte steden in de buurt. Hij wist hoe groots de sterrenhemel was!

# DE OERKNAAL — HET BEGIN OF EEN BEGIN?

Lange tijd dachten wetenschappers dat het heelal statisch was: min of meer onveranderlijk, het bleef zoals het was. Toen Albert Einstein aan zijn algemene relativiteitstheorie werkte, volgde uit zijn berekeningen dat het heelal alsmaar groter zou worden. Dat vond Einstein maar niks, dus voegde hij een correctiefactor toe aan zijn formules, de 'kosmologische constante'. Dankzij die factor bleef het heelal in de berekeningen toch altijd netjes hetzelfde.

Maar een paar jaar later toonde sterrenkundige Edwin Hubble aan dat het heelal steeds verder uitdijt. Gegeneerd riep Einstein dat de kosmologische constante zijn 'grootste blunder' was. De Belgische sterrenkundige en rooms-katholieke priester Georges Lemaître combineerde de bevindingen van Hubble en de relativiteitstheorie en trok (in 1931) de conclusie dat het heelal een begin gehad moet hebben. Ooit moet alle massa in het heelal in een 'oeratoom' samengebald zijn geweest, dacht Lemaître.

Niet iedereen vond dat een aantrekkelijk idee. Het leek ook wel verdacht veel op het begin van de Bijbel. Astronoom Fred Hoyle noemde zo'n oeratoom dat uit elkaar spat om het heelal te vormen sarcastisch een 'Big Bang'. En die naam (Oerknal in het Nederlands) gebruiken we nu nog.

Waar komt die oerknal dan vandaan? *Dus eerst was er niets en dat is óók nog ontploft?* zegt 'Visje' hierover. Dat lijkt inderdaad raar. Maar het heelal dijt uit, dus dat er ooit zo'n 'oeratoom' is geweest, lijkt erg waarschijnlijk. Hoe dat er precies uitzag, daar breken wetenschappers zich al tientallen jaren het hoofd over. Er is een groot aantal verschillende theorieën over dat begin.

Al die theorieën gaan er wel van uit dat er iets was vóór de oerknal. Misschien gaat het heelal door een eeuwige cyclus waardoor het telkens opnieuw ontstaat en weer ineens stort, waarna er een nieuw heelal ontstaat. Een andere theorie be-

schrijft hoe er eindeloos veel heelallen kunnen zijn ontstaan, het 'multiversum', maar volgens die theorie moeten sommige van de natuurwetten die wij nu kennen (met name de zwaartekracht) altijd al bestaan hebben.

Ondertussen bleek er nog iets raars aan de hand te zijn: ons heelal wordt geregeerd door natuurwetten die lijken afgestemd op leven. De fundamentele natuurwetten bevatten waarden die bijvoorbeeld beschrijven hoe zwaar een proton is, of hoe sterk de 'zwakke kernkracht' is. Als die waarden een paar procent groter of kleiner zouden zijn, konden er geen sterren bestaan en was er geen leven mogelijk. Waarom zijn die waarden precies goed, zodat er wel leven mogelijk is in dit heelal? Puur toeval, zeggen sommigen. En bovendien, voegen ze eraan toe, als er geen leven mogelijk was in dit heelal, dan zouden wij er niet zijn om ons daarover het hoofd te breken!

Kunnen we geloven in zo'n groot toeval? De kans dat alle natuurconstanten precies zo zijn afgesteld dat er leven mogelijk is, is astronomisch klein. Maar als er nu een astronomisch groot aantal verschillende heelallen bestaat, een 'multiversum' dus? Dan zou het helemaal niet raar zijn dat er eentje tussen zit waar leven in kan bestaan.

We weten niet of er daadwerkelijk meer dan één heelal is. En we weten al helemaal niet hoe de natuurconstanten in die andere heelallen dan zijn. We kennen alleen ons eigen heelal, waarin leven mogelijk is. Alsof het voor ons geschapen is!

**TIP** Kom je  
een term  
tegen die je  
niet kent?  
Kijk op  
Wikipedia.

### Vorbereiding

- + Zorg voor bijbels en pen en papier voor iedere jongere.
- + Print vanaf [geloofenwetenschap.nl/checkitout](http://geloofenwetenschap.nl/checkitout) voor alle jongeren het werkblad 'Hoe groot is de ruimte?' NB. Zorg dat de daarin genoemde materialen aanwezig zijn.
- + Op [geloofenwetenschap.nl/checkitout](http://geloofenwetenschap.nl/checkitout) vind je extra links met informatie.

### Vertel

We hebben in Psalm 8 gelezen dat David zich heel klein voelde wanneer hij naar de sterren keek. 'Wat is dan de sterfeling dat u aan hem denkt', vroeg hij. Maar in die Psalm lezen we ook Davids antwoord op zijn eigen vraag:

*U hebt hem bijna een god gemaakt,  
hem gekroond met glans en glorie,  
hem toevertrouwd het werk van uw handen  
en alles aan zijn voeten gelegd.*

David had een goed beeld van de mens: die is nietig, niet alleen ten opzichte van God, maar ook ten opzichte van de schepping. Dat we ons klein voelen in het heelal is niets nieuws. Dat we ons afvragen hoe het kan dat wij dan toch belangrijk kunnen zijn voor God ook niet. Het antwoord van David staat daarom nog steeds als een huis. Wij zijn belangrijk omdat God ons belangrijk vindt! Hij heeft ons gekroond, ons zijn werk toevertrouwd. Een machtige God, in de woorden van David:

*HEER, onze Heer  
hoe machtig is uw naam  
op heel de aarde.*

### Activiteit

- + Vorm dezelfde groepjes als tijdens Basic/Deeper.
- + Geef alle jongeren pen en papier en het werkblad 'Hoe groot is de ruimte?'
- + Vraag de jongeren de informatie te lezen en daarna met elkaar een reactie aan God te schrijven zoals David ook zijn verwondering uitsprak in Psalm 8. In hun reactie mogen hun vragen, verwondering enzovoort klinken.
- + Sluit af door het nogmaals lezen van Psalm 8 en vraag beide groepjes hun psalm voor te lezen.

### Vorbereiding

- + Zorg voor pennen en papier.
- + Print vanaf [geloofenwetenschap.nl/checkitout](http://geloofenwetenschap.nl/checkitout) voor alle jongeren het werkblad 'Sterrenstof'.
- + Op [geloofenwetenschap.nl/checkitout](http://geloofenwetenschap.nl/checkitout) vind je extra links met informatie.

### Activiteit

- + Geef jongeren de informatie 'Sterrenstof'.
- + Leg uit dat David zichzelf (de mens) zag als een god (Psalm 8).
- + Geef alle jongeren pen en papier en vraag hun om te tekenen hoe zij zichzelf voelen in verhouding tot de God van alle sterrenstelsels. Wellicht willen enkele jongeren delen wat ze hebben getekend.
- + Vraag tot slot of jongeren voor zichzelf scherp hebben op welke vragen ze nog graag antwoorden willen hebben.
- + Stuur hun eventueel een link met informatie die hen verder kan helpen.

### Hoe groot is de ruimte?

Hoe groot zijn de afstanden in het heelal? Doorgaans drukken we die uit in 'lichtjaren', de afstand die het licht in één jaar aflegt. Een lichtjaar is 9,4 biljoen kilometer, dat is 94 met 11 nullen erachter. Zo'n enorm getal is lastig te bevatten, dus laten we het op een andere manier proberen.

De afstand van de aarde tot de zon heet een 'astronomische eenheid' oftewel AE. De afstand tot Pluto is bijna 49 AE, die tot de dichtstbijzijnde ster is maar liefst 63.325 AE. Anders gezegd: als we de afstand aarde/zon 1 meter maken, is de afstand tot Pluto ongeveer 50 meter. Maar de eerstvolgende ster staat maar liefst 63 kilometer verderop! Tussen die ster en ons zonnestelsel bevindt zich alleen lege ruimte.

Je kunt online verschillende tools vinden om die afstanden inzichtelijk te maken. En als je toevallig in de buurt van Westerbork bent, kun je daar door een schaalmodel van het zonnestelsel wandelen.

Je kunt de verhoudingen in het zonnestelsel zo illustreren (de materialen van tevoren verzamelen!):

- + Zon: een bal van 20 centimeter
- + Mercurius: een speldenknop van een millimeter of iets kleiner
- + Venus: een peperkorrel van ongeveer 2 millimeter
- + Aarde: ook een peperkorrel
- + Mars: een speldenknop
- + Jupiter: een kastanje van ruim 2 centimeter
- + Saturnus: een hazelnoot of eikel van iets minder dan 2 centimeter
- + Uranus: een pinda of koffieboon van iets minder dan een centimeter
- + Neptunus: ook een pinda of koffieboon
- + Pluto: officieel geen planeet meer, maar voor de liefhebbers: een kleine speldenknop, kleiner dan Mercurius!

Gebruik deze materialen om de verhoudingen tussen de zon en de planeten te illustreren. NB: prik de spelden op een papiertje.

Vervolgens is het mogelijk de afstanden te bekijken. Binnen kom je niet heel ver, probeer in ieder geval de afstand tot de aarde te halen, bijvoorbeeld in een gang.

Afstand van de zon tot:

- + Mercurius: 10 passen
- + Venus: nog eens 9 passen
- + Aarde: nog eens 7 passen (ca. 24 meter!)
- + Mars: nog eens 14 passen
- + Jupiter: nog eens 94 passen
- + Saturnus: nog eens 112 passen
- + Uranus: nog eens 249 passen
- + Neptunus: nog eens 281 passen
- + Pluto: nog eens 242 passen.

Bron: [noao.edu/education/pep-percorn/pcmain](http://noao.edu/education/pep-percorn/pcmain)

Pluto staat op ruim 900 meter van de zon!

### Sterrenstof

De astronoom Fred Hoyle heeft niet alleen de term 'Big Bang' bedacht. Hij deed ook een zeer belangrijke wetenschappelijke ontdekking. Bij de oerknal ontstonden alleen de lichtste atomen die wij kennen: waterstof, helium en lithium. Samen met enkele collega's toonde Hoyle aan dat alle zware atomen, zoals zuurstof, stikstof en koolstof, ontstaan door kernfusie in het binnenste van sterren. Twee of drie lichte atomen smelten samen tot één zwaarder atoom.

Nog zwaardere atomen (zwaarder dan ijzer) ontstaan tijdens supernova's, de enorme explosies waarmee bepaalde sterren hun laatste adem uitblazen. Die atomen zijn het heelal in geblazen en vormden later stofwolken waaruit nieuwe sterren en planeten ontstonden – ook de aarde.

Alle atomen om ons heen, ook de atomen waaruit jouw lichaam is opgebouwd, zijn dus ontstaan in sterren, door kernfusie of een supernova. Alles om ons heen, en wijzelf ook, zijn dus gemaakt van sterrenstof!