

## Les 5: Evolutie van melkwegstelsels

In dit college heeft Mariska Kriek de basis van elk sterrenstelsel uitgelegd. Hoe zijn de stelsels opgebouwd? Hoe evolueert een sterrenstelsel en wat is de uiteindelijke vorm? Ook worden verschillende soorten sterrenstelsel laten zien en wat ze zo bijzonder en uniek maken?

## Les 6: Bouwen van moleculen en planeten in het heelal

Zijn we uniek als aarde en wat is er nodig voor het bestaan van organisme? Dit zijn vragen die Nienke van de Marel heeft beantwoord in haar college. Ze gaat vertellen over de ontdekkingen van exoplaneten en hoe die zijn gedaan. Ook de essentiële materialen voor leven worden uitgelegd en hoe dat zou moeten evolueren voor een samenleving zoals die van ons.

## Les 7: Planeten buiten ons zonnestelsel

Is er buitenaardsleven? Dat is een grote vraag waar Ignas Snellen het antwoord op probeert te vinden. In zijn college over exoplaneten werden de laatste ontwikkelingen gedeeld op het gebied van exoplaneten. Hij vertelt uitgebreid met welke technieken deze planeten worden ontdekt en wat voor verschillende soorten er zijn. Ook gaat hij in op de ideale omstandigheden voor leven zoals op aarde.

## Excursie

De laatste dag van het programma was een excursie naar de westerbork radiotelescoop. We kregen een kijkje in hoe deze opereren en wat er zich allemaal afspeelt op zo'n waarnemlocatie. Daarna kregen we een rondleiding over de LOFAR telescoop. De op dit moment beste radiotelescoop voor grote golflengte. Je kon door de telescoop heen lopen en er werd mooi laten zien hoe ze werkten en wat er allemaal mee was gevonden. En als afsluiting van het programma gezellig met z'n alle pizza eten.



*LOFAR telescoop (Dwingeloo, 2010)*



*Westerbork radiotelescoop (1970)*



Universiteit Leiden

**PRE-University**  
**Sterrenkunde**

## Inleiding

Aan het begin van mijn 5<sup>e</sup> jaar op het vwo kwam een optie langs om een programma te volgen voor leerlingen die wat uitdaging nodig hadden. Dit was het PRE-University programma en hier heb ik mij toen voor ingeschreven. Met verschillende opties ben ik gegaan voor sterrenkunde in Leiden. Deze PRE-University was voor mij een ervaring waar ik veel van heb geleerd en niet alleen sterrenkundig maar ook over de universiteit en de mensen die daar rondlopen. Mijn interesse heeft mij veel motivatie gegeven en het project heeft niet teleurgesteld. Voor een leerling die het eventueel overweegt lijkt het mij leuk om een soort samenvatting te maken van alle onderwerpen die langs zijn gekomen.

## Les 1: Kosmologie

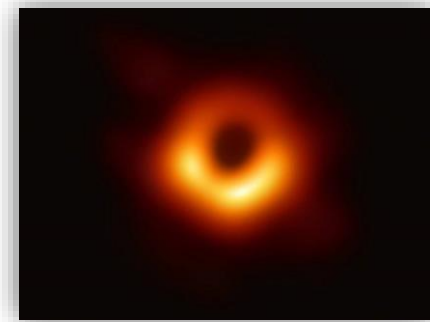
Het eerste onderwerp, kosmologie. Gelijk één van de laatste onderwerpen. Voor mij was niet echt duidelijk wat kosmologie was en dat heeft Henk Hoekstra heel goed uitgelegd. Het is eigenlijk alles wat met het heelal gebeurt en is gebeurd. Er worden grote vragen opgesteld over het heelal en daar gaan kosmologen een antwoord op vinden. Tijdens de les komen onderwerpen zoals de evolutie van het heelal, de onderdelen van het heelal en de principes die gelden in het heelal aan bod. Het is een heel breed onderwerp en je kan het zo moeilijk maken als je wilt. Het was een best pittige les maar het voldeed aan de uitdaging die ik zocht en die mij was beloofd.

## Les 2: Radiosterrenkunde

De eerste echte les op locatie voor ons jaar. Hierin ging Reinout van Weeren ons iets vertellen over de 'onzichtbare' kant van het heelal. De term radiosterrenkunde slaat niet op dat je iets gaat meten met een radio maar dat er gemeten wordt op radiogolven. De optische golflengte zit rond 400 tot 750 nm terwijl radiogolven op een golflengte van 1 mm tot duizende kilometers zit. Hoe dit werkt en wat je dan ziet wordt komt allemaal aan bod. Ook worden de ontdekkingen op een rij gezet die zijn gedaan met radiosterrenkunde en worden enkele principes zoals termische en niet-termische straling uitgelegd.



*Radiotelescoop Dwingeloo (25m in diameter)*



*Eerste foto van een zwart gat (2019)*

## Les 3: Astrofysica

Om toegelaten te worden tot de PRE-University heb je een N&T profiel nodig. En dat blijkt maar weer uit deze les van Vincent Icke. Hierin wordt natuurkunde en sterrenkunde samengesmolten tot één geheel. Omdat het zo breed is heeft Vincent ons niet alles kunnen vertellen maar de dingen waar hij wel aan toe was gekomen waren de relativiteit van tijd. Hierbij heeft hij de speciale en algemene relativiteitstheorie gebruikt. Hij heeft zwarte gaten uitgelegd op basis van het ruimtetijdprincipe en de relevantie van astrofysica voor de sterrenkunde.

## Les 4: De wereld in 3D

Afstanden in het heelal stond centraal in dit college. Anthony Brown heeft op basis van opdrachten en modellen laten zien hoe groot de afstanden zijn in het heelal. Hoe ze dat nu en vroeger deden wordt allemaal behandeld en je krijgt een geweldige kijk in de ontdekkingen van de laatste decennia op het gebied van afstanden.

