

Delfstoffen uit de ruimte

Waar werk je?

Je ben als deskundige op het gebied van sterrenkunde en ruimtevaart deel van een team bij het Kapteyn Instituut van de Rijksuniversiteit Groningen en SRON (Netherlands Institute for Space Research).

Het Kapteyn Instituut is het onderzoeksinstituut voor sterrenkunde van de Rijksuniversiteit Groningen. Het onderzoek concentreert zich op sterrenstelsels en hun evolutie, grote schaal structuur van het heelal, vorming van sterren en planeten, interstellaire materie en instrumentatie. Het instituut werkt nauw samen met ASTRON (Netherlands Institute for Radio Astronomy) en SRON en werkt mee aan verschillende internationale wetenschappelijke projecten zoals het LOFAR-netwerk van radiotelescopen en de GAIA-satelliet.

SRON is the national centre of expertise for the development and exploitation of satellite instruments for astrophysical and earth oriented research. The institute acts as the Dutch national agency for space research and as the national point of contact for scientific ESA programs. SRON is part of the Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO).

Situatie

Sommige mineralen worden zoveel gebruikt of zijn op aarde maar zo weinig voorradig, dat er sprake is van schaarste. Met de opkomst van de moderne fabricage van IC's en een nieuwe generatie elektronische toepassingen neemt voor sommige mineralen deze schaarste alleen maar toe. Een aantal van deze schaarse mineralen zijn echter ook te vinden op asteroïden of meteoroïden. De belangen zijn zo groot dat er gekeken moet worden of de commerciële winning van de mineralen uit deze hemellichamen winstgevend kan zijn.

Opdrachtgever

Jouw opdrachtgever is Migo Mueller, planeet onderzoeker bij de Rijksuniversiteit Groningen. Hij bestudeert onder andere asteroïden en Kuipergordel objecten.

Opdracht

Onderzoek met jouw team hoe de mijnbouw op asteroïden aangepakt zou moeten worden. Onderzoek hierbij hoe op een rendabele manier een bepaald mineraal - of andere schaarse grondstof - van een asteroïde (of meteoroïde) gewonnen kan worden voor gebruik op de aarde. In dit onderzoek moet meegenomen worden hoe transport gerealiseerd kan worden, welke materialen mogelijk beschikbaar zijn op de asteroïde en welke manieren van delven en transport hiervoor geschikt zijn. Ook moet er een kostenraming gedaan worden zodat de eventuele rendabiliteit onderbouwd kan worden. Je geeft verslag van je onderzoek in de vorm van een poster en presenteert jouw onderzoeksresultaten aan jouw medeleerlingen.

Uitwerking van de opdracht

Vorbereiding

Verdiep je alvast in het onderwerp. Zoek informatie op over het gebruik van mineralen voor commerciële producten (denk bijvoorbeeld aan mobiele telefoons) en welke schaars zijn. Zoek ook alvast informatie op over asteroïden en meteoroïden en de opbouw van het zonnestelsel (vooral over waar asteroïden voornamelijk voorkomen).

Keuzecollege dag 1

Tijdens het keuzecollege op dag 1 krijg je een introductie over het onderwerp van de opdrachtgever en ga je in workshops de banen en samenstelling van verschillende asteroïden onderzoeken. De opdrachtgever geeft verdere uitleg over de opdracht. Op dag 1 maak je met jouw team vast een start met het onderzoek.

Uitwerking keuzecollege 1

De periode tussen de keuzecolleges in gebruik je om onderzoek te doen en de opdracht uit te werken. De opdrachtgever verwacht dat je in je de volgende punten meeneemt in jouw onderzoek:

- Geef een overzicht van de 5 meest waardevolle stoffen die voorkomen op een selectie van bekende en nabije asteroïden en meteoroïden. Geef aan wat de handelswaarde en de toepassingsmogelijkheden zijn van deze stoffen.
- Onderzoek bij welke asteroïde de baan het meest gunstig is om transport naartoe te realiseren
- Geef een overzicht van enkele verschillende methoden van delven en transport van en naar een bepaalde asteroïde.
- Geef een overzicht van de rendabiliteit van de verschillende methoden van delven en transport. Geef vervolgens advies over de te kiezen grondstof, methode van delven en transport.

Op dag 2 geeft verslag van je onderzoek in een poster en presenteert jouw onderzoeksresultaten in het Engels (!) aan jouw medeleerlingen. De opdrachtgever verwacht een poster waarin duidelijk wordt of het mogelijk is om op een rendabele manier een bepaald mineraal of andere schaarse grondstof van een asteroïde (of meteoroïde) gewonnen zou kunnen worden voor gebruik op de aarde. Ook moet de poster ideeën bevatten over hoe dit aangepakt zou kunnen worden en welke knelpunten er eventueel in de weg kunnen staan.

Keuzecollege dag 2

Op dag 2 presenteer je met jouw team de onderzoeksresultaten in het Engels (!) aan jouw medeleerlingen en krijg je feedback van de opdrachtgever. Tevens krijg je op deze dag een rondleiding in de Blaauw Sterrenwacht op de Zernike Campus.

Afronding

De afronding vindt plaats op school. De afronding van het keuzecollege bestaat uit een verslag waarin de belangrijkste conclusies en de "mitsen en maren" uit de presentatie verwerkt worden. De resultaten van de tweede dag met een uitwerking op de feedback van de opdrachtgever komen terug in het verslag.

Beoordeling poster

Deze poster wordt beoordeeld op de volgende punten:

- Opdrachtschrijving en maatschappelijk kader
- Resultaten en de onderbouwing hiervan
- Opbouw van de tekst
- Originaliteit ontwerp

Qua inhoud moet de poster bevatten:

- Keuze bestemming
- Oriëntatie mineralen en delfstoffen op bestemming
- Transport naar bestemming
- Conclusie en samenvatting

Beroep en opleiding

Als sterrenkundige wil je het heelal begrijpen en in kaart brengen. Je bestudeert de sterren, het gas daartussen en clusters van sterrenstelsels. De enige manier om de objecten en processen in het heelal te bestuderen is door ze te observeren. Ze geven straling af (röntgen, zichtbaar of infrarood licht, radiogolven) en die kun je opvangen en onderzoeken. Het vakgebied Sterrenkunde ontwikkelt zich in een hoog tempo, dankzij nieuwe technieken en betere telescopen. Er zijn grote ontdekkingen gedaan, vooral in de laatste jaren. Je kunt je in onze opleiding Sterrenkunde richten op het heelal zelf, maar ook op de instrumenten waarmee je het heelal observeert.

De opleiding duurt drie jaar. Aan het begin van het eerste jaar volg je een breed programma samen met studenten van de opleidingen (Technische) Natuurkunde en (Technische) Wiskunde. Samen volg je vakken als Integraalrekening, Mechanica en Relativiteitsleer. Dat geeft je de mogelijkheid om uit te zoeken of Sterrenkunde echt bij je past. Je kunt eventueel nog switchen naar een van de andere opleidingen. Omdat Sterrenkunde zich in feite richt op de natuurkundige processen in het heelal, kun je gedurende de hele opleiding veel vakken op het gebied van natuurkunde en wiskunde verwachten.

Na je studie

Na je studie kun je aan de slag als onderzoeker op de universiteit en bij andere onderzoeksinstituten in binnen- en buitenland. Als sterrenkundige kun je ook terecht bij grote internationale bedrijven, grote en kleine softwarebedrijven, en grote financiële instellingen. Daarnaast kun je ook werken als natuurkundedocent, beleidsfunctionaris of wetenschapsjournalist!

Beoordeling

PRODUCTBEOORDELING

De productbeoordeling gaat over de prestatie van het team. Alle leden van het team krijgen voor het eindresultaat hetzelfde cijfer. Het cijfer voor de productbeoordeling is 50% van het eindcijfer voor dit project. De productbeoordeling bestaat uit het werkstuk en de presentatie. De opdrachtgever kan het werkstuk mee beoordelen, maar de docent bepaalt uiteindelijk het cijfer van de productbeoordeling.

PROCESBEOORDELING

De procesbeoordeling gaat over de competenties van ieder teamlid. Elk teamlid werkt aan zijn eigen competenties en ontwikkelt zijn aandeel in het groepsproces. Het cijfer van de procesbeoordeling is 50% van het eindcijfer van dit project. De procesbeoordeling bestaat uit een beoordeling door het team, een beoordeling van jezelf en een beoordeling van je docent. De docent bepaalt uiteindelijk het cijfer van de procesbeoordeling.

Beoordeling van jezelf

FORMULIER_PROCESBEOORDELING JEZELF.PDF

Formulier_procesbeoordeling jezelf.pdf

Beoordeling door het team

FORMULIER_PROCESBEOORDELING TEAM.PDF

Formulier_procesbeoordeling team.pdf