



Science & Exploration

In deze les...

De les **Science & Exploration** sluit aan bij de sub-domeinen 'Stofwisseling van cellen' (bi) en 'interactie met (a)-biotische factoren' (bi). Gaan we in de toekomst tuinieren op een andere planeet? Leerlingen zetten hun eigen onderzoek op naar de plantengroei-mogelijkheden in verschillende omstandigheden. Welke conclusies trekken zij?

Inhoud

Opdracht	2
Werkblad	5
Reflectie	7
Docentenhandleiding	8
Colofon	12

→ www.exactwatjezoekt.nl

Opdracht

Tuinieren in de ruimte?

We vragen onszelf continu af of er buitenaards leven is, maar ook of het mogelijk is om in de toekomst op een andere planeet te leven. Om daarachter te komen doen veel wetenschappers onderzoek naar de omstandigheden op andere planeten, in de ruimte maar ook op aarde!

André Kuipers en zijn collega's voerden in het ruimtestation ISS veel verschillende onderzoeken uit. Eén van deze onderzoeken ging over de mogelijkheid en snelheid van plantengroei in de ruimte. Als mensen zich op lange termijn gaan vestigen op andere planeten, is het natuurlijk wel handig als daar ook voedsel en planten kunnen groeien.

Ook in Nederland vindt onderzoek plaats naar omstandigheden op andere planeten. Ecoloog Wamelink van

onderzoeksinstituut Alterra in Wageningen onderzocht namelijk of het mogelijk is om planten te verbouwen op Mars- en maangrond. In onderstaand artikel lees je hier meer over.

Het onderzoek naar plantengroei in de ruimte en op verschillende planeten is nog lang niet klaar. Wamelink testte in zijn onderzoek tot nu toe de invloed van de grondsoort op de plantengroei, maar er zijn veel meer factoren die van belang zijn bij een goed groei-proces.

Op planeten kan het bijvoorbeeld heel donker of licht zijn, is soms weinig tot geen zuurstof en juist veel koolstofdioxide en zijn de temperaturen heel anders dan wij op aarde gewend zijn. Je gaat nu zelf als ecooloog aan de slag en doet onderzoek naar de invloed van verschillende omstandigheden op het plantengroei-proces.

Proef wijst uit: buitenaards tuinieren lukt beter op Mars dan op de maan

Ecoloog Wiegier Wamelink van onderzoeksinstituut Alterra zegt geen ambities te hebben voor een enkeltje Mars. 'Maar als er ooit mensen heen gaan, wordt het een reële vraag of er daar iets te verbouwen is, zonder dat je de potgrond moet meenemen. Of hooguit een beetje, om de aanwezige bodem mee te enten.'

Om dat uit te zoeken bestelde hij vorig jaar bij de NASA kunstmatige Marsgrond en maanstof, speciale mengsels voor onderzoek van vulkanische grond van Hawaï en woestijnzand uit Arizona die op papier vergelijkbaar zijn met de buitenaardse grondsoorten.

Aluminium

In een kas in Wageningen vulde hij 840 potjes en zaaide in totaal 4.600 zaden van honingklaver, valkruid, lupine, tomaat, rogge, wortel, herik, wikke, zwenkgras en tuin-

kers. Gedurende vijftig dagen keek hij toe wat er kiemde en wat er groeide. De resultaten verbaasden hem, zegt de ecooloog.

Wamelink: 'Sommige planten als rogge en tuinkers vormden zelfs weer zaad. Ik had eerlijk gezegd niet eens veel groei verwacht. Kiemen kan nog met de voedingsstoffen uit het zaadje, maar daarna moet het echt uit de bodem komen. Kennelijk zit er toch meer in met name Marsgrond dan we dachten.' Inmiddels heeft een laboratoriumanalyse dat ook uitgewezen.

Daaruit is ook duidelijk geworden waarom maangrond eigenlijk niks is voor aardse planten. Daar zit veel te veel aluminium in, giftig voor planten.

Bron: Volkskrant.nl, datum: 15-01-2014

Opdracht

Stel je voor dat jij en je klasgenoten werken bij een ecologisch onderzoeksinstituut. Jullie hebben een opdracht binnengesleept om verder onderzoek uit te voeren aan de plantengroeimogelijkheden op andere planeten zonder dat je direct kassen hoeft te bouwen met aardse omstandigheden. De omstandigheden die onderzocht kunnen worden zijn luchtsamenstelling, temperatuur, licht en grondvochtigheid.

In de klas onderzoek je in groepen de invloed van verschillende omstandigheden. Overleg met je klasgenoten en docent welke groep welke variatie in omstandigheden onderzoekt. Gebruik Tabel 1 op het werkblad om bij te houden welke omstandigheden jouw groep test.

Voordat je begint

In de rest van de opdracht vind je informatie over onderzoek doen, het zaaiproces en de experimenten bij verschillende omstandigheden. Lees deze informatie voor je begint en gebruik die bij het uitvoeren van je onderzoek.

Het zaaiproces

Welke omstandigheden je ook onderzoekt, het zaaiproces en de basisbenodigdheden zijn telkens hetzelfde:

- 1 lege beker
- potgrond
- 20 tuinkerszaadjes

Doe in elk van de lege bekertjes een laagje potgrond van ongeveer 2 cm hoog. Verdeel de zaadjes over de potgrond.

Onderzoek doen

Het is belangrijk om voor het starten van je onderzoek een duidelijk plan van aanpak te hebben, zodat je de experimenten achter elkaar kunt uitvoeren en de resultaten vergelijkbaar zijn. Schrijf voor jezelf op wat je nodig hebt en hoe je in elke beker de juiste omstandigheden creëert en behoudt.

Om resultaten goed met elkaar te kunnen vergelijken is het belangrijk dat je telkens maar één omstandigheid wijzigt, en de drie andere omstandigheden gelijk houdt.

Voorbeeld: Als je gaat onderzoeken wat de invloed van temperatuur is op het groeiproces, laat je de luchtsamenstelling, het licht en de grondvochtigheid bij verschillende temperaturen gelijk. Dus je voert beide experimenten (waarbij je de temperatuur varieert) uit in droge grond, of allebei in vochtige grond, maar niet één in droge en de andere in vochtige grond. Doe je dit niet, dan weet je achteraf niet of de plantengroei geremd of gestimuleerd werd door alleen de temperatuur, of dat juist de grondvochtigheid een rol heeft gespeeld.

Het is in onderzoek altijd belangrijk dat je nog precies weet welke beker welk experiment bevat, maar ook wanneer het onderzoek is uitgevoerd en van wie het onderzoek is. Noteer dus alles goed op de bekertjes.

Luchtsamenstelling

Op aarde bestaat de lucht voornamelijk uit stikstof en zuurstof. Je kunt onderzoeken of een plant op een planeet met een andere luchtsamenstelling, met bijvoorbeeld meer koolstofdioxide (CO_2) en minder zuurstof (O_2), beter of slechter kan groeien dan op de aarde. Bij deze omstandigheid kun je denken aan drie opties:

1. CO_2 in de beker gieten;
2. zuurstof omzetten in CO_2 door een kaarsje op te branden in een afgesloten beker;
3. een beker open in de zuurstofrijke lucht laten staan.

1. CO_2 gieten

Benodigdheden:

- beker met grond en zaadjes
- lege plastic beker
- 10 mL schoonmaakazijn
- 1 theelepel zuiveringszout
- stuk huishoudfolie

Tips:

1. Meng de schoonmaakazijn met het zuiveringszout in de beker en wacht tot de reactie zo goed als klaar is.
2. Giet het kleurloze gas uit de beker in de beker met zaadjes. Zorg dat de vloeistof niet meekomt.
3. Dek de beker met zaadjes goed af.

Opdracht

2. CO₂, kaars opbranden

Benodigdheden:

- beker met grond en zaadjes
- stuk aluminiumfolie
- stuk huishoudfolie
- verjaardagskaars
- lucifer

Tips:

1. Zet de kaars stevig in de grond in het midden van de beker met zaadjes.
2. Steek de kaars aan en dek de beker luchtdicht af met aluminiumfolie.
3. Dek de beker extra af met huishoudfolie als de kaars uit is.

Temperatuur

Ook de temperatuur op andere planeten varieert. Je kunt onderzoeken wat de invloed van temperatuur is op de groei van planten. Denk bijvoorbeeld aan koelkasttemperatuur (4-7°C) en kamertemperatuur (21°C), natuurlijk zijn er ook andere temperaturen waarbij je kunt meten.

Let op:

1. Noteer goed de temperaturen waarbij je het onderzoek uitvoert (bijvoorbeeld in Tabel 1).
2. Als je een koelkast dicht doet, gaat de lamp uit.
3. In een klaslokaal komt vaak naast lamplicht ook daglicht binnen.

Licht

Afhankelijk van de positie in het heelal, varieert ook de hoeveelheid zonlicht op een planeet. Het is goed om te testen in hoeverre zonlicht essentieel is voor de plantengroei. Je hebt in het laboratorium in elk geval 3 opties om te onderzoeken: daglicht, lamplicht en geen licht.

Grondvochtigheid

Op de aarde kan de grond vochtig zijn. De vochtigheid op andere planeten is anders dan bij ons. Het is dus belangrijk te onderzoeken wat de invloed van de grondvochtigheid is op de plantengroei.

Tip:

Zorg er bij vochtige potgrond voor dat er geen laag water in de beker staat.