

## **Achtergrond-informatie voor docenten**

Vertaald door Dave Lommen

### **Discussie-ideeën**

#### ***Overwegingen voor habitats***

Straling is een grote uitdaging voor leven op aarde. Creatieve ideeën voor het tegengaan van straling zijn beschikbaar in de Aerospace Digital Library: [www.adl.gatech.edu/research/tff/radiation\\_shield.html](http://www.adl.gatech.edu/research/tff/radiation_shield.html)

Sommige oplossingen voor het probleem van straling, bijvoorbeeld water, hebben diverse voordelen voor het ontwerp van een habitat: water kan fungeren als een schild tegen straling, kan emotioneel verzachtend werken voor mensen en kan dieren zoals vissen herbergen. Momenteel worden levende organismen nog niet in de ontwerpen van ruimte-habitats verwerkt, omdat de ruimte en tijd die nodig zijn om de organismen te onderhouden niet opwegen tegen de voordelen die ze hebben voor een missie dicht bij de aarde. Voor langere missies verder van de aarde kunnen organismen zoals planten en vissen echter essentieel zijn voor het succes van de missies. Ze bieden het voordeel dat er minder gewicht gelanceerd hoeft te worden, omdat de mensen in hun eigen voedsel kunnen voorzien. Bovendien kan het zorgen voor een tuin of dieren een emotioneel voordeel voor de bemanning bieden.

Enmaal uitgevouwen hebben opblaasbare habitats een groter volume, wat de bouw van grotere habitats mogelijk maakt. Ze zijn echter minder bestand tegen de inslagen van micrometeorieten en worden daarom vooral voorgesteld voor gebruik in kraters, grotten of beschermde gebieden, waar de kans op inslagen van micrometeorieten klein is. Kraters en grotten verkleinen het risico op een inslag door het verkleinen van de mogelijke richtingen van een inslag: op een open oppervlak kan een meteoriet van elke richting inslaan, terwijl in een krater de mogelijkheden kleiner zijn en in een grot is de kans op een inslag bijna nul. Het is voor mensen echter mentaal niet ideaal om in een grot te wonen.

Lokaal stof (regoliet) kan gebruikt worden om een habitat op de grond te overdekken en kan het op die manier beschermen tegen straling, warmte-effecten en micrometeorieten .

#### ***Leven in de ruimte***

Een dag op Mars is ietsje langer dan een dag op aarde: 24 uur en 37 minuten. Een daglengte op de maan is echter veel langer dan op aarde: op de evenaar van de maan, duurt elke nacht en elke dag ongeveer 14 aardse dagen.

Op de maan en op Mars is slapen waarschijnlijk ongeveer hetzelfde als op aarde. Voor informatie over hoe een bemanning slaapt in micro-zwaartekracht (b.v. tijdens een vlucht naar de maan of Mars), zie de website van NASA: <http://spaceflight.nasa.gov/living/spacesleep>

Langdurige bemanningen moeten gekozen worden zodat hun persoonlijkheden bij elkaar passen. Dit minimaliseert de kans op conflicten, al kan die nooit helemaal weggenomen worden. De geschatte reistijd naar de maan is zo'n drie dagen; de geschatte reistijd naar Mars is acht tot negen maanden en een Mars-missie duurt zeker 16 tot 18 maanden, plus nog tijd op de planeet zelf. Vergelijk dit met een normale

klas waarin de leerlingen niet geselecteerd zijn. Alhoewel ze veel minder tijd met elkaar doorbrengen, zijn sommige leerlingen altijd met elkaar in conflict.

Micro-zwaartekracht heeft invloed op het menselijk lichaam. Het veroorzaakt het verlies van spierweefsel (ook van het hart) en van botweefsel. Het verlies van botweefsel kan leiden tot niersteen: de mineralen die niersteen veroorzaken zijn dezelfde als die nodig zijn voor de bouw van botten en astronauten hebben een grote kans op niersteen door het oplossen van botten in de ruimte. Daarom moeten er maatregelen genomen worden om de bemanning gezond te houden, zoals fitness-apparaten in een baan rond de aarde, medicijnen om het verlies van botweefsel en de effecten van straling tegen te gaan, of speciale pakken, zoals het *lower-body negative-pressure* pak, dat het deconditioneren van het hart- en vaatsysteem tegengaat.

## **Terminologie**

Micro-zwaartekracht is wat bemanningen in een ruimte-station in een baan rond een planeet meemaken. Het International Space Station (ISS) is bijvoorbeeld nog steeds onder de zwaartekrachts-invloed van de aarde, wat er voor zorgt dat het rond (in plaats van naar) de aarde valt. Er is een mooie verklaring op de website van NASA's Glenn Research Center:

[www.nasa.gov/centers/glenn/shuttlestation/station/microgex.html](http://www.nasa.gov/centers/glenn/shuttlestation/station/microgex.html)

*Zero gravity* bestaat alleen in de diepe ruimte ver buiten het zonnestelsel en weg van de aantrekkingskracht van welke planeet, ster of hemelobject dan ook.