



PLANET
CHANGE

Ruimtegevaar: Ruimtepuin

Antwoorden

Niveau Europees kwalificatiekader 2



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Planet change is the short name of an EU Erasmus+ project aimed at VET teachers and their students. With small activities, the idea is to create awareness about sustainability and acquire 21st century skills. All this is done in a technical context, mostly from space technology.

www.planetchange.eu



Inhoud

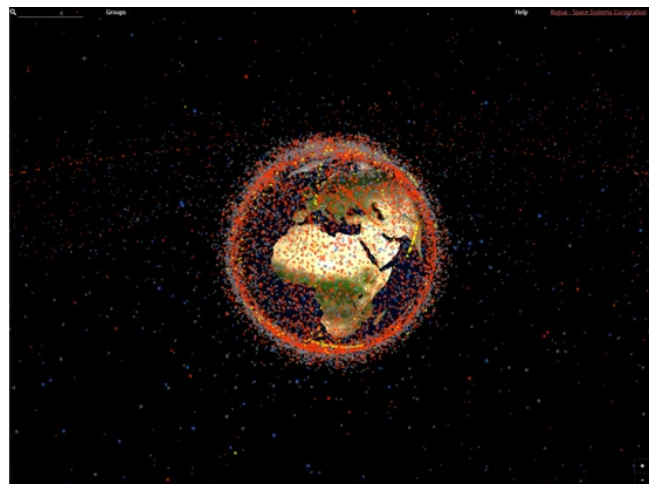
Onderzoek naar ruimtevervuiling	4
Botsingen in de ruimte.....	6
Ruimteafval nabij aarde	7



Onderzoek naar ruimtevervuiling

Ga naar de website <https://sky.rogue.space>

Deze website laat elk waarneembaar object zien dat zich op dit moment in de ruimte bevindt. Elk object wordt weergegeven door zijn eigen stip en een kleur die de categorie ervan aangeeft.



1. Welke kleuren hebben de voorwerpen? Noem de vier kleuren in de tabel hieronder.
2. Bij welke categorie hoort elke kleur? Vul de tabel in.

Kleur	Categorie
Rood	Satelliet
Blauw	Raketonderdeel
Grijs	Ruimteafval
Geel	Onbekend

3. Denk je dat de objecten in de categorie 'rocket body/raketonderdeel' ook ruimtepuin zijn? Waarom?
 - a. Nee, omdat de raketonderdelen die tijdens ruimtemissies worden weggegooid altijd terugvallen op aarde.
 - b. Nee, omdat de raketonderdelen afkomstig zijn van actieve raketten.
 - c. Ja, omdat de raketonderdelen defecte satellieten zijn.



Beweeg je muis over 'Groups' in de linkerbovenhoek en klik op 'GPS'.

4. Wat stellen de blauwe lijnen voor?

- Het aantal satellieten in de dezelfde baan.
- Het traject van de satelliet.**
- De hoogte van de satelliet.

Klik op de zwarte achtergrond om alle objecten weer te zien. Zoom in op Nederland.

5. Tel de volgende 30 seconden de objecten in het luchtruim direct boven Nederland. Hoeveel objecten tel je?

Elk nummer.

6. Klik op een van de objecten. Vul de onderstaande tabel in.

Bijvoorbeeld:

Naam van het object	SL-8 DEB
Type object	Debris
Snelheid	7.06 km/s
Hoogte	1631.50 km

Op dit moment zijn er ongeveer 36.500 stukken ruimtepuin groter dan 10 cm in een baan rond de aarde. Dit zal de komende jaren toenemen.

7. Waarom zal dit toenemen?

- De mensheid zal spullen in de ruimte blijven sturen.
- Tijdens ruimtemissies, vallen onderdelen expres of per ongeluk de ruimte in.
- Objecten in de ruimte kunnen met elkaar botsen en zo nog meer ruimtepuin veroorzaken.
- Alle bovenstaande redenen.**



Botsingen in de ruimte

Onderzoek de botsing in 2009 tussen twee satellieten, Iridium 33 en Cosmos 2251. Je kunt op internet zoeken naar antwoorden op de onderstaande vragen.

1. *Hoeveel brokstukken warden er gerapporteerd?*

De studenten kunnen verschillende antwoorden vinden, het antwoord hieronder is een indicatie afkomstig van verschillende bronnen.

- a. 700
- b. 1000
- c. **2000**

Tien dagen na de botsing schatte NASA dat er 1000 stukken puin groter dan 10 cm waren ontstaan. In werkelijkheid zou dit meer zijn, omdat stukken kleiner dan 10 cm moeilijker te detecteren waren.

In juli 2010 meldde het Amerikaanse Space Surveillance Network (SNN) dat er bijna 2000 stukken puin groter dan 10 cm ontstaan waren door de botsing.

Na verloop van tijd vielen sommige stukken terug naar de aarde. Volgens het Amerikaanse Space Surveillance Network (SNN) bevinden er zich echter in 2023 nog minstens 1000 stukken puin in de ruimte afkomstig van deze botsing.

Satellieten nemen veel uitrusting mee, dat kan behoorlijk zwaar worden. Iridium 33 woog 689 kg toen het botste met de 900 kg zware Kosmos 2251. Massa is niet de enige factor die van invloed is op een botsing.

2. *Omcirkel alle factoren die hebben ook invloed op botsingen :*

- a. **Snelheid**
- b. Elektrische stroom
- c. Temperatuur
- d. **Grootte van de objecten**

3. *Wat denk je dat gebeurt als een groot stuk puin van deze botsing een andere satelliet raakt? Tip: Kijk naar de snelheid van een van de stukken op <https://sky.roque.space>*

- a. **De botsing zal de satelliet verbrijzelen door de hoge snelheid van beide objecten.**
- b. Het stuk puin zal van de satelliet af stuiteren, omdat de satelliet is gemaakt van sterk materiaal.
- c. Het stuk puin zal een kleine deuk in de satelliet veroorzaken maar doet verder niets.



Ruimteafval nabij aarde

Bekijk de volgende video: [Journey back to earth/Aelus' historic reentry \(https://youtu.be/uhz8TevYzA?feature=shared\)](https://youtu.be/uhz8TevYzA?feature=shared)

Beantwoord de vragen hieronder.

Welke methode zou je gebruiken? En waarom?

Tanken en een baan om de aarde, _____

Gecontroleerd terugkeer, _____

Welke twee methoden zou je niet gebruiken?

Het gebruiken van een satelliet om puin op te vangen.

De satelliet met lasers opblazen in kleinere delen.

Het materiaal waar de satelliet van gemaakt is, sterker maken.

Met krachtige magneten ruimtepuin vangen.



Welke methode zou wil je introduceren?

Maak het opruimen van een satelliet een verplicht onderdeel van de productie.

Geen onstabiele brandstof gebruiken.

Meer sensoren in de ruimte gebruiken om het ruimtepuin te monitoren.

