



PLANET
CHANGE

Ruimtegevaar: Ruimtepuin

Antwoorden

Niveau Europees kwalificatiekader 3 en 4



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



Onderzoek naar ruimtevervuiling

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?

Ja, deze 'rocket bodies/raketonderdeel' worden tijdens ruimtemissies weggegooid en vallen terug naar de aarde of blijven in een baan om de aarde.

4. What do the blue lines represent?

De blauwe lijnen zijn de banen van de objecten.

5. Tel de volgende 30 seconden hoeveel objecten er 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
Baan	LEO/MEO/GEO

7. Waarom zal dit toenemen? Geef twee redenen.

We zullen steeds meer satellieten nodig hebben;
Gedurende missies gaan er soms dingen mis waardoor er expres of per ongeluk puin ontstaat;
Objecten in de ruimte botsen, zo ontstaat er meer ruimtepuin.



Botsingen in de ruimte

1. Hoeveel brokstukken warden er gerapporteerd?

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.

2. Welke factoren spelen een rol bij een botsing tussen twee satellieten? Geef drie factoren.

Antwoorden kunnen zijn:

- De oriëntatie van de satellieten;
- Hoe de satellieten ten opzichte van elkaar zijn gepositioneerd;
- Hoe snel de satellieten ten opzichte van elkaar bewegen;
- De hoeveel energie die is opgeslagen in de satellieten;
- In hoeveel fragmenten de satellieten uiteen zullen vallen;
- Hoe groot de fragmenten zullen zijn na de botsing;
- De hoeveelheid energie die in de fragmenten achterblijft.

3. Geef op onderstaande afbeelding aan waar een botsing de meeste schade veroorzaakt.

Midden in de satelliet, op het zwaartepunt.

4. Waarom is dit punt van impact de plek die de meeste schade veroorzaakt?

Als de satelliet in het zwaartepunt wordt geraakt, wordt een groot deel van de energie van de botsing efficiënt overgebracht. En veroorzaakt hiermee veel schade. Botsingen op andere punten dan het zwaartepunt veroorzaken een rotatiebeweging, die beweging kost energie.

5. Wat denk je dat er gebeurt als een van de stukken puin een andere satelliet raakt? Tip: kijk naar de snelheid van een van de stukken op <https://sky.roque.space>

Als een stuk puin een ander stuk puin raakt met de aangegeven snelheid, is de kans groot dat de objecten bij de impact verbrijzelen. Dit kan resulteren in meer puin.

