

Lespakket: De erfenis (217 478)

Thema: *Deep time* (diepe tijd), kernafval, intergenerationele rechtvaardigheid en de menselijke ecologische erfenis

Doelgroep: Derde graad secundair onderwijs (doorstroom, dubbele finaliteit, arbeidsmarkt)

Duur: 1 tot 2 uren (ca. 50 tot 90 minuten)

1. Leerdoelen & eindtermen

Algemene leerdoelen

De leerlingen:

- Begrijpen het begrip '**diepe tijd**' (**deep time**) en ontdekken hoe klein de menselijke tijdschaal is in vergelijking met de halveringstijden van gevaarlijke stoffen zoals kernafval.
- Analyseren het probleem van de **nucleaire semiotiek**: hoe communiceer je een dodelijke waarschuwing naar wezens of mensen die over honderdduizenden jaren leven, wanneer taal, cultuur en bekende symbolen niet meer bestaan?
- Reflecteren op de ethische verantwoordelijkheid van de huidige consumptiemaatschappij t.o.v. toekomstige generaties.

Specificaties per Finaliteit

- **Doorstroom (ASO):** analyseert de filosofische, linguïstische en semiotische concepten rond universele communicatie en intergenerationele ethiek op ultra-lange termijn.
- **Dubbele finaliteit (TSO):** onderzoekt de technologische en landschappelijke oplossingen voor langdurige afvalopslag en ontwerpt een visueel/ruimtelijk waarschuwingssysteem dat de tand des tijds kan doorstaan.
- **Arbeidsmarkt (BSO):** bedenkt heel concreet wat 'onafbreekbaar afval' betekent en stelt een maatschappelijke 'tijdcapsule' samen met voorwerpen en boodschappen voor de verre toekomst.

2. Lesverloop

Fase 1: Instap & evocatie (10 min)

- **Oefening:** *De Tijdschaal van Afval*
- **Docent:** Schrijf het jaartal **217 478** groot op het bord. Toon een tijdlijn met:
 - *Bouw van de piramides van Gizeh:* ca. 4.500 jaar geleden
 - *Ontstaan van de Homo sapiens:* ca. 250.000 jaar geleden
 - *Gevaarlijke levensduur van hoogradioactief afval (Plutonium-239):* 240.000+ jaar
- **Vraag aan de klas:** *"Als onze oudste geschreven talen amper 5.000 jaar oud zijn en we ze nu al nauwelijks kunnen begrijpen zonder experts, hoe waarschuw je de bewoners van het jaar 217 478 dat ze een ondergrondse bergplaats met kernafval níét mogen openen?"*

Fase 2: Kern & verhaalanalyse (20 min)

Lees het verhaal *De erfenis* (focus op hoe een toekomstige beschaving of ontdekkingsreiziger stuit op de vreemde, fossiele sporen van onze 20e- en 21e-eeuwse industrie). Of beluister de korte samenvatting (gemaakt door AI) op de pagina met lesmateriaal.

Verdiepingsvragen bij het verhaal:

1. **Het toekomstperspectief:** hoe kijkt de waarnemer in het jaar 217 478 naar de relikwieën van onze maatschappij? Wat begrijpen ze wel en wat interpreteren ze totaal verkeerd?
2. **De erfenis:** welke stoffen, structuren of afvalvormen zijn de enige tastbare herinnering gebleven aan onze 'moderne' mensheid? Naast kernafval wellicht plastics en forever chemicals).
3. **Ethische spiegel:** wat zegt het over onze huidige manier van leven dat onze meest duurzame 'monumenten' toxiciteit en radioactiviteit zijn?

Fase 3: Gedifferentieerde verwerkingsopdrachten (30 min)

Kies de opdracht die het beste aansluit bij de klasgroep/finaliteit:

Optie A: Doorstroom (ASO) – filosofisch & semiotisch essay: "*Communicatie over de diepe tijd*"

- **Opdracht:** Schrijf een essay (400-600 woorden) over het vraagstuk van de *Nuclear Semiotics*.
- **Kernvragen:**
 - Analyseren het concept van 'Ray Cats' (genetisch aangepaste katten die van kleur veranderen bij straling), 'Landscape of Thorns' (afschrikwekkende architectuur) of een 'Atoom-religie'. Waarom zijn traditionele waarschuwborden (zoals de Doodskop of de Klaver) over 200.000 jaar nutteloos?
 - Formuleer een ethisch oordeel: hebben wij het recht om energie op te wekken of grondstoffen te verbruiken als de gevaarlijke restproducten honderden duizenden jaren moeten worden beheerd?

Optie B: Dubbele Finaliteit (TSO) – ontwerpopdracht: "*Landscape of thorns (Het 100.000-Jaar Monument)*"

- **Opdracht:** Ontwerp in duo's een ruimtelijk/architecturaal concept voor de bovengrondse markering van een ondergrondse berging voor kernafval.
- **Vereisten:**
 - **Geen taal of tekst:** Het ontwerp mag geen enkel bestaand woord of schrift gebruiken.
 - **Vormgeving & materiaal:** Gebruik vormen, structuren en materialen die over honderdduizenden jaren niet vergaan en die fysieke/psychologische afschrikking communiceren (bijv. stekelige granieten structuren, doolhoven, ver veranderde landschapsarchitectuur).

- **Toelichting:** geef een korte presentatie waarin je uitlegt hoe de vormgeving 'gevaar' uitstraalt zonder nieuwsgierigheid te wekken.

Optie C: Arbeidsmarkt (BSO) – praktijkopdracht: "De tijdcapsule voor het Jaar 217 478"

- **Opdracht:** Stel in kleine groepjes een 'Tijdcapsule van de Mensheid' samen die de tand des tijds kan doorstaan.
- **Inhoud van de capsule:**
 - **3 Voorwerpen:** welke 3 dagelijkse voorwerpen uit 2026 stop je erin om te tonen wat ons leven mooi of waardevol maakte?
 - **1 Waarschuwing:** bedenk een pictogram of tekening zonder woorden die aan iedereen in de verre toekomst duidelijk maakt: *"Blijf hier weg, dit is gevaarlijk."*
 - **1 Excuus/ boodschap:** Welke korte boodschap geef je mee over de keuzes die wij als mensheid vandaag maken met betrekking tot ons afval?

Fase 4: Slot & klasdebat (15 min)

- **Stelling voor het debat:** *"Het achterlaten van onafbreekbaar afval of langdurige vervuiling is de grootste misdaad van de moderne mens tegen de toekomst."*
- **Format:**
 - **De Denkstoel:** Eén stoel staat centraal in de klas. Een leerling neemt plaats en verdedigt zijn/haar standpunt. Wanneer een andere leerling wil reageren of het overnemen, tikt die op de schouder van de spreker.

3. Evaluatievoorstellen

Formatieve evaluatie (tijdens de les)

- Inzicht in het begrip *deep time* en de schaalverschillen tussen menselijke geschiedenis en geologische processen.
- Deelname aan de brainstorm over universele symbolen en de ethische discussie.

Summatieve Evaluatie (na de les)

- **Beoordeling van het essay/ het architecturaal ontwerp/ de tijdcapsule** op basis van:
 1. **Inhoudelijk inzicht:** begrip van de problematiek rond kernafval, tijdschalen en communicatie zonder taal.
 2. **Creativiteit & doordachtheid:** originele en logisch onderbouwde keuzes in de uitwerking van symbolen, structuren of inhoud.
 3. **Afwerking & presentatie:** kwaliteit en verzorging van het eindproduct.