Titel	Twence voorbereidende les – Energie, water en veiligheid
Leerjaar	PO groep 5 en 6
Type les	Een les ter voorbereiding op een workshop van Twence bij de wereld van Energie, water en veiligheid.
Lesduur	45 minuten
Doel en omschrijving van de les	Een les waarbij kinderen worden voorbereid op een workshop Twence in de klas en leren wat procestechnologie is. Wat gebeurt er allemaal in het bedrijf Twence? Hoe verwerken ze daar afval? Hoe wekt Twence duurzame energie op? Op welke manier wordt afval omgezet naar een nieuwe grondstof? Hoelang duurt het voordat verschillende soorten afval zijn verteerd? De kinderen bekijken een presentatie over Twence en de wereld van energie, water en veiligheid. Ook maken ze kennis met procestechnologie. Ze nemen een digitaal kijkje in de afvalverbrandingsinstallatie en denken na over waar energie vandaan komt. De kinderen doen een klassikale proef waarbij word getest hoe lang verschillende soorten afval er over doen om te verteren in de grond. De kinderen oriënteren zich op zichzelf en op de wereld en worden zich bewust van afvalstromen (mens en samenleving). De kinderen presenteren hun bevindingen aan elkaar en reflecteren op de les (reflecteren).
Onderwerpen	Twence, procestechnologie, energie, water en veiligheid
Vakgebied	Natuur en techniek
Leerinhoud	
TULE kerndoel 39	De kinderen leren met zorg om te gaan met het milieu door zich bewust te worden van afvalstromen (mens en samenleving).
TULE kerndoel 44	De kinderen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik (natuur en techniek).
TULE kerndoel 55	De kinderen bespreken hun werk en dat van hun groepsgenootjes (reflecteren).

Uitvoering	
Lesplanning	Lesduur: 45 minuten Inleiding: 15 minuten Opdracht: 20 minuten Reflectie: 10 minuten
Voorbereiding	Bestudeer de inhoud van deze les. Bekijk de presentatie '7WPT Energie, water en veiligheid – Twence VL (presentatie)'. Bekijk het werkblad '7WPT Energie, water en veiligheid – Twence VL (werkblad)'. Voor de leerkracht: de proef die in deze opdracht wordt gedaan kan het beste een week plaatsvinden voor de workshop, omdat het resultaat een tijdje op zich laat wachten. Zet de volgende technische materialen klaar:

	• Digibord of beamer voor de presentatie Leg de volgende materialen klaar: • Grote plastic bak of 5 kleine plastic bakjes • Aarde om de bak(jes) op te vullen • 5 soorten afval: een stuk banaan zonder schil, plastic, stukje wc-papier, aluminiumfolie, een theezakje. • Telefoon of camera om foto's mee te maken • Optioneel: tekenspullen
Inleiding 1	Start de presentatie. Toon afbeelding 1 Vertel: Dit jaar maken we kennis met een bedrijf dat alles te maken heeft met de wereld van energie, water en veiligheid: Twence. Het doel van vandaag is dat we ons voorbereiden op de workshop die Twence komt geven in de klas, dat je weet wat Twence allemaal doet, dat je leert wat procestechnologie is en gaan we onderzoeken wat er gebeurt met afval in de grond door middel van een proefje. Toon afbeelding 2 Vertel: Wij werken dit jaar aan de wereld van energie, water en veiligheid. Voor de docent: onderstaande startvraag kan klassikaal worden besproken, de kinderen kunnen hun antwoorden op een geeltje schrijven, of het digibord kan worden gebruikt als online whiteboard. Vraag: • Stel je eens voor: wat als er geen manier was om afval te verwerken? Of: wat als je afval nergens kon wegbrengen? Voor de docent: Laat de kinderen eerst reageren op deze vraag door een antwoord op een geeltje te laten schrijven of antwoorden op het digibord te verzamelen. De antwoorden van de kinderen worden gecombineerd met de vragen die hierna volgen • Welke gevolgen heeft dat voor jou? • Hoe zou de wereld er dan uitzien? • Zou je anders omgaan met spullen? • Zou er meer veranderen voor jou, of voor andere mensen? Voor welke mensen zou er juist meer of minder veranderen? Waarom denk je dat? Toon afbeelding 3 Vertel: Ons leven is een stuk makkelijker omdat er bedrijven zijn die afval verwerken. Twence doet dat voor ons. De afvalton aan de straat zetten of het afval inleveren bij een afvalbrengpunt is voor ons heel gewoon. Maar waar gaat dat afval eigenlijk naar toe? Bekijk de eerste twee minuten van de video. Stel de volgende vragen: • Wat heb je gezien in de video? • Wat was er anders dan je vooraf had gedacht? Vertel: Twence gebruikt ons afval om energie op te wekken op een duurzame manier. Afval is zo geen afval meer, maar een bron van energie en grondstoffen voor

	nieuwe producten. Ook kan Twence groot afval scheiden om het te gebruiken als grondstof of als brandstof. Afval is niet vies, maar een duurzame energiebron. Toon afbeelding 4 Vraag: • Welke verschillende afvalbakken heb jij thuis? • Kan jij nog andere soorten afval bedenken dan op het bord? • Waarom is het belangrijk het afval gescheiden in te leveren? Soorten afval waarin we scheiden zijn bijvoorbeeld: • Groente, fruit en tuinafval (dat noem je GFT-afval of groenafval) • Plastic, metaal (blik) en drinkpakken (dat noem je PMD-afval) • Glas • Papier • Chemisch afval • Textiel • Restafval Vertel: Afval wordt gescheiden om het verwerken en het recyclen van de verschillende soorten afval makkelijker te maken. Doordat wij het afval goed scheiden kunnen de specifieke afvalsoorten makkelijker en goedkoper gerecycled worden. Papier of karton wordt gerecycled tot nieuw papier. Dit zorgt ervoor dat er geen extra bomen gekapt hoeven te worden. Dit is beter voor het milieu. Daarnaast wordt glas weer tot glas verwerkt. Hoe meer afval wij vooraf gescheiden, hoe meer er gerecycled kan worden. Twence is zelf geen recyclingbedrijf, maar levert wel grondstoffen voor de recycling aan deze bedrijven. Zij maken bijvoorbeeld uit herbruikbaar plastic weer nieuwe verpakkingen, smelten glas om tot nieuwe potten en flessen, of recyclen oud papier tot kranten en wc-papier. Toon afbeelding 5 Vraag: • Wat zie je hier allemaal? • Kan jij de afvalstroom volgen tot het omgezet is in energie? Voor de docent: tijdens de workshop bekijken de kinderen nogmaals deze plaat en krijgen uitleg per onderdeel. Vertel: Hoe Twence energie opwekt uit afval kan je zien op deze plaat. Het bedrijf zorgt voor elektriciteit voor 147.000 huishoudens, en warmte voor 48.000 huishoudens. Dat is genoeg energie voor alle huishoudens van Hengelo en Almelo bij elkaar opgeteld. De warmte wordt onder andere gebruikt voor de stadsverwarming in sommige wijken van Enschede. Toon afbeelding 6 Vertel: Op de kijkplaat heb je gezien hoe het afval in een oven wordt verbrand. Maar niet al het afval gaat in de oven. Dan kan je het namelijk niet meer recyclen, zoals we wel kunnen met correct gescheiden GFT-afval, plastic, glas of papier. GFT-afval wordt bijvoorbeeld gecomposteerd. Dat zie je op deze foto’s. Het GFT-afval wordt verwerkt tot compost in composteertunnels. Composteren is te vergelijken met wat in het bos gebeurt als afgevallen bladeren, twijgjes en dode planten en dieren zich omvormen tot donkerbruine bosgrond. Compost ruikt ook een

	beetje naar bosgrond. Het composteren begint met het vermalen van het afval. Daarna doen ontelbare schimmels en bacteriën hun werk: ze eten het plantaardige materiaal als het ware op. Deze schimmels en bacteriën zijn van nature in het GFT afval aanwezig. Zij breken het GFT af en gebruiken elkaars afbraakproducten (zeg maar poep) voor hun levensprocessen (voedsel). Hierbij gebruiken ze zuurstof en komt er koolstofdioxide, water en warmte vrij. Het composteren bij Twence gebeurd onder de juiste omstandigheden. Een zuurstofrijke, warme (tot 70°C) en vochtige omgeving zorgen voor een goede verwerking van het GFT-afval. Wormen en andere kleine dieren helpen dit proces verder. Uiteindelijk wordt het GFT-afval op deze manier compost. Er zitten uiteindelijk heel veel voedingsmiddelen voor planten in de compost. Boeren kunnen deze compost gebruiken om gewassen extra goed te laten groeien. De proef die wij straks gaan doen met de klas heeft ook alles te maken met composteren! Toon afbeelding 7 + 8 Vertel: Bij Twence kan je bijvoorbeeld werken als procesoperator (mbo-opleiding) of procestechnoloog (HBO- of WO-opleiding). Je zorgt er dan bijvoorbeeld voor dat de enorme installaties zo goed mogelijk werken door ontwikkeling en onderhoud. Wist je dat dit je deze beroepen allemaal kan doen bij Twence? • Technicus elektrotechniek en instrumentatie (iemand die elektrische apparaten installeert, afstelt en in- en uit elkaar haalt) • Technicus werktuigbouwkunde (iemand die mechanische apparaten installeert, afstelt en in- en uit elkaar haalt) • Projectmanager (iemand die projecten voorbereid, opzet en begeleidt) • Procesoperator (iemand die het proces in goede banen leidt) • Logistiek medewerker (iemand die zorgt dat de afval- en grondstoffen op de juiste plek bij Twence terecht komen)
Opdracht	Toon afbeelding 9 Vertel: We gaan met z'n allen in de klas een proef doen. Onze onderzoeksvraag vandaag is: hoe verteren verschillende soorten afval? Vraag: Wie kan bedenken wat de cirkel op het bord betekent? Vertel: Dit zijn de stappen van onderzoekend leren. Je kan deze stappen doen om onderzoek te doen. We hebben ons onderwerp al verkend, en gaan vandaag bezig met de stappen: onderzoek opzetten en onderzoek uitvoeren. Op een andere dag, na de proef, kunnen we conclusies trekken uit ons onderzoek door te kijken naar de resultaten. Voor de docent: deel de werkbladen '7WPT Energie, water en veiligheid – Twence VL (werkblad)' uit. Laat de kinderen het werkblad invullen. Bespreek daarna de voorspellingen van de kinderen, met de nadruk waarom ze denken dat bepaalde soorten afval wel of niet zullen verteren. Voer daarna de proef klassikaal uit. Maak foto's van het afval voordat ze de grond in gaan om later te vergelijken. Geef de kinderen vijf stukjes afval (een stuk banaan zonder schil, plastic, stukje wc-papier, aluminiumfolie, een theezakje). Doe vervolgens een laag aarde in een plastic bak, leg de stukjes afval erin, dek het geheel volledig af met een laag aarde en zorg dat de grond vochtig blijft. Dit kan door

	om de dag een beetje water er boven te sprenkelen. Zet de bak op een warme plek neer, maar niet vol in de zon. Bekijk het afval na een week en laat kinderen opschrijven wat ze zien. Vergelijk het eindresultaat met de foto van de beginsituatie. Vul de laatste kolom van het werkblad in. Bespreek klassikaal de volgende vragen: • Welke soorten afval verteren? • En welke soorten niet? Hoe komt dat, denk je? • Wat betekent dat voor een bedrijf als Twence? Wat kan Twence doen met soorten afval die niet verteren? (verbranden om energie op te wekken of aanleveren aan recyclingbedrijven)
Reflectie	Bespreek onderstaande vragen klassikaal: • Wat weet jij nu over Twence? • Kan jij in het kort vertellen hoe Twence afval verwerkt? • Kan jij uitleggen hoe je van afval compost kan maken? Waarom kan dit niet met alle soorten afval? • Wat vond je het leukst tijdens deze les?
Tip	Deze proef kan je thuis ook uitvoeren! Probeer verschillende soorten afval en neem foto's van de resultaten terug naar school.