

Titel	Maakcarrousel voorbereidende les – Wonen, werken en verkeer
Leerjaar	PO groep 6, 7 en 8
Type les	Een voorbereidende en verwerkende les in aansluiting op de Maakcarrousel bij de wereld van Wonen, werken en verkeer.
Lesduur	Vorbereidende les: 45 minuten Maakcarrousel: 30 minuten per klas Verwerkende les: 60 minuten
Omschrijving van de les	<p>Een les waarbij kinderen worden voorbereid op de Maakcarrousel en ontdekken hoe technieken uit het Maakcarrousel gebruikt worden in de wereld van Wonen, werken en verkeer.</p> <p>Wat ga je doen bij het Maakcarrousel? Wat is de wereld van Wonen, werken en verkeer? Hoe worden de technieken van het Maakcarrousel gebruikt in de wereld van Wonen, werken en verkeer?</p> <p>Vorbereidende les (confronteren/ verkennen): De kinderen bekijken een presentatie over de wereld van Wonen, werken en verkeer. Ze maken kennis met de technieken uit het Maakcarrousel.</p> <p>Maakcarrousel (verkennen) De kinderen verkennen procestechnologie tijdens het uitvoeren van de Maakcarrousel.</p> <p>Verwerkende les (onderzoeken/ confronteren/ presenteren/ verdiepen): De kinderen bespreken hun ervaringen met de Maakcarrousel. De kinderen onderzoeken hoe je stabiel kan bouwen met slierten van klei. De kinderen presenteren het onderzoek aan elkaar. De kinderen verdiepen zich in en verbreden hun kennis aan de hand van de onderzoeksresultaten en mogelijke beroepsrichtingen in aansluiting op de wereld van Wonen, werken en verkeer.</p>
Onderwerpen	Maakcarrousel, procestechnologie, Wonen, werken en verkeer, stabiel bouwen.
Vakgebied	Natuur en techniek, kunstzinnige oriëntatie, onderzoekend leren
Leerinhoud	SLO
TULE kerndoel 44	De kinderen kunnen bij producten uit hun eigen omgeving relaties leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik (natuur en techniek).
TULE kerndoel 45	De kinderen kunnen oplossingen voor technische problemen onderzoeken, uitvoeren en evalueren. (Natuur en techniek)
TULE kerndoel 55	De kinderen bespreken hun eigen resultaat en proces en dat van groepsgenootjes. (Reflecteren).

Leerinhoud	Onderzoekend en ontwerpend leren (Graft en Kemmers)
Onderzoekend leren	<p>De kinderen kunnen vanuit 'weetgierigheid' ter zake doende aspecten kiezen. (Waarnemen)</p> <p>De kinderen kunnen voorspellingen en hypothesen opstellen. (Experimenteren)</p> <p>De kinderen maken kennis met het verbanden leggen tussen waargenomen verschijnselen. (Verwerken en concluderen)</p> <p>De kinderen doen verslag van hun waargenomen feiten (Verwerken en concluderen)</p>

Onderzoekende houding	Bij het onderzoekend leren wordt in deze les de volgende houdingselementen bij de kinderen gestimuleerd: <ul style="list-style-type: none"> • Het redeneren en argumenteren over resultaten en mogelijke oplossingen. • Het gebruiken van herhaling en precisie in het handelen. • Het tussentijds bijstellen van het experiment.
Taalactiviteiten	De kinderen kunnen over hun gedachten en ideeën vertellen. (Spreken) De kinderen kunnen luisteren naar ideeën en gedachten van anderen en daarop reageren. (Spreken) De kinderen kunnen resultaten presenteren. (Spreken)
Kunstzinnige activiteiten	De kinderen kunnen constructie en verbindingstechnieken toepassen.
Inzichten en instellingen	De kinderen kunnen denken in vorm-functie relatie. De kinderen denken vooruit en voorspellen.

Uitvoering	Vorbereidende les
Lesplanning	Lesduur: 45 minuten. Inleiding: 15 minuten Opdracht/ confrontatie: 15 minuten Vervolg inleiding/ verkenning: 10 minuten Reflectie: 5 minuten
Vorbereiding	Bestudeer de inhoud van deze les. Bekijk de presentatie '7WPT Wonen Werken Verkeer - Maakcarrousel VL (presentatie)'. Zet de volgende technische materialen klaar: <ul style="list-style-type: none"> • Digibord of beamer voor de presentatie Leg de volgende materialen klaar voor de opdracht: <ul style="list-style-type: none"> • Wit A4 papier • Pennen/ potloden om mee te schrijven/ tekenen
Inleiding	Start de presentatie '7WPT Wonen Werken Verkeer VL - Maakcarrousel (presentatie)'. Toon afbeelding 1 Vertel: We gaan dit jaar verschillende opdrachten doen over techniek in één van de zeven werelden van procestechnologie. Binnenkort gaan jullie het Maakcarrousel doen. Dit is een workshop waarin je een half uur gaat werken met een nieuwe techniek. Toon afbeelding 2 Vertel: Dit zijn de zeven werelden van techniek. Deze werelden gaan over hoe techniek op verschillende manieren gebruikt kan worden. Wij gaan het dit jaar hebben over hoe techniek gebruikt wordt in de wereld van Wonen, werken en verkeer. Toon afbeelding 3 Vraag: <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je hier? • Wat valt je op? • Waar zou dit over kunnen gaan?

Vertel: Wereldwijd moeten we met steeds meer mensen wonen, werken en ons verplaatsen in een krappe ruimte. Ook in Nederland wonen steeds meer mensen en er komen alleen maar meer mensen bij. In de wereld van Wonen, werken en verkeer wordt gewerkt aan technische oplossingen om met veel mensen bij elkaar te kunnen wonen, je te kunnen verplaatsen zonder steeds in de file te moeten staan en hoe je dat op een schone en duurzame manier kan doen.

Toon afbeelding 4

Vertel: Heel veel plekken in Nederland zijn al volgebouwd, toch zijn er nog steeds te weinig woonplekken en moeten er nog veel meer huizen bijgebouwd worden omdat er steeds meer mensen bijkomen die een huis nodig hebben.

Toon afbeelding 5

Vraag:

- Wat zie je hier?
- Hoe zou dit een oplossing kunnen zijn voor een tekort aan huizen?
- Wat valt je verder nog op?

Vertel: Natuurlijk zou je op elk leeg plekje in Nederland een huis kunnen bouwen, maar om op een fijne en gezonde manier te kunnen leven is natuur ook heel belangrijk. Een van de oplossingen voor de toekomst zou kunnen zijn om de hoogte in te bouwen. Zo kunnen er meer mensen op een kleine plek wonen. Door bomen, planten en struiken in deze hoge woningen te planten is er ook meer groen in de stad.

Vraag: Wat vinden jullie van deze oplossing?

Toon afbeelding 6

Vraag: Welke technieken die je hier ziet herken je?

Vertel: Dit zijn de technieken uit het Maakcarrousel. Tijdens het Maakcarrousel ga je met een van deze technieken kennis maken:

- **3D pennen (linksboven)**
Met 3D pennen kan je tekenen in de ruimte. Dus in plaats van een platte tekening met lijnen op papier, teken je met plastic in de lucht. Ook kan je van dichtbij zien hoe een 3D printer werkt tijdens deze workshop.
- **Virtual Reality (rechtsboven)**
Bij de VR workshop ga je op de computer dingen ontwerpen in een ontwerpprogramma, waarna je daar doorheen kan lopen als je de VR bril opzet. De wereld waarin je dingen bouwt is online, zodat je elkaars creaties kan zien.
- **Ozobot (linksonder)**
De Ozobot is een klein rond robotje dat je kan programmeren met kleuren en lijnen. Hij kan door de sensor aan de onderkant 'zien' welke lijn hij moet volgen en commando's uitvoeren. Je gaat de Ozobot zelf een route laten rijden en trucjes laten doen.
- **Robot Cozmo (midden onder)**
Robots Cozmo is een robotje dat werkt met kunstmatige intelligentie. Hij kan op basis van gezichtsuitdrukkingen en reactiesnelheid zelf dingen leren. Hij is zo geprogrammeerd dat hij spelletjes kan spelen, en naarmate je meer met hem speelt, wordt hij telkens slimmer. Tijdens de workshop ga je Cozmo zelf programmeren: hij kan routes rijden, geluidjes maken en gezichtsuitdrukkingen laten zien
- **Animatie (rechts onder)**
Bij de animatie workshop ga je met een programma op de iPad zelf leren hoe je een tekening kan laten bewegen. Je maakt je eigen tekenfilm.

Nieuwe technieken kunnen helpen bij het vinden van oplossingen voor problemen.

	<p>Laten we eens kijken hoe de technieken uit het Maakcarrousel gebruikt worden in de bij het bouwen van huizen en gebouwen.</p> <p>Toon de video uit afbeelding 7 (7WPT Wonen Werken Verkeer - Maakcarrousel VL (video 1))</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zag je in de video? • Was dit in het echt gefilmd? Waar zag je dat aan? • Waarom zou zo'n animatie (tekenfilm) handig zijn? <p>Vertel: In de wereld van Wonen, werken en verkeer worden ook animaties gebruikt. Er worden bijvoorbeeld tekenfilms gemaakt van hoe een huis gebouwd wordt. Zo kan je zien hoe het huis gaat worden en wat er op welk moment precies gebouwd gaat worden.</p> <p>Toon afbeelding 8</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat kan je met een VR-bril? • Waarom zou je met VR je huis willen bekijken voordat het gebouwd wordt? <p>Vertel: VR wordt bij het bouwen van huizen veel gebruikt om een huis alvast te kunnen bekijken voordat het in het echt gebouwd gaat worden. Met speciale programma's op de computer wordt een 3D wereld/ huis gemaakt. Deze kan je met een VR- bril bekijken, zo lijkt het net of je echt door het huis kan lopen. VR wordt ook wel gebruikt door de mensen die de huizen gaan bouwen. Hiermee kunnen ze bijvoorbeeld kijken waar de stroomkabels of waterleidingen moeten komen.</p> <p>Toon afbeelding 9</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe zouden robots in de bouw gebruikt kunnen worden? • Op welke manier worden robots in de afbeelding gebruikt? <p>Vertel: In het maakcarrousel zitten twee technieken met robots. In de wereld van Wonen, werken en verkeer kunnen robots/ kan robotica gebruikt om te helpen in de bouw, bijvoorbeeld voor zware of gevaarlijke handelingen. Maar ook om op plekken te komen waar je niet makkelijk snel bij komt, bijvoorbeeld door het gebruik van drones. Kunstmatige intelligentie wordt ook wel gebruikt om bijvoorbeeld het verkeer te regelen (techniek waar ook robot Cozmo mee werkt).</p> <p>Toon afbeelding 10</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie van jullie heeft wel eens een 3D printer gezien? • Hoe werkt een 3D printer? • Wat doet deze 3D printer? <p>Vertel: Een 3D printer print niet alleen 'plat', zoals een papierprinter, maar kan ook met diepte printen. Als iets niet plat (2D) is, maar ook hoogte heeft noemen we dat 3D. Een 3D printer print een ontwerp wat je op de computer gemaakt hebt uit, net zoals een gewone printer, maar dan in plastic en niet plat op papier maar in 3D.</p> <p>Op de afbeelding zie je een 3D printer die beton kan printen. Dat is een nieuwe techniek die gebruikt wordt om huizen mee te bouwen. In plaats van met plastic print deze printer met beton.</p>
Opdracht 1 - Confrontatie	<p>Toon afbeelding 11</p> <p>Vertel: Links zie je het hoogste gebouw ter wereld. Dit is de Burj Khalifa in Dubai. Dit gebouw is 828 meter hoog en heeft meer dan 160 verdiepingen. In de toekomst gaan we misschien wel veel meer in hoge gebouwen wonen, omdat er steeds meer mensen bij elkaar moeten wonen.</p> <p>Vraag: Zou je die hoge gebouwen ook kunnen printen met een 3D printer?</p> <p>Vertel: We maken groepjes van 3 kinderen. Denk binnen je groepje na over de volgende punten:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Zou je een hoog gebouw kunnen printen? Waarom denk je dat? • Welke problemen zou je tegen kunnen komen? • Waarom zou het juist heel handig kunnen zijn?
Vervolg inleiding - verkenning	<p>Kijk kort terug op de opdracht</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie denkt dat je een hoog gebouw kan printen met een 3D printer? • Waarom denk je dat? • Wie denkt dat het niet kan? Waarom denk je dat? • Welke problemen zou je tegen kunnen komen? • Waarom zou het volgens jullie heel handig kunnen zijn om een gebouw met een 3D printer te bouwen? <p>Vertel: Laten we eens kijken naar hoe een huis met een betonprinter gemaakt wordt.</p> <p>Toon de video uit afbeelding 12 (7WPT Wonen Werken Verkeer - Maakcarrousel VL (video 2))</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat heb je gezien? • Hoe werden de muren gemaakt? • Welke vormen zag je? • Hoe komt het dat de muren stevig worden? <p>Vertel: De computer is zo ingesteld (geprogrammeerd) dat deze precies weet welke bewegingen er gemaakt moeten worden. De zachte betonmix wordt laagje voor laagje op elkaar geprint in een bepaalde vorm. Een 3D geprinte muur is sterk en een stuk lichter dan een muur die helemaal van beton is. Daarnaast kan je de muur door de holle ruimtes direct goed isoleren. Met isoleren zorg je dat de warmte of koelte binnen blijft.</p> <p>Toon afbeelding 13</p> <p>Vertel: Tijdens het Maakcarrousel gaan jullie werken met een van deze 5 technieken. Allemaal technieken die ook gebruikt kunnen worden in de wereld van Wonen, werken en verkeer. Na het Maakcarrousel gaan we verder met een les waarin jullie gaan onderzoeken hoe je stevig kan bouwen met slappe materialen.</p>
Reflectie - verkenning	<p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat heb je geleerd over de wereld van Wonen, werken en verkeer? • Waarom gaan we in de toekomst misschien wel meer in hoge gebouwen wonen? • Welke techniek uit het Maakcarrousel lijkt je interessant? Waarom? • Hoe vond je het om na te denken over of je gebouwen kan printen met een 3D printer? • Wat heb je vandaag geleerd?

Uitvoering	Maakcarrousel
Tijdsduur	30 minuten per klas
Beschrijving	Tijdens het Maakcarrousel volgen de kinderen een korte workshop op de school. In de aula of gymzaal van de school wordt een activiteiten-carrousel opgebouwd. Gedurende de dag volgen verschillende klassen achter elkaar een programma in het carrousel. Het carrousel bestaat uit: Ozobots, Robot Cozmo, 3D pennen, Virtual Reality wereld maken en stopmotion animatie maken. Een klas wordt opgedeeld in 4 of 5 groepen van maximaal 7 kinderen. De groepen volgen ieder een workshop van 30 minuten.

Uitvoering	Verwerkende les
Lesplanning	Lesduur: 60 minuten. Inleiding: 10 minuten Opdracht 1 - onderzoek opzetten: 10 minuten Opdracht 2 - onderzoek uitvoeren: 20 minuten Opdracht 3 - concluderen: 5 minuten Presenteren: 10 minuten Reflectie/ verdieping: 5 minuten
Vorbereiding	Bestudeer de inhoud van deze les. Bekijk de presentatie '7WPT Wonen Werken Verkeer - Maakcarrousel VL (presentatie)'. Zet de volgende technische materialen klaar: <ul style="list-style-type: none"> • Digibord of beamer voor de presentatie Zet de volgende materialen klaar, zorg voor een ruime keus voor de kinderen: <ul style="list-style-type: none"> • Wit A4 Papier • Linealen • Potloden en pennen • Klei (fimo klei of zelfdrogende klei zoals chamotte klei) (per groepje een bal van +/- 8 cm doorsnede of meer) Tip: Maak je eigen klei: https://www.ladylemonade.nl/zelf-klei-maken-recept-hoe-bewaren/
Inleiding	Vraag: <ul style="list-style-type: none"> • Wat hebben jullie gedaan bij de Maakcarrousel? • Wat heb je geleerd bij de techniek die je hebt gedaan? • Wat kan je vertellen over de wereld van Wonen, werken en verkeer? • Wie heeft de techniek 3D pennen gedaan? • Wat kan je hierover vertellen? • Wat weten jullie nog over het 3D printen van huizen? Start de presentatie: '7WPT Wonen Werken Verkeer VL - Maakcarrousel (presentatie)'. Toon afbeelding 14 Vertel: In de voorbereidende les hebben jullie nagedacht over of je een hoog gebouw zou kunnen bouwen met een beton printer. Als je beton laagje voor laagje gaat printen is het belangrijk dat het stevig wordt en niet inzakt. Bij een betonprinter komt beton als een sliert uit de spuit en wordt dan in de goede vorm gespoten. Maar hoe kan je nou zo stevig mogelijk met een sliert bouwen. Hoe zorg je ervoor dat het niet inzakt, stevig is én dat je hoog kan bouwen? Toon afbeelding 15 Vertel: De vorm waarin de sliert beton spoten wordt is heel belangrijk. Vraag: <ul style="list-style-type: none"> • Op welke manieren is het beton hier gespoten? • Welke vormen zie je? Vertel: Jullie gaan vandaag onderzoek doen naar hoe je een zo hoog mogelijke, maar toch stevige vorm kan maken met een sliert klei. Dat doen jullie in groepjes van 3 kinderen. Het onderzoek doen jullie in een aantal stappen: Stap 1: Onderzoek opzetten: Wat wil je onderzoeken en hoe ga je dat doen en wat denk je dat er uit je onderzoek gaat komen? Stap 2: Onderzoek uitvoeren: Ga het doen! Voer je onderzoek uit en kijk wat er

	<p>gebeurt.</p> <p>Stap 3: Concluderen: Kijk wat er uit je onderzoek is gekomen, klopt het met wat je bedacht had?</p> <p>Stap 4: Presenteren: Deel je onderzoek en het eindresultaat met elkaar.</p>
Opdracht 1 - onderzoek opzetten	<p>Onderzoek opzetten:</p> <p>Vertel: Bedenk hoe je stevig kan bouwen met een sliert klei. Het is de bedoeling dat je hem in één stuk gebruikt, net zoals bij een 3D printer. Samen bedenk je drie manieren die je wil onderzoeken. Gebruik hierbij ook drie verschillende vormen, bijvoorbeeld een driehoek, een vierkant en een andere creatieve vorm. Teken drie schetsjes op papier en schrijf op hoe je het onderzoek wil gaan doen. Voorspel samen vooraf welke constructie volgens jullie het sterkste zal zijn om hoog mee te bouwen.</p> <p>Denk ook na hoe je gaat testen welke constructie het meest stevig is. Zorg dat je bij alle constructies dezelfde manier van testen gebruikt.</p>
Opdracht 2 - onderzoek uitvoeren	<p>Onderzoek uitvoeren:</p> <p>Toon afbeelding 16</p> <p>Vertel: Verdeel de klei in 3 gelijke delen en rol van elk deel een lange sliert. Zorg ervoor dat de slierten zo lang en dun mogelijk zijn, maar ze moeten niet zo dun zijn dat ze breken. Maak alle drie de slierten ongeveer even lang en dun.</p> <p>Nu kan je je onderzoek gaan uitvoeren. Maak de constructies die jullie bedacht hebben na en kijk wat er gebeurt.</p>
Opdracht 3 - concluderen	<p>Concluderen:</p> <p>Vertel: Test welke constructie het meest stevig is en schrijf op wat je allemaal hebt ontdekt tijdens je onderzoek. Denk ook na over wat je over het onderzoek en jullie bevindingen kan vertellen.</p>
Presenteren	<p>Laat de groepjes rouleren door de klas om bij elkaar te kijken. Er blijft steeds 1 kind bij het groepje om uitleg te geven over het onderzoek en de dingen die ze hebben ontdekt. Rouleer een aantal keer, zodat iedereen een keer rond kan kijken en kan vertellen over het onderzoek.</p>
Reflectie/verdieping	<p>Bespreek samen het proces en de ontwerpen van de kinderen. Stel daarbij vragen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe hebben jullie je onderzoek uitgevoerd? • Wat hebben jullie ontdekt? • Met welke constructie kan je het hoogste bouwen? • Hoe zou dat komen? • Welke constructie was het meest stevig? • Waardoor zou dat komen? <p>Vertel: Jullie hebben de afgelopen lessen geleerd dat er meer komt kijken bij het bouwen van huizen en gebouwen dan alleen maar het bouwen zelf. Zo zijn er mensen nodig die de huizen ontwerpen, bedenken hoe ze stevig gebouwd kunnen worden en die nieuwe technieken onderzoeken om op een milieuvriendelijkere of goedkopere manier te kunnen bouwen. Maar er zijn ook mensen nodig die het bouwen zelf kunnen doen. Misschien wil jij later wel werken met een 3D printer die beton of andere materialen kan printen om een huis bouwen of programmeer je de 3D printer liever, zodat de printer precies print wat het moet printen?</p> <p>Extra verdieping: deze les geeft een mooi aanknopingspunt voor het verder verdiepen in constructies, zoals driehoeksconstructies, en stevig/ stabiel bouwen. Wat wordt gebruikt om een gebouw stevig te bouwen? Hoe blijven gebouwen zelfs tijdens aardbevingen of orkanen staan?</p>

