

Titel	Maakcarrousel voorbereidende les – Wonen, werken en verkeer
Leerjaar	PO groep 3, 4 en 5
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? Wat zijn driehoekconstructies?</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. De kinderen onderzoeken een driehoek en vierkant en ontdekken welke constructie steviger is.</p> <p>Maakcarrousel (verkennen) De kinderen verkennen tijdens het uitvoeren van de Maakcarrousel verschillende technieken die binnen de wereld van Wonen, werken en verkeer gebruik kunnen worden.</p> <p>Verwerkende les (onderzoeken/ concluderen/ presenteren/ verdiepen): De kinderen bespreken hun ervaringen met de Maakcarrousel. De kinderen onderzoeken hoe je een hoge én stevige toren kan maken van driehoeken van papier. De kinderen presenteren hun onderzoek aan elkaar. De kinderen verdiepen zich in en verbreden hun kennis aan de hand van mogelijke beroepsrichtingen in aansluiting op de wereld van Wonen, werken en verkeer.</p>
Onderwerpen	Maakcarrousel, procesttechnologie, Wonen, werken en verkeer, stevig 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) De kinderen gebruiken driehoekconstructies bij het bouwen van een toren. (Constructieprincipes)
TULE kerndoel 55	De kinderen bespreken hun eigen resultaat en proces en dat van groepsgenootjes. (Reflecteren).
Leerinhoud	Onderzoekend en ontwerpnd leren
Onderzoekend leren	De kinderen kunnen vanuit bewuste, feitelijke aandacht overeenkomsten, verschillen en patronen constateren. (Waarnemen) De kinderen kunnen handelingen herhalen. (Experimenteren) De kinderen kunnen over de waarnemingen vertellen. (Verwerken en concluderen)

	De kinderen kunnen verslag doen van waargenomen feiten. (Verwerken en concluderen)
Onderzoekende houding	Bij het onderzoekend leren wordt in deze les de volgende houdingselementen bij de kinderen gestimuleerd: <ul style="list-style-type: none"> • Kritisch zijn in de waarneming. • Het gebruiken van herhaling en precisie in het handelen. • Nieuwsgierigheid naar hoe iets kan.
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 gebruiken onderwerpen uit natuur en techniek (gebouwen). De kinderen kunnen ruimtelijk bouwen en vormsoorten onderscheiden. De kinderen kunnen constructie en verbindingstechnieken toepassen.
Inzichten en instellingen	De kinderen kunnen eigen (soms onjuiste) verklaringen formuleren.

Uitvoering	Vorbereidende les
Lesplanning	Lesduur: 45 minuten. Inleiding - confrontatie: 20 minuten Opdracht - verkenning: 15 minuten Reflectie: 10 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
Inleiding - confrontatie	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?
- Waarom is een gebouw zoals dit handig wanneer er geen plek meer om te bouwen is?
- 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, zoals bomen, gras en ander groen ook heel belangrijk. Een van de oplossingen voor de toekomst zou kunnen zijn om hoge gebouwen 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.

Laten we eens kijken hoe de technieken uit het Maakcarrousel gebruikt worden in de bij het bouwen van huizen en gebouwen.

Toon de video uit afbeelding 7

(7WPT Wonen Werken Verkeer - Maakcarrousel VL (video 1))

Vraag:

- 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?

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.

Toon afbeelding 8

Vraag:

- Wat kan je met een VR-bril?
- Waarom zou je met VR je huis willen bekijken voordat het gebouwd wordt?

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.

Toon afbeelding 9

Vraag:

- Wat doen deze robotarmen?
- Waarom zou je hier robots voor gebruiken?

Vertel: Je ziet hier robotarmen die vanuit een computer opdracht gekregen hebben om een muur te metselen. De armen kunnen heel snel en precies de stenen op de juiste plek neerleggen. (Extra achtergrondinformatie: deze muren worden liggend gemaakt, de stenen worden op betonnen platen in een laag metselspecie gelegd. Als het droog is gaat een kant en klare muur naar de plek waar het gebouw/ huis gebouwd gaat worden.)

In het maakcarrousel zitten twee technieken met robots. In de wereld van Wonen, werken en verkeer kunnen robots gebruikt om te helpen in de bouw, bijvoorbeeld voor zwaar of gevaarlijke werk.

Toon afbeelding 10

Vraag:

- Wie van jullie heeft wel eens een 3D printer gezien?
- Hoe werkt een 3D printer?
- Wat doet deze 3D printer?

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.

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.

Toon de video uit afbeelding 11

7WPT Wonen Werken Verkeer - Maakcarrousel VL (video 2))

Vraag:

- Wat heb je gezien?
- Hoe werden de muren gemaakt?
- Welke vormen zag je?

	<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.</p> <p>Toon afbeelding 12</p> <p>Vertel: De 'blokken die je hier ziet zijn ook geprint met een 3D printer.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welke vormen zie je? • Hoe kan je een muur van deze blokken maken? <p>Vertel: De blokken zijn zo gemaakt dat ze gestapeld kunnen worden en zo precies in elkaar passen.</p> <p>Toon afbeelding 13</p> <p>Ga met de klas in gesprek over de constructie van dit gebouw. Laat de kinderen op elkaar reageren en probeer zelf geen oplossingen aan te dragen. Stel hierbij vragen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zou dit gebouw stevig zijn? • Waarom denk je dat? • Wie denkt wat anders? • Wat zou er gebeuren als het hard waait? • Welke vormen zie je? • Van welk materiaal zou dit gebouw gemaakt zijn?
Opdracht 1 - verkenning	<p>Toon afbeelding 14</p> <p>Vertel: In veel constructies worden driehoeken gebruikt. We gaan een rondje door en om de school heen lopen om te kijken of we deze driehoeksconstructies kunnen ontdekken. Kijk als we rondlopen maar eens goed om je heen! (Loop als de tijd en mogelijkheden het toelaten iets verder door de wijk/ de omgeving)</p> <p>Let op! Vul nog niet voor de kinderen in waarom een driehoeksconstructie gebruikt wordt. Dit gaan de kinderen in de volgende les zelf onderzoeken.</p> <p>Alternatief:</p> <p>Als het niet haalbaar is om met de klas rond te lopen in en om de school kan ervoor gekozen worden om samen met de kinderen online afbeeldingen van driehoeksconstructies in gebouwen en andere architectuur te onderzoeken. Bijvoorbeeld door op afbeeldingen van bruggen te zoeken en te kijken waar de driehoeken te ontdekken zijn.</p>
Reflectie - verkenning	<p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waar hebben jullie driehoeksconstructies gezien? • Hoe was het om rond te lopen en naar driehoeksconstructies te zoeken? • Wat heb je geleerd over de wereld van Wonen, werken en verkeer? • Waar hebben jullie driehoeksconstructies gezien? • Waarom gaan we in de toekomst misschien wel meer in hoge gebouwen wonen? • Welke techniek uit het Maakcarrousel lijkt je interessant? Waarom? • Wat heb je vandaag geleerd? <p>Toon afbeelding 16</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 driehoeken.</p>

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	<p>Lesduur: 60 minuten. Inleiding: 10 minuten Opdracht 1 - onderzoek opzetten: 10 minuten Opdracht 2 - onderzoek uitvoeren: 25 minuten Opdracht 3 - concluderen: 5 minuten Presenteren: 5 minuten Reflectie/ verdieping: 5 minuten</p>
Vorbereiding	<p>Bestudeer de inhoud van deze les.</p> <p>Bekijk de presentatie '7WPT Wonen Werken Verkeer - Maakcarrousel VL (presentatie)'.</p> <p>Zet de volgende technische materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digibord of beamer voor de presentatie <p>Zet de volgende materialen klaar, zorg voor een ruime keus voor de kinderen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wit A4 papier • Pennen/ potloden om mee te schrijven/ tekenen • Papieren rietjes die je kan buigen. (Voldoende zodat elk tweetal meerdere driehoeken en vierkanten kan maken). • Plakband*. (1 x per 2 kinderen) • Scharen. <p>*Niet alle kinderen zijn gewend om met plakband te werken. Hiervoor kan een plakbanddispenser handig zijn. Een alternatief is om één keer een beginnetje aan het plakband te maken en dan steeds de plakbandrol na gebruik aan de rand van de tafel te plakken. Op die manier hoeft er niet steeds een begin gezocht te worden.</p>
Inleiding	<p>Vraag:</p> <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? <p>Start de presentatie: '7WPT Wonen Werken Verkeer VL - Maakcarrousel (presentatie)'.</p> <p>Toon afbeelding 16</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welke vorm zie je hier veel terugkomen? • Hoe noem je een constructie met driehoeken? • Waar hebben jullie in de voorbereidende les driehoeksconstructies ontdekt? <p>Toon afbeelding 17:</p>

	<p>Vertel: We hebben het in de voorbereidende les al gehad over dat er in veel constructies driehoeken gebruikt worden. Maar waarom is dat eigenlijk zo? Waarom worden er bijvoorbeeld geen vierkanten gebruikt? In deze les gaan jullie uitzoeken welke constructie steviger is, een constructie van een driehoek of een vierkant.</p> <p>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 gebeurt. Stap 3: Concluderen: Kijk wat er uit je onderzoek is gekomen, klopt het met wat je bedacht had? Stap 4: Presenteren: Deel je onderzoek en het eindresultaat met elkaar.</p>
<p>Opdracht 1 - onderzoek opzetten</p>	<p>Toon afbeelding 18</p> <p>Vertel: In het onderzoek onderzoeken jullie in tweetallen met welke vorm van rietjes je steviger kan bouwen. Is een driehoek steviger dan een vierkant of andersom?</p> <p>Je ziet hier een brug met een constructie van vierkanten en een brug met een driehoeksconstructie. Overleg eerst samen wat je denkt dat er gaat gebeuren als je op de bovenkant van deze bruggen gaat drukken. Wat gebeurt er volgens jullie bij de brug met een constructie van vierkanten? En wat gebeurt er met de brug met de driehoeksconstructie?</p>
<p>Opdracht 2 - onderzoek uitvoeren</p>	<p>Maak eerst in tweetallen van rietjes een driehoek en een vierkant. Buig de rietjes eerst bij het knikpunt, schuif daarna steeds een kort en een lang deel in elkaar. Als je de rietjes niet zo goed in elkaar kan schuiven dan kan het helpen om een van de uiteinden even in de drukken en dubbel te vouwen, zodat je van de ronde vorm een 'V' vorm maakt (doe het even voor).</p> <p>Als je een driehoek en een vierkant hebt gemaakt kan je testen wat er gebeurt. Zet de driehoek met een platte kant op de tafel en het puntje omhoog. Druk zacht met de platte hand op het puntje en kijk wat er gebeurt. Onderzoek vervolgens wat er met het vierkant gebeurt als je erop drukt.</p> <p>Als je klaar bent mag je ook nog proberen om twee bruggen te maken, één met een constructie van vierkanten en één van een driehoeksconstructie. Maak eerst een paar driehoeken en vierkanten van rietjes, plak de vormen aan elkaar met plakband. Onderzoek wat er met de bruggen gebeurt als je er zacht met de platte hand op de bovenkant drukt. Wat gebeurt er? Gebeurt er hetzelfde als in je onderzoek met één driehoek en vierkant?</p> <p>Kan je met deze vormen nog meer onderzoeken? Probeer eens uit wat je met constructies van vierkanten en driehoeken kan bouwen! Welke verschillende ontdek je?</p>
<p>Opdracht 3 - concluderen</p>	<p>Vertel: Jullie zijn heel druk bezig geweest met het onderzoeken van constructies met vierkanten met driehoeken. Nu het onderzoek afgelopen is ga je samen overleggen wat je hebt ontdekt.</p> <p>Denk na over:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het je het onderzoek uitgevoerd zoals je het had bedacht? • Is er uit je onderzoek gekomen wat je verwacht had? • Wat ging er anders? • Heb je iets nieuws ontdekt? <p>Bespreek al deze dingen met elkaar en overleg samen wat je over het onderzoek wil vertellen in de presentatie straks.</p>

<p>Presenteren</p>	<p>Geef de kinderen de mogelijkheid om over hun onderzoek en ontdekkingen te vertellen. Stel daarbij vragen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat hebben jullie ontdekt bij het onderzoek? • Wat was het verschil tussen het drukken op een driehoek en een vierkant? • Hoe heb je het onderzoek uitgevoerd? • Welke problemen kwam je tegen en hoe heb je dat opgelost? • Welke nieuwe dingen heb je ontdekt? • Wat gebeurde er wat je niet had verwacht? • Hoe ging de samenwerking?
<p>Reflectie/ verdieping</p>	<p>Vertel: Jullie hebben ontdekt dat je met driehoeken stevig kan bouwen. Ook bij het werken met een 3D-pen of 3D printer worden vaak driehoekconstructies gebruikt.</p> <p>Kijk terug op de lessen en het proces en vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat hebben jullie geleerd over de wereld van Wonen, werken en verkeer? • Wat heb je geleerd over driehoekconstructies? • Waar zou je driehoekconstructies nog meer voor kunnen gebruiken? • Wat heb je geleerd wat je nog niet wist? • Hoe was het om zelf te onderzoeken? • Hoe was het om nieuwe technieken te leren kennen? • Waar ben je nieuwsgierig naar geworden? <p>Toon afbeelding 19</p> <p>Vertel: Jullie hebben onderzoek gedaan naar verschillende constructies. Laten we nog even kijken naar hoe het werkt.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat valt je op? • Waarom zou een vierkant minder sterk zijn in een constructie? • Had je dit ook ontdekt bij het onderzoeken? • Wat was er bij jullie anders? <p>Vertel: Een constructie met een vierkant kan als je er op drukt naar de zijkant vouwen. Een driehoek blijft juist in dezelfde vorm, waardoor je met een driehoek steviger kan bouwen. In de les na het Maakcarrousel gaan jullie onderzoeken hoe je met driehoeken een zo stevig mogelijke hoge toren kan bouwen.</p>