

# Archi-tecton- Archi-tectus\*

**Leeftijdsgroep:** 6-9 jaar

**Aantal uren:** 25 uur

**Korte beschrijving van de activiteit:** De leerlingen stellen een oplossing voor met betrekking tot een nieuw openbaar sportcentrum/muziekschool in de buurt van de school. Ze beginnen met de analyse van echte gebouwen en ontwikkelen een prototype voor hun voorstel.

**CT-competenties:**

Patroonherkenning/codering

Probleem afbakenen

Debugging

Abstractie

Algoritmes en procedures

## Doelstellingen

- Ontwikkeling van samenwerkingsvaardigheden, verantwoordelijkheidsgevoel, zelfvertrouwen, nieuwsgierigheid, persoonlijk initiatief, interesse en creativiteit in leren, en ondernemerschap.
- Ontwikkeling van elementaire wiskundevaardigheden en de toepassing ervan in het dagelijks leven: probleemoplossing met basiskennis van rekenen, schatten, cijferen en meetkunde.
- Gebruik maken van verschillende kunst en visuele expressies.
- Gebruik van ICT voor het opzoeken van informatie, verwerken van simulaties en besluitvorming.
- Ontwikkelen van reflectief denken:

De leerlingen moeten nadenken over de sociale dienstverlening in een stad. (Wat hebben mensen nodig voor een gezond en volwaardig leven?).

Ze moeten nadenken over de functie van hun gebouw (sport of muziek) en ook een overeenkomstig ontwerp hiervoor opstellen. Leerlingen denken na over de onderdelen van een gebouw. Ze worden uitgedaagd een gebouw te ontleden in delen, afhankelijk van het gebruik of de constructie: een reeks kamers met verschillende gebruiksmogelijkheden, een reeks basisbouwelementen zoals muren, vloeren, dak, enz.

## Realistische STEAM-context

De gemeente is geïnteresseerd in een betere stad voor de mensen en de burgemeester denkt dat een goede stad voor de kinderen een goede stad voor iedereen is. Vervolgens worden alle kinderen van de klas uitgenodigd om mee te werken aan een voorstel voor een nieuwe openbare ruimte in de schoolomgeving of de gemeente. De teams kiezen voor een sportcomplex of een muziekschool. Er zal hen worden gevraagd hun keuze te verantwoorden

aan de hand van de behoeften. Zij moeten hun projecten aan een comité voorleggen en aan de hand van een beoordeling een kwaliteitslabel voor hun voorstel krijgen.

*\* Architecton is een Griekse term en architectus is de Latijnse versie. "Archi": het hoogste, het superieure, de eerste van allen, en "Tectus": werk, constructie, fabriek. De kinderen moeten zich dus architecten voelen.*

## Inhoud

### wetenschappen

- Materiaaleigenschappen en gebruik van materialen, recycling, energie-efficiëntie, duurzame ontwikkeling
- De oorsprong van de bouwmaterialen
- Warm en koud. Temperatuur en thermische geleiding.
- Natuurlijke verlichting, licht als energievorm
- De seizoenen en de positie van de zon
- Klimaat en klimaatelementen
- Oriëntatie en kardinale punten
- Historische en geografische context
- Tijd, tijdsoriëntatie en tijdperken van de geschiedenis
- Architectuur en ingenieurswetenschappen als sociale discipline
- Historisch en cultureel erfgoed
- Wetenschappelijke methode

### Wiskunde

- Meetkundige vormen (vooral rechthoeken en driehoeken) en meetkundige volumes
- Verschillende manieren om de afmetingen van figuren te meten en te schatten
- Symmetrie en patroonherkenning
- Plaats op de kaart en in de ruimte

### Technologie en Techniek

- Plannen en uitvoeren van projecten, presenteren van rapporten.
- Engineering-ontwerpcyclus: Analyse van het probleem, ontwerp van een oplossing, prototyping, evaluatie, verbetering. Kwaliteitscontrole en evaluatie.
- Technologie: Creatie van een tastbaar prototype (op schaal) met diverse materialen. Ondersteunende of ondersteunde structuren. Omheiningen en daken. Domotica.
- Machines, apparaten en hun gebruik.
- Bouw van eenvoudige structuren met modulaire elementen

### Kunsten

- Esthetiek en mode
- Ergonomie en functionaliteit
- Kunst en cultureel erfgoed
- Persoonlijke ideeën verbeelden door het gebruik van de beeldtaalelementen.
- Verbeelding, tekenen en uitwerken van driedimensionale kunstwerken met verschillende materialen.

- Visueel gebruik van geometrie-elementen uit de reële omgeving van de leerling; verband met de concepten van de geometrie.

#### Anderen: Taal, sociale en burgerlijke waarden

- Mondeling begrip en expressie. Samenhangend spreken. Respecteren van luister- en spreektijd
- Schrijven van objectieve teksten
- Ontwikkeling van autonomie en het vermogen tot ondernemerschap om persoonlijk succes te behalen door verantwoordelijkheid op te nemen voor het algemeen welzijn.
- Bijdragen tot de verbetering van het groepsklimaat door blijk te geven van een coöperatieve houding en respectvolle relaties na te streven.
- Coöperatief leren (teamwerk waarbij positieve onderlinge afhankelijkheid wordt bevorderd en solidariteit wordt getoond).
- Begrijpt het gevoel van sociale verantwoordelijkheid door gebruik te maken van het vermogen tot reflectie, synthese en structurering.

#### Methodologie

Deel	Beschrijving	Timing
1	<p><b>Introductie</b> De leerlingen krijgen de realistische context van het project te horen. Daarna worden de leerlingen in kleine werkgroepen (3 of 4 leerlingen) ingedeeld en krijgen ze de uitdaging om een nuttig, duurzaam en mooi gebouw (muziekschool of sportcomplex) voor de gemeenschap te ontwerpen.</p> <p>Een paar inleidende taken: a) Openbare en particuliere gebouwen in de omgeving van de school zullen worden geanalyseerd en besproken, samen met hun gebruik en functionaliteit. b) De leerkracht vraagt aan elk kind om te tekenen hoe haar of zijn droomgebouw er zou kunnen uit zien. Als de leerkracht het nodig acht, kan hij of zij de kinderen motiveren met enkele illustraties van <a href="#">Federico Babina</a> (bijvoorbeeld: Archimusic, Archist, Earthitecture of Architale, zijn goed om met de kinderen te bekijken).</p>	1 of 2 periode n
2	<p><b>Groepsactiviteit i.f.v samenwerking stimuleren</b> De eerste taak voor de werkgroepen is de <a href="#">Marshmallow-uitdaging</a></p>	1 periode

3	<p><b>Gebouw ontwerp</b></p> <p>De leerkracht stelt vragen over de vereisten voor het bouwvoorstel. De leerlingen zullen vragen moeten beantwoorden m.b.t functionaliteit, binnen- en buiteninrichting, budget, fundering, enz. Wat is belangrijk in een Muziekschool of in een Sportcomplex? Hoe moet het zijn?</p> <p>Dit is een brainstormmoment.</p> <p>Het belangrijkste op dit moment is dat de groepen veel nieuwe ideeën creëren (creativiteit):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waar gebruiken we het voor?</li> <li>• Hoe ziet het eruit? (binnen: hoeveel kamers, deuren, ramen, afmetingen, materialen... / buiten: ingang, muren, dak, tuin...).</li> <li>• Wat hebben we nodig in het gebouw? Wat hebben we buiten het gebouw nodig?</li> <li>• Hoe kan het mooier zijn?</li> </ul> <p>Na een vrije werktijd stelt de woordvoerder van elke groep de oplossingen voor en debatteert de hele klasgroep over de betere opties.</p> <p>Op basis van dit debat worden een aantal eisen voor het bouwvoorstel centraal gesteld.</p> <p>De werkgroepen denken opnieuw na over hoe ze hun voorstel kunnen verbeteren en de secretaris schrijft in de portfolio de conclusies over het voorstel, maar ook over wat tijdens de les werd geleerd.</p>	1 periode
---	--	--------------

4	<p><b>Vormen en geometrie</b></p> <p>We presenteren twee mogelijkheden voor de werkgroepstaak over meetkunde en het dagelijks leven.</p> <p>De leerkracht vraagt de leerlingen naar wat ze leren en de groepssecretaris noteert dit in de portfolio.</p> <p>Optie 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In een tangram-achtig spel krijgen de leerlingen kartonnen vormen en afbeeldingen van belangrijke gebouwen in hun omgeving. Ze worden gevraagd de vorm van het gegeven gebouw na te maken met de beschikbare materialen. Voor jongere leerlingen moeten foto's en vormen overeenkomen in grootte, zodat de reconstructie bovenop de foto kan plaatsvinden, terwijl oudere leerlingen wordt aangeraden in verschillende schalen te werken.</li> </ul> <p>Dezelfde oefening zal worden gereproduceerd met 3D-blokken, indien beschikbaar. Na afloop moet experimenteren met de vormen en volumes worden aangemoedigd door adequate uitleg te vragen over verschillen en overeenkomsten tussen gebouwen en hun functie.</p> <p>Optie 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De kinderen bouwen driehoeken en vierkanten met stalen kogels en magneto's of tandenstokers en jelly beans, plasticine of boetseerklei; daarna bouwen ze 3 torens: één alleen met driehoeken, een andere alleen met vierkanten en de derde met beide elementen. Wat is de beste? Waarom is het de beste?</li> </ul> <p>De leerkracht denkt met de groep kinderen na over het belang van driehoeken in structuren. Zij stellen voor om driehoeken te zoeken en te vinden in het gebouw en andere stadselementen of structuren zoals banken, bruggen, elektriciteitsmasten, enz.</p>	1 periode
5	<p><b>Bouwen in het verleden</b></p> <p>De leerkracht biedt de mogelijkheid om zich bewust te worden van tijdsoriëntatie en Historische Tijdperken door het gebruik van foto's van unieke of bijzondere woonruimtes of gebouwen.</p> <p>Elke werkgroep krijgt één of twee afbeeldingen van gebouwen en wasknijpers. De leerkracht zal een touw spannen van de ene kant van de klas naar de andere en de leerlingen zullen hun afbeeldingen op de overeenkomstige plaats moeten zetten om een chronologische as te creëren.</p> <p>Nadat alle foto's zijn opgehangen, bespreekt de leerkracht met de klas of de chronologische as juist is of niet en waarom dat zo is.</p> <p>Zoals bij andere gelegenheden denkt de werkgroep samen na en noteert wat zij nu denken, wat zij leren en hoe zij dat leren.</p>	1 periode

6	<p><b>Gebouwen over de hele wereld</b></p> <p>Kinderen kiezen in groepjes één of twee gebouwen uit een beperkte lijst die door hun leerkracht wordt verstrekt en gaan op onderzoek uit op internet.</p> <p>De lijst moet voorbeelden bevatten van beroemde gebouwen over de hele wereld in verschillende werelddelen, situaties en met verschillende functies. Voorwaarde is wel dat er informatie over te vinden is op het internet.</p> <p>(Deze <a href="#">Google slides presentatie</a> heeft enkele voorbeelden)</p> <p>De leerlingen moeten de volgende informatie vinden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Locatie</li><li>• Hoogte</li><li>• Gebruik</li><li>• Datum bouw</li></ul> <p>Na hun onderzoek zal één lid van elke werkgroep de naam of een foto van deze gebouwen op een wereldkaart in de klas plaatsen. Dit deel van het project stelt ons in staat te werken aan aardrijkskunde-inhouden (oriëntatie van het gebouw - en klimatologie) en ook het begrip "kaart" bij de leerlingen te introduceren. Andere belangrijke aspecten zijn <b>kritische denkvaardigheden</b>: Welk gebouw is het mooist? Waarom? Is het belangrijk dat dit soort gebouwen er goed uitzien?</p> <p>Zoals gebruikelijk reflecteren de leden van elke werkgroep samen en schrijven zij op wat zij hebben geleerd en hoe zij dat leren.</p>	2 of 3 periode n
---	---	------------------------

7

## Wat is belangrijk om een gebouw te tekenen?

1  
periode

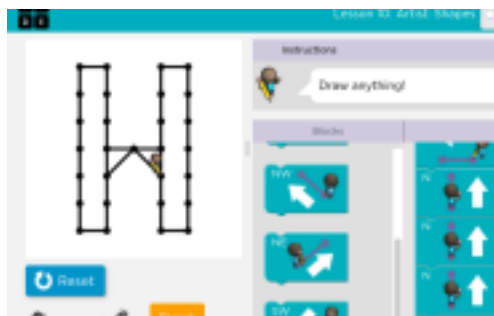
Deze fase van het project omvat drie taken en kan in een ICT-klas worden uitgevoerd. De opeenvolging van taken maakt het mogelijk om te demonstreren hoe met het tekenen van vierkanten en driehoeken een gebouw kan worden geschetst (abstractie)

1. De leerkracht daagt de leerlingen uit de gebouwen voor te stellen met slechts een paar rechte lijnen. We kunnen dezelfde gebouwen gebruiken die we eerder bestudeerd hebben.

2. Na een periode van reflectie en vrij werk in de werkgroepen toont de leerkracht de leerlingen voorbeelden van abstracties en vraagt hen de tekeningen te koppelen aan de foto's van de gebouwen.



3. Codeeruitdaging: Maak per 2 een algoritme met kompaspunten als commando's (d.w.z. 'Noord' is boven, 'Oost' is links enz). Dit kan worden gedaan als een 'unplugged' activiteit op een stuk papier met rasterlijnen of met een coderingswebsite zoals [code.org](https://code.org)



Opnieuw noteren de leerlingen aan het einde van de lesperiode in de portfolio de nieuwe vorderingen van hun leerproces.

8	<p><b>Bouwlagen</b></p> <p>De leerlingen bespreken de gebouwen in de schoolomgeving die ze in de eerste stap van het project bestudeerden. De ontleding gebeurt nu niet volgens hun vormen of volumes, maar op niveau van de fundering, draagconstructies, muren, omheining, dak, buitenversieringen, binnenversieringen.</p> <p>Kinderen moeten worden geholpen om na te denken over energie-efficiëntie, materialen en dergelijke. Verbanden met de geografie via het klimaat (punftak, oriëntatie, omgeving, enz.) moeten worden onderzocht. Ook het interieurontwerp en de functionaliteit ervan moeten worden geanalyseerd, evenals het al dan niet aanwezig zijn van kunstmatige intelligentie-apparaten (domotica).</p>	1 periode
9a	<p><b>Hoe belangrijk zijn de materialen die u voor uw gebouw kiest?</b></p> <p><b>Inleiding:</b> Laat de leerlingen de <a href="#">video zien</a> van (of lees een vereenvoudigde versie voor) het verhaal van de 'Drie biggetjes'.</p> <p>Vraag de leerlingen na het kijken: Welke materialen gebruikten de varkens? Welk materiaal was het beste en waarom?</p> <p><b>Materialen onderzoeken:</b> De leerlingen herinneren zich de vorige sessies van het project en vergelijken de materialen die gebruikt worden in gebouwen over de hele wereld. Cement, beton, gewapend beton, pleister...</p> <p>Dit geeft ons de gelegenheid om te praten over de eigenschappen van de materialen en waarvoor ze dienen. In de klas gebruiken we bv. aarde, water, gemengd met stro of "versterkt" met aluminium staven om de constructie te verstevigen. We denken na over het gebruik van elk van deze materialen. Als modder erg onhandig is, kunnen we wat modelleerpasta gebruiken. We onderzoeken andere belangrijke materialen en hun gebruik als isolatie en voor menselijk comfort (glas laat bijvoorbeeld licht door, hout is een warmte-isolator). Zin voor verkenning is op dit moment erg belangrijk.</p> <p>De leerkracht geeft de leerlingen enkele kaarten met een afbeelding van de materialen die ze hebben onderzocht en andere (hout, glas, stro, metaal, plastic, bakstenen, papier, enz.) en, indien nodig, zoeken ze in de kleine werkgroep de eigenschappen ervan op het internet op. Hierna moeten de leerlingen de materialen in verband brengen met het deel van het gebouw waar het zich bevindt en de eigenschappen die het heeft.</p> <p>Daarna wordt dit besproken met de klas en wordt de terminologie aangepast als dat nodig is om de nieuwe woordenschat te introduceren (doorzichtig, ondoorzichtig, sterk, hard, zacht, soepel, isolerend,...).</p> <p>Om het verband visueel te maken kan men hun een afbeelding geven van een gebouw in aanbouw en de foto's of kaarten op de juiste plaatsen laten aanbrenge n, waarna het als poster in de klas kan worden opgehangen.</p> <p>Ter afsluiting denken de leerlingen na over hun prototype van het gebouw en schrijven ze in hun portfolio zinnen op die lijken op deze:</p>	2 periode n



	<p>Om licht in het gebouw te laten kunnen we gebruik maken van: _____</p> <p>Om stabiele en sterke muren te bouwen zouden we kunnen gebruiken: _____</p> <p>Om gebogen vormen te maken kunnen we: _____</p> <p>Om de regen buiten te houden kunnen we gebruik maken van: _____</p>	
9b	<p><b>Tijd om onze eigen baksteen te maken: een algoritme maken en debuggen</b></p> <p>Vertel de leerlingen dat een algoritme een opeenvolging van stappen is die iets doet wat we willen dat het doet/het is nuttig. Bijvoorbeeld een kookrecept is een algoritme.</p> <p>Nu gaan ze een algoritme maken om een 'baksteen' te maken.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deel het <a href="#">activiteitenblad</a> uit (optie: de leerlingen kunnen proefondervindelijk de beste verhouding tussen aarde, water en stro bepalen - op die manier zullen de leerlingen "debuggen" om de juiste verhoudingen te vinden. Is het mengsel te nat? te droog?)</li> <li>2. Als de leerlingen klaar zijn met de <b>volgorde van</b> de stappen kunnen ze vergelijken met andere groepen.</li> <li>3. Om hun antwoorden te controleren kunnen de leerlingen <a href="#">deze video</a> bekijken.</li> <li>4. De leerlingen volgen in hun groepjes hun gecorrigeerde algoritme om hun moddersteenmengsel te maken. Het wordt vast en zeker een rommeltje!</li> </ol>	2 periode n (+ tijd om de bakste en te drogen )
10	<p><b>Architectuur als kunstvorm</b></p> <p>Bestudeer de waarde en de betekenis van gebouwen. Welke onderdelen hadden op een andere manier ontworpen kunnen worden? Waarom zijn er trends in de architectuur? Wat weten we over de geschiedenis van een stad uit de architectuur?</p> <p>De kinderen wordt voorgesteld hun ontwerp voor te stellen (tekening of andere visuele technieken die de leerkracht verkiest), met aandacht voor details en niet-functionele onderdelen (indien aanwezig).</p>	1 periode

11	<p><b>Bouw</b></p> <p>De leerlingen werken nu aan de bouw van een prototype voor hun eigen gebouw, een document met de antwoorden op de vragen van de rubrieken, en bereiden een presentatie van hun project voor.</p> <p>Er zal gebruik worden gemaakt van gerecycleerde materialen, maar die zullen schaars zijn, zodat de kinderen worden aangemoedigd goed te plannen. Aan oudere kinderen kan worden gevraagd om volgens een budget te werken (dat in de ontwerpfase wordt meegenomen).</p>	2 of 3 periode n
12	<p><b>Vorbereiding van de presentatie</b></p> <p>Zodra het prototype is gebouwd, wordt de presentatie voorbereid, die de oplossing van het project moet bevatten, de redenen waarom het is gebouwd en de achtergrond van wat zij hebben geleerd en wat hen ertoe heeft gebracht. Het is belangrijk dat de fouten, veranderingen, twijfels die zijn gerezen en de oplossingen die zij in de groep hebben genomen, naar voren komen.</p>	1 periode
13	<p><b>Presentatie van het gebouw</b></p> <p>Zodra de kinderen de belangrijkste informatie uit hun portfolio hebben geselecteerd om de presentatie voor te bereiden, zou het heel interessant kunnen zijn dat de kinderen de leerinhouden koppelen aan een artistiek idee dat zij belangrijk vinden om het bouwidee uit te drukken (het kan een muziekstuk zijn, een foto of wat dan ook) op het moment van de mondelinge presentatie.</p> <p>Eventueel kunnen de groepjes een mondelinge presentatie of een verslag maken dat online met de ouders gedeeld kan worden.</p>	1 periode

## Organisatie

### Materialen:

Foto's, karton, papier, lijm, klei, gekleurde koorden, tekenmateriaal, geometrische blokken, tandenstoker, enz.

### Gebruik van ICT: (alleen vermelden wanneer relevant)

- Office of gelijkwaardig (Word, Excel, Paint, Power point ...)
- Internetaansluiting
- Gratis software: SketchUp en Code

### Buiten het klaslokaal: (alleen vermelden wanneer relevant)

- Het is interessant dat de leerlingen ten minste aan het begin van het project naar buiten kunnen gaan om de schoolomgeving te observeren.

## Coaching

### Nuttige vragen:

#### Deel 1

- Hoe is het gebouw? Waar staat het? (De positie in de stad), Hoeveel ramen, grootte van de ramen, glazen dak, blootstelling aan de zon/oriëntatie, enz. Hoeveel mensen maken er gebruik van?
- Om een beetje stadsgevoel aan de gebouwen te geven is het belangrijk om met de kinderen na te denken over vragen als: Hoe zijn de gebouwen verdeeld? Waar zijn de parken? Als er parkeerplaatsen naast de school zijn, vraag de kinderen waarom dat zo is. Enz.
- Aangezien dit een transdisciplinair project is, is het belangrijk de begrippen cultureel en kunsterfgoed te koppelen aan de visuele en audiovisuele ervaringen (te leven en te creëren).

#### Deel 2

- Op de Marshmallow link staan enkele nuttige vragen om over het teamwerk na te denken.  
Hier zijn andere vragen die verband houden met het thema bouwen:
  - Welke factoren waren belangrijk bij de bouw van de toren?
  - Hoe maak je de structuur stevig/hoe voorkom je dat de structuur omvalt
  - Waarom lastenverdeling belangrijk is

#### Deel 3

- Op dit moment worden de ingenieurs- en wetenschapsinhouden geïntroduceerd ("plan", vormen en materialen, oriënteren) maar deze concepten moeten tijdens de volgende werksessies worden ontwikkeld.
- Ook kritische denkvaardigheden (nadenken over de eisen van het gebouw en het bepalen van hun belang) en computationele denkvaardigheden (abstractie: de leerlingen uitdagen het gebouw voor te stellen met slechts een paar rechte lijnen; differentiatie: het verschil kennen tussen plan en plattegrond)
- Wat is essentieel voor uw gebouw om te hebben?
- Waarom heb je dat gebouw nodig?
- Materiaalkeuze vs kosten vs milieueffect
- Het zou een interessante taak kunnen zijn om met de kinderen Vitruvio op het Internet op te zoeken. Vitruvio schreef het oudste boek over architectuur dat we hebben (eigenlijk zijn het 10 boeken). Zijn idee over architectuur was dat het een imitatie van de natuur moest zijn. Zoals een nest perfect is voor een vogel of een honingraat perfect is voor de bijen, zo zei Vitruvio dat de openbare gebouwen "*firmitas, utilitas, venustas*" moesten zijn, met andere woorden: solide, nuttig, mooi. Zo heeft een nuttig muziekschoolgebouw goede verlichting en geluidsisolatie nodig voor de klaslokalen en een grote zaal voor de aula met goede akoestische omstandigheden. We kunnen samen met de kinderen prachtige gebouwen analyseren die aan de twee andere Vitruvio-voorwaarden voldoen zoals het Paviljoen 21 Mini Opera Space (Coop. Himmelblau) voor de Beierse Staatsopera, het auditorium van Tenerife Adán Martín (Calatrava), de Muziekschool van Lissabon (J.L. Carrilho da Graça) of het Philips Paviljoen (Le Corbusier en Iannis Xenakis) voor de Wereldtentoonstelling van Brussel 1958.
- Het is mogelijk dat zij aan de hand van een [rubric](#) een nieuw sportcomplex/muziekschool ontwerpen dat voldoet aan de sociale behoeften, de

functionele behoeften en de esthetische functie voor het gebouw. Jongere kinderen krijgen de lijst met behoeften, terwijl oudere kinderen die lijst zelf kunnen uitwerken met de hulp van hun leerkracht.

#### Deel 4

- Waarom is de driehoek een veelgebruikte figuur op gebouwen? Wat betekent een driehoek en waarom is het nuttig?

#### Deel 5

- Het is belangrijk het triomfalistische idee van de geschiedenis te doorbreken. Niet altijd zijn de oudste gebouwen het minst ontwikkeld of verfijnd. De gebouwen beantwoorden aan de verschillende manieren van leven. De nomadenstammen hebben bijvoorbeeld geen duurzame gebouwen nodig, de grotten hebben ideale omstandigheden om te schuilen (constante temperatuur in een stevige wandruimte) en om de schuilplaats voor te bereiden hebben de mensen geen energetisch afval nodig.

#### Deel 6

- Oriëntatie van het gebouw: In welke delen van het gebouw zal de zon schijnen, afhankelijk van het tijdstip van de dag? Welke delen ontvangen meer zonuren en welke minder? Hoe beïnvloedt de zon de bewoonbaarheid en de energie-efficiëntie?
- Klimatologie: Het belang van het klimaat (neerslag, temperatuur, aantal uren zonneshijn) bij het ontwerp van de vorm van een gebouw. Het belang van het klimaat bij het gebruik van natuurlijke hulpbronnen: zonne-energie, windenergie en gebruik van regenwater.
- Vraag de leerling om gebouwen uit verschillende delen van de wereld te vergelijken en te bespreken
- Is architectuur gebaseerd op menselijke behoeften? (Ergonomie, aanpassing aan handicaps, functionaliteit, enz.)  
We vinden hoogbouw in verschillende delen van de wereld. Waarom? Wat zijn de omstandigheden of de functies van die gebouwen? Wat hebben ze gemeen?
- In de lijst die aan de leerlingen wordt aangeboden moeten we unieke gebouwen kiezen die verbonden zijn met het leven van mensen, niet alleen beroemde gebouwen (die er ook mogen zijn), maar gebouwen die uniek zijn in hun functie en relatie tot hun omgeving. Dit maakt een diepere reflectie mogelijk over wat architectuur is. Een kantoor toren bijvoorbeeld beantwoordt aan die behoefte en heeft ook die indrukwekkende esthetische functie midden in de stad. Terwijl een boerderij of een boerenhuis niet de aandacht hoeft te trekken, maar het kunnen zeer intelligente gebouwen zijn, met hun stallen, hooizolders, moestuinen... Ze zijn tot op de millimeter ontworpen voor de mensen die er wonen, en ze kunnen ook heel mooi geïntegreerd zijn in het natuurlijke landschap. Een grote toren daarentegen kan heel esthetisch zijn, maar midden op een berg zou hij het landschap bederven.
- Veranderen bouwmaterialen van de ene plaats naar de andere? Waarom?

#### Deel 8

- Hoe kunnen we structuren ontwerpen die ondersteunen wat erboven is?
- Hoe moeten de muren zijn?
- Wat is onze positie op de planeet Aarde? Heeft die positie invloed op de oriëntatie van ons gebouw?

## Deel 9a-9b

- Welke materialen kunnen helpen in menselijke behoeften om licht en warmte te voorzien?
- Waarom gebruiken we aluminium staven in constructies? Wat levert het op? Wordt iets dergelijks ook gedaan in de gebouwen die we in de buurt zien?
- Welke materialen zijn warmer/kouder? Waarom hebben moderne vensters twee ruiten, gescheiden door een luchtspleet, en de oude slechts één? (Het geeft aanleiding tot spreken over warmtegeleiding na het onderzoeken ervan)
- Als we willen dat het gebouw zo veel mogelijk zonlicht krijgt, hoe moeten we het dan oriënteren? - Niet alleen de duurste materialen zijn duurzaam of energiezuinig. Sommige duizendjarige gebouwen zijn nog steeds van adobe (zongedroogde baksteen) of lemen makelij. De muren van zongedroogde baksteen scheppen ideale omstandigheden in extreme klimaten en zijn echt goedkoop. We kunnen op een vergelijkbare manier nadenken over hout of bamboe als bouw materiaal.

## Deel 10

- Hebben de "niet-functionele" delen van een gebouw een functie?

Stimulering van zelfbeheer: (concrete mogelijkheden/opmerkingen aangepast aan het project)

- Ontwikkeling van leiderschap
- Zelfstudie
- Stimulerend Onderzoek
- Ontwikkeling van kritisch denken
- Auto-beoordeling

Stimulering van samenwerking: (concrete mogelijkheden/opmerkingen aangepast aan het project)

Teamwork:

Groepen bestaan uit 4 leerlingen.

Competenties die nodig zijn in een groep:

- leiderschap
- synthesevermogen,
- coördinatie, bemiddeling
- creativiteit

**Formatieve beoordeling:** (concrete beschrijving/samenvatting aangepast aan het project)

De beoordeling zal gebaseerd zijn op:

1. Algemene observatie door de docent: groeps- en individuele processen en resultaten
2. Bijeenkomsten gericht op probleemoplossing en kritische reflectie.
3. Het bereiken van specifieke doelstellingen door de groep in elk van de onderdelen van het proces.
4. Herziening van elke taak om successen en fouten te analyseren, de groepen verkrijgen punten
5. Portfolio: Schrijverslag, tekeningen en foto's van het prototype

## Aanpassingen

Algemene ideeën:

**In de leeftijdsgroep 3-6 jaar:** het deel van de stadsanalyse wordt verminderd/geëlimineerd, het manipulatieve bouwen wordt voornamelijk aangemoedigd, het algoritmische deel van het maken van stenen (met debugging) met manipulatieve materialen.

**Voor de leeftijdscategorie 9-12 jaar:** de activiteit kan op dezelfde leest worden geschoeid, met een verdieping van de redenering en het opnemen van structuren die nog niet eerder waren overwogen (pilaren, bogen...)

**Voor de leeftijdscategorie 12-15 jaar:** een veel diepgaandere stedelijke analyse en een gedetailleerder project (badkamers, gangen... waarbij wordt nagedacht over de verschillende routes van mensen, evacuatieroutes...). Ontwerp in het 3D-modelleerprogramma [SketchUp](#).