ECOBUNGALOW CHALLENGE

BOUW SLIM, DUURZAAM EN CREATIEF!



Lerarenhandleiding STEM-project

Joeri Boeckx, Joram De Ryck, Robin Electeur, Marius Wels en Thijs

SITUERING EN VERANTWOORDING 2

INLEIDING 2
BASISINFORMATIE 2
PROBLEEMSTELLING 3
VOORKENNIS VAN DE LEERLINGEN (NA 1STE JAAR) 4
DOELSTELLINGEN 5
TOETSBARE DOELSTELLINGEN 5
LEERPLANDOELEN DIE AAN BOD KOMEN IN DIT STEM-PROJECT 6
CRITERIA WAARAAN HET EINDPRODUCT MOET VOLDOEN 7
SAMENHANG MET ANDERE STEM-DISCIPLINES 8
DIDACTISCHE VERANTWOORDING 9
BREINPRINCIPES 10

ACHTERGRONDINFO VOOR DE LEERKRACHT 11

INHOUD 11
EXTERNE PARTNERS 12

CONCRETE UITWERKING VAN HET PROJECT 13

MATERIAALLIJST 13
CURSUSMATERIAAL VOOR LEERLINGEN 14
PLANNING 14

CONCRETE UITWERKING VAN DE LESSENREEKS 16

GERAADPLEEGDE BRONNEN 27

BRONNEN 27
VIDEO'S 29

BIJLAGEN 31

INFOLINKS VOOR DE LEERLINGEN PER THEMA 31
BOUWMATERIALEN 31
ISOLATIE 31
ENERGIE 31
WATER 32
EVALUATIECRITERIA (RUBRIKS) + EINDEVALUATIE 32
FOTO'S VAN EEN VOORBEELD MAQUETTE 39
FOTO'S VAN TEKENPROGRAMMA **42**

SITUERING EN VERANTWOORDING

Inleiding

Ooit al eens zelf een bungalow willen ontwerpen? Dit is je kans. Tijdens dit STEM-project gaan leerlingen zelf aan de slag met hun constructieve vaardigheden. Ze ontwerpen, realiseren en evalueren een technische constrcutie op basis van vooropgelegde criteria.

Doorheen het project doorlopen de leerlingen een ontwerpsproces waarbij ze samen een uitdaging analyseren, oplossingen bedenken en een uitwerking realiseren. Ze ontwikkelen hierdoor niet alleen technische en wetenschappelijke inzichten, maar ook het belang van samenwerking, kritisch denken, planning en reflectie.

Deze lerarenbundel biedt een overzicht van de leerdoelen, lesfiches, lesmaterialen en evaluatiecriteria, zodat elke leerkracht het project gestructureerd, haalbaar en uitdagend kan begeleiden. De focus ligt op actief leren: experimenteren, fouten maken en bijsturen tot een goede constructie als eindresultaat.

Basisinformatie

Thema: Het hoofdthema is constructie. De leerlingen bouwen zelf een maquette beginnende van een concreet, digitaal ontwerp. Er zijn ook een aantal deelthema's. Hier ligt de keuze bij de leerkracht om elk groepje één deelthema te geven of elk groepslid een deelthema. Deze deelthema's kunnen ook perfect weggelaten worden bij tijdsgebrek.

De deelthema's staan i.f.v. duurzaamheid en budget:

- Energie: hoe kunnen we de bungalow voorzien van duurzame energie? Hierbij kan gelet worden op de omgeving van het bungalowpark.
- Water: hoe kunnen we de bungalow voorzien van water? Hierbij kan gelet worden op de omgeving van het bungalowpark.
- Isolatie: hoe kunnen we de bungalow optimaal isoleren i.f.v. duurzaamheid en budget?
- Materiaalkeuze: welk materiaal kunnen we het best gebruiken voor de constructie van de bungalow dat voldoet een klimaatvriendelijke eisen?

De voorstellen worden gepresenteerd aan de uitbater van het bungalowpark die de voorstellen evalueert. Daarna doen de leerlingen verbetervoorstellen om de bungalows te optimaliseren.

Doelgroep: De lerarenbundel is voorzien voor leerlingen van een 2e jaar A-stroom met basisoptie STEM wetenschappen / STEM technieken in de eerste graad. De lessen zijn opgesteld voor een klas van 16 leerlingen.

Totale duur: Voor dit project zijn 5 weken van 5 lesuren voorzien. In totaal zijn dit dus 25 lesuren. Deze zijn per week opgesplitst in twee lessen: een les van 3 uur en een les van 2 uur.

Probleemstelling

Op het einde van het schooljaar staat een meerdaagse gepland in een bungalowpark aan de zee. Het park is gelegen op een open plek langs een riviertje. Door een lange tijd niet gebruikt te zijn en hevig weer, zijn de bungalows echter niet in de beste staat. De eigenaar van het bungalowpark heeft daarom contact opgenomen met onze school: de meerdaagse kan alleen doorgaan als er bungalows in goede staat zijn.

De Challenge? Construeer een bungalow in een goede staat met oog op duurzaamheid.

De uitbater van het bungalowpark heeft er ook een wedstrijd van gemaakt. De beste constructie wordt uitgekozen en gerealiseerd in het park. Het winnende groepje krijgt ook nog eens een extra prijs tijdens de meerdagse: een hele namiddag in een avonturenpark.

Het doel is dat de leerlingen een maquette maken die echt iets toevoegt aan de ervaring van een meerdaagse: een plaats waar ze zich prettig voelen, en waar ze met trots kunnen zeggen: deze bungalow heb ik zelf ontworpen!

Voorkennis van de leerlingen (na 1ste jaar)

Leerlingen startten in het eerste jaar met basis-STEM-vaardigheden en bouwden vooral fundamentele kennis op rond *onderzoeken, ontwerpen en technische principes*. Concreet beschikken ze over:

Onderzoeksvaardigheden

- Kennismaking met *meten, observeren en experimenteren* volgens basisprocedures.
- Eenvoudige materiaaleigenschappen onderzoeken (sterkte, massa, isolatie)
- Werken met basis meetinstrumenten (lat, rolmeter, thermometer, balans).

Ontwerpinzichten

- Eerste stappen in *ontwerpprocessen*: brainstormen, schetsen, eenvoudige plannen maken.
- Gebruik van modellen (schets, basistekening, eenvoudige maquette).

Constructie-inzichten

- Basisprincipes zoals *stabiel / labiel evenwicht*, *driehoeksverband*, *dragende elementen*.

Duurzaamheid & materialen

- Kennismaking met *duurzaamheidsbegrippen*: recycleren, ecologische voetafdruk.
- Bewuste materiaalkeuze in functie van veiligheid en basisvereisten.

Wiskundige voorkennis

- Omtrek, oppervlakte en volume kunnen berekenen.
- Schaalbegrip (bv. schaaltekening 1:20, 1:50).
- Werken met tabellen en grafieken.

ICT-basis

- Eenvoudige tekenopdrachten in software of digitale schetsen.

Dagelijks leven:

- Ervaring met woningen, energieverbruik, comfort.
- Bewustzijn van klimaatimpact.

Doelstellingen

Wat we willen bereiken met dit project:

- Leerlingen ontwerpen en bouwen een duurzame bungalow die voldoet aan vooraf vastgelegde eisen op het vlak van budget, grootte, comfort en milieuvriendelijkheid.
- Ze doorlopen het volledige STEM-proces: onderzoeken → ontwerpen → realiseren → evalueren → verbeteren.
- Ze maken verantwoorde materiaalkeuzes en voeren een constructie (maquette) uit met passende gereedschappen en technieken.
- Ze ontwikkelen inzicht in energiezuinig bouwen, isolatie, budget, watervoorziening en materiaalkeuze.

Toetsbare doelstellingen

Onderzoeken

- **Materiaaleigenschappen**
  - **Doelstelling:** De leerling onderzoekt materiaaleigenschappen (isolatie, sterkte, massadichtheid, duurzaamheid, prijs) in functie van een ecologische bungalow.
  - **Toetsbaar:** De leerling vergelijkt materialen en verantwoordt waarom bepaalde duurzame materialen gekozen worden.

Ontwerpen

- **Meetinstrumenten gebruiken**
  - **Doelstelling:** De leerling gebruikt meetinstrumenten nauwkeurig (oppervlakte/volume meten).
  - **Toetsbaar:** De leerling voert correcte metingen uit en noteert deze in tekensoftware.
- **Bungalow ontwerpen**
  - **Doelstelling:** De leerling ontwerpt een bungalow die voldoet aan de criteria schaal, duurzaamheid, en isolatie.
  - **Toetsbaar:** De leerling maakt een plan op schaal (2D en 3D) met correcte maatvoering.
- **Modellering maken**
  - **Doelstelling:** De leerling maakt een modellering van het ontwerp via schets, tekensoftware en maquette.
  - **Toetsbaar:** Het ontwerp is leesbaar, functioneel en toonbaar bij de realisatie.

Realiseren

- **Constructietechnieken toepassen**
  - **Doelstelling:** De leerling past constructietechnieken correct toe, zoals snijden, verbinden en verstevigen.

- **Toetsbaar:** De uitvoering is kwalitatief, het gereedschap wordt correct gebruikt en er wordt veilig gewerkt.

Evalueren & Verbeteren

- **Testen en vergelijken**
  - **Doelstelling:** De externe firma/bungalowpark test de bungalow-maquette op duurzaamheid, isolatie, prijs en esthetiek en vergelijkt de resultaten met de verwachtingen.
  - **Toetsbaar:** De externe firma/bungalowpark maakt een testverslag met metingen en visuele controles.

- **Verbeteringen voorstellen**
  - **Doelstelling:** De leerling doet verbetervoorstellen op basis van testresultaten.
  - **Toetsbaar:** De suggesties zijn realistisch, uitvoerbaar en onderbouwd.

Leerplandoelen die aan bod komen in dit STEM-project

	Basisoptie STEM-wetenschappen A-stroom(v1) vanaf 2025 – 2026
LPD1	De leerlingen onderzoeken natuurlijke, ruimtelijke en technische systemen in STEM-contexten.
LPD2	De leerlingen onderzoeken de invloed van eigenschappen van materie, materialen, grondstoffen en hulpmiddelen om een verantwoorde keuze te maken in functie van een vraag of probleemstelling.
LPD3	De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe.
LPD4	De leerlingen gebruiken doelgericht hulpmiddelen om te visualiseren, beschrijven of verklaren.
LPD5	De leerlingen beargumenteren keuzes bij het oplossen van problemen in STEM-contexten.
LPD6	De leerlingen gebruiken zelfgemaakte modellen om te visualiseren, te beschrijven of te verklaren.
LPD7	De leerlingen illustreren de relatie tussen de samenleving en onderzoek en ontwikkeling
LPD9	De leerlingen onderzoeken behoeften, vragen, problemen en randvoorwaarden om een oplossing te ontwikkelen binnen een relevante STEM-context.
LPD10	De leerlingen ontwerpen een oplossing in functie van behoeften, vragen, problemen, eisen of beperkingen.
LPD11	De leerlingen bepalen een productieproces om een technisch systeem te realiseren op basis van een ontwerp.
LPD12	De leerlingen ontwerpen en realiseren een technisch systeem, testen het in functie van behoeften en criteria en doen voorstellen ter verbetering.
LPD14	De leerlingen onderzoeken aan de hand van een model een constructie die voldoet aan vereisten.
LPD16	De leerlingen onderzoeken dimensies in een ruimtelijk systeem.

Criteria waaraan het eindproduct moet voldoen

We splitsen het project op in verschillende onderdelen. Voor elk van de onderdelen stellen we criteria op waaraan het moet voldoen. We zetten elk onderdeel op een bepaald percentage waarin het meetelt op de eindevanuatie. In de bijlage staan concrete evaluatiefiches en rubriks met deze criteria.

Computerprogramma (25%)

- De leerlingen maken een duidelijke schets op papier
- De leerlingen houden rekening met de gegeven oppervlakte (65 – 75 m^2)
- De leerlingen maken een duidelijke modellering van de schets via het computerprogramma
- De leerling gebruikt meetinstrumenten nauwkeurig (oppervlakte/volume meten).
- De bungalow bevat de vereiste ruimtes (slaapruimte, badkamer en leefruimte; voor 8 personen)

Maquette (25%)

- De leerlingen maken een duidelijke modellering van de getekende bungalow via een maquette
- De leerlingen berekenen de schaal van de maquette
- De maquette is stabiel
- De leerling past constructietechnieken correct toe, zoals snijden, verbinden, verstevigen en isoleren.
- De maquette heeft een aantrekkelijke vorm

Presentatie (20%)

- De presentatie is visueel en duidelijk
- De leerlingen verwoorden duidelijk hoe ze de criteria bereikt hebben
- De leerlingen hebben een duidelijke intonatie en articulatie
- De leerlingen bespreken verbetervoorstellen op basis van testresultaten

Deelthema in presentatie (10%) – uitleggen waarom gekozen materiaal, visueel in presentatie obv bestaande huizen/gebouwen

- De leerling onderbouwt de voor- en nadelen van zijn/haar gekozen thema met goede argumenten
- De leerling bedenkt zelf oplossingen voor eventuele problemen over het gekozen deelthema
- De leerling onderzoekt materiaaleigenschappen (isolatie, sterkte, massadichtheid, duurzaamheid, prijs) in functie van een ecologische bungalow

Attitudes (10%)

- De leerling toont respect voor de ideeën van anderen
- De leerling toont respect voor het materiaal
- De leerling werkt rustig en ordelijk
- De leerling werkt samen met de groep om het project tot een goed einde te brengen
- De leerling werkt op een veilige manier

Peerassessment (10%)

- De leerlingen evalueren de andere groepsleden

Samenhang met andere STEM-disciplines

STE(A)M-principes:

Component	Principes in dit project	Korte uitleg / projecttoepassing
Science (Wetenschap)	Materiaaleigenschappen, duurzaamheid, isolatie	Leerlingen onderzoeken eigenschappen van materialen (sterkte, isolatie, massadichtheid) en kiezen de meest duurzame optie voor de bungalow.
Technology (Technologie)	Constructieprincipes, meetinstrumenten, tekensoftware	Leerlingen passen technische kennis toe bij het bouwen van de bungalow, gebruiken gereedschap en tekensoftware, meten oppervlakte.
Engineering (Ontwerpen & Realiseren)	Ontwerpen, modelleren, productieproces, constructietechnieken	Leerlingen ontwerpen een bungalow op schaal, maken een maquette/CAD-model, volgen een stappenplan en realiseren een fysiek prototype.
Arts (Creativiteit & Esthetiek)	Vormgeving, esthetische keuzes, creatieve oplossingen	Leerlingen bepalen de visuele uitstraling van de bungalow, kiezen kleuren en materialen en integreren creatieve elementen in hun ontwerp.
Mathematics (Wiskunde)	Maatvoering, schaalberekening, metingen interpreteren	Leerlingen werken met schaal, berekenen afmetingen en interpreteren meetgegevens in tabellen of grafieken.

Didactische verantwoording

Hoe wordt het probleemoplossend denken gestimuleerd?

Probleemoplossend denken wordt in dit project op verschillende manieren gestimuleerd:

1. **Onderzoeken:** Leerlingen analyseren materiaal- en constructieopties en zoeken naar de meest duurzame en stabiele oplossing.
2. **Ontwerpen:** Ze moeten een bungalow ontwerpen die voldoet aan meerdere criteria (stabiliteit, isolatie, schaal, duurzaamheid), wat creatieve oplossingen vereist.
3. **Realiseren:** Tijdens de bouw komen onverwachte problemen op (bv. instabiliteit, verkeerde maatvoering) die ze zelf moeten oplossen.
4. **Evalueren & Verbeteren:** presenteren van de bungalow met feedback; leerlingen doen realistische verbetervoorstellen gebaseerd op meetresultaten en observaties.

Hierdoor leren leerlingen systematisch problemen identificeren, analyseren, alternatieven overwegen en keuzes onderbouwen.

Welke rol speelt de micro:bit in jullie project?

Optioneel: de micro:bit kan gebruikt worden om creatieve en technologische functionaliteit aan de bungalow toe te voegen.

Niveau beginner:

- Temperatuur meten.

https://microbit.org/nl/projects/make-it-code-it/thermometer/

- Zonlicht sensor.

https://microbit.org/nl/projects/make-it-code-it/sunlight-sensor/

Niveau gevorderd:

- Max-min thermometer.

https://microbit.org/nl/projects/make-it-code-it/max-min-thermometer/

- Binnen en buiten thermometer.

https://microbit.org/nl/projects/make-it-code-it/indoor-outdoor-thermometer/

Dit versterkt zowel technische vaardigheden (programmeren, sensoren gebruiken) als probleemoplossend denken, omdat leerlingen de data interpreteren en aanpassingen doen op basis van real-time informatie.

Breinprincipes

Breinprincipe	Projectvoorbeeld
Focus	Leerlingen blijven geconcentreerd op schaal, afmetingen en materiaalkeuze tijdens het ontwerpen, zodat de bungalow voldoet aan alle criteria.
Emotie	Het idee dat hun bungalow echt klimaatvriendelijk en comfortabel moet zijn, wekt trots en betrokkenheid. We maken er een wedstrijd met prijzen
Creatie	Leerlingen bedenken creatieve bouwoplossingen, zoals een innovatief dakontwerp voor betere isolatie of het combineren van gerecycleerde materialen op een originele manier.
Zintuigelijk rijk	Leerlingen voelen materialen, maken en zien de maquette groeien, (eventueel) temperatuur/licht met de micro:bit. Het leren gebeurt via meerdere zintuigen.
Voortbouwen	Leerlingen passen kennis uit het eerste jaar toe, zoals meetvaardigheden en basisconstructieprincipes, bijvoorbeeld bij het gebruik van driehoekige verstevigingen.
Herhaling	Door cycli van onderzoeken → ontwerpen → realiseren → testen → verbeteren passen leerlingen kennis steeds opnieuw toe, waardoor stabiliteit, isolatie en materiaaleigenschappen worden versterkt.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

Inhoud

Voorbereiding en kennisleemten leerkracht:
Om dit project te begeleiden moet de leerkracht de volgende kennis en inhoud beheersen:

1. **STEM- en bouwkundige basisprincipes:**
    - Constructieprincipes: stabiel/labiel evenwicht, driehoeksverband, dragende elementen.
    - Materialen: sterkte, massa, isolatie, duurzaamheid, ecologische voetafdruk.
    - Maatvoering: schaalberekeningen, oppervlakte, volume, tabellen en grafieken.
    - Modellering maken: een maquette op schaal kunnen maken.

2. **Technologische vaardigheden:**
    - Gebruik van meetinstrumenten: lat, rolmeter, thermometer, balans.
    - Basale digitale tools: CAD-software of digitale schetsprogramma's (sketchup).
    - Micro:bit: sensoren programmeren, data uitlezen en interpreteren.

3. **Didactische inzichten:**
    - Begeleiden van probleemoplossend en creatief denken.
    - Feedback geven op ontwerp, realisatie en verbeterpunten.
    - Differentiatie toepassen op basis van voorkennis van leerlingen.

Websites, applets en beeldmateriaal:

- Bouwinfo.be – praktijkinformatie over bouwen en materialen in België.
- Exie.be – info over circulaire isolatie.
- Micro:bit Educational Foundation – tutorials en lesideeën.
- YouTube: tutorials over maquettes bouwen, isolatiematerialen testen, 3D-modellering.

Vaardigheden van de leerkracht:

- Technisch: gebruik van gereedschap en materialen (veiligheid, snijden, verbinden).
- Analytisch: interpretatie van meetresultaten en testen.
- Creatief: stimuleren van innovatieve oplossingen binnen de opgelegde criteria.
- Didactisch: scaffolding (voortbouwen), differentiatie, coöperatief leren begeleiden.

Voorbereiding:

- Oefen zelf het bouwen van een kleine maquette.
- Bekijk voorbeeldprojecten en test materialen vooraf.

- Optioneel: werken de micro:bit-sensoren en test ze met eenvoudige scripts.

Externe partners

Tijdens het project, werkt de leerkracht samen met de uitbater van het bungalowpark. Hij zal ook aanwezig zijn tijdens de presentaties om uiteindelijk een ontwerp te selecteren dat in het park zal gerealiseerd worden.

Mogelijke externe partners die kunnen bijdragen:

- **Architectenbureaus** – expertise in schaaltekeningen en ontwerpprincipes.
- **Ingenieursbureaus** – advies over constructieve stabiliteit en materiaalkeuze.
- **Constructiewerking van de stad** – workshops of rondleidingen op werkplaatsen.
- **Duurzaamheidsorganisaties** – info over ecologische materialen en circulaire economie.
- **Lokale bedrijven** – levering van gerecycleerde materialen of gereedschap.

Deze externe partners zijn afhankelijk van de schoolomgeving.

CONCRETE UITWERKING VAN HET PROJECT

Materiaallijst

Materiaal	Functie / Toepassing	Verkrijgbaar bij (mogelijks)
Schuimkarton (Airplac, ±5 mm)	Basismateriaal voor de volledige maquette: wanden, vloeren, dak en dragende structuur	Hobbywinkel / grafische groothandel / schoolleverancier
Dun karton / papier	Binnenwanden, dakdetails, vloertexturen, meubilair op schaal	Hobbywinkel / school
Doorzichtig plastic folie	Ramen en lichtopeningen	Verpakkingsmateriaal / hobbywinkel
Houtlijm of PVA-lijm	Verlijmen van Airplac-onderdelen	Hobbywinkel / bouwmarkt
Hete lijm (optioneel)	Snelle en stevige verbindingen	School / bouwmarkt
Papieren tape / schilderstape	Tijdelijk fixeren tijdens het drogen	Bouwmarkt
Smalle stroken Airplac	Interne verstevigingen en hoekprofielen	Zelf te snijden uit reststukken
Houten cocktail- of satéprikkers	Interne versteviging (optioneel, niet dragend)	Supermarkt / hobbywinkel
Schaar en stanleymes	Snijden van Airplac	Schoolmateriaal
Snijmat en metalen liniaal	Veilig en recht snijden	Schoolmateriaal
Meetinstrumenten	Liniaal, rolmeter, winkelhaak	Schoolmateriaal
Verf, stiften, kleurpotloden	Afwerking en esthetiek	Schoolmateriaal / hobbywinkel
Gerecycleerde materialen (optioneel)	Duurzame accenten en decoratie	Thuis / recycleercentrum
micro:bit + sensoren (optioneel)	Metingen (temperatuur/zonlicht)	microbit.org / distributeurs

Cursusmateriaal voor leerlingen

Werkblaadjes:

- Link genially: https://view.genially.com/692d7210abe74845259856a0/interactive-content-untitled-genially
- 3D teken programma (Sketchup): https://sketchup.trimble.com/en/products/sketchup-for-schools/trial

Achtergrondinformatie:

- Basisprincipes van constructies.
- Materialen en hun eigenschappen: sterkte, isolatie, duurzaamheid.
- Schaalberekeningen en volume/oppervlakte bepalen.
- *Optioneel: micro:bit handleiding voor sensoren en datalogging.*

Planning

Hieronder een korte planning van het project.

	Fase	Duur	Werkvormen / Activiteiten	Doelen
Week 1	Theorie, inspiratie & groeps-indeling	3 lesuren	Les + Genially over materialen, isolatie, constructieprincipes.	Begrip van duurzaamheid, isolatie, esthetiek en stabiliteit.
	Schets maken	2 lesuren	Brainstorm, mindmap, verzamelen van ideeën en een eerste schets maken.	Creatieve oplossingen bedenken, probleem definiëren.
Week 2	Digitale uitwerking + deelthema onderzoeken	5 lesuren	Sketchup: ontwerp op schaal, 2D/3D-plan maken en materiaalkeuze uitzoeken	Modellering, schaalberekeningen, visualisatie ontwerp. Materiaalkeuze i.f.v. duurzaamheid en prijs.
Week 3 & 4	Materiële realisatie	10 lesuren	Maquette bouwen volgens plan, materialen testen, constructie uitvoeren.	Realisatie vaardigheden, toepassen constructieprincipes.
Week 5	Presentatie voorbereiden	3 lesuren	Presentatie voorbereiden	Een aantrekkelijke presentatie voorbereiden die hun keuzes beargumenteert.

	Presentatie + feedback	2 lesuren	Voorstellen van maquette en ontwerpkeuzes, onderbouwen van materiaalkeuze.	Communicatie, argumentatie en esthetische keuzes.

Werkvormen die probleemoplossend denken stimuleren:

- Coöperatief leren in groepjes.
- Cyclisch proces: ontwerpen/schetsen → bouwen → evalueren → verbeteren.
- Peer-feedback en leerkrachtbegeleiding.
- *Optioneel: micro:bit. (temperatuur meten, zonlicht sensor, max-min thermometer, binnen en buiten thermometer, ...).*

CONCRETE UITWERKING VAN DE LESSENREEKS

Les 1 (3u)	
Titel	Ecobungalow challenge: bouw slim, duurzaam en creatief
Doelstellingen	– De leerlingen kunnen de ecologische impact van bouwconstructies aantonen. – De leerlingen kunnen de Belgische wetgeving rond duurzaam bouwen bespreken. – De leerlingen kunnen de milieu-impact van de deelthema's (energie, water, isolatie en bouwmaterialen) aantonen. – De leerlingen kunnen mogelijke ecologische alternatieven voor de deelthema's (energie, water, isolatie en bouwmaterialen) aangeven.
Werkvormen	Doceren Genially
Materiaal	laptops
Korte uitleg	In deze les wordt eerst het doel van het project toegelicht en worden de leerlingen in groepen verdeeld. Daarna maken de leerlingen in hun groep de interactieve Geniallydie de klimaatproblematiek kort schetst, de huidige wetgeving rond duurzaam bouwen en de problemen rond elk deelthema van constructie schets maar ook mogelijke oplossingen aanreikt. Wanneer de leerlingen klaar zijn met de Genially, dan worden de deelthema's toegelicht en verdelen de leerlingen onderling wie welk deelthema gaat behandelen.
Lesverloop	– Intro: uitleg doelstellingen project + groepsverdeling (15') – Verkenning thema via Genially120' – Uitleg + verdeling deelthema's (indien toegepast) (15')
Raakvlakken met andere vakken	Biologie en aardrijkskunde: klimaatverandering + impact bouwmaterialen Burgerschap: wetgeving i.v.m. duurzaam bouwen
Aandachtspunten	– Denk op voorhand na over de groepsindeling zodat er ongeveer even sterke groepen ontstaan. – Als je een kortere lessenreeks hebt (minder dan 25u) kun je opteren om de deelthema's

	weg te laten of slechts 1 deelthema per groep te laten behandelen. – Deelthema's i.f.v. duurzaamheid en budget: o energie o water o isolatie o materiaalkeuze

Les 2 (2u)	
Titel	Schets jullie bungalow
Doelstellingen	– De leerlingen kunnen een plattegrond op schaal tekenen van hun bungalow. – De leerlingen kunnen rekening houden met comfort en basisbehoeften bij het ontwerpen van een bungalow.
Werkvormen	Plattegrond schetsen
Materiaal	Papier, potloden
Korte uitleg	In deze les gaan de leerlingen samen een ruwe schets maken van hun bungalow op papier. Ze moeten correct op schaal tekenen. Hun bungalow moet een oppervlakte van 65 - 75m2 hebben, er moeten 8 leerlingen in kunnen overnachten. De kamerindeling en jet interieur bepalen ze volledig zelf.
Lesverloop	– Intro: uitleg lesopzet (5') – Schets tekenen (90') – Slotfase: werk tonen aan de leerkracht + opruimen
Raakvlakken met andere vakken	Wiskunde: schaaltekenen Techniek: tekenen van een plattegrond
Aandachtspunten	– Correct tekenen op schaal – Oppervlakte: 65 - 75m2 – Er moeten 8 leerlingen in kunnen overnachten. – Enkel gelijksvloer (geen verdiepingen) – Rekening houden met comfort en basisbehoeften.

Les 3 (3u)	
Titel	Sketch it up!
Doelstellingen	– De leerlingen kunnen hun schets ingeven in een tekenprogramma. – De leerlingen kunnen bewuste en duurzame keuzes maken voor de bouwmaterialen van hun bungalow. – De leerlingen kunnen beargumenteren hoe ze hun bungalow van energie gaan voorzien. – De leerlingen kunnen beargumenteren hoe ze in hun bungalow met water gaan omgaan. – De leerlingen kunnen beargumenteren hoe ze hun bungalow gaan isoleren. – De leerlingen kunnen rekening houden met het budget voor de bouw van hun bungalow.
Werkvormen	Doceren, schetsen in sketchup, uitzoeken van deelthema's
Materiaal	Laptops sketchup Fiches met bronnen voor deelthema's
Korte uitleg	In deze les wordt er eerst gedoceerd over het programma sketchup. Daarna mogen alle leerlingen wat uitproberen om het programma te leren kennen. Vanaf het 2de lesuur worden alle groepen in 2 gesplitst en gaan ze apart aan de slag. 1 deel van de groep begint aan de schets in sketchup en het andere deel begint met het uitwerken van hun toegekende deelthema's.
Lesverloop	– Intro: lesopzet (5') – Doceren sketchup (20') – Uitproberen sketchup (25') – Tekenen in sketchup/uitzoeken deelthema's (95') – Afronden (5')
Raakvlakken met andere vakken	Wiskunde: schaaltekenen Techniek en ICT: tekenen met sketchup Engels: sketchup is Engelstalig

Aandachtspunten	– De leerkracht doet tijdens het doceren voor op het smartboard hoe sketchup werkt en de leerlingen doen na wat de leerkracht voordoet. – De leerlingen met sketchup moeten opgevolgd worden om te kijken of ze correct op schaal werken. Aandachtspunten bij sketchup: - Het is moeilijk! - Zie dat je als leerkracht goed weet hoe alles werkt! - E = automatische gom - Camera is moeilijk te controleren - Meubilair komt uit 3D-warhouse (in het Engels) - Meubilair is moeilijk om op hoogte te zetten - Alles is in het Engels - Onlineversie gebruikt Feet i.p.v. meter dus het programma moet gedownload worden - Muren moeten dik genoeg zijn om er ramen in te kunnen zitten - Exact meten van non-warehouse elementen is moeilijk

Les 4 (2u)	
Titel	Sketch it up!
Doelstellingen	– De leerlingen kunnen hun schets ingeven in een tekenprogramma. – De leerlingen kunnen bewuste en duurzame keuzes maken voor de bouwmaterialen van hun bungalow. – De leerlingen kunnen beargumenteren hoe ze hun bungalow van energie gaan voorzien. – De leerlingen kunnen beargumenteren hoe ze in hun bungalow met water gaan omgaan. – De leerlingen kunnen beargumenteren hoe ze hun bungalow gaan isoleren. De leerlingen kunnen rekening houden met het budget voor de bouw van hun bungalow.
Werkvormen	Doceren, schetsen in sketchup, uitzoeken van deelthema's
Materiaal	Laptops sketchup Fiches met bronnen voor deelthema's

Korte uitleg	In deze les gaan de leerlingen verder met het tekenen in sketchup en het uitzoeken van hun deelthema's. Nu worden wel de groepen omgewisseld zodat de leerlingen die eerst met de deelthema's bezig waren, nu tekenen in sketchup en omgekeerd.
Lesverloop	– Tekenen in sketchup/uitzoeken deelthema's (95') – Afronden (5')
Raakvlakken met andere vakken	Wiskunde: schaaltekenen Techniek en ICT: tekenen met sketchup Engels: sketchup is Engelstalig
Aandachtspunten	De leerlingen met sketchup moeten opgevolgd worden om te kijken of ze correct op schaal werken. Aandachtspunten bij sketchup: - Het is moeilijk! - Zie dat je als leerkracht goed weet hoe alles werkt! - E = automatische gom - Camera is moeilijk te controleren - Meubilair komt uit 3D-warhouse (in het Engels) - Meubilair is moeilijk om op hoogte te zetten - Alles is in het Engels - Onlineversie gebruikt Feet i.p.v. meter dus het programma moet gedownload worden - Muren moeten dik genoeg zijn om er ramen in te kunnen zitten - Exact meten van non-warehouse elementen is moeilijk

Les 5 (3u)	
Titel	Build it up!
Doelstellingen	– De leerlingen kunnen een prijsraming maken van hun bungalow. – De leerlingen kunnen een maquette bouwen van hun schets. – De leerlingen kunnen veilig omgaan met het materiaal.
Werkvormen	Prijs berekenen, maquette bouwen
Materiaal	• Schuimkarton (Airplac, ±5 mm) • Dun karton / papier • Doorzichtig plastic folie • Houtlijm of PVA-lijm

	• Hete lijm (optioneel) • Papieren tape / schilderstape • Smalle stroken Airplac • Houten cocktail- of satéprikkers • Schaar en stanleymes • Snijmat en metalen liniaal • Meetinstrumenten • Verf, stiften, kleurpotloden • Gerecycleerde materialen (optioneel)
Korte uitleg	Eerst berekenen de leerlingen een prijs voor hun bungalow en moeten eventueel hun materiaalkeuze een beetje bijstellen. Daarna gaan ze samen hun schets in sketchup gebruiken om een echte maquette te bouwen.
Lesverloop	– Intro: lesopzet (10') – Prijs berekenen (40') – Bouwen maquette (95') – Opruimen (5')
Raakvlakken met andere vakken	Wiskunde: prijs berekenen + schaaltekenen Techniek: bouwen van een maquette
Aandachtspunten	– De maquette moet schaalgetrouw zijn (zie les 4). – De maquette moet overeenkomen met hun schets. Aandachtspunten Bij het bouwen: – Laat de leerlingen in verschillende stappen werken: eerst buiten muren uittekenen op schuimkarton, buitenmuren uitsnijden, binnenmuren tekenen, binnenmuren uitsnijden etc. – De schaalberekening moet gedaan worden voordat het snijden begint – Als de leerlingen het karton willen kleuren moet dit gedaan worden voordat het in elkaar wordt gestoken – Meubilair kan ook uit schuimkarton worden gemaakt, maar hier kunnen ook andere methodes voor gebruikt worden – Indien er een lasercutter aanwezig is op de school is dit zeker een pluspunt, maar dit is zeker geen vereiste.

Les 6 (2u)	
Titel	Build it up!
Doelstellingen	– De leerlingen kunnen een maquette bouwen van hun schets. – De leerlingen kunnen veilig omgaan met het materiaal.
Werkvormen	Maquette bouwen
Materiaal	• Schuimkarton (Airplac, ±5 mm) • Dun karton / papier • Doorzichtig plastic folie • Houtlijm of PVA-lijm • Hete lijm (optioneel) • Papieren tape / schilderstape • Smalle stroken Airplac • Houten cocktail- of satéprikkers • Schaar en stanleymes • Snijmat en metalen liniaal • Meetinstrumenten • Verf, stiften, kleurpotloden • Gerecycleerde materialen (optioneel)
Korte uitleg	De leerlingen gaan verder met het bouwen van de maquette.
Lesverloop	– Bouwen maquette (95') – Opruimen (5')
Raakvlakken met andere vakken	Wiskunde: prijs berekenen + schaaltekenen Techniek: bouwen van een maquette
Aandachtspunten	– De maquette moet schaalgetrouw zijn (zie les 4). – De maquette moet overeenkomen met hun schets. Aandachtspunten Bij het bouwen: – Laat de leerlingen in verschillende stappen werken: eerst buiten muren uittekenen op schuimkarton, buitenmuren uitsnijden, binnenmuren tekenen, binnenmuren uitsnijden etc. – De schaalberekening moet gedaan worden voordat het snijden begint – Als de leerlingen het karton willen kleuren moet dit gedaan worden voordat het in elkaar wordt gestoken – Meubilair kan ook uit schuimkarton worden gemaakt, maar hier kunnen ook andere methodes voor gebruikt worden

	Indien er een lasercutter aanwezig is op de school is dit zeker een pluspunt, maar dit is zeker geen vereiste.

Les 7 (3u)	
Titel	Build it up!
Doelstellingen	– De leerlingen kunnen een maquette bouwen van hun schets. – De leerlingen kunnen veilig omgaan met het materiaal.
Werkvormen	Maquette bouwen
Materiaal	• Schuimkarton (Airplac, ±5 mm) • Dun karton / papier • Doorzichtig plastic folie • Houtlijm of PVA-lijm • Hete lijm (optioneel) • Papieren tape / schilderstape • Smalle stroken Airplac • Houten cocktail- of satéprikkers • Schaar en stanleymes • Snijmat en metalen liniaal • Meetinstrumenten • Verf, stiften, kleurpotloden • Gerecycleerde materialen (optioneel)
Korte uitleg	De leerlingen gaan verder met het bouwen van de maquette.
Lesverloop	– Bouwen maquette (95’) – Opruimen (5’)
Raakvlakken met andere vakken	Wiskunde: prijs berekenen + schaaltekenen Techniek: bouwen van een maquette
Aandachtspunten	– De maquette moet schaalgetrouw zijn (zie les 4). – De maquette moet overeenkomen met hun schets. Aandachtspunten Bij het bouwen: – Laat de leerlingen in verschillende stappen werken: eerst buiten muren uittekenen op schuimkarton, buitenmuren uitsnijden, binnenmuren tekenen, binnenmuren uitsnijden etc. – De schaalberekening moet gedaan worden voordat het snijden begint – Als de leerlingen het karton willen kleuren moet dit gedaan worden voordat het in elkaar wordt gestoken

	– Meubilair kan ook uit schuimkarton worden gemaakt, maar hier kunnen ook andere methodes voor gebruikt worden Indien er een lasercutter aanwezig is op de school is dit zeker een pluspunt, maar dit is zeker geen vereiste.

Les 8 (2u)	
Titel	Build it up!
Doelstellingen	– De leerlingen kunnen een maquette bouwen van hun schets. – De leerlingen kunnen veilig omgaan met het materiaal.
Werkvormen	Maquette bouwen
Materiaal	• Schuimkarton (Airplac, ±5 mm) • Dun karton / papier • Doorzichtig plastic folie • Houtlijm of PVA-lijm • Hete lijm (optioneel) • Papieren tape / schilderstape • Smalle stroken Airplac • Houten cocktail- of satéprikkers • Schaar en stanleymes • Snijmat en metalen liniaal • Meetinstrumenten • Verf, stiften, kleurpotloden • Gerecycleerde materialen (optioneel)
Korte uitleg	De leerlingen gaan verder met het bouwen van de maquette.
Lesverloop	– Bouwen maquette (95’) – Opruimen (5’)
Raakvlakken met andere vakken	Wiskunde: prijs berekenen + Schaaltekenen Techniek: bouwen van een maquette
Aandachtspunten	– De maquette moet schaalgetrouw zijn (zie les 4). – De maquette moet overeenkomen met hun schets. Aandachtspunten Bij het bouwen: – Laat de leerlingen in verschillende stappen werken: eerst buiten muren uittekenen op schuimkarton, buitenmuren uitsnijden, binnenmuren tekenen, binnenmuren uitsnijden etc. – De schaalberekening moet gedaan worden voordat het snijden begint

	– Als de leerlingen het karton willen kleuren moet dit gedaan worden voordat het in elkaar wordt gestoken – Meubilair kan ook uit schuimkarton worden gemaakt, maar hier kunnen ook andere methodes voor gebruikt worden Indien er een lasercutter aanwezig is op de school is dit zeker een pluspunt, maar dit is zeker geen vereiste.

Les 9 (2u)	
Titel	Present it!
Doelstellingen	– De leerlingen kunnen een presentatie maken van hun bungalow. – De leerlingen kunnen de keuzes van hun materiaal beargumenteren.
Werkvormen	Presentatie maken
Materiaal	Laptops, maquettes
Korte uitleg	Tijdens deze les werken de leerlingen samen aan hun presentatie die ze de volgende les aan de andere leerlingen gaan tonen. Ze maken een PowerPoint waarin ze toelichten welke materiaalkeuzes ze hebben gemaakt en waarom. Ze tonen ook hun papieren schets, hun schets in sketchup en hun uiteindelijke maquette. Ze moeten nadenken over hoe ze de uitbater van het bungalowpark gaan overtuigen dat zij de beste bungalow ontworpen hebben.
Lesverloop	– Intro: lesopzet (5’) – Werken aan presentaties (90’) – Afronden (5’)
Raakvlakken met andere vakken	ICT: PowerPoint maken
Aandachtspunten	– De presentatie moet aantrekkelijk en overtuigend zijn.

Les 10 (3u)	
Titel	Present it!
Doelstellingen	– De leerlingen kunnen de keuzes van hun materiaal beargumenteren. – De leerlingen kunnen hun bungalow presenteren aan publiek.
Werkvormen	Presentatie geven.

Materiaal	Laptops, maquettes
Korte uitleg	Tijdens deze les gaan de leerlingen verder met het presenteren van hun bungalows.
Lesverloop	– Intro (5’) – Presentaties (130’) – Nabespreking (15’)
Raakvlakken met andere vakken	Nederlands: presenteren
Aandachtspunten	– De presentatie moet aantrekkelijk en overtuigend zijn.

Geraadpleegde bronnen

Bronnen

Micro:bit Educational Foundation. (n.d.). *Micro:bit lessen en projecten*. https://microbit.org/nl/

micro:bit thermometer. (z.d.). https://microbit.org/nl/projects/make-it-code-it/thermometer/

micro:bit zonlicht sensor. (z.d.). https://microbit.org/nl/projects/make-it-code-it/sunlight-sensor/

micro:bit max-min thermometer. (z.d.). https://microbit.org/nl/projects/make-it-code-it/max-min-thermometer/

Binnen-buiten thermometer. (z.d.). Micro:Bit. https://microbit.org/nl/projects/make-it-code-it/indoor-outdoor-thermometer/

Departement Onderwijs en Vorming. (n.d.). *STEM-kader en leerplandoelen*. https://onderwijs.vlaanderen.be/

Technopolis. (n.d.). *STEM-activiteiten voor secundair onderwijs*. https://www.technopolis.be/

Katholiek Onderwijs Vlaanderen. (2024). *Leerplan STEM-technieken: Basisoptie 1ste graad A-stroom (versie oktober 2024)* (D/2024/13.758/364).

Bouwinfo.be. (n.d.). *Praktische informatie over bouwen en materialen in België*. https://www.bouwinfo.be/

Exie NV. (n.d.). *Circulaire en biogebaseerde isolatiematerialen*. https://www.exie.be/

YouTube. (n.d.). *Videolessen over maquettes bouwen, isolatiematerialen testen en 3D-modellering*. https://www.youtube.com/

STEM Vlaanderen. (n.d.). *STEM-platform: Richtlijnen, visieteksten en praktijkvoorbeelden*. https://www.stem.vlaanderen/

Windenergie. (z.d.). Vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/windenergie

Alle informatie over waterkrachtcentrales en waterenergie. (2024, 26 juli). Mijn Groene Energie. https://www.mijn-groene-energie.be/energiebronnen/groene-energie/waterkracht

Zonnepanelen. (z.d.). Vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/zonnepanelen

Warmtepomp. (z.d.). Vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/warmtepomp

Hoe kan je regenwater opvangen | Fluvius. (z.d.). Fluvius. https://www.fluvius.be/nl/blog/riolering/hoe-kan-je-regenwater-opvangen

Zonneboiler. (z.d.). Vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/zonneboiler

Groene Bouwmaterialen. (z.d.). *Groene Bouwmaterialen - Alles voor Natuurbouwers*. https://www.groenebouwmaterialen.nl/

Ecobouwmaterialen - Uw shop voor ecologische bouwmaterialen! (z.d.). https://www.ecobouwmaterialen.be/

Onze producten. (z.d.). https://www.eurabo.be/nl/producten/categorieen

Home | Eco-bouwmaterialen. (2025, 19 augustus). Eco-bouwmaterialen. https://www.eco-bouwmaterialen.nl/

André Celis Bouwmaterialen bouwhandel voor particulieren en professionele klanten. (z.d.). https://andrecelis.be/andrecelis_nl/

Bouwdepot. (z.d.). *Bouwdepot.be | Isolatie & bouwmaterialen online bestellen*. https://www.bouwdepot.be/

De bouwmarktshop.nl. (z.d.). De Bouwmarktshop.nl. https://www.debouwmarktshop.nl/?gad_source=5&gad_campaignid=23258385258&gclid=EAIaIQobChMIyeiBnbKSkQMV6Mp5BB0TWwMnEAAYASAAEgJ-7_D_BwE

Groene Bouwmaterialen. (z.d.-a). *Biobased isolatiematerialen | GroeneBouwmaterialen.nl*. https://www.groenebouwmaterialen.nl/biobased-isolatie/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=22410954219&utm_content=178444541500&utmterm=duurzaam%20isoleren&gad_source=1&gad_campaignid=22410954219&gbraid=0AAAAAD1hIBKPw6_gSXkqLbIc-81fXQQiF&gclid=Cj0KCQiAi9rJBhCYARIsALyPDtsUeK0evWgDMpjjGWvx_Gj1oE2sVZ5mft-Ek002Y2-eNLxAlo1YH6waAh8DEALw_wcB

Windenergie. (z.d.-b). Vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/windenergie

Alle informatie over waterkrachtcentrales en waterenergie. (2024b, juli 26). Mijn Groene Energie. https://www.mijn-groene-energie.be/energiebronnen/groene-energie/waterkracht

Solar Outlet. (z.d.). *Zonnepanelen kopen*. https://www.solar-outlet.nl/zonnepanelen/

Zonne-Energiegids.Be, & Zonne-Energiegids.Be. (2023, 11 december). *Zonne-energie*. zonne-energiegids.be. https://www.zonne-energiegids.be/

Bouwkampioen. (z.d.). *Bouwkampioen BVBA*. https://www.bouwkampioen.be/nl/afwatering/tanks-en-putten/regenwaterputten.html

Cement: het meest circulaire materiaal ter wereld? | Bond Beter Leefmilieu. (z.d.). https://www.bondbeterleefmilieu.be/artikel/cement-het-meest-circulaire-materiaal-ter-wereld

De impact van bouwen: wees energie en materiaalzuinig. (z.d.). Website NL. https://ovam.vlaanderen.be/de-impact-van-bouwen-wees-energie-en-materiaalzuinig

Groene Bouwmaterialen. (z.d.-c). *Milieu-impact van bouwmaterialen*. https://www.groenebouwmaterialen.nl/kennis/milieu-impact-van-bouwmaterialen/

Ons massief houtbouwsysteem. (z.d.). https://www.vh-houtbouw.be/systeem?gad_source=5&gad_campaignid=16072744541&gclid=EAIaIQobChMImczv5bCpkQMVboCDBx0pjh7kEAAYAiAAEgJUqvD_BwE

Earthship Biotecture. (2025, 4 december). *Earthship Biotecture - Off grid Sustainable Green Buildings - Earthship Biotecture*. https://earthship.com/

European Straw Building Association. (z.d.). *Overijse*. https://strawbuilding.eu/category/projects-europe/projects-belgium/

Red de Construcción con Paja. (2022, 24 mei). *Por qué construir con paja - Casas de Paja*. Casas de Paja - Casas de Paja. https://www.casasdepaja.org/construir-con-paja/porque-construir-con-paja/

Video's

Giesbers Ontwikkelen en Bouwen. (2018, 6 september). *Milieu Prestatie Gebouw (MPG) als stuurmiddel* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=KlHWSc442bU

Omroep Gelderland. (2023, 24 september). *Van deze hennep roken ze geen jointjes, maar bouwen ze huizen* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=q1FyjXJ33-w

RTL Nieuws. (2023, 2 juli). *Een huis bouwen van hennep: klinkt gek, maar het kan* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=0UHoRnf_HGM

MaatschapWij. (2019, 30 juli). *Patrick Schreven van ECO+BOUW vertelt over ecologisch biobased en circulair bouwen.* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=awFcxUKsurY

BinnensteBuiten. (2020, 17 juni). *Bouwpakketten van hout | Duurzaam Wonen Doe Je Zo!* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=h7ZQ-acQOCk

BinnensteBuiten. (2020a, april 1). *Hoe bouw je een huis van leem? | Duurzaam Wonen Doe Je Zo!* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=AmGdXO8vqMw

asbn - Herbert Gruber. (2021, 27 december). *UP STRAW: English / prefab straw bale house abbey plankstetten, 2021* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=6muHcwVW-Nc

Object&co. (2021, 9 februari). *De meest duurzame wijk van de toekomst, Earthships te Olst | Bijzonder wonen - Aflevering 9* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=cmAxtmKdjLQ

Earthship Biotecture. (2011, 29 november). *Earthship Global Model: Radically Sustainable buildings.* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=N2so9hyNWxc

Isoleerbewust. (2025, 15 mei). *Stro isolatie: een milieuvriendelijke manier van isoleren* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=H9rAYbLskzU

Meester Tom legt uit. (2024, 30 september). *Wat is groene of duurzame energie?* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=wGyDBu09osQ

Wetenschapsschool. (2025, 5 oktober). *Energie 06 - Duurzame energiebronnen* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=kI5p73rYgNA

Bijlagen

INFOLINKS VOOR DE LEERLINGEN PER THEMA

Bouwmaterialen

Ecologische bouwmaterialen:

https://www.eco-bouwmaterialen.nl/

https://www.eurabo.be/nl/producten/categorieen

https://www.ecobouwmaterialen.be/

https://www.groenebouwmaterialen.nl/

Normale bouwmaterialen

https://www.bouwkampioen.be/nl/bouwmaterialen.html

https://www.debouwmarktshop.nl/?gad_source=5&gad_campaignid=23258385258&gclid=EAIaIQobChMIyeiBnbKSkQMV6Mp5BB0TWwMnEAAYASAAEgJ-7_D_BwE

https://www.bouwdepot.be/

https://andrecelis.be/andrecelis_nl/

Isolatie

Isolatie video:
https://youtu.be/H9rAYbLskzU?si=yOITINo5NFUkZLls

Isolatie site (voor de onderzoeksopdracht):
https://www.groenebouwmaterialen.nl/biobased-isolatie/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=22410954219&utm_content=178444541500&utmterm=duurzaam%20isoleren&gad_source=1&gad_campaignid=22410954219&gbraid=0AAAAD1hIBKPw6_gSXkqLbIc-81fXQQiF&gclid=Cj0KCQiAi9rJBhCYARIsALyPDtsUeK0evWgDMpjjGWvx_Gj1oE2sVZ5mft-Ek002Y2-eNLxAlo1YH6waAh8DEALw_wcB

Energie

Windenergie

https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/windenergie

https://www.bol.com/be/nl/p/windturbine-windmolengenerator-windenergie-windturbine-2000w-24v-3-bladen-met-mppt-regelaar-

wit/9300000233944761/?Referrer=ADVNLGOO002063-S--9300000233944761-PMAX-C-22284199182&gad_source=5&gad_campaignid=22294621156&gclid=EAIaIQobChMIppKw24ewkQMVXoODBx3BIAjuEAQYBCABEgLfpvD_BwE

waterenergie

https://www.mijn-groene-energie.be/energiebronnen/groene-energie/waterkracht

Zonne-energie:

https://www.zonne-energiegids.be/

https://www.solar-outlet.nl/zonnepanelen/

https://www.livios.be/nl/artikel/65820/warmtepomp-en-zonnepanelen-combineren-verhoog-je-rendement-met-deze-tips/

zonneboiler

https://www.vlaanderen.be/zonneboiler

video hernieuwbare energie

https://www.youtube.com/watch?v=wGyDBu09osQ

https://www.youtube.com/watch?v=kI5p73rYgNA

Water

https://www.bouwkampioen.be/nl/afwatering/tanks-en-putten/regenwaterputten.html

Regenwater opvangen

https://www.livios.be/nl/artikel/63866/regenwater-opvangen-dit-zijn-je-opties-en-hiervoor-kan-je-het-gebruiken/

https://www.fluvius.be/nl/blog/riolering/hoe-kan-je-regenwater-opvangen

Evaluatiecriteria (rubriks) + eindevaluatie

Zie volgende pagina's

Computerprogramma				25%
Criteria	Uitstekend (3)	Goed (2)	Voldoende (1)	Onvoldoende (0)
Schets op papier	Zeer duidelijke, gedetailleerde en gestructureerde schets	Duidelijke schets met enkele kleine onduidelijkheden	Begrijpbare schets maar beperkt in detail	Onduidelijke of ontbrekende schets
Oppervlakte: 65–75 m²	Binnen marge, efficiënt ingedeeld	Binnen marge, beperkte efficiëntie	Net binnen/naast marge, weinig efficiënt	Buiten marge of geen rekening mee gehouden
Modellering in computerprogramma	Professioneel uitgewerkt, volledig en nauwkeurig	Duidelijk uitgewerkt, enkele kleine fouten	Basis uitgewerkt, meerdere onnauwkeurigheden	Onvolledig, onnauwkeurig of niet af
Gebruik van meetinstrumenten	Zeer nauwkeurig, correcte berekeningen	Meestal nauwkeurig	Soms onnauwkeurig	Meestal of volledig foutief
Vereiste ruimtes voor 8 personen	Alle ruimtes aanwezig, functioneel ingedeeld	Ruimtes aanwezig maar niet optimaal	Ruimtes grotendeels aanwezig	Belangrijke ruimtes ontbreken
Feedback				

Maquette				**25%**
Criteria	Uitstekend (3)	Goed (2)	Voldoende (1)	Onvoldoende (0)
Modellering bungalow	Zeer nauwkeurige en verzorgde weergave	Duidelijke weergave met enkele kleine fouten	Basisweergave, onnauwkeurigheden zichtbaar	Onvolledig of onduidelijk
Schaalberekening	Perfect berekend en toegepast	Kleine afwijkingen	Zichtbare afwijkingen	Schaal niet berekend of fout
Stabiliteit	Zeer stevig en stabiel	Redelijk stabiel	Minimaal stabiel	Instabiel
Constructietechnieken	Alle technieken correct en netjes toegepast	Meestal correct toegepast	Soms correct, soms slordig	Onjuist of nauwelijks toegepast
Vorm	Creatief, esthetisch sterk	Mooi afgewerkt	Voldoende maar weinig aantrekkelijk	Slordig of weinig doordacht
Feedback				

Presentatie				**20%**
Criteria	Uitstekend (3)	Goed (2)	Voldoende (1)	Onvoldoende (0)
Visueel & duidelijk	Sterk visueel, logisch en helder	Duidelijk met enkele verbeterpunten	Voldoende duidelijk	Chaotisch of onduidelijk
Verduidelijking bereikte criteria	Zeer helder toegelicht	Redelijk helder	Basisverduidelijking	Onduidelijk of ontbreekt
Intonatie & articulatie	Duidelijk, vlot en zelfverzekerd	Overwegend duidelijk	Soms onduidelijk	Moeilijk verstaanbaar
Verbeterpunten o.b.v. testresultaten	Diepgaande reflectie en realistische voorstellen	Enkele goede voorstellen	Beperkte reflectie	Geen of irrelevante voorstellen
Feedback				

Deelthema in presentatie				**10%**
Criteria	Uitstekend (3)	Goed (2)	Voldoende (1)	Onvoldoende (0)
Argumentatie materiaalkeuze	Sterk onderbouwd met duidelijke voor- en nadelen	Goede argumenten	Enkele basisargumenten	Onvoldoende of incorrect
Oplossingen voor eventuele problemen	Creatieve en praktische oplossingen	Enkele passende oplossingen	Eenvoudige oplossingen	Geen of onrealistische oplossingen
Onderzoek materiaaleigenschappen	Uitgebreid en correct onderzocht	Goed onderzocht	Beperkt onderzoek	Nauwelijks of niet onderzocht
Feedback				

Attitude				**10%**
Criteria	Uitstekend (3)	Goed (2)	Voldoende (1)	Onvoldoende (0)
Respect voor ideeën van anderen	Actief luisteren en positief bijdragen	Respectvol	Soms moeite mee	Onrespectvol
Respect voor materiaal	Correct en zorgvuldig gebruik	Overwegend correct	Soms slordig	Onzorgvuldig
Rustig & ordelijk werken	Zeer ordelijk en geconcentreerd	Overwegend ordelijk	Soms chaotisch	Onrustig en ongeorganiseerd
Samenwerking	Actief, constructief, initiatiefnemend	Goede samenwerking	Basisdeelname	Stoort de samenwerking
Veilig werken	Altijd veilig	Meestal veilig	Soms onveilig	Onveilig gedrag
Feedback				

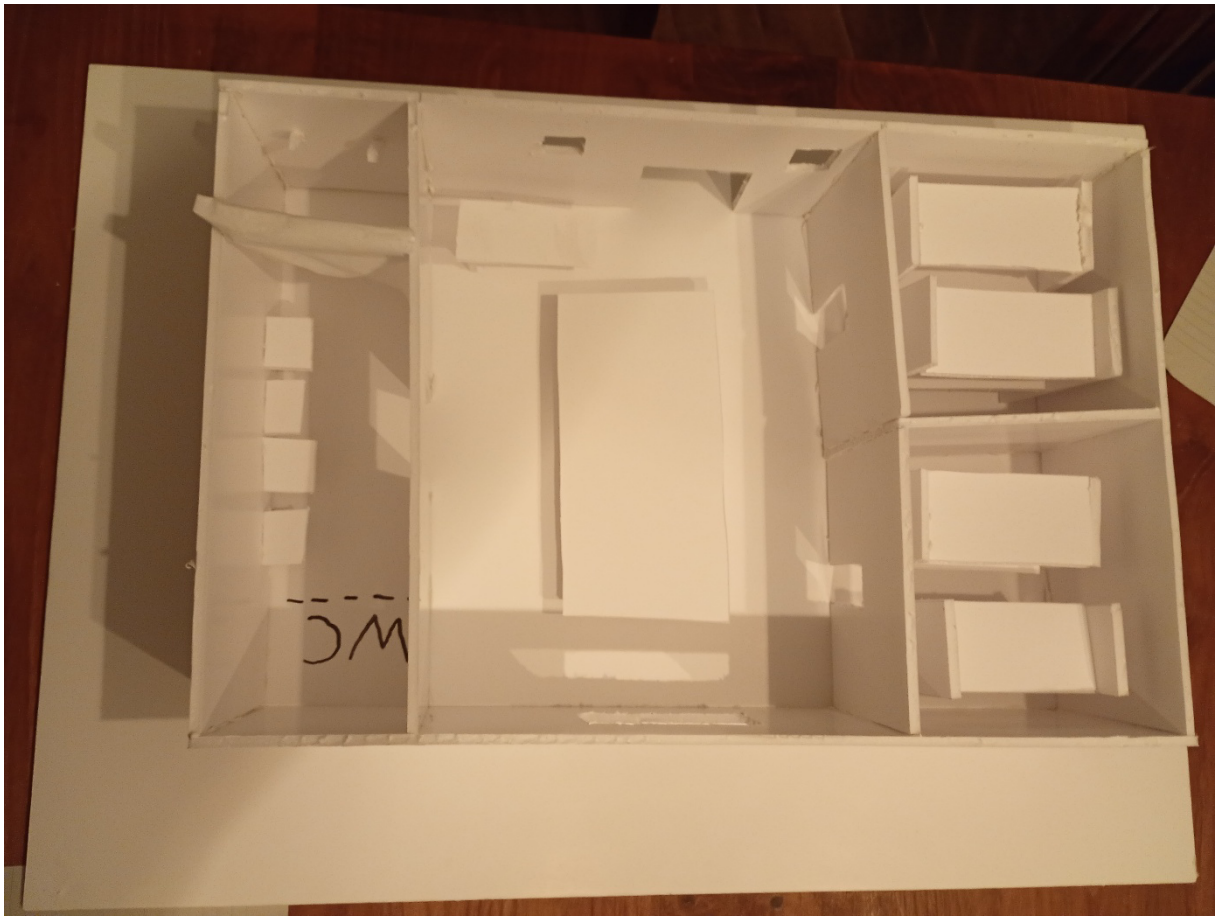
Evaluatiefiche: Ecobungalow challenge

Criteria	Score (0 – 3)
Schets op papier	
Oppervlakte: 65–75 m²	
Modellering in computerprogramma	
Gebruik van meetinstrumenten	
Vereiste ruimtes voor 8 personen	
Modellering bungalow	
Schaalberekening	
Stabiliteit	
Constructietechnieken	
Vorm	
Visueel & duidelijk	
Verduidelijking bereikte criteria	
Intonatie & articulatie	
Verbeterpunten o.b.v. testresultaten	
Argumentatie materiaalkeuze	
Oplossingen voor eventuele problemen	
Onderzoek materiaaleigenschappen	
Respect voor ideeën van anderen	
Respect voor materiaal	
Rustig & ordelijk werken	
Samenwerking	
Veilig werken	
Peerevaluatie (3p)	
Totaal	**/25**

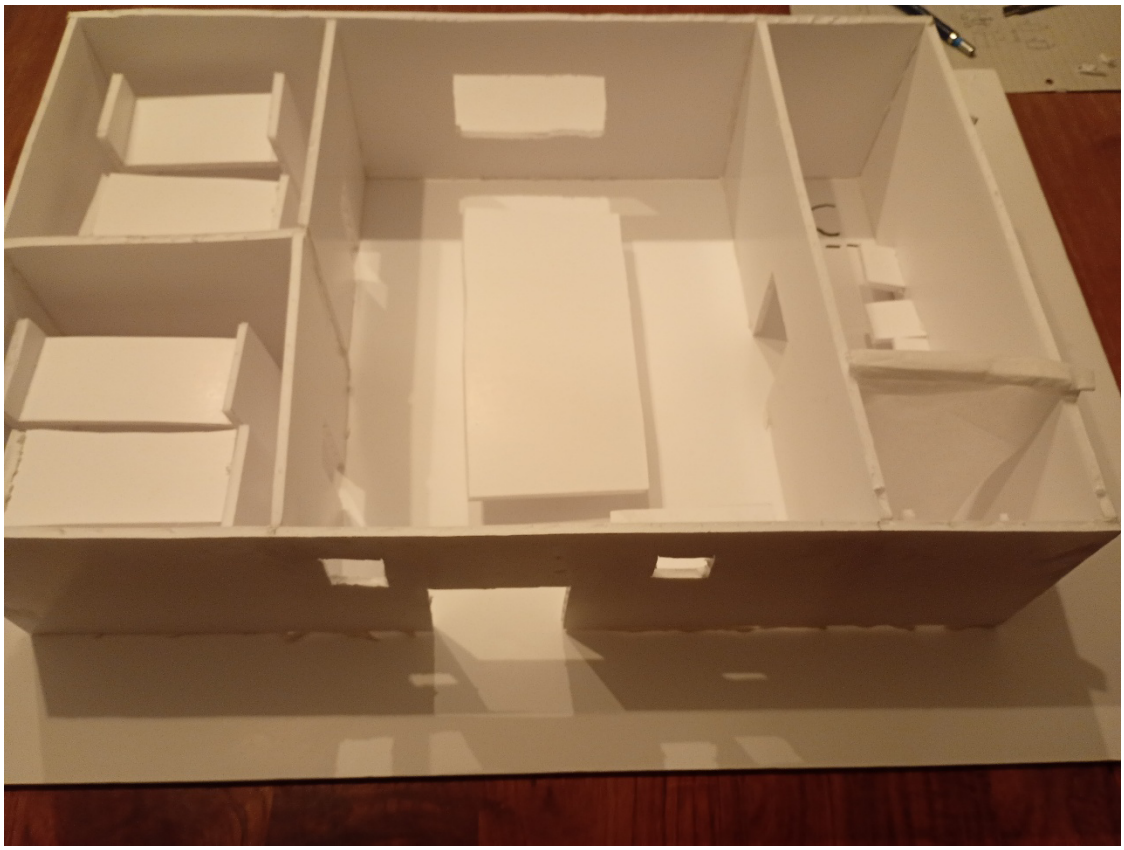
Foto’s van een voorbeeld maquette

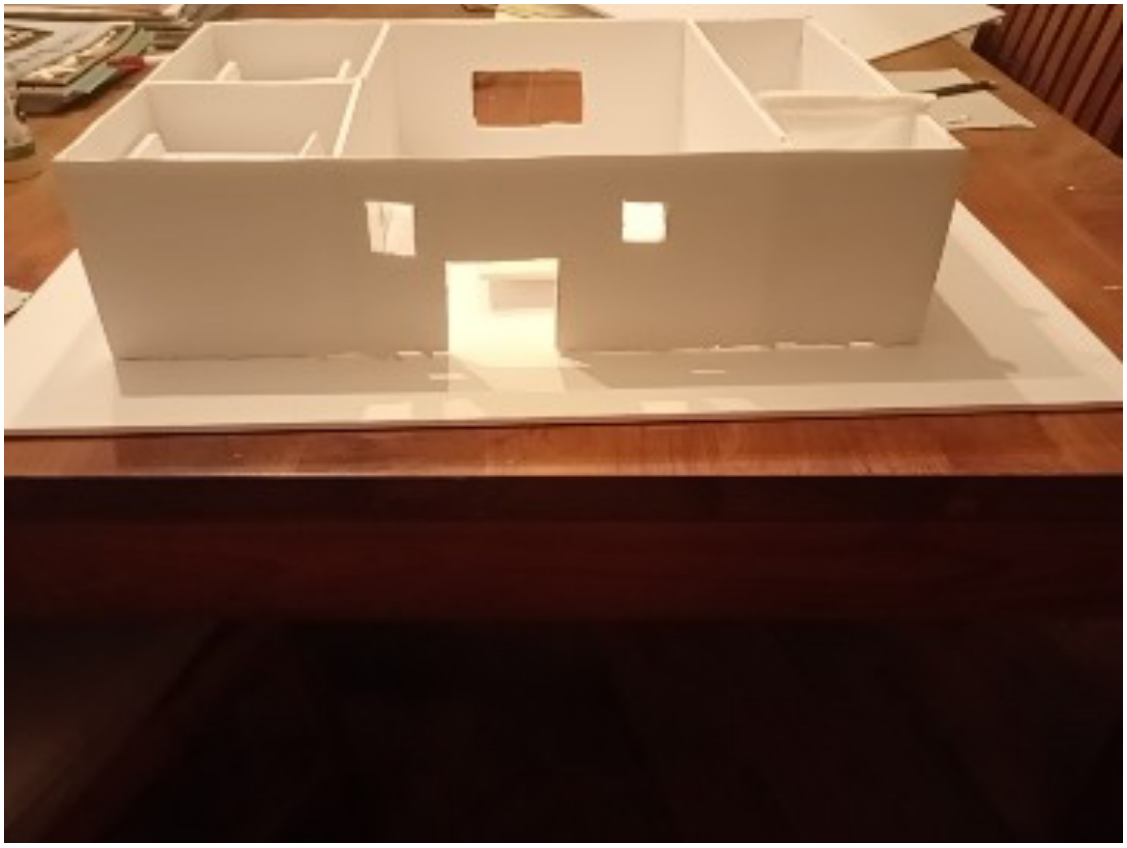












Foto’s van tekenprogramma

