# “Huisisolatie” - docentenhandleiding

**Uittreksel**Huisisolatie en energieverbruik bij inadequate isolatie zijn veelvoorkomende zaken in onze maatschappij. In deze opdracht vragen we de leerlingen om twee verschillende factoren te onderzoeken die mogelijk bij kunnen dragen aan een ander energieverbruik van de centrale verwarming in twee huizen die eender lijken. Op basis van de uitkomsten van de onderzoeken vragen we de leerlingen dan om hun eigen model van een huis te maken met goede isolatie. Ze bespreken vervolgens ook de werkmethoden die bouwingenieurs en -architecten gebruiken bij het ontwerpen van huizen.

De leerlingen moeten daarbij rekening houden met de volgende factoren:

* Het gebruik van verschillende soorten materiaal bij het bouwen van een huis;
* het gebruik van verschillende isolatietechnieken;
* een combinatie van de eerdergenoemde punten.

De leerlingen hebben verder hun wiskundige kennis toe te passen om te kunnen berekenen welke voorgestelde oplossing uit vraag 2 het beste is. Ze stellen ook grafieken op gebaseerd op het bewijs dat ze gevonden hebben, en ze analyseren deze grafieken. Andere doelstellingen bij deze activiteiten zijn dat de leerlingen experimentele vaardigheden ontwikkelen, eerlijke experimenten ontwerpen, en deze kunnen beargumenteren.

**Discipline:** natuurkunde (in combinatie met wiskunde)

**Duur:** 90 minuten

**Doelgroep:** onderbouw middelbare school

**Leeftijdscategorie:** 12-15

**De WoW-context:** bouwingenieurs en architecten

Het werkblad van de leerlingen geeft het volgende scenario:

Twee buren, Antony en Alex, ontdekken dat ze respectievelijk 390 en 850 euro betalen aan stookkosten voor de periode november-februari (onderstaande grafiek geeft de kosten per maand voor elk van de huizen). Hun huizen zijn in dezelfde omgeving gebouwd, zijn hetzelfde (wat betreft architectuur en oppervlakte), ze hebben evenveel uren zon, en de temperatuur binnen is gelijk gedurende de dag. Beide huizen worden op dezelfde manier verwarmd. Alex en Antony wordt gevraagd om hypotheses op te zetten over wat deze verschillen in stookkosten veroorzaakt.

We verwachten dat ze onder andere het volgende voorstellen:

(a) het soort materiaal dat gebruikt is in de bouw van het huis heeft invloed, en (b) het soort isolatie is van invloed.

De docent maakt aantekeningen van de verschillende hypotheses, en vraagt de leerlingen om met voorstellen te komen om deze hypotheses uit te testen en voorbeelden te geven van beroepen die met dit soort zaken te maken hebben.

Grafiek 1: kosten per huis per maand (huis 1: Alex, huis 2: Antony)

Lesplanvoorbeeld

1ste les

|  |  |
| --- | --- |
| 10 minuten | De docent presenteert het probleem aan de klas en gebruikt hierbij de grafiek met de kosten per maand voor elk huis, en vraagt ze om een hypothese op te stellen voor mogelijke oorzaken voor de verschillende kosten. De hypotheses worden besproken en de leerlingen geven suggesties voor welke beroepssoorten met dit onderwerp te maken kunnen hebben. Vervolgens komen zij met voorstellen om hun hypotheses te onderzoeken en experimenten op te zetten. Van de docent wordt verwacht dat hij de leerlingen begeleid zodat de leerlingen komen tot hypotheses die experimenteel onderzocht kunnen worden, oftewel op een dusdanige manier dat de isolatie of het bouwmateriaal van invloed kan zijn. |
| 30 minuten | De leerlingen werken in hun groepen aan een voorstel voor experimenten die uitgevoerd kunnen worden met aangeboden materiaalsoorten (bijv. metaal, piepschuim en glas) en ze kunnen ondersteunen in het verzamelen van bewijs en hun gegevens koppelen aan hun hypotheses. De rol van de docent in dit proces is om de groepen te ondersteunen en aan het eind van de opdracht de uitkomsten te bespreken in een klassikale bespreking. Er wordt dus van de docent verwacht dat de controle van de variabelen in de experimenten, hoe gegevens verzameld worden, en ook de fouten in de verzameling van gegevens besproken worden. |
| 5 minuten | Klassenbespreking over de uitkomsten van de onderzoeken bij de twee hypotheses. |

2e les

|  |  |
| --- | --- |
| 5 minuten | De leerlingen worden ingedeeld in groepen van 3 tot 4 en bespreken de bevindingen van de eerdere experimenten en hoe deze gekoppeld zijn aan de twee hypotheses. |
| 20 minuten | De leerlingen proberen in hun groepjes antwoorden te vinden op vraag 1 en 2. De bespreking vindt zowel in de groepjes als met de hele klas plaats aan het eind van de les. |
| 20 minuten | De leerlingen zetten in groepen een model van een huis op met goede isolatie, en onderzoeken de isolatie van hun model in vergelijking met die van andere groepen. Daarnaast worden de leerlingen gevraagd na te denken over de werkmethodes die architecten en bouwingenieurs gebruiken in het energiezuinig maken van huizen. |

Beschikbaar materiaal

* werkbladen
* materiaal voor de experimenten (zie werkblad)
* materiaal voor het huismodel (leerlingen kunnen ook eigen materiaal meenemen)

Tips voor de docent

Deze activiteit kan gebruikt worden om de leerlingen te betrekken bij wetenschappelijk onderzoek, het ontwerpen van experimenten en de verdediging daarvan. De docenten kunnen verschillende richtlijnen geven voor het opzetten van experimenten afhankelijk van het niveau van de leerlingen. Wanneer de leerlingen geen ervaring hebben in het opzetten van een eerlijk experiment kan de docent de voorgestelde experimenten bespreken en uitleggen waarom en op welke manier het belangrijk is om de variabelen in een eerlijk experiment te beheersen. U zou ook nog een bouwingenieur of een architect uit kunnen nodigen in de klas om de werkmethoden te bespreken die zij gebruiken in het ontwerpen van gebouwen.

Tenslotte kan technologie gebruikt worden om gegevens te verzamelen en weer te geven in een grafiek (interfaces).

*De originele versie van deze PoM werd ontworpen door Yiannis Karmiotis (natuurkundedocent) en werd aangepast door de Mascil Cyprus groep.*