Inhoudsopgave

Onderzoek voor de toekomst 4

Constructiemateriaal 6

Koud, warmer, heet 8

Project Energiehuis 10

Warmte – bekend maar mysterieus 20

De zon als warmteverdeler 24

Er zit iets in de lucht 28

Water, zout en regen 32

Een geweldig klimaat 34

Licht en warmte van de zon 36

Elektriciteit van zonne-energie 42

Energie van de wind 50

Trucjes van planten 60



















Goed Advies

Hoe gebruik je de digitale thermometer



Voordat u begint met het gebruiken van de nieuwe thermometer om de temperatuur te meten, houd rekening met:

1. Verwijder de doorzichtige folie dat tussen de batterij en het contact in de thermometer zit door te trekken aan het kleine label. De temperatuur in graden Celsius (afgekort met °C) wordt direct afgebeeld op het scherm. Dit is de kamertemperatuur van de kamer waar u zich in bevindt.

2. Druk op de knop met "°C/°F" op de achterkant van de thermometer om te wisselen tussen graden Celsius en graden Fahrenheit.

3. Om de batterij te sparen dient u de thermometer altijd uit te schakelen als u hem niet nodig heeft. Druk hiervoor simpelweg op de "ON/OFF" knop op de achterkant.

Batterij: Als de batterij op is, kunt u hem vervangen. Schroef de twee kleine schroefjes aan de achterkant er voorzichtig uit. Wees voorzichtig dat u de kleine schroefjes niet verliest! Schuif de bedekking er zijwaarts uit. Nu kunt u de kleine batterij zien. Gebruik een platte schroevendraaier om de batterij eruit te wippen. Nu kunt u een nieuwe batterij (LR44, 1.5 Volt) in de thermometer doen. Zorg ervoor dat de tekst en het plusteken aan de bovenkant zit nadat u hem in de thermometer heeft gedaan. Sluit de bedekking en schroef hem weer dicht.

EXP. 16 Open raam in de zomerzon





Dankzij de gesloten ramen tussen het solarium en het huis, hoeft het huis minder verwarmd te worden. Wat zou er gebeuren als je het raam open zet?

Dit heb je nodig

Energiehuis, thermometer, *pen, notitieblok*

Experiment

1. Laat het energiehuis afkoelen in de schaduw, met het dak eraf en het solarium open.
2. Doe het raam tussen het huis en het solarium open, zet het dak er weer op en dek het solarium af met het transparante paneel. Laat alle andere ramen gesloten. Doe de thermometer in het gat dicht bij de punt van het dak.
3. Zet het huis weer in de volle zon, met het solarium naar de zon gericht. Lees na een half uur de temperatuur af.

Verklaring

Als warmte effectief wordt opgenomen, zoals in het solarium, kan het een volledig huis verwarmen.



Een solarium zal licht en warmte brengen in het huis.

EXP. 17 IJs in het huis



De zon schijnt niet altijd als je het nodig hebt. In het volgende experiment kun je de warmte- isolatie testen, zelfs als het slecht weer is.

Dit heb je nodig

Energiehuis, thermometer, *ijsklontjes of sneeuw, klein schaaltje, pen, notitieblok*

Experiment

1. Pak zo'n 20 ijsklontjes en leg deze in het schaaltje. Zet het schaaltje in het energiehuis.
2. Zet het energiehuis in een warme kamer, met de deuren en ramen van het huis open. Doe de thermometer in het gat bij het dak. Schijf de tijd op.
3. Controleer ieder kwartier of er nog ijs over is. Noteer hoe lang het duurde om al het ijs te smelten.
4. Herhaal het experiment, maar laat dit keer de deur en de ramen dicht. Kijk na dezelfde tijd, die het de vorige keer duurde om al het ijs te smelten, naar het schaaltje en controleer of er nog ijs over is.

Verklaring

Het kost veel warmte om ijs te smelten. Je kunt dit als indicator gebruiken om te kijken hoeveel warmte er door het huis naar binnen komt.

EXP. 18 De warmte moet buiten blijven





Uit het vorige experiment blijkt wel dat het polystyreen een goede isolator is. Zijn er ook andere materialen die je kunt gebruiken om warmte buiten te houden?

Dit heb je nodig

Thermometer, het doorzichtige paneel om het solarium af te dekken, het polystyreen dak onderdeel, *een bord, aluminium folie, notitieblok, pen*

Experiment

1. Leg de thermometer op een stuk wit papier in de volle zon. Leg het dak onderdeel over de thermometer. Zorg dat in ieder geval de sensor volledig in de schaduw ligt.
2. Lees na een half uur de temperatuur af en schrijf deze op.
3. Herhaal dit experiment maar vervang het polystyreen dak onderdeel met het bord, het transparante paneel en aluminium folie. Vergelijk de temperatuur metingen.

Verklaring

Zoals verwacht houdt het polystyreen de warmte een stuk beter buiten dan het bord en zelfs het doorzichtige plastic. De beste isolator is de aluminium folie. Dat komt doordat het zo glimt: het weerkaatst vrijwel al het licht en warmte die erop komen, waardoor het niet opwarmt. Dit effect wordt gebruikt in verpakkingen en bij ramen van hoge gebouwen, waar de zilveren kleur voor isolatie zorgt.

EXP. 19 Huisgemaakte geïsoleerde fles



Het effect wat je zojuist hebt ontdekt kun je gebruiken om een kleine isolerende fles te maken



Energiebesparingstip

Doe de deur van de koelkast altijd zo kort mogelijk open, om onnodig energieverbruik te voorkomen.

Dit heb je nodig

Thermometer, *aluminium folie, grote pot, 2 kleine potjes met deksel, krant of papieren handdoek*

Experiment

1. Bedek de bodem van de grote pot met meerdere lagen krant.
2. Schenk een warme vloeistof (zoals thee) in de kleine potjes en sluit ze. Zet één pot weg.
3. Schenk een warme vloeistof (zoals thee) in de kleine potjes en sluit ze. Zet één pot weg.
4. Vergelijk na 12 uur de temperaturen van de twee potjes.

Verklaring

Isolerende flessen (vaak bekent als thermosflessen, vernoemd naar één van de fabrikanten van dergelijke flessen) kunnen voor lange tijd warme dingen warm en koude dingen koud houden. Ze bevatten een dubbelwandige glazen ruimte waar alle lucht uit is gehaald, waardoor warmte heel slecht wordt vervoerd. Daarnaast zijn de oppervlaktes aan de binnenkant spiegelend gemaakt, waardoor straling wordt teruggekaatst – net als bij de aluminium folie in het experiment. Een beschermende plastic laag wordt vaak tussen de glazen verpakking en de buitenste rand geplaatst.



EXP. 20

Dat is de grens!

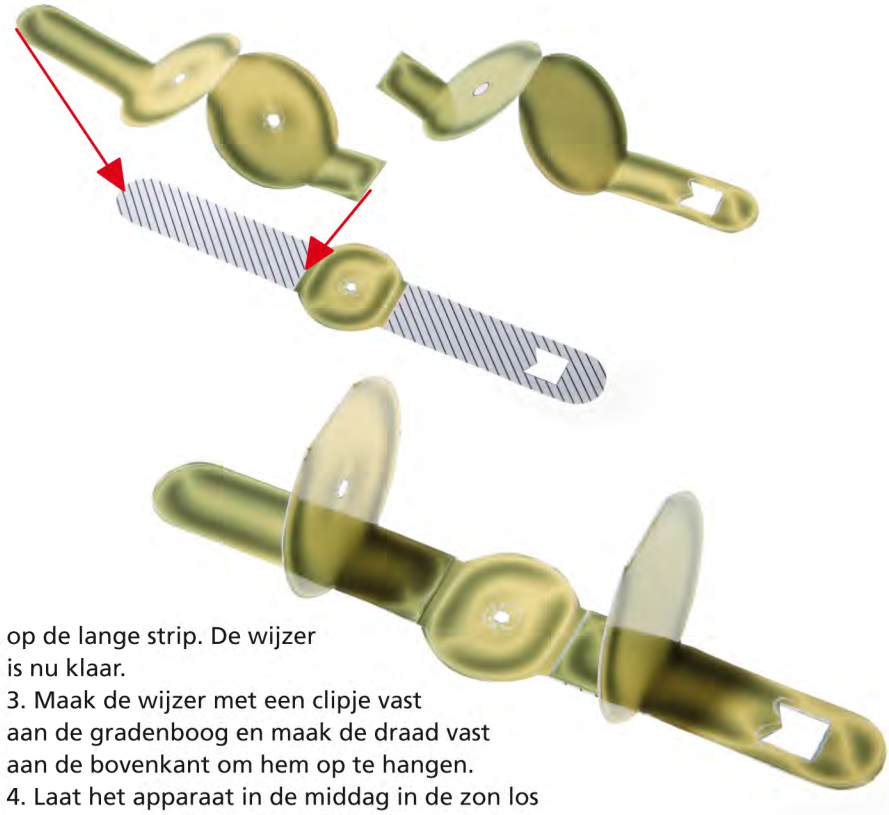
Zoals je al eerder hebt gezien, is de lengte van een schaduw onder andere afhankelijk van de hoogte van de zon boven de horizon. Zeelieden gebruikten vroeger de zon om hun locatie te bepalen. Je kunt de hoogte van de zon bepalen door simpel gereedschap te gebruiken.

Dit heb je nodig

Uitknipbare onderdelen van de “Sextant”, clipjes, *draad*

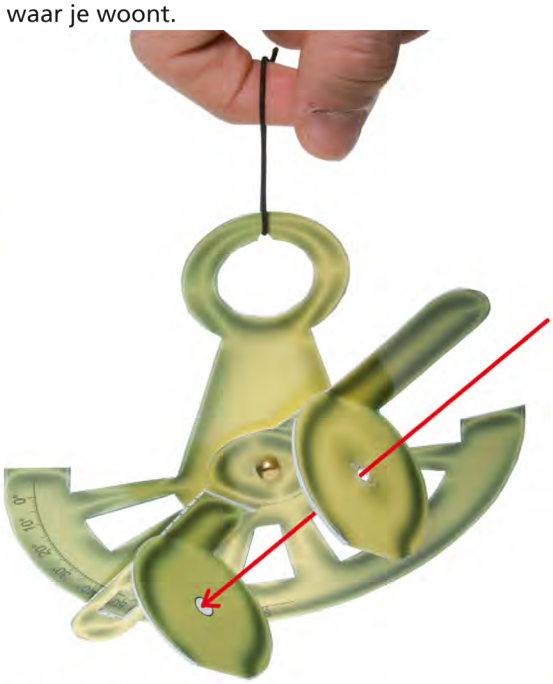
Experiment

1. Verwijder de vier onderdelen van de sextant uit het uitknipvel en druk de voorgeknipte gebieden uit.
2. Buig de twee delen met de dubbele cirkels zoals weergegeven in de illustratie en lijm de cirkels aan elkaar aan de achterkant. Lijm beide onderdelen aan de gemarkeerde oppervlakte op de lange strip. De wijzer is nu klaar.
3. Maak de wijzer met een clipje vast aan de gradenboog en maak de draad vast aan de bovenkant om hem op te hangen.
4. Laat het apparaat in de middag in de zon los hangen aan je vinger. Pas de wijzer aan zodat zonnestralen door het gat op de onderste cirkel vallen. Je kunt nu de hoek van de zon op de schaal aflezen.



Verklaring

Het aantal graden staat voor de hoogte van de zon boven de horizon. Het verschil tussen de hoogte van de zon in de zomer en de winter is vrij groot. In de winter komt de zon maar op een hoek van zo’n 30 graden, waar het in de zomer wel 75 graden kan zijn, afhankelijk van waar je woont.



Energiebesparingstip

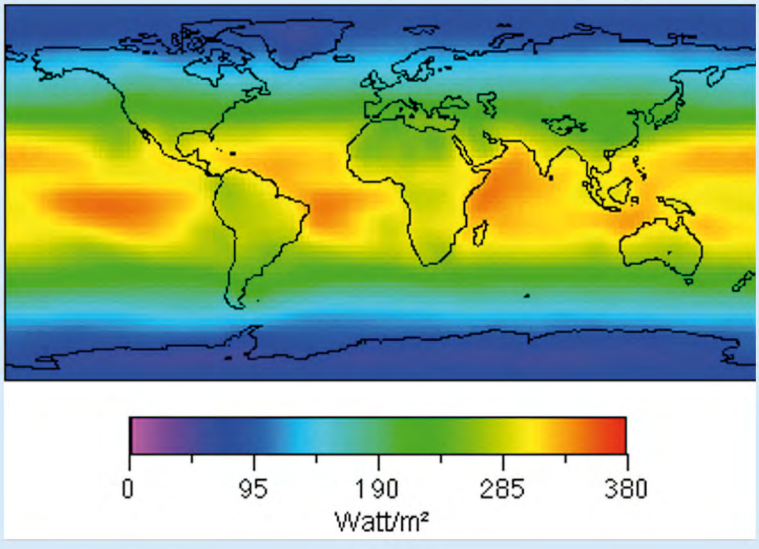
Ventileer je huis maar een paar minuten per dag, met de ramen wijd open. Als je de ramen de hele dag op een kier hebt staan, verlies je een hoop energie!

TREFWOORD

Zonne-energie

Ieder jaar straalt de zon 6000 keer de hoeveelheid energie uit die de totale mensheid nodig heeft. Daarnaast is het praktisch onuitputbaar. De zon zal nog miljarden jaren blijven schijnen. Aan de andere kant is zonne-energie alleen overdag beschikbaar, dus je hebt een manier nodig om die energie op te slaan.

De energie van de zon is verdeeld over een groot gebied, dus zijn er ingewikkelde en dure technische apparaten nodig om deze energie in bruikbare hoeveelheden op te kunnen vangen. Hoe dichter je bij de evenaar zit, hoe meer energie er per stukje oppervlakte binnen komt. In centraal Europa is de hoeveelheid energie amper de helft van de Sahara, waar een enorme hoeveelheid land beschikbaar is. Op dit moment worden er plannen gemaakt om daar grote zonne-energie centrales te bouwen, die ook landen op grote afstand in Europa van energie kunnen voorzien.



De kleuren geven de hoeveelheid zonnestraling over hele planeet aan (illustratie Encyclopedie van de Aarde)

EXP. 21

Natuurlijke klimaatregeling

Het maakt niet uit hoe sterk de zon schijnt, in de zomer wil je niet dat de zon je huis verwarmd als het toch al warm genoeg is. Aan de andere kant wil je dat je huis in winter wel warmte opneemt, om zo verwarmingskosten te drukken. Er bestaan simpele truckjes die kunnen zorgen dat alleen de winterzon je huis verwarmd.



Dit heb je nodig

Energiehuis hoekmeter uit het uitknipvel, *paperclip, een stuk touw, papier, schaar, zaklamp en tape.*

Experiment

1. Verbind de twee onderdelen van de gradenboog van het uitdrukvel met een metalen haak. Laat de arm tegen de zijmuur van het huis leunen.



2. Open de twee grote ramen en knip een stuk garen van 1 meter af. Bind één uiteinde aan de wijzer vast en het andere uiteinde aan een zaklamp. Laat een assistent de zaklamp vasthouden onder een hoek van 50 graden en zet de zaklamp aan. Je kunt nu zien dat de zaklamp de vloer verlicht.



3. Knip een stuk papier uit van 8 cm bij 20 cm en maak het met plakband vast aan het dak zodat het dak met 6 cm wordt verlengd.
4. Test opnieuw onder welke hoek de zon – of in dit geval de zaklamp – naar binnen schijnt en bij welke hoogte de verlenging van het dak het licht blokkeert.



Verklaring
Verwarmingsbrandstoffen zijn altijd duur geweest. Daarom gebruiken architecten deze truck al honderden jaren om de winterzon je huis te laten verwarmen als hij laag staat, zonder dat hij je huis onnodig opwarmt in de zomer.

Je energiehuis beschermt ook tegen de kou

Polystyreen houdt de warmte van de zon buiten als de ramen zijn gesloten. Maar in de winter is een huis binnen warmer dan buiten. Kan het blokkeren van warmte ook andersom werken?

EXP. 22 De boiler in je huis
2 uur

De meeste huizen van tegenwoordig hebben een boiler die water verwarmd met olie, gas of elektriciteit. Voor het volgende experiment zullen we het energiehuis uitrusten met een boiler, alhoewel het een zeer versimpelde versie is.

Dit heb je nodig
Energiehuis, thermometer, *2 potten of glazen (0.2-0.3 liter per stuk), warm water (ongeveer 50 °C), pen, notitieblok*

Het volgende experiment moet je uitvoeren in een koele omgeving, zoals een kelder, of buiten op een koude dag.

Experiment
1. Meet de buitentemperatuur en noteer dit.
2. Vul beide potten met zo warm mogelijk water (ongeveer 50 °C) en zet ze in het huis. Meet de temperatuur van het water in de potten.
3. Sluit alle openingen van het huis, inclusief die van het solarium. Doe de thermometer in het bovenste gat en noteer de temperatuur na een half uur, na een uur en na twee uur.
4. Meet aan het eind van het experiment de temperatuur in beide potten.

Verklaring
Het warme water in de potten verwarmen de binnenkant van het huis, net als een verwarming doet. Het water koelt tijdens dit proces af. Na een tijdje zal uiteraard ook de binnentemperatuur afnemen, naarmate er meer warmte verdwijnt door de muren.

Tijd	Buiten-temperatuur	Water-temperatuur	Binnen-temperatuur



Met een centrale verwarming wordt het warme water door buizen naar de radiatoren geleid.

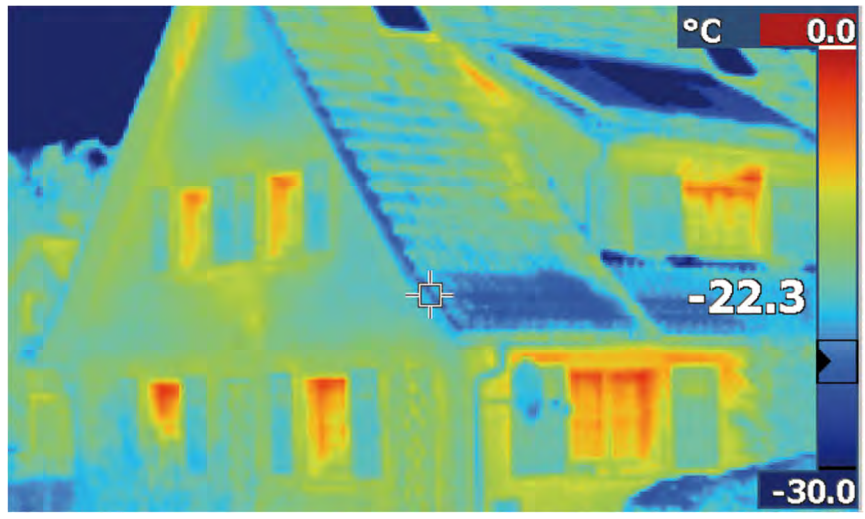
EXP. 23 Het wordt sneller koud met het raam open
2 uur

Als je het raam in de winter open laat staan, zal het niet lang duren voor de kamer koud is. Hoe snel neemt de temperatuur in het energiehuis af?

Dit heb je nodig
Energiehuis, thermometer, *2 potten of glazen (0.2-0.3 liter per stuk), warm water (ongeveer 50 °C), pen, notitieblok*

Experiment
Herhaal het vorige experiment, maar doe nu eerst alle ramen en deuren open. Meet de temperatuur opnieuw.

Verklaring
Het huis wordt een stuk minder warm met alle ramen open. De temperatuur in het huis en van het water nemen een stuk sneller af. Goede isolatie in muren, ramen en deuren kan dus veel geld besparen, omdat kostbare warmte dan niet gemakkelijk naar buiten kan stromen.



Infrarode camera's kunnen warmteverlies laten zien.