

LAND EN WATER VERWARMEN

Hoe snel land en water opwarmen en afkoelen beïnvloedt ons weer. In deel I van dit experiment ga je zand en water verwarmen. Je gaat twee temperatuursensoren gebruiken om te bekijken welke sneller opwarmt. In deel II laat je het warme zand en water afkoelen. Je gebruikt weer twee temperatuursensoren om te bekijken welke sneller afkoelt. Daarna ga je de resultaten toepassen.

DOELEN

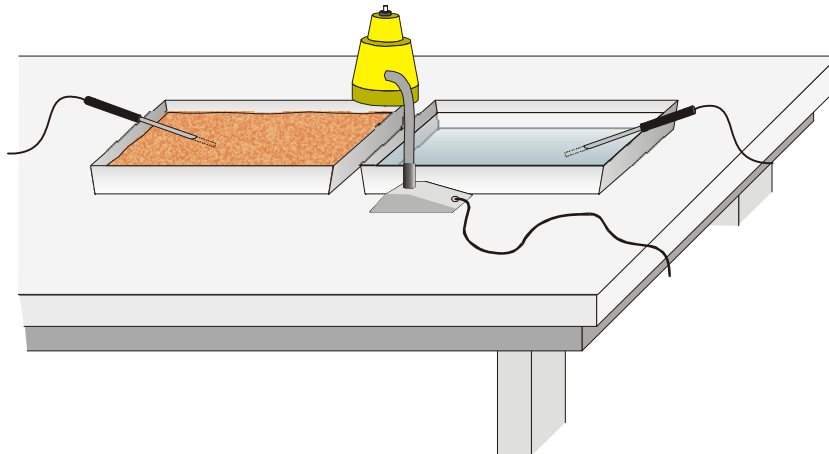
In dit experiment ga je

- een computer gebruiken om de temperatuur te meten.
- temperatuurveranderingen berekenen.
- de resultaten toepassen.

MATERIALEN

Computer
Vernier computerinterface
2 Temperatuursensoren
2 Bakken
Zand
Water
Liniaal

Lamphouder met lamp 100 W (of hoger)
2 reageerbuizen
2 stoppen met 1 gat
Bekerglas
Warm water
Reageerbuisrekje



Figuur 1

PROCEDURE

Deel I Zand en water verwarmen

1. Vul een bak met zand tot een hoogte van 1,0 cm. Vul de andere bak met water tot een hoogte van 1,0 cm.
2. Steek temperatuursensor 1 in de bak met zand zoals te zien is in figuur 1. Steek temperatuursensor 2 in de bak met water. Het uiteinde van de sensor moet in het midden van de bak zitten.

3. Zet de lamp op ongeveer 10 cm hoogte direct boven de grens tussen de twee bakken zoals te zien is in figuur 1. De lamp moet op dezelfde afstand van beide sensoruiteinden staan.
4. Sluit de temperatuursensoren aan op de computer. Start het Vernier Logger *Pro* of Logger *Lite* programma en open het bestand "02 Heat Land and Water" uit de map en-US "Middle school with Vernier"
5. Klik op  om de meting te starten en zet dan de lamp aan. Noteer de gemeten begintemperatuur van elke sensor in de gegevenstabel. Opmerking: voer stap 9 en 10 van Deel II uit terwijl je wacht op de gegevensverzameling van Deel I.
6. Noteer de gemeten eindtemperatuur van elke sensor wanneer de meting is afgelopen na 20 minuten. Zet de lamp uit.
7. Om de minimale en maximale waarden te bevestigen, klik je op de knop statistiek , vink beide hokjes aan en klik op OK om het statistiekvenster van beide sensoren te zien. Sluit het statistiekvenster weer.
8. Druk eventueel de grafiek af zoals aangegeven door de docent.

Deel II Zand en water afkoelen

9. Vul een reageerbuis tot 2/3 vol met zand. Vul een andere reageerbuis tot 2/3 met water.
10. Zet beide reageerbuizen enkele minuten in een beerglass met heet water.
11. Zet een stop met 1 gat op elke temperatuursensor zoals te zien is in figuur 2. Plaats sensor 1 voorzichtig in het zand. Houd de reageerbuis iets schuin om het zand wat losser te maken en beschadiging van de sensor te voorkomen. Plaats sensor 2 op dezelfde diepte in het water.
12. Beginnen met meten
 - a. Let op de weergegeven temperatuur in het meterscherm. Wanneer de temperatuur niet meer stijgt en bijna hetzelfde is, klik dan op  om de meting te starten.
 - b. Noteer de gemeten begintemperatuur van elke sensor.
 - c. Haal de reageerbuizen uit het warme water en zet ze in een reageerbuisrekje om af te koelen.
13. Noteer de gemeten eindtemperatuur van elke sensor wanneer de meting na 20 minuten afgelopen is.
14. Om de minimale en maximale waarden te bevestigen, klik je op de knop statistiek , vink beide hokjes aan en klik op OK om het statistiekvenster van beide sensoren te zien.
15. Druk eventueel de grafiek af zoals aangegeven door de docent.

GEGEVENS

Deel I Zand en water verwarmen	Sensor 1 Zand	Sensor 2 Water
Eindtemperatuur	°C	°C
Begintemperatuur	°C	°C
Temperatuurverandering	°C	°C
Deel II Zand en water afkoelen	Sensor 1 Zand	Sensor 2 Water
Eindtemperatuur	°C	°C
Begintemperatuur	°C	°C
Temperatuurverandering	°C	°C

VERWERKEN VAN DE GEGEVENS

1. Bereken de temperatuursverandering en noteer deze in de tabel.
2. Bespreek hoe de temperatuur van het zand en het water is veranderd in Deel I.
3. Bespreek hoe de temperatuur van het zand en het water is veranderd in Deel II.
4. San Diego, Californië, ligt aan de Stille Oceaan, terwijl Barstow, Californië, in de Mojave woestijn ligt. Gebruik de resultaten van deel I om te voorspellen welke stad 's middags in de zomer warmer is. Leg uit.
5. Welke stad, San Diego of Barstow, koelt meer af gedurende de zomernacht? Verklaar?



UITBREIDINGEN

1. Lees meer over zeewind. Gebruik de resultaten van dit experiment om de windrichting aan de kust uit te leggen tijdens de dag en de nacht.
2. Vergelijk de mate van verwarming van verschillend gekleurd zand.
3. Vergelijk de verwarmingswaarde (en afkoelingswaarde) van droog en nat zand.