

Wist-je-dat?

- **Warmte is een vorm van energie waarmee we temperatuur kunnen veranderen.**

Warmte beweegt van het ene voorwerp naar het andere. Het heeft als symbool Q en wordt gemeten in Joules (J)

- **Temperatuur is niet hetzelfde als warmte**

Temperatuur is een maat voor hoe warm of koud iets is. Het heeft als symbool T en wordt gemeten in o.a. graden Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

- **Sommige materialen voelen kouder aan dan anderen, hoewel ze dezelfde temperatuur hebben**

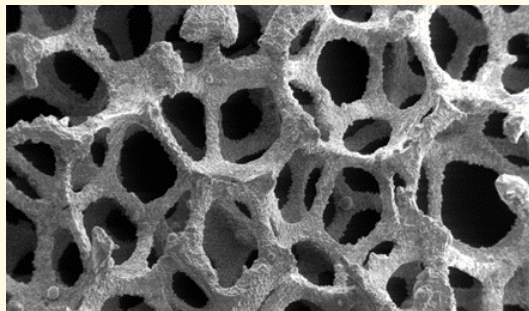
Wanneer we een voorwerp aanraken dan worden we een warm of koud gevoel gewaar. Dit komt doordat er een **energieoverdracht** plaatsvindt tussen je hand en het voorwerp dat je vasthoudt. Deze **warmteoverdracht** gebeurt omdat de temperatuur van je hand hoger is dan de temperatuur van het voorwerp dat je vasthoudt of omgekeerd.

- **Materialen die koud aanvoelen (bv. aluminium) geleiden warmte beter dan warme materialen (bv. hout)**

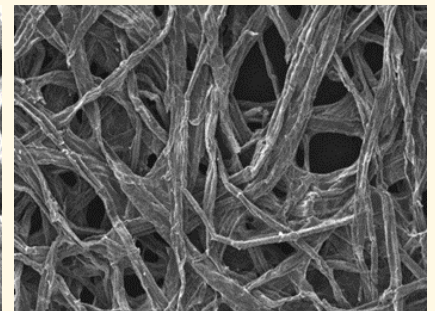
Elke stof is opgebouwd uit piepkleine deeltjes die we **moleculen** noemen. Deze nemen een bepaalde positie aan ten opzichte van elkaar. Geleiding van warmte ontstaat doordat de deeltjes tegen elkaar kunnen **trillen**.



Ons leven door een warmtecamera?



Moleculestructuur metaal



Moleculestructuur hout

Bij metalen zitten **moleculen** netjes gestructureerd in een **atoomrooster**. Ze kunnen eenvoudig bewegen ten opzichte van elkaar en trillingen overdragen. Bij hout is de opbouw minder gestructureerd en vormen de deeltjes een willekeurig kluwen van draden. De moleculen bewegen zeer lokaal en kunnen de trilling niet doorgeven. Warmtegeleiding verloopt moeizamer.

- **Warmte kunnen we visualiseren met een warmtecamera:**

Thermografie is een meetmethode waarmee we warmte in beeld brengen door verschillende kleuren. Aan de hand van een thermografische of kortweg **warmtecamera**, kunnen we warmte visueel maken vanop afstand.

Brandweerlui,
energiecoaches en
dierenartsen gebruiken
warmtecamera's in hun job.
Weet je waarom?





ORIËNTATIE

Wanneer we onze smartphone opladen komt er warmte vrij. Die warmte kan een probleem zijn en aanleiding geven tot huisbrand. Zeker wanneer de smartphone op een onveilige plaats wordt opgeladen en hierbij blootgesteld wordt aan materialen die snel brand vatten.

Maar wat is warmte? Wat verstaan we onder warmtegeleiding? Welke materialen zijn veilige keuzes? We gaan op onderzoek!

ONDERZOEK A: IJSBLOKJES

Doelstelling

Met de receptoren in onze huid kunnen we iets te weten komen over de ruwheid, indrukbaarheid, wrijving én **warmtegeleiding** van materialen.

Onderzoeksvraag

Wat is warmtegeleding?

VOORBEREIDING

Benodigdheden

- 2 ijsblokjes
- Stukje hout
- Stukje aluminium of ander soort metaal

UITVOERING

Stap 1: voel aan beide materialen.

Welk materiaal voelt het warmst aan?

.....
.....

Stap 2: leg beide materialen in je hand.

Stap 3: leg een ijsblokje op beide materialen.

Wat stel je vast?

.....
.....



ONDERZOEK B: WELK MATERIAAL IS WARMER?

Doelstelling

We gaan op onderzoek welke materialen warmer of net kouder zijn.

Onderzoeksvraag

Welk materiaal is warmer?

VOORBEREIDING

Benodigheden

- Verschillende materiaalsoorten
- Thermometer

UITVOERING:

Stap 1: voel aan de materialen.

Welke materialen zijn volgens jou warmer?

.....
.....

Stap 2: meet de temperatuur van de voorwerpen.

Wat stel je vast?

.....
.....

Probeer ook dit eens:

Neem eens de poten van je stoel en je zitting vast. Of vergelijk eens de klink en het hout van de klasdeur.

Kom je tot dezelfde vaststelling?

.....
.....





REFLECTIE

Besluit (schrapp wat niet past)

Hoe *kouder/warmer* het voorwerp aanvoelt hoe *sneller/trager* het ijsblokje smelt.

Er is een overdracht van energie tussen je hand en het voorwerp dat je vasthoudt. Deze overdracht vindt plaats omdat de temperatuur van je hand hoger is dan de temperatuur van het voorwerp dat je vasthoudt. Dit noemen we **warmtegeleiding**.

Sommige voorwerpen nemen snel veel energie op. Zij voelen koud aan. Andere voorwerpen nemen aan een veel trager tempo energie op. Zij voelen minder koud aan.

Aluminium/hout is dus een **betere warmtegeleider** dan *aluminium/hout*.

Als we iets aanraken voelen we m.a.w. de snelheid waarmee warmte wordt geleid.

Als je uit de douche komt, sta je liever op een stoffenmatje. Niet omdat de mat warmer is, maar omdat het jouw warmte minder snel weg zal geleiden.



Opgelet! Hittegolf in het land!

Op een warme zomerdag kunnen materialen die in normale omstandigheden kouder aanvoelen net warmer aanvoelen. Wat zou hier de reden voor zijn?

We gaan op onderzoek!



ONDERZOEK C: VEILIGE MATERIAALSOORTEN

ORIËNTATIE

Doelstelling

We gaan op zoek naar veilige materialensoorten en bekijken dit vanuit het begrip warmte en warmtegeleiding.

Onderzoeksvraag

Waarom vatten sommige voorwerpen sneller vuur?

VOORBEREIDING

Benodigdheden

- Blokjes materiaal
- Soldeerbout
- Veiligheidsmateriaal
- Thermometer

UITVOERING

Stap 1: laat de soldeerbout warm worden.

Stap 2: houd de soldeerbout om de beurt tegen de verschillende materialen.

Materiaal	Vaststelling	Warm of koud materiaal?	Betere warmte geleider?
Bv. Hout			
..			
..			
..			
..			

REFLECTIE

Besluit (schrap wat niet past)

Betere warmte geleiders en dus koudere materialen zijn doorgaans **veiliger/onveiliger** dan slechte warmte geleiders.

Wat zou een veilig materiaal kunnen zijn om je oplaadstation uit te maken?

.....
.....



ONDERZOEK D: THERMOGRAFIE

Doelstelling

Warmte kunnen we ook zichtbaar maken aan de hand van een thermografische of kortweg een warmtecamera.

VOORBEREIDING

Benodigheden

- Thermografische camera
- Verschillende materiaal soorten

UITVOERING & REFLECTIE

Stap 1: bekijk de verschillende materialen met de warmtecamera.

Wat stel je vast?

.....
.....

Stap 2: neem enkele materialen in je hand en bekijk opnieuw met de warmtecamera.

Wat merk je op?

.....
.....

Probeer ook eens het volgende:

- ⇒ Schrijf eens met je vinger op het klasp bord en film met de warmtecamera.
Kun je de geheime boodschap lezen?
- ⇒ Laat warm water lopen uit de kraan en meng vervolgens koud water. Wat zie je gebeuren?

.....
.....

- ⇒ Leg je hand even op de muur van het lokaal. Wat zie je?

.....

