

Didactisch atelier warmte en temperatuur

Natuurwetenschappen A-finaliteit

April/mei 2021



Samenhang eerste graad

- Leerlingen tonen met voorbeelden uit het dagelijks leven de uitwerking van krachten aan: zwaartekracht, wrijvingskracht, trek- en duwkracht (NRTb LPD 21). Daarnaast onderzoeken ze de werking van hefboomen en eenvoudige overbrengingen (NRTb LPD 22) en illustreren ze dat landschappen veranderen onder invloed van krachten zoals bij gebergtevorming en aardbevingen (NRTb LPD 23).
- Leerlingen tonen met het deeltjesmodel aan dat temperatuursveranderingen waarneembare fysische verschijnselen waaronder uitzetten, krimpen en verandering van aggregatietoestand veroorzaken (NRTb LPD 33).
- De leerlingen toonden verschillende energiesoorten aan in een systeem: bewegingsenergie, warmte, chemische energie, elektrische energie, stralingsenergie. Ook de energievormen kinetische en potentiële energie kwamen aan bod (NRTb LPD 25 Daarnaast toonden ze met voorbeelden uit het dagelijks leven aan dat energie van de ene in de andere soort kan omgezet worden (NRT LPD 26°



Actualiteit



Warmte versus temperatuur

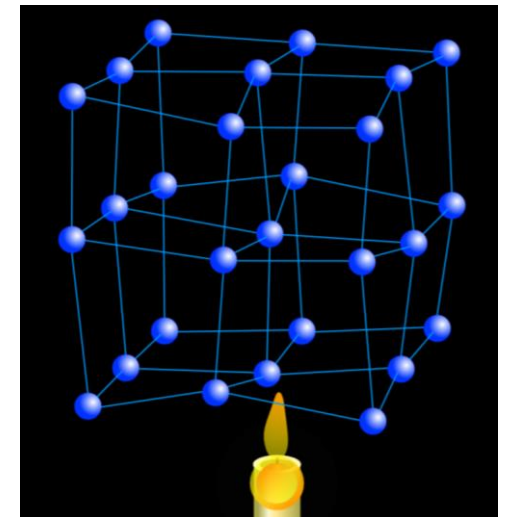
LPD 11: De leerlingen verklaren fenomenen en toepassingen uit het dagelijks leven aan de hand van de concepten temperatuur en warmte.

Belangrijk om toe te lichten: temperatuur \neq warmte.

- **Temperatuur:** maat voor de gemiddelde kinetische energie van de deeltjes
- **Warmte:** transport van energie, die wordt overgedragen van object met hogere naar objecten met lagere temperatuur

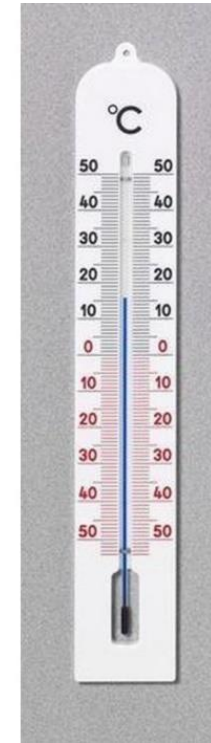
https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mf_vnitri_energie&l=nl

Samenhang eerste graad: leerlingen tonen met het deeltjesmodel aan dat temperatuursveranderingen waarneembare fysische verschijnselen waaronder uitzetten, krimpen en verandering van aggregatietoestand veroorzaken (NRTb LPD 33).



Temperatuur

- Gemeten met een thermometer
- Uitgedrukt in °C
- Geen bovengrens, wel ondergrens



Stem-doelen: 13 (meetinstrumenten) , 16 analyse, concepten: Structuur en functie



LPD 16 : “De leerlingen **analyseren** natuurlijke en technische systemen aan de hand van verschillende STEM-concepten.”

zoals:

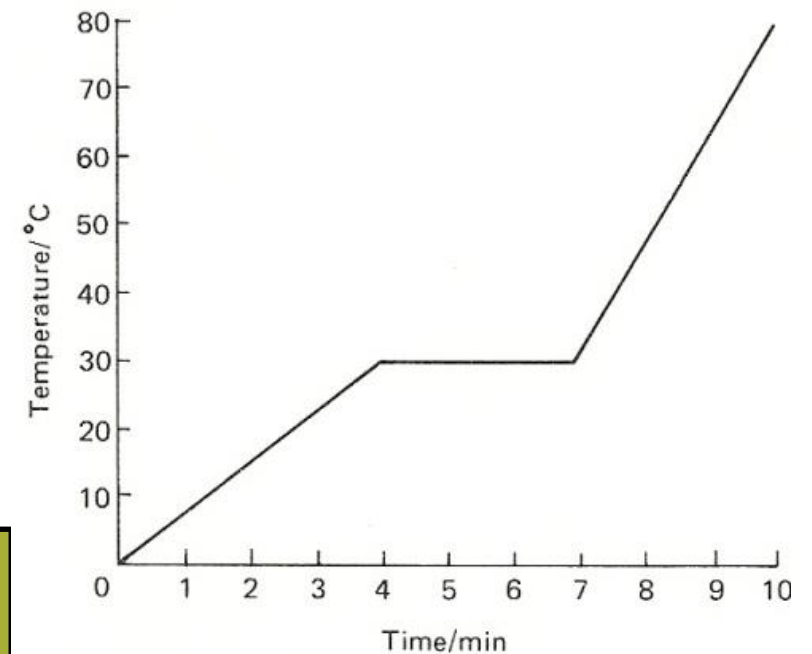
- Stromen en behoud van energie, materie en informatie
- Oorzaak en gevolg, terugkoppeling
- Patronen
- Verhouding en hoeveelheid
- Stabiliteit en verandering en verstoring
- Structuur en functie van een systeem
- Systemen en modellen ervan



- Door toevoeging van warmte kan de temperatuur stijgen. De kinetische energie van de deeltjes neemt toe.
- Door toevoeging van warmte kan er echter ook een faseovergang gebeuren waardoor de temperatuur niet zal stijgen! (vb: koken bij 100°C)



Stem-doelen: 16 mogelijke concepten: Structuur en functie, oorzaak en gevolg



Warmte

- Warmte is transport van energie die kan verlopen via geleiding (bijv. via handvat van kookpan), convectie/stroming (bijv. radiator centrale verwarming) of straling (bijv. zon).
- Leuke proefjes : Geest uit de fles, ballon op de fles
<https://www.proefjes.nl/proefje/078>



Drie vormen van warmtetransport
Geleiding, stroming en straling



Geleiding
De warmte gaat van boven naar beneden door de staaf.

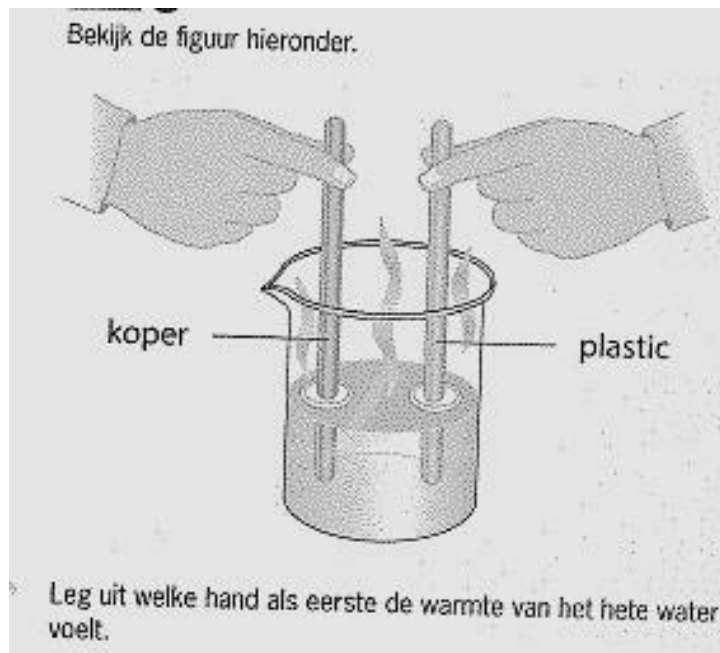
Stroming
De warme lucht stijgt op van het kampvuur.

Straling
Infrarood licht komt van het vuur direct naar het meisje.

© JHB Pastoor
Bron: pixabay.org

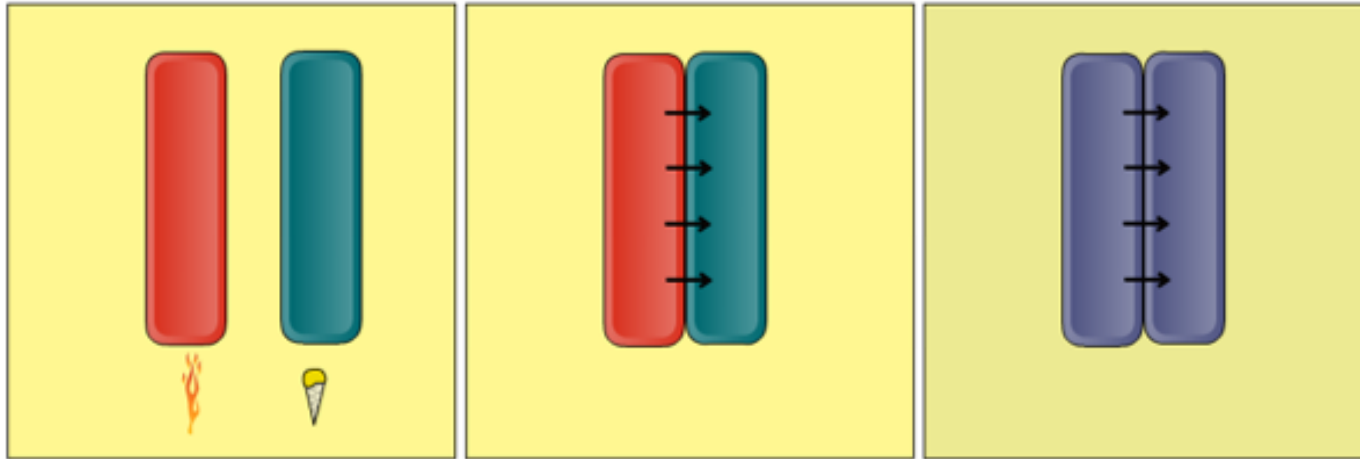
Warmtetransport

- <https://www.nvon.nl/leswerk/proevenboek-51a-de-draaiende-spiraal>
- Convectionmolentje
- opdrachtje

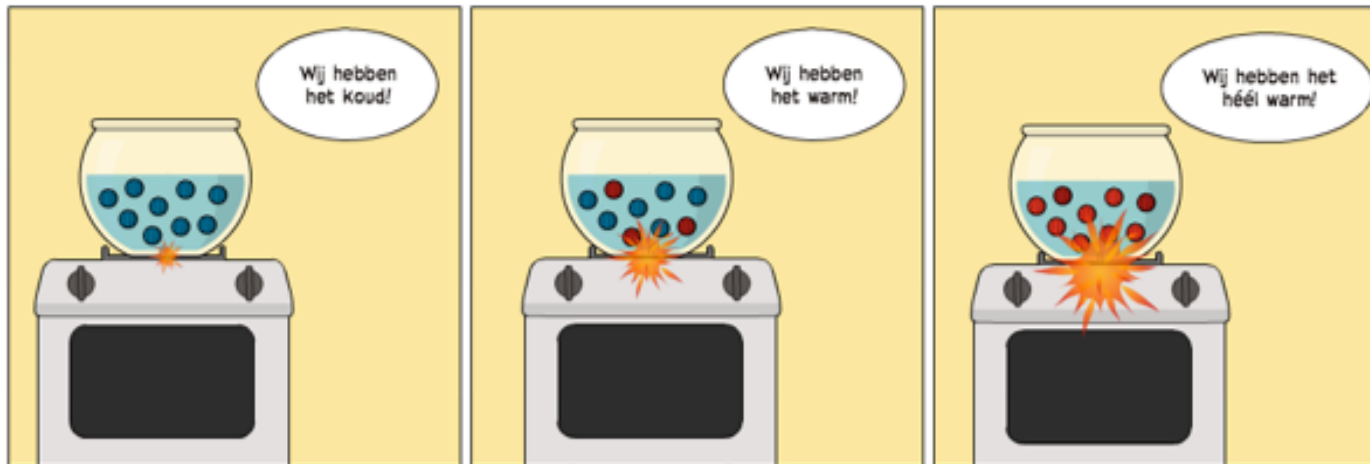


Stem-doelen: 16 stemconcepten zoals
Stromen van energie, systemen en modellen
Structuur en functie

Warmtetransport via strips



- Ontstaan van **thermisch evenwicht**



- Overdracht van energie

Warmtetransport via concept cartoons



Warmtetransport via concept cartoons



Warmte opslaan/ isoleren

- **Isoleren** = zorgen dat de warmte zoveel als mogelijk binnenblijft. Koude bestaat niet. **Warmte verplaatst** zich altijd van een plaats met hoge temperatuur naar een plaats met lage temperatuur.
- **Warmtetransport tegengaan:**
 - **Warmtegeleiding:** materialen gebruiken die niet goed de warmte geleiden vb: glas, hout,
 - **Warmtestroming:** zorgen dat er geen tussenstof is die voor stroming kan zorgen vb: spleten afdichten
 - **Warmtestraling:** zorgen voor materiaal dat de straling weerkaatst vb: Al-folie (achter radiator), piepschuim,...



Warmte opslaan/ isoleren

- Je kan wijzen op het belang van **isolatie** (gebouwen, kledij, koelkast ...) om het transport van warmte (warmte-lekken) te verminderen.
- Maak je [eigen thermosfles](#)

De thermosfles

Geleiding isoleren

De warmte kan niet naar buiten met geleiding omdat glas warmte slecht doorlaat.

Stroming isoleren

De warmte kan niet naar buiten door stroming omdat er tussen het glas geen lucht zit.



glazen wand met zilveren laag

Straling isoleren

De warmte kan niet naar buiten door straling omdat er op het glas een laagje zilver zit dat de straling weerkaatst.

vacuüm

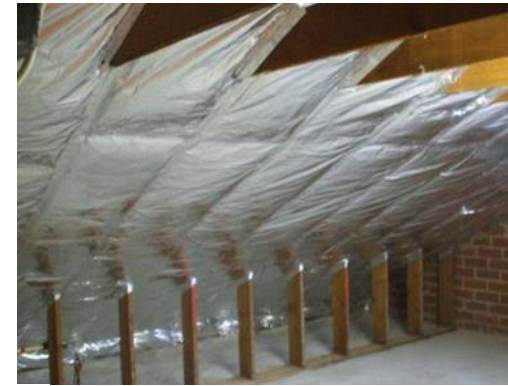
ruimte tussen het glas is helemaal leeg

© JHB Pastoor

Stem-doelen : 15 oplossing ontwerpen, 16 concepten zoals
Stromen van energie, systemen en modellen, structuur en functie, 17 beargumenteren
keuzes, 18 wisselwerking

Voorbeelden

- Dakisolatie via rotswol/glaswol tussen het dakgebinte. Bevat veel lucht en is dus een slechte warmtegeleider en de aluminiumfolie zorgt er voor dat er weinig warmte geabsorbeerd wordt.
- Spouw tussen binnenmuur en buitenmuur is gevuld met isolatiepanelen. Deze bevatten veel lucht en zijn dus slechte warmtegeleiders. Daarenboven blijft de lucht ter plaatse in de holten van het isolatiemateriaal, waardoor geen stroming kan optreden.
- Dubbele beglazing
Tussen de beide ruiten bevindt zich droge lucht of een ander gasmengsel. De warmtegeleiding wordt zoveel als mogelijk beperkt.



Voorbeelden

- Eskimo's : dikke jassen om niet af te koelen
- In de woestijn: wollen kleding om de warmtestraling van de zon tegen te houden, ruim zittende kleding om zoveel mogelijk warmteverlies door transpiratie te hebben
- Voorkomen dat je onderkoeld raakt:
 - Beperken dat er veel vocht verdamp dus natte kleding uittrekken (bij verdamping onttrek je warmte aan je lichaam)
 - Warmtetransport door stroming beperken door uit de wind te gaan zitten
 - Warmtetransport door straling beperken door gebruik van een Al-foliedeken
 - Warmtetransport door geleiding beperken door een wollen trui aan te trekken.



Bronnen

- <https://phet.colorado.edu/nl/>
- <https://www.pontonvzw.eu/ponton-so/>
- <https://www.proefjes.nl/>
- Overal NaSk, Noordhoff uitgevers, leeropdrachten boek 1-2 havo/vwo
- Experimentenboekjes Patrick Walravens, ZAVO physicscs
- Van Stappen, V. (2013). IP warmte en temperatuur.
- Houwen Sanne, V. d. (2013). Bachelorproef 'Wat een gedacht'



fb.com/KatholiekOnderwijsVlaanderen



linkedin.com/company/katholiekonderwijsvlaanderen



twitter.com/KathOndVla
twitter.com/BoeveLieven



instagram.com/kathondvla