**Klinkende staaf**

[subtitel]Golven en trillingen

[onderwerpsymbool GS]

[B]

Tijd

5-10 minuten

Bereik

bovenbouw

[inleidend kader]

Een metalen staaf kan mooie geluiden maken. Of en hoe deze klinken hangt wel af van waar je hem vastpakt.

[eind kader]

[NV08\_figuur1]

*Figuur 1. Een staaf in het midden pakken en dan tegen een tafel aantikken of op een andere manier aanslaan, geeft een mooie klank.*

[NV08\_figuur2]

*Figuur 2. Als je de staaf aan het uiteinde pakt, hoor je alleen een doffe klap. De staaf klinkt niet na.*

**Nodig**

Metalen staaf, bijvoorbeeld een statief.

**Voorbereiding**

Test van tevoren waar je de staaf tegenaan tikt en houd de staf op diverse plekken vast om een idee te krijgen hoe deze dan klinkt. Probeer eventueel nog een staaf van ander materiaal.

**Uitvoering**

1. Pak de staaf in het midden vast en laat deze klinken.
2. *Wat hoor je en hoe komt dat?*
3. Pak de staaf dan op een kwart van de lengte vanaf de bovenkant vast
4. *Kunnen jullie voorspellen of je nu een hogere, een lagere of dezelfde toon zult horen?* (PEOE).
5. In een klassengesprek is het de bedoeling dat de leerlingen gaan begrijpen dat dit met knopen en buiken te maken heeft en met boventonen.
6. Daarna kun je nog een of twee keer een andere plek voor vasthouden kiezen.
7. Controlevraag: *Wat zul je horen als je de staaf aan een van de uiteinden vasthoudt en laat klinken?*

**Natuurkundige achtergrond**

Door het aanslaan van de staaf aan een uiteinde (bijvoorbeeld tegen de tafel), ontstaan er veel verschillende trillingen in de staaf. Door de staaf in het midden vast te houden, ontstaat daar een knoop, waardoor alleen trillingen met een knoop in het midden overblijven. De trillingen met een hogere frequentie dempen sneller. Daardoor hoor je de relatief lage grondtoon het best. Soms moet je even wachten op uitdoven van de boventonen.

Door de staaf op een kwart lengte vast te houden, past er als grondtoon een trilling met een gehele golflengte op, dus met een octaaf hogere toon als gevolg.

**Tips**

* Klem de staaf niet al te vast, want dan is de demping te sterk.
* Meet de frequenties met een computer of de phyphox-app.