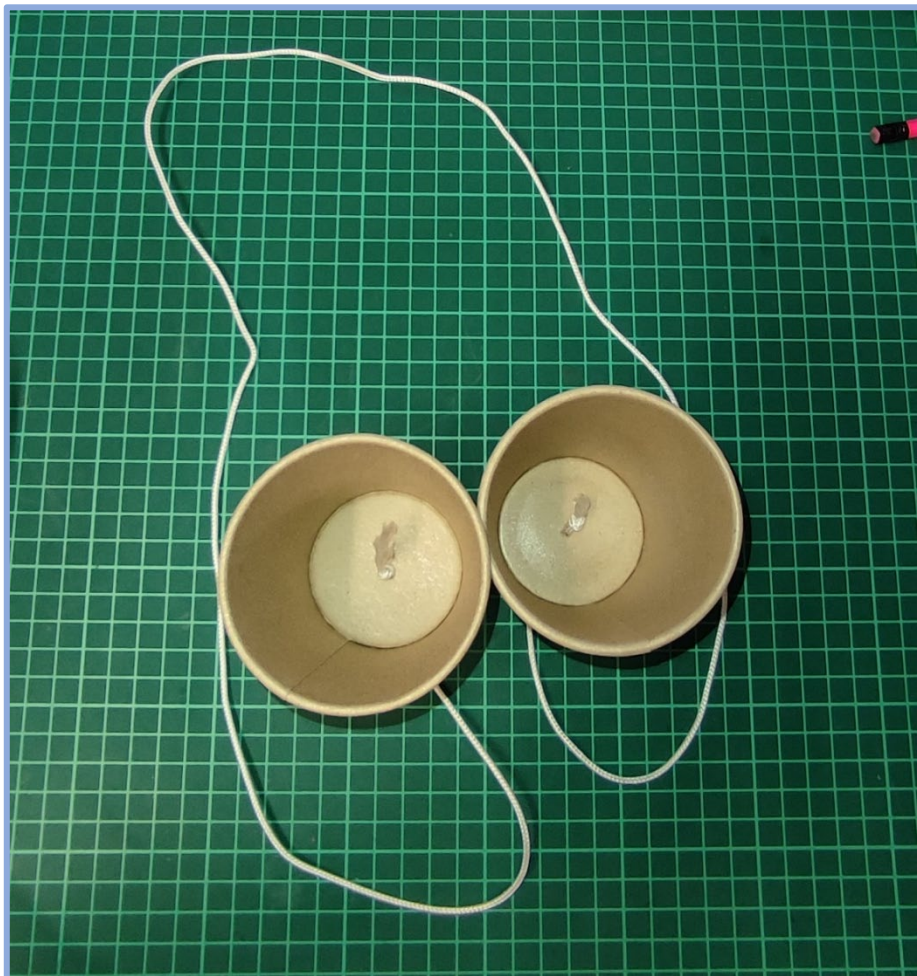




S·E·N·S·E·E

STEM EntrepreNeurShip  
for Everyone and Everywhere



MAAK EEN BEKERTELEFOON



## Samenvatting

De leerlingen maken een eenvoudige papieren bekertelefoon. Daarmee onderzoeken ze vervolgens een aantal eigenschappen van geluid: trillingen, voortplanting, versterking en demping, verschillende tonen maken. Leerlingen werken eerst in groepjes van 2 en daarna in groepjes van 4 tot 6 leerlingen. Ze onderzoeken stapsgewijs de verschillende aspecten van geluid. Aan het einde van de activiteit bespreken de leerlingen hun observaties en ontdekkingen.

**Aantal leerlingen:** kan met de hele klas

**Groep:** groep 5-8

**Duur activiteit:** 50-60 minuten

**Onderwijsmethode:** Hands-on, onderzoekend leren

### Leerdoelen:

- De leerlingen leren dat geluid zich voortplant door trillingen.
- De leerlingen maken kennis met de werking van snaarinstrumenten.
- De leerlingen leren hoe je geluid kan versterken en dempen.

### Vaardigheden:

- Algemeen: fijne motoriek, samenwerken.
- W&T: werken met techniek, wetenschappelijke methode

### Materialen

- Papieren bekertelefoons
- Plastic bekertelefoons
- Dun touw, zoals vliegertouw of ander kunststof touw (verschillende diktes indien mogelijk)
- Schaar
- Punaises
- Potloden
- Ballonnen of plastic folie
- Extra materiaal voor een trommelvel, bijv. stof, plastic zak
- Elastiekjes
- Suikerkorrels

### Vorbereiding

- Zet tafels en stoelen aan de kant. Zorg voor voldoende ruimte zodat de leerlingen kruis- en stervormen kunnen maken met hun telefoons. De activiteit kan eventueel ook buiten worden uitgevoerd.
- Maak een voorbeeld bekertelefoon

### Organisatie

- Leerlingen werken in tweetallen en in groepjes.



## Lesbeschrijving **Maak een bekertelefoon** 50-60 minuten

### Introductie (5 min)

Stel de leerlingen enkele vragen over hoe geluid zich verplaatst. Kan geluid bijvoorbeeld door hard materiaal heen, of kan geluid de hoek om gaan?

Als een leerling een instrument bespeelt, vraag deze dan in eigen woorden uit te leggen hoe zijn of haar instrument geluid maakt.

Laat de leerlingen tot slot zien hoe je een eenvoudige telefoon maakt met een paar papieren (of plastic) bekertjes en vliegertouw (zie beschrijving hieronder).

### Bekertelefoon maken en onderzoeken (35-45 min)

De leerlingen maken in duo's een eigen bekertelefoon

- Prik met een punaise een klein gaatje in de bodem van twee bekertjes.
- Ga langzaam met een potloodpunt door de gaatjes tot ze precies groot genoeg zijn om er een touw doorheen te doen
- Pak het touw en steek de uiteinden door de gaatjes.
- Leg een knoop in beide uiteindes van het touw. De twee bekertjes zijn nu met elkaar verbonden.

Nu de bekertelefoons klaar zijn, kunnen de leerlingen hier een aantal experimenten mee doen. Hierbij werken ze eerst in tweetallen en later in groepen van vier of meer.

Telefoneren met 2 personen

1. Wissel praten in de beker en luisteren met oor aan beker af.
2. Vervang het touw door een dikker of dunner touw. Wordt het geluid luider of zachter?
3. Gebruik grotere of kleinere bekertjes. Of knip een stuk van de bekertjes af. Welk verschil merk je nu?
4. Laat het touw iets raken, bijvoorbeeld de tafel. Hoe klinkt het geluid nu?

Let erop dat het touw tussen de bekertelefoons strakgespannen staat: je krijgt dan de beste resultaten

Telefoneren met meer personen

5. Voeg twee duo's samen. Bind de bekertelefoons in het midden aan elkaar. De leerlingen gaan nu in een kruisvorm staan. Om de beurt spreekt één leerling in zijn of haar beker; de anderen luisteren.  
Vervolgens spreekt één persoon. De leerlingen links en rechts van die persoon lopen langzaam naar hem of haar toe. Horen ze een verschil? Zorg dat iedereen de kans krijgt naar het verschil te luisteren.
6. (Optioneel) Bind nog meer bekertelefoons aan elkaar en herhaal stap 5.



### Vervolgexperimenten

7. Knip het touw door, zo dicht mogelijk bij één van de bekertjes. Aan de andere beker hangt nu een lang touw. Knijp met duim en wijsvinger zachtjes in het touw, bij de bodem van de beker. Trek duim en wijsvinger over het touw naar het einde, terwijl je luistert naar het geluid dat zo gemaakt wordt.  
Pak nu een dikker of dunner touwtje. Trek dit door het gat in de bodem van het andere bekertje. Maak het vast met een knoopje aan de binnenkant van de beker.  
Herhaal nu de beweging met duim en wijsvinger over het touwtje. Luister goed. Maakt de dikte van het touwtje verschil voor het geluid?
8. Maak een trommelvel door een ballon door te knippen. Trek het onderste gedeelte van de ballon over de bovenkant van de beker. Of maak een trommelvel van plastic folie en een elastiekje.  
Doe wat suikerkorrels op het trommelvel. Trek net als bij het vorige experiment (zie 7) duim en wijsvinger over het touwtje. Zie je het trommelvel trillen? Wat gebeurt er met de geluidsoverdracht?  
Let op: dit experiment kan rommel geven. Doe dit daarom buiten of boven een grote emmer.  
Tip: ook in de andere experimenten kan je een trommelvel maken en luisteren wat het verschil is in geluid. Of gebruik verschillende materialen als plastic, rubber, textiel. Maakt dat een verschil?
9. Het volgende experiment doe je met zijn tweeën. Eén leerling houdt de beker vast met twee handen: één hand voor de beker en één hand voor het uiteinde van het touwtje. Zorg dat het touwtje strak staat. De tweede leerling kan nu op het koord tokkelen alsof hij op een gitaar speelt. Probeer de toonhoogte te veranderen door het koord op verschillende plekken vast te houden. Misschien lukt het een eenvoudig deuntje te spelen!

Moedig de leerlingen aan om eigen experimenten te bedenken. Ze kunnen bijvoorbeeld bedenken om aan het koord te trekken terwijl er nog steeds twee of meer bekertjes met elkaar verbonden zijn.

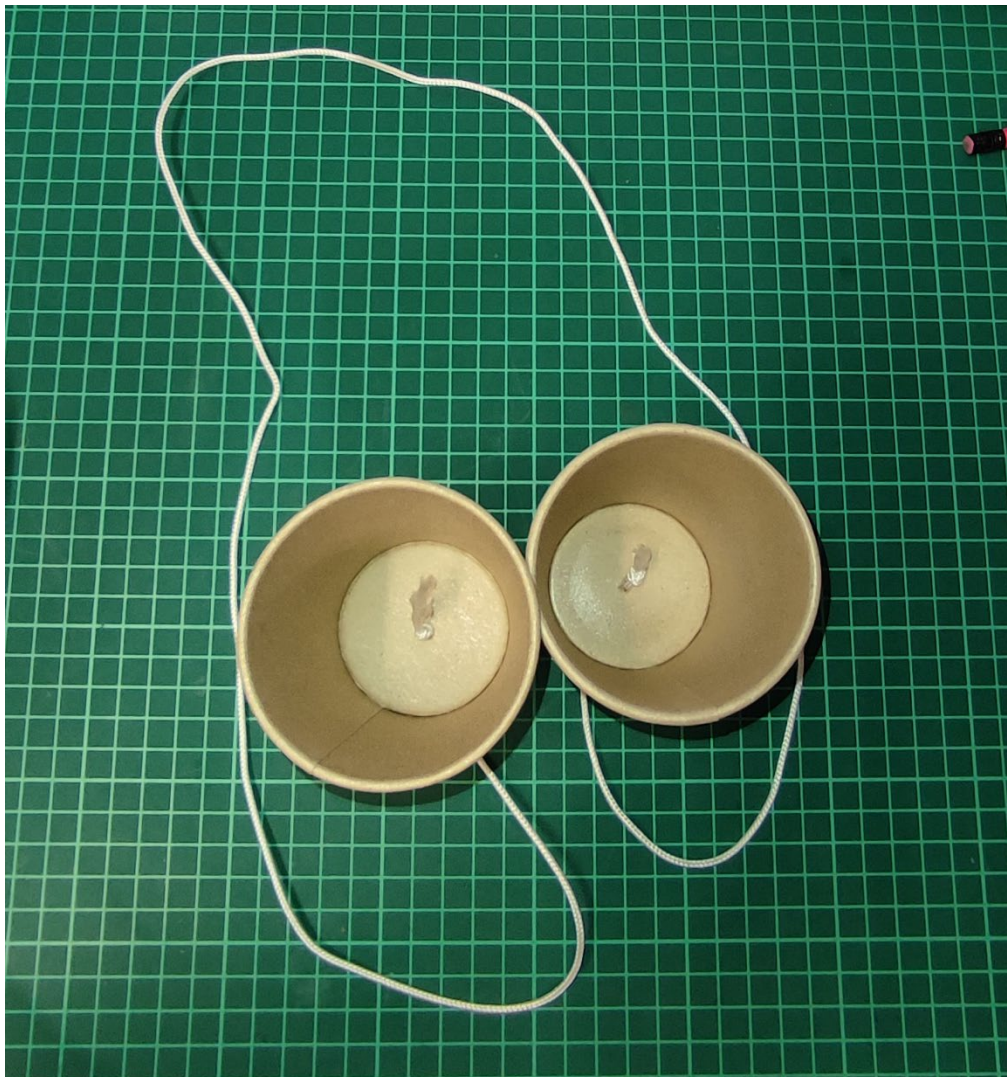
Let erop dat er per keer maar één onderdeel (parameter) van het experiment gewijzigd wordt. Op die manier bevordert je het wetenschappelijk denken bij de leerlingen. Verander telkens maar één parameter en vergelijk het resultaat telkens met het basisexperiment. Spreek in het begin met de leerlingen af hoe het basisexperiment eruitziet.

### Nabespreken (5 minuten)

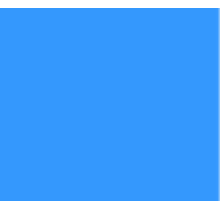
Laat de leerlingen in hun eigen woorden vertellen wat ze hebben ontdekt. Laat ze één voor één observatie vertellen, totdat ze alles hebben verteld wat ze hebben geleerd.



## Voorbeeld bekertelefoon







## Colofon

©SENSEE.

This publication is a product of SENSEE (2022-1-NO01-KA220-SCH-000088663), funded with support from the Erasmus+ Programme of the European Union. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use that may be made of the information contained therein.

### Partners

NTNU – Norwegian University of Science and Technology

GrantXpert Consulting

European University Cyprus

NEMO Science Museum

Ustanova Hiša eksperimentov

Kattem skole



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Project number: 2022-1-NO01-KA220-SCH-000088663