

METHODE KRAMER

Geluid

Geluidsbronnen, trilling en de snelheid van geluid

NaSk · VMBO · examenstof helder uitgelegd

LEERDOELEN

Wat kun jij hierna?



- ✓ Je legt uit wat een geluidsbron, een tussenstof en een ontvanger zijn.
- ✓ Je weet dat geluid een trilling is die drukveranderingen van moleculen veroorzaakt.
- ✓ Je vergelijkt de snelheid van geluid in een vaste stof, een vloeistof, gas en vacuüm.
- ✓ Je berekent met de formule $s = v \times t$ hoe ver of hoe diep iets is.

Voor jou: deze stof komt terug in het examen. Lees mee, denk actief mee en probeer het rekenvoorbeeld zelf na te doen.

BEGRIPPEN

Drie dingen heb je altijd nodig



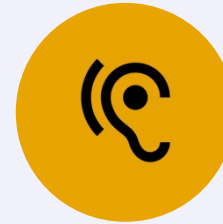
Geluidsbron

Iets dat trilt en zo geluid maakt: een stem, een instrument, een motor, de wind.



Tussenstof

De stof die de trilling doorgeeft: meestal lucht, maar ook water of een vaste stof.



Ontvanger

Iets dat de trilling opvangt: jouw oor, of bijvoorbeeld een microfoon.

Onthoud: zonder één van deze drie kun je geen geluid horen.

VOORBEELDEN

Natuurlijk, of gemaakt door de mens?

Elke geluidsbron is op een natuurlijke manier te maken, of **onnatuurlijk** — dat wil zeggen: door de mens gemaakt.

NATUURLIJK



Vanzelf ontstaan

- Je stembanden — je eigen stem
- Dierengeluiden
- Geluiden in de natuur, zoals ritselende bladeren

ONNATUURLIJK



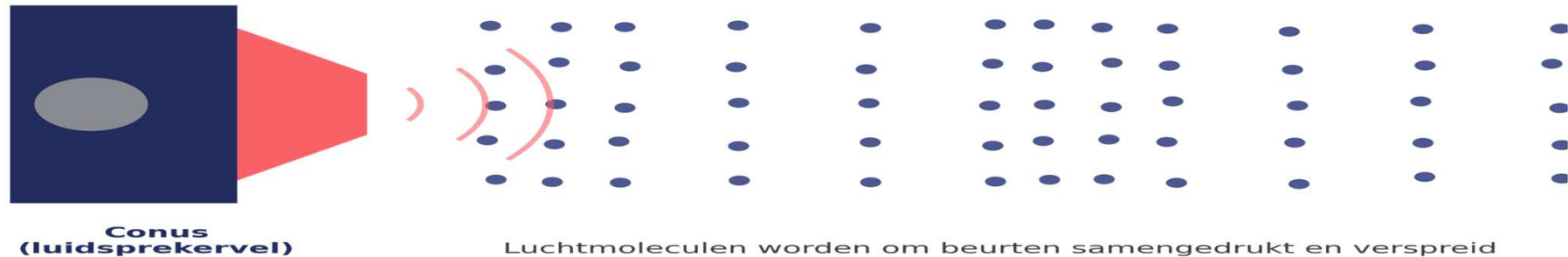
Gemaakt door de mens

- Motoren en machines
- Een vliegtuig of een auto
- Een toeter

Kortom: alles wat trilt, kan een geluidsbron zijn.

UITLEG

Wat is geluid eigenlijk?



Geluid is een trilling.

Denk aan een trommelvel: beweegt het naar buiten, dan drukt het luchtmoleculen samen; beweegt het naar binnen, dan ontstaat er juist meer ruimte tussen de moleculen. Bij een luidspreker doet de conus precies hetzelfde — die wordt heen en weer bewogen door een elektromagneet vlak bij een vaste magneet. Dat steeds wisselende drukverschil is wat jij als geluid hoort.

UITLEG

Zonder moleculen geen geluid

Geluid heeft een **tussenstof** nodig: moleculen die de trilling van deeltje naar deeltje doorgeven, als een rij dominostenen.



Vaste stof

Deeltjes zitten dicht op elkaar, in een vast rooster. Een tik geven ze meteen door: geluid gaat het snelst.



Vloeistof

Deeltjes zitten los, maar wel dichtbij, en kunnen al meer bewegen. Geluid gaat sneller dan door gas, langzamer dan door een vaste stof.



Gas (lucht)

Deeltjes zitten ver uit elkaar en hebben veel ruimte. Een deeltje moet eerst bewegen voor het de volgende raakt: geluid gaat het langzaamst.

VERGELIJKING

Hoe snel gaat geluid?



Vaste stof

bijvoorbeeld een muur of de grond

≈ 5000 m/s



Vloeistof

bijvoorbeeld water, afhankelijk van temperatuur

≈ 1500 m/s



Gas

lucht om ons heen, bij 20°C

343 m/s



Vacuüm

de ruimte — geen deeltjes, geen tussenstof

geen geluid

Wist je dat? Licht gaat wél door een vacuüm, en met 300.000 km per seconde — daarmee reist een lichtsignaal in één seconde bijna 9 keer rond de aarde.

UITLEG

De ontvanger vangt het geluid op



Jouw oor

vangt de drukveranderingen in de lucht op en jouw hersenen maken daar geluid van. Ook een microfoon werkt zo: die zet de trilling om in een elektrisch signaal.

Praktijkvoorbeeld:

als je docent voor de klas iets uitlegt, is de docent de **geluidsbron**, de lucht in het lokaal de **tussenstof** en zijn de leerlingen de **ontvangers**.

FORMULE

Reken je afstand of diepte uit

$$s = v \times t$$

s afstand (in meter, m)

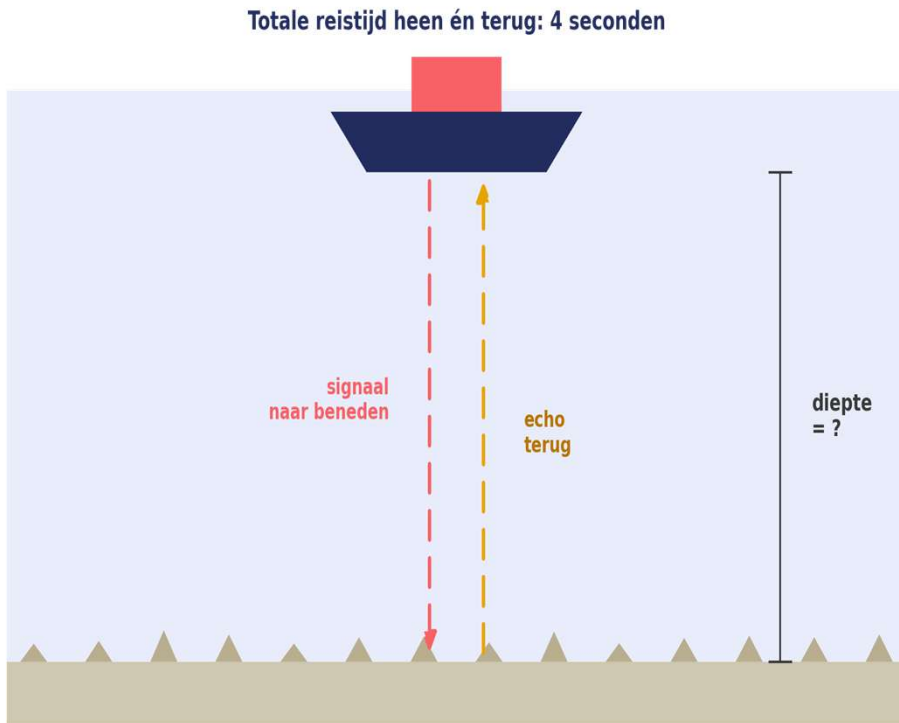
v voortplantingssnelheid van het
geluid (in m/s)

t tijd (in seconde, s)

Let op: je vindt de voortplantingssnelheid in de tabellen van je BINAS/BNAS-boekje.

REKENVOORBEELD

Hoe diep is de zee?



Gegeven

$v(\text{water}) = 1500 \text{ m/s}$, totale tijd = 4 s

Gevraagd

de diepte van de zee

Stap 1: totale afstand

$$s = v \times t = 1500 \times 4 = 6000 \text{ m}$$

Stap 2: diepte

het geluid gaat heen én terug, dus: $6000 \div 2 = 3000 \text{ m}$

Antwoord: de zee is hier 3000 meter diep.

TIP

Wel of niet delen door 2?

Vraag jezelf steeds af: **ben ik zelf de zender én de ontvanger van het geluid?**

WEL delen door 2

Zender = ontvanger

Jij stuurt het geluid zelf uit én je ontvangt het ook weer zelf (bijvoorbeeld een echolood, of een echo tegen een berg).

Voorbeeld: het echolood van de boot — het signaal gaat naar de bodem en weer terug naar de boot.

NIET delen door 2

Zender ≠ ontvanger

Het geluid gaat maar één keer van de bron naar de ontvanger, niet weer terug.

Voorbeeld: je roept naar iemand die verderop staat — het geluid gaat maar één kant op.

SAMENVATTING

Dit neem je mee



Geluid ontstaat bij een bron, gaat via een tussenstof en komt aan bij een ontvanger.



Geluid is een trilling: een drukverandering van moleculen.



Zonder moleculen (vacuüm) kan geluid zich niet voortplanten.



Geluid gaat het snelst door een vaste stof, dan een vloeistof, dan een gas (lucht: 343 m/s).



Reken afstand of diepte uit met $s = v \times t$, en let op of je moet delen door 2.

Test jezelf — deel 1



1

Noem de drie onderdelen die je altijd nodig hebt om geluid te laten ontstaan én te horen.

2

Leg in eigen woorden uit wat geluid is. Gebruik de woorden 'trilling' en 'drukverandering'.

3

In welke fase (vast, vloeibaar of gas) plant geluid zich het snelst voort? Verklaar dit met het deeltjesmodel.

Test jezelf — deel 2



4

Waarom kun je in de ruimte (vacuüm) geen geluid horen, terwijl je licht wél ziet?

5

Een echolood van een boot komt na 6 seconden terug. De snelheid van geluid in water is 1500 m/s. Bereken hoe diep de zee is op deze plek.

6

Een vader roept vanaf de kant naar zijn dochter die 500 meter verderop zwemt. Moet je hier de afstand door 2 delen? Leg uit waarom wel of niet.



Jij snapt geluid nu!

Bron, tussenstof, ontvanger — en reken het gewoon uit met $s = v \times t$.

Oefen de rekenvoorbeelden en de formatieve vragen nog een keer — dan ben je er helemaal klaar voor.

