

Geluid



Polaris Havo 3

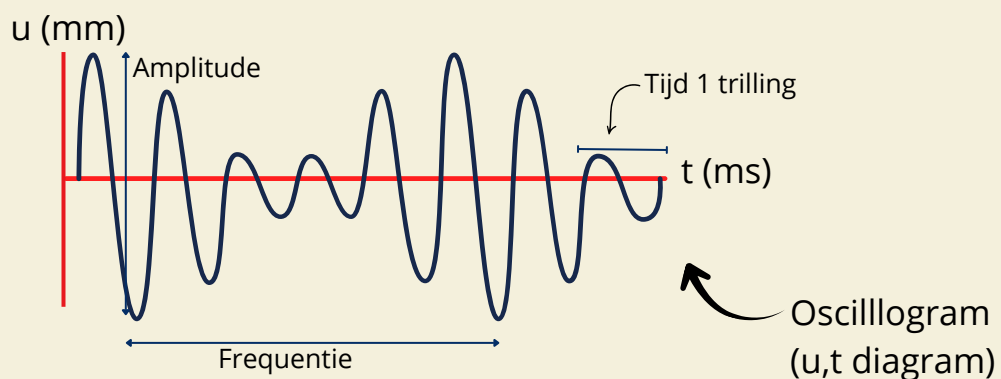
Wat is geluid?

Geluid bestaat uit geluidsgolven en ontstaat wanneer een geluidsbron trilt. De trilling wordt doorgegeven via een medium en bereikt een ontvanger.

Geluidsbron → Medium → Ontvanger



Trillingen



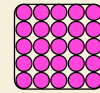
Toonhoogte:

Hoge toon → hoge frequentie
Lage toon → lage frequentie

Geluidsterkte:

Grote amplitude → hard geluid
Kleine amplitude → zacht geluid

Geluidssnelheid



Geluid gaat sneller in water en vaste stoffen dan in lucht.



Hogere temperatuur → hogere geluidssnelheid.

$$v = \frac{s}{t}$$

v = geluidssnelheid (m/s)
 s = afgelegde afstand (m)
 t = tijd (s)

Frequentie

$$f = \frac{1}{T}$$

f = Frequentie (Hz)
 T = Trillingstijd (s)

Resonantie

Resonantie ontstaat wanneer een voorwerp sterk mee gaat trillen bij een frequentie die past bij zijn eigen trilling.

Wat gebeurt er dan?

- De trilling wordt veel groter
- Het geluid wordt veel luider



Snaar resonanceert mee met de snaar → versterkt de toon

Wanneer treedt resonantie op?

Wanneer de aangeboden frequentie gelijk is aan (of dichtbij) de eigenfrequentie van een object.



Luchtkolom resonanceert → bepaalt de toon

Tonen

Zuivere toon: één frequentie (bijv. stemvork)

Samengestelde toon: meer frequenties

Grondtoon: Toon met een bepaalde frequentie

Boventoon: alle frequenties boven de grondtoon

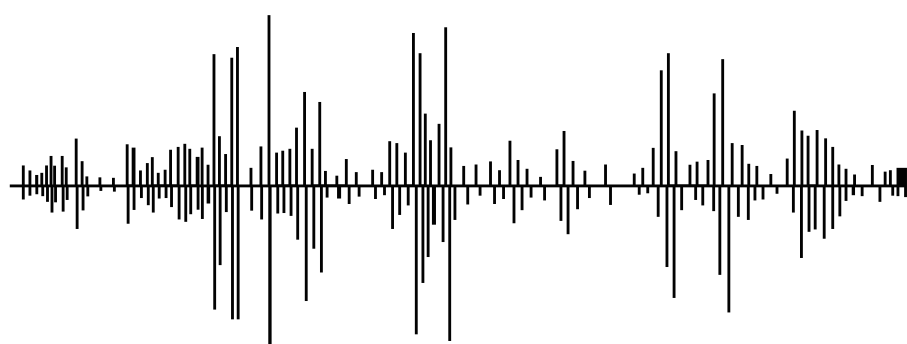
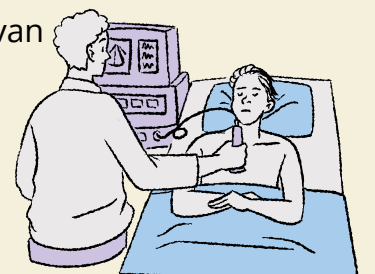
Klankkleur: Mix van alle trillingen. bepaald het eigen geluid van een instrument.

Echografie

Inwendige blessures zichtbaar maken
Apparaat zendt ultrasoon geluid uit
Geluid kaatst terug op weefsels/organen
Sensor vangt echo's op
Computer maakt er een beeld van

Toepassing:

spieren
pezen
organen
zwangerschappen



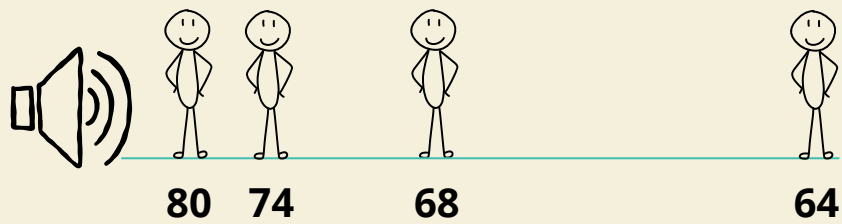
Geluid

Polaris Havo 3



Geluidssterkte

 **+ 3dB** geluid is **2 x** zo hard



Verdubbel de afstand = **-6 dB**

Audiogram

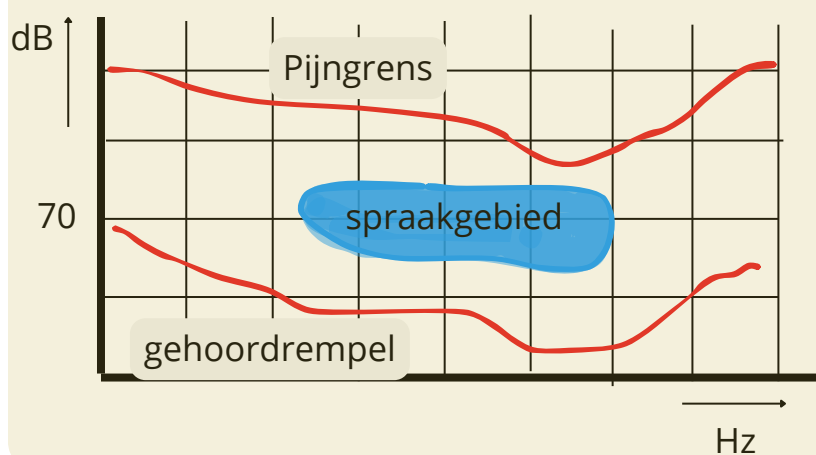
meet je gehoorverlies

Audiogram laat zien:

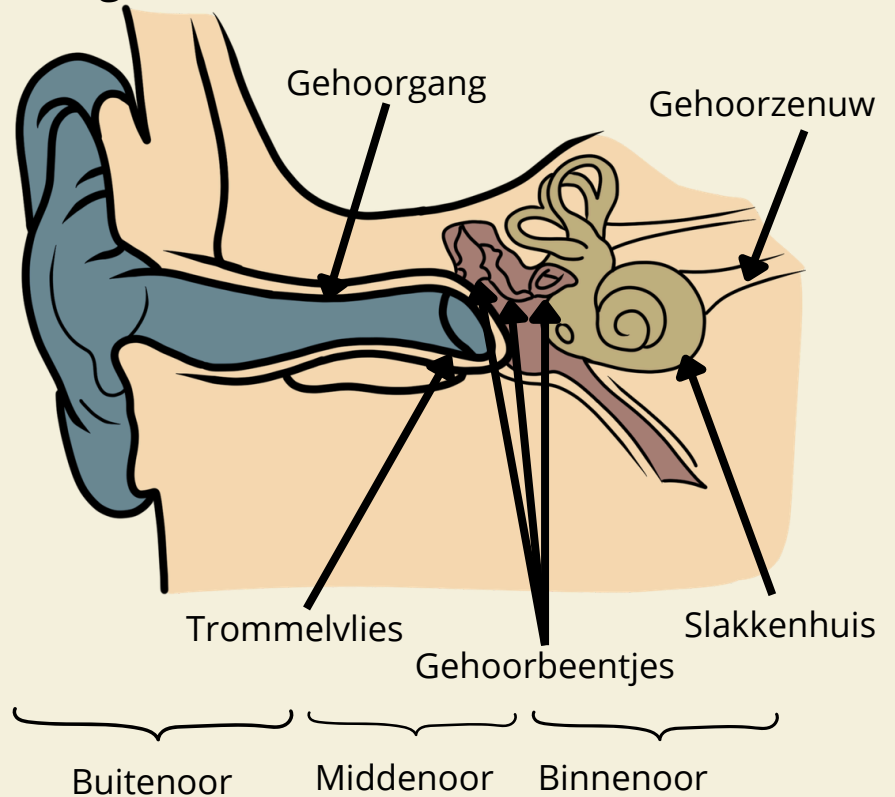
per frequentie → hoeveel dB nodig om een toon te horen normaal: 0-20 dB

gehoorschade: hogere dB-waardes nodig

lawaaischade: dal rechts (hoge tonen)



Het gehoor



Oorschelp → **gehoorgang** → vangt geluid op en leidt het naar binnen.

Trommelvlies gaat meetrillen met geluidsgolven.

Gehoorbeentjes (hamer, aambeeld, stijgbeugel) versterken de trilling.

Slakkenhuis. Vloeistof + trilhaartjes bewegen mee.

Gehoorzenuw → Hersenen. Trilhaartjes zetten trilling om in elektrische signalen → hersenen horen geluid.



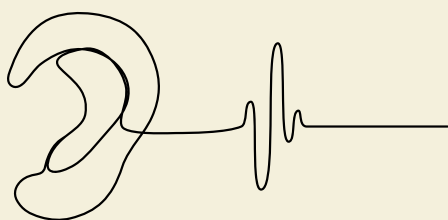
20 Hz - 20.000 Hz Menselijk gehoor

80 dB risicodrempel voor gehoorschade

Wanneer is een geluid hoorbaar?

Een geluid is waarneembaar als:

1. De frequentie tussen 20 en 20.000 Hz ligt
2. De geluidssterkte boven de gehoordrempel ligt (0 dB bij ca. 1000 Hz)



Gehoorschade

Trilhaartjes raken beschadigd → geluid wordt slechter doorgegeven Beschadigde trilhaartjes herstellen niet.

Schade is permanent

Eerst vallen hoge tonen weg

Risico's:

langdurig >80 dB

muziek te hard

machines / verkeer

koptelefoon op hoog volume



Antigeluid

Antigeluid is een tegengestelde geluidsgolf die een andere geluidsgolf uitdooft.

Voorbeelden:

Noise-cancelling koptelefoon

Auto's & vliegtuigen

