



*Flanders Computer Club Vzw*

# Flanders Nieuwsbrief

## Geluid Bewerkt door Staf Van de Sande voor FCC

Wil je meer weten over het geluid algemeen, dan kun je als je een verbinding hebt met internet, door op de blauwe icoontjes te drukken

rechtstreeks op internet de link leggen.

Geluid is voor horende mensen erg belangrijk; het wordt als volgt gebruikt en ervaren:

- voor onderlinge communicatie ([spraak](#) en [gehoor](#))
- als waarschuwingssignaal, bijvoorbeeld bij een toeter van een [auto](#), een [overweg](#), een [brandalarm](#) en dergelijke
- voor amusement en ontspanning als [muziek](#)
- als rustgevend achtergrondgeluid, hetgeen kan ontaarden in [muzak](#)
- als hinderlijk [lawaai](#)

[\[bewerk\]](#)

## Definitie

Geluid is een wisselende druk in lucht, die zich als een golf voortplant. Meestal bedoelen we hoorbaar geluid. Dat is de ervaring (gevoeld door het oor) van zeer kleine en snelle veranderingen van de [luchtdruk](#), boven en onder een constante waarde. De "constante" waarde is de luchtdruk van de atmosfeer (ongeveer 100.000 pascal, [pascal](#) is de eenheid van [druk](#)). De luchtdruk van de atmosfeer verandert langzaam, zoals te zien is op een [barometer](#). Bij geluid verandert de luchtdruk snel,

dat is te meten met een [microfoon](#). De geluidsgolf neemt ook [energie](#) met zich mee, maar die energie is heel gering. Geluid wordt vaak afgebeeld als een sinusgolf, maar fysisch gezien is geluid een [longitudinale golf](#), de golfbeweging is in dezelfde richting als de beweging van de energie. De toppen van deze golf zijn de drukmaxima, de dalen van deze golf zijn de drukminima.

[\[bewerk\]](#)

## Kleine luchtdrukwisselingen

Als de snelle veranderingen van de druk tussen 20 en 20.000 keer per seconde voorkomen dan is geluid hoorbaar (d.w.z. bij een frequentie tussen 20 Hz en 20 kHz, Hz=[hertz](#) is de eenheid van [frequentie](#)). De drukschommelingen bij geluid zijn zeer klein. Deze zijn soms maar een paar miljoenste van een pascal. Om die kleine drukverschillen te horen moet het [oor](#) dus heel gevoelig zijn. Bewegingen van het [trommelvlies](#) zo klein als een diameter van een waterstof[aatom](#) kunnen al hoorbaar zijn! Luidere geluid wordt veroorzaakt door grotere wisselingen in de druk. Een geluidsgolf van 1 pascal zal bijvoorbeeld heel hard klinken, mits de meeste geluidenergie in de midden-frequenties zit (1kHz - 4kHz). In dit frequentiegebied is het menselijke oor het gevoeligst. Het zachtste geluid dat iemand kan horen van een 1 kHz geluidsgolf is ongeveer 20 micropascal. Dat heet de [gehoordrempel](#).

[\[bewerk\]](#)

## Wat maakt geluid?

Geluid wordt gemaakt als de lucht op een of andere manier wordt verstoord, bijvoorbeeld door een trillend object. Door de [luidsprekerconus](#) van een gewone hifi-installatie bijvoorbeeld. Het is mogelijk om de beweging van een basluidspreker met het blote oog te zien, mits er zeer [laagfrequent geluid](#) uit komt. De conus beweegt heen en weer. Als de conus naar voren beweegt, wordt de lucht ervoor samengedrukt. De luchtdruk wordt dan vlak voor de conus iets hoger. Als daarna de conus weer naar achteren beweegt, wordt de luchtdruk iets lager. De pakketjes met dikkere en dunnere lucht bewegen zich van de luidspreker af, terwijl ondertussen de conus heen en weer blijft bewegen. Zo ontstaat een geluidsgolf met om en om een

hoge en een lage druk, die van de conus af beweegt. De snelheid van deze golf is de geluidssnelheid.

[\[bewerk\]](#)

## Geluidssnelheid

De [geluidssnelheid](#), de snelheid waarmee geluidsgolven zich voortbewegen, hangt af van de vastheid, temperatuur en samenstelling van de stof(fen) waarin dat gebeurt: door [lucht](#) bij kamertemperatuur is dat ca. 340 meter per seconde; in [vloeistoffen](#) en [vaste stoffen](#) is dat meestal hoger. De snelheid is niet afhankelijk van de frequentie van het geluid.

[\[bewerk\]](#)

## Geluid bestaat uit golven

Een [geluidsgolf](#) heeft een lengte, de [golflengte](#), en een hoogte, de [amplitude](#). De golflengte bepaalt de [trillingsfrequentie](#): hoe hoger de trillingsfrequentie (dus hoe meer golfjes per lengte-eenheid en hoe korter de golflengte), hoe hoger de waargenomen [toon](#).

De amplitude van een geluidsgolf, weergegeven in [decibel](#) of [sone](#), bepaalt de luidheid van een klank.

Geluidsgolven gedragen zich net als bijvoorbeeld watergolven: ze kunnen rond een object buigen ([buiging](#)), tegen een ondoordringbare wand afketsen ([reflectie](#)) of van richting veranderen wanneer het 'medium', de stof waardoor de golf zich verplaatst, verandert.

[\[bewerk\]](#)

## Horen van geluid

Het menselijk [oor](#) kan alleen geluidstrillingen waarnemen tussen de 20 en 20.000 [Hz](#). Gedurende het leven gaat het gehoor voor hoge tonen achteruit; bij veel volwassenen is de bovengrens gedaald tot ca. 15.000 Hz.

De onderste gehoorrens ligt bij ca. 20 Hz. Lagere frequenties worden aangeduid met [infrasone trillingen](#). Soms is dit geluid wel fysiek waarneembaar (voelbaar). Boven de bovenste gehoorrens onderscheidt men [ultrasone trillingen](#) tussen 18 kHz en 800 MHz, en [hypersone trillingen](#), met een frequentie van boven de 800 MHz. Van volkomen [dove](#) mensen is bekend dat zij bijvoorbeeld muziek en onweer kunnen 'horen'. Zij nemen fysiek geluidstrillingen waar.

[\[bewerk\]](#)

## Muziek

In de [muziek](#) onderscheidt men een 'enkelvoudige toon' en een 'muzikale toon' (of harmonische toon), zie [Toonfrequentie](#).

In de [geluidsregistratie](#) kent men het begrip [ruis](#), het optreden van zeer uiteenlopende frequenties of geluidstrillingen.

[\[bewerk\]](#)

## Metten met geluid

Geluid is ook erg belangrijk bij bepaalde metingen, zoals in de [hydrografie](#). In de hydrografie wordt bijvoorbeeld door een [echolood](#) een geluidspuls verzonden, waarna de tijd tussen het verzenden en het terug keren van de op de [zeebodem](#) reflecterende puls wordt gemeten. Omdat ook de [geluidssnelheid](#) in water bekend is, is de diepte onder de [transducer](#) van het echolood te berekenen.