

# Theorie: Muziekinstrumenten

## Verschillende soorten instrumenten

Instrumenten zijn onder te verdelen in de volgende categorieën:

- Blaasinstrumenten: Bij deze categorie wordt er een luchtkolom met een bepaalde lengte in trilling gebracht. De lengte van deze luchtkolom kan veranderd worden.
- Snaarinstrumenten: Bij deze categorie wordt er een snaar in trilling gebracht. De lengte van de snaar kan veranderd worden. Daarnaast spelen ook de dikte en de spanning van de snaar een rol. Het geluid wordt versterkt door de lucht in de klankkast
- Slaginstrumenten: Bij deze categorie wordt er een vel of een schaal in trilling gebracht. het geluid wordt soms versterkt door een klankkast.
- Elektrische instrumenten: Deze instrumenten komen overeen met de instrumenten uit de andere categorieën, met het verschil dat het geluid elektrisch versterkt wordt. Er bestaan ook elektrische instrumenten, zoals een synthesizer, waarbij het geluid elektronisch geproduceerd wordt.

## Klankkleur

Naast geluidssterkte en frequentie speelt er bij muziekinstrumenten nog een andere eigenschap een rol. Deze eigenschap is de klankkleur, ook wel *timbre* genoemd. Zonder deze eigenschap zouden alle muziekinstrumenten hetzelfde klinken. Het verschil in klankkleur wordt veroorzaakt door de boventonen

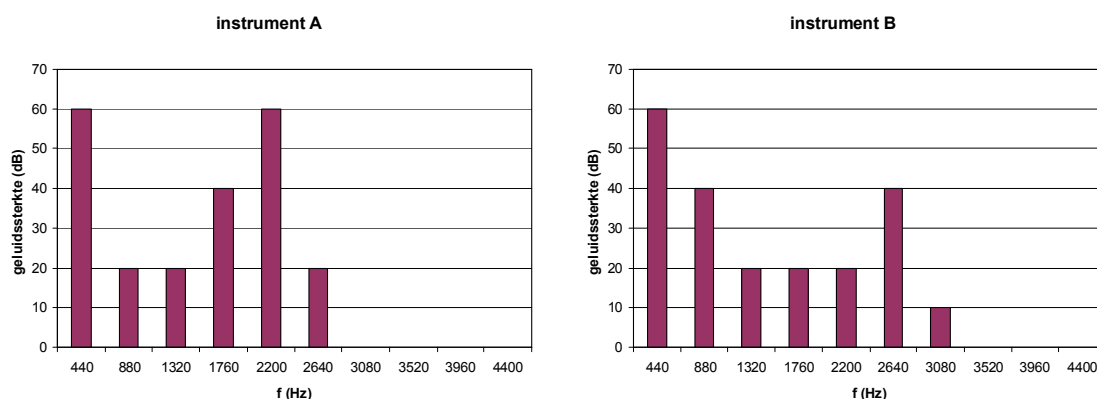
## Resonantie en boventonen

Om een geluid te kunnen versterken moet de lengte van de luchtkolom passen bij de frequentie: Hoe lager de frequentie, hoe langer de luchtkolom. De luchtkolom wordt bij blaasinstrumenten gevormd door het instrument zelf en bij snaarinstrumenten door de klankkast. Bij de juiste frequenties gaat de luchtkolom meertillen. Dit verschijnsel wordt resonantie genoemd. Resonantie betekent letterlijk *weerklinken*.

Het geluid van een instrument is opgebouwd uit verschillende frequenties. De laagste frequentie wordt de grondtoon genoemd. De andere frequenties zijn de boventonen. De frequentie van een boventoon is altijd een veelvoud van de frequentie van de grondtoon. Wanneer een instrument een A-toon speelt levert dat de volgende frequenties op:

naam	Frequentie (Hz)
grondtoon	440
eerste boventoon	880
tweede boventoon	1320
derde boventoon	1760
vierde boventoon	2200
etc.	

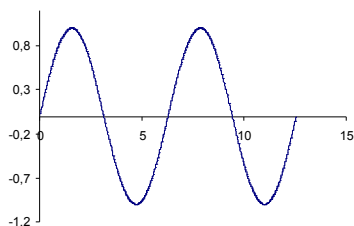
Door de vorm van het instrument zullen sommige boventonen voor meer resonantie zorgen dan andere boventonen. Dit kan zichtbaar gemaakt worden in een frequentiespectrum. Het verschil in de bijdrage van de verschillende boventonen aan het geluid zorgt voor het verschil in klankkleur bij verschillende instrumenten. De bijdrage van Voor twee verschillende instrumenten kan dat bijvoorbeeld de volgende frequentiespectra opleveren:



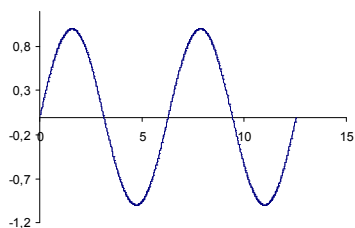
Wanneer het frequentiespectrum van een bepaalde toon bekend is, kan het elektronisch nagemaakt worden: toongeneratoren produceren op hetzelfde moment voor alle frequenties van de grondtoon en de boventonen een geluid met de juiste sterkte. Op deze manier kan met een synthesizer verschillende instrumenten nagebootst worden.

**Zuivere en samengestelde tonen**

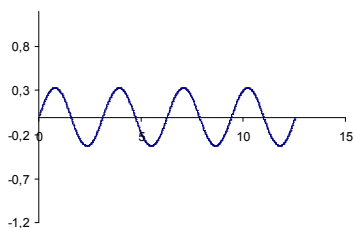
Een toongenerator en een stemvork produceren zuivere tonen. Dat betekent dat alleen de grondtoon te horen is. Wanneer dat geluid zichtbaar wordt gemaakt met een oscilloscoop of een computer levert dat het volgende beeld op:



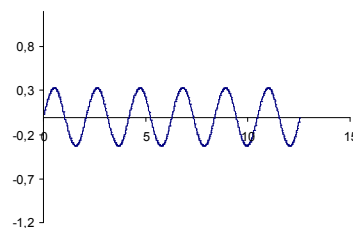
Een muziekinstrument produceert naast de grondtoon op hetzelfde moment ook boventonen. De tonen van instrument A leveren apart de volgende beelden op:



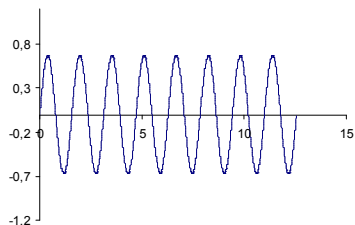
grondtoon



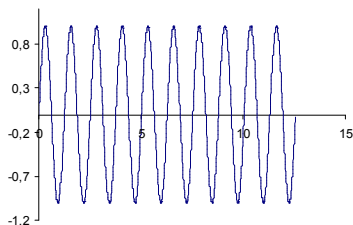
eerste boventoon



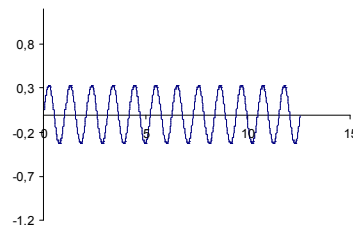
tweede boventoon



derde boventoon



vierde boventoon



vijfde boventoon

Samen levert dat de volgende samengestelde toon op:

