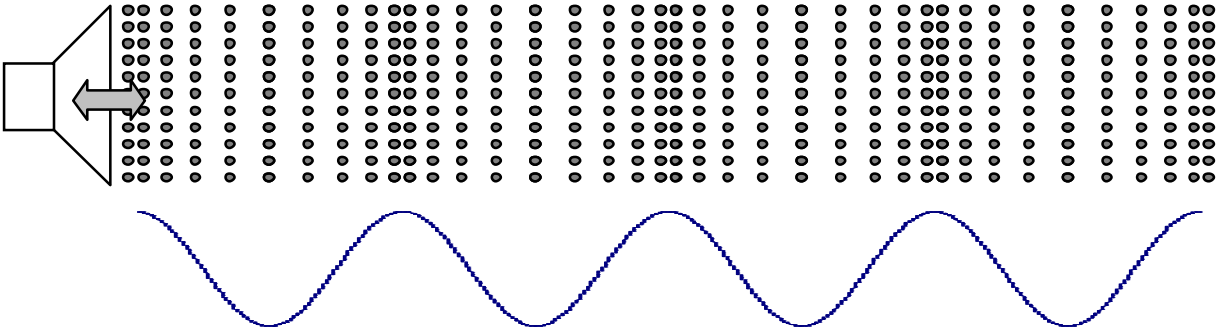


Theorie: Voortplanting van geluid

Geluidsgolven

In lucht verplaatst geluid zich als kleine snelle veranderingen in de luchtdruk. Doordat een geluidsbron heen en weer beweegt ontstaan er verdichtingen en verdunningen in de lucht. Hoewel de moleculen in de lucht bewegen rond een vaste plaats, bewegen de verdichtingen en verdunningen zich van de bron af, met een snelheid die hoort bij de stof. Deze verplaatsing wordt veroorzaakt doordat de moleculen tegen elkaar botsen. In lucht van 20 °C is de geluidssnelheid 343 m/s.



Geluidsgolven worden *longitudinale* golven (trilling in de voortplantingsrichting van de golf) genoemd. Wanneer geluid zichtbaar wordt gemaakt met bijvoorbeeld een oscilloscoop, ontstaat er een *transversale* golf (trilling loodrecht op de voortplantingsrichting van de golf). Dat komt omdat je niet het geluid zelf ziet, maar de wisselspanning die in de microfoon wordt opgewekt.

Gassen, vloeistoffen en vaste stoffen

De geluidssnelheid hangt af van de temperatuur en de stof waar het geluid door beweegt. De geluidssnelheid wordt bepaald door de elasticiteit van de stof en de afstand tussen de moleculen. De geluidssnelheid is daarom meestal het grootst in vaste stoffen, daarna in vloeistoffen en het langzaamst in gassen. Zie ook onderstaande tabel.

vaste stof	snelheid (m/s)
beton	4300
glas	4000-4500
rubber	50
staal	5100
ijis	3280
ijzer	5100

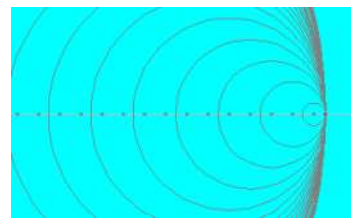
vloeistof	snelheid (m/s)
alcohol	1170
siliconenolie	790
water (0 °C)	1403
water (20 °C)	1484
water (40 °C)	1529
water (100 °C)	1543
zeewater	1510

gas	snelheid (m/s)
koolstofdioxide	259
lucht (-40 °C)	307
lucht (0 °C)	319
lucht (20 °C)	343
lucht (60 °C)	365
methaan	430
waterstof	1284

Geluidsbarrière

Wanneer een vliegtuig met de geluidssnelheid vliegt, beweegt hij met zijn eigen geluid mee. Ten opzichte van het vliegtuig ontstaan alle verdichtingen en verdunningen op dezelfde plaats. Dit resulteert in een enorme knal: Het vliegtuig gaat door de geluidsbarrière. Zie ook de applet op:

http://www.virtueelpracticumlokaal.nl/Doppler_nl/Doppler_nl.html



Onweer en echo's

De geluidssnelheid kan gebruikt worden om afstanden te berekenen. Door de tijd tussen de bliksem en de donder te vermenigvuldigen met de geluidssnelheid, kan de afstand van het onweer tot de waarnemer bepaald worden.

Wanneer geluid weerkaatst hoor je een echo. De afstand van een waarnemer tot het voorwerp dat het geluid weerkaatst, is de helft van de afstand die het geluid aflegt.

