Kapitel 4 – Akustik

4.1 Vad är ljud?

Ljud är vibrationer som sprids genom ett material (till exempel luft) och fångas upp av öronen. Örat omvandlar vibrationerna till signaler som hjärnan tolkar som ljud.

4.2 Amplitud

Avståndet mellan två vågtoppar eller två vågdalar kallas våglängd. En våglängd motsvarar en hel svängning.
En ljudvåg kan beskrivas med amplitud och frekvens.
Amplituden visar hur kraftig svängningen är och avgör hur starkt ljudet uppfattas (ljudnivå).
Ljudnivå är ett mått på hur starkt ett ljud är. Enheten är decibel (dB).

4.3 Frekvens

Frekvens är antalet svängningar per sekund. Enheten är hertz (Hz).
Tonhöjd beskriver om ett ljud är ljust (högt) eller mörkt (lågt). Ljud med hög frekvens har kortare våglängd än ljud med låg frekvens. En människa kan höra ljud med frekvenser mellan cirka 20 Hz och 20 000 Hz.

4.4 Ljudets hastighet

Ljudets hastighet beror på vilket material det rör sig genom. I luft är ljudets hastighet ungefär 340 m/s vid rumstemperatur.
Mach är ett mått på hastighet i förhållande till ljudets hastighet. Mach 1 betyder att man färdas lika snabbt som ljudet. När ett flygplan passerar ljudets hastighet uppstår en ljudbang.
I rymden, där det är vakuum, kan ljud inte spridas eftersom det inte finns något material som kan bära vibrationerna.

4.5 Instrument

Ett ljud består oftast av en grundton och flera övertoner. Tillsammans ger de ljudet dess klang (klangfärg).
Resonans betyder medsvängning. I akustiska instrument förstärks ljudet genom resonans.
Efterklang och eko är när ljud reflekteras (studsar) mot ytor. Eko är en tydlig upprepning av ljudet, medan efterklang är en mer utdragen och svagare reflektion.

4.6 Örat och hörseln

Ljudvågor fångas upp av ytterörat och får trumhinnan att vibrera.
Vibrationerna förstärks av hörselbenen (hammaren, städet och stigbygeln).
Därefter når vibrationerna hörselsnäckan, där de omvandlas till elektriska signaler som skickas till hjärnan och tolkas som ljud.
Buller är oönskat och ofta oregelbundet ljud som kan orsaka trötthet, huvudvärk och koncentrationssvårigheter. Tinnitus innebär att man upplever ljud i öronen utan att det finns någon yttre ljudkälla.

4.7 Mer om ljud

Eko (reflekterat ljud) används i ekolod. Fladdermöss använder ekolokalisering för att navigera, och fiskare använder ekolod för att hitta fiskstim.
Ljud med frekvenser under 20 Hz kallas infraljud. Ljud med frekvenser över 20 000 Hz kallas ultraljud. Människan kan inte höra dessa ljud.
Dopplereffekten uppstår när en ljudkälla rör sig mot eller från den som lyssnar. Då förändras den uppfattade frekvensen eftersom ljudvågorna trycks ihop eller dras isär.