



# Keskeiset käsitteet 1/3

- **Värähtelijä** on säännöllisessä edestakaisessa liikkeessä oleva kappale, joka siirtää energiaa ympäristöönsä.
- **Aaltoliike** on esimerkiksi ilmassa etenevää värähtelyä, joka kuljettaa mukanaan energiaa.
- **Ääniaallot** ovat ilman tai muun väliaineen rakenneosasten värähtelyn synnyttämiä paine-eroja, jotka saavat äänen etenemään.
- **Äänilähde** on ääntä tuottava laite, esine tai ilmiö, esimerkiksi äänirauta, kitaran kieli tai äänihuulet.
- **Väliaine** on ainetta, jota pitkin ääni tai muu aaltoliike etenee.

## Keskeiset käsitteet 2/3

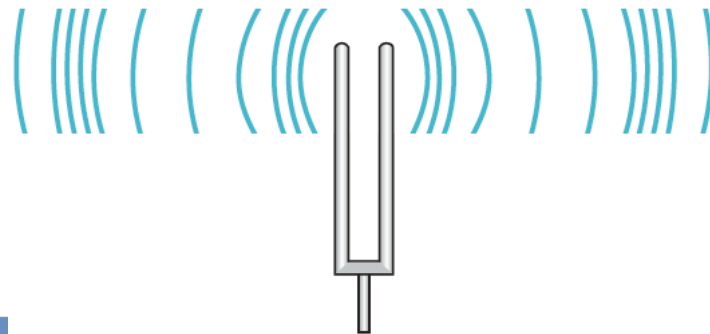
- **Äänen nopeus** ilmaisee äänen aikayksikössä kulkeman matkan ja on eri väliaineissa erilainen.
- **Vastaanotin** on laite tai elin, joka pystyy vastaanottamaan äänen tai muun aaltoliikkeen mukanaan kuljettamaa energiaa.
- **Taajuus** on värähtelyn tai muun säännöllisesti toistuvan liikkeen esiintymistiheyttä kuvaava suure.
- **Kuuloalue** on korvan tai muun kuuloelimen aistima taajuusalue, joka ihmisellä on 20–20 000 Hz.
- **Ultraääni** on ihmisen kuuloalueen yläpuolella olevaa ääntä, jonka taajuus on yli 20 000 Hz.
- **Infraääni** on ihmisen kuuloalueen alapuolella olevaa ääntä, jonka taajuus on alle 20 Hz.

# Keskeiset käsitteet 3/3

- **Äänen voimakkuus** on äänessä olevan energian määrää kuvaava suure.
- **Kuulokynnys** on pienin äänen voimakkuus, jonka ihminen pystyy kuulemaan.
- **Kipuraja** on pienin äänen voimakkuus, joka alkaa tuottaa korvassa kipua.

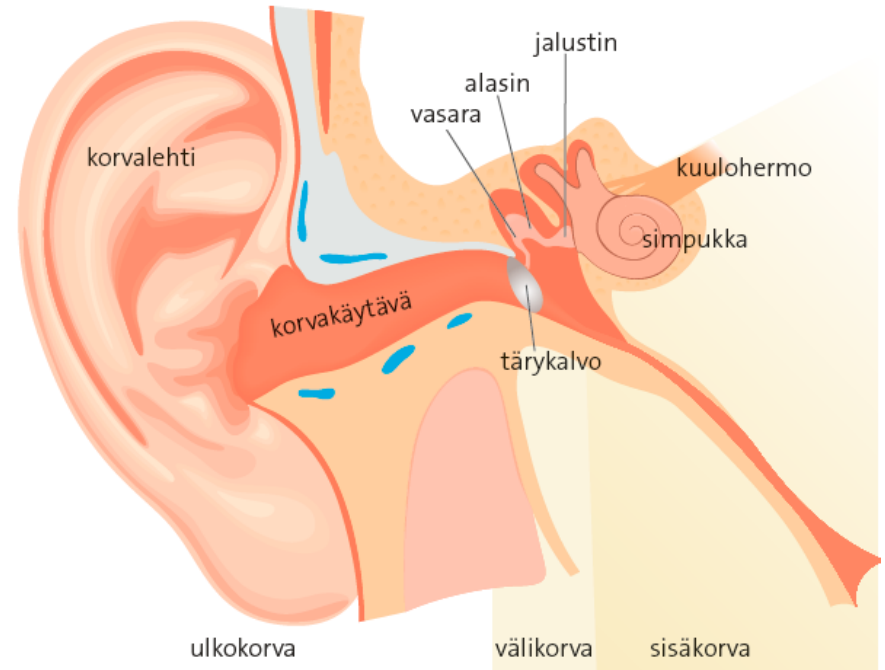
# Äänen synty ja eteneminen

- Äänen syntyyn tarvitaan **värähtelijä** ja **väliaine**.
- Värähtelijä saa väliaineena olevan **ilman rakenneosaset värähtelemään**.
- Ilmaan syntyy paine-eroista johtuvia tihentymiä ja harventumia, joiden välillä on paine-ero.
- Ilman rakenneosasten värähtely leviää kaikkiin suuntiin **aaltoliikkeenä - ääniaaltoina**

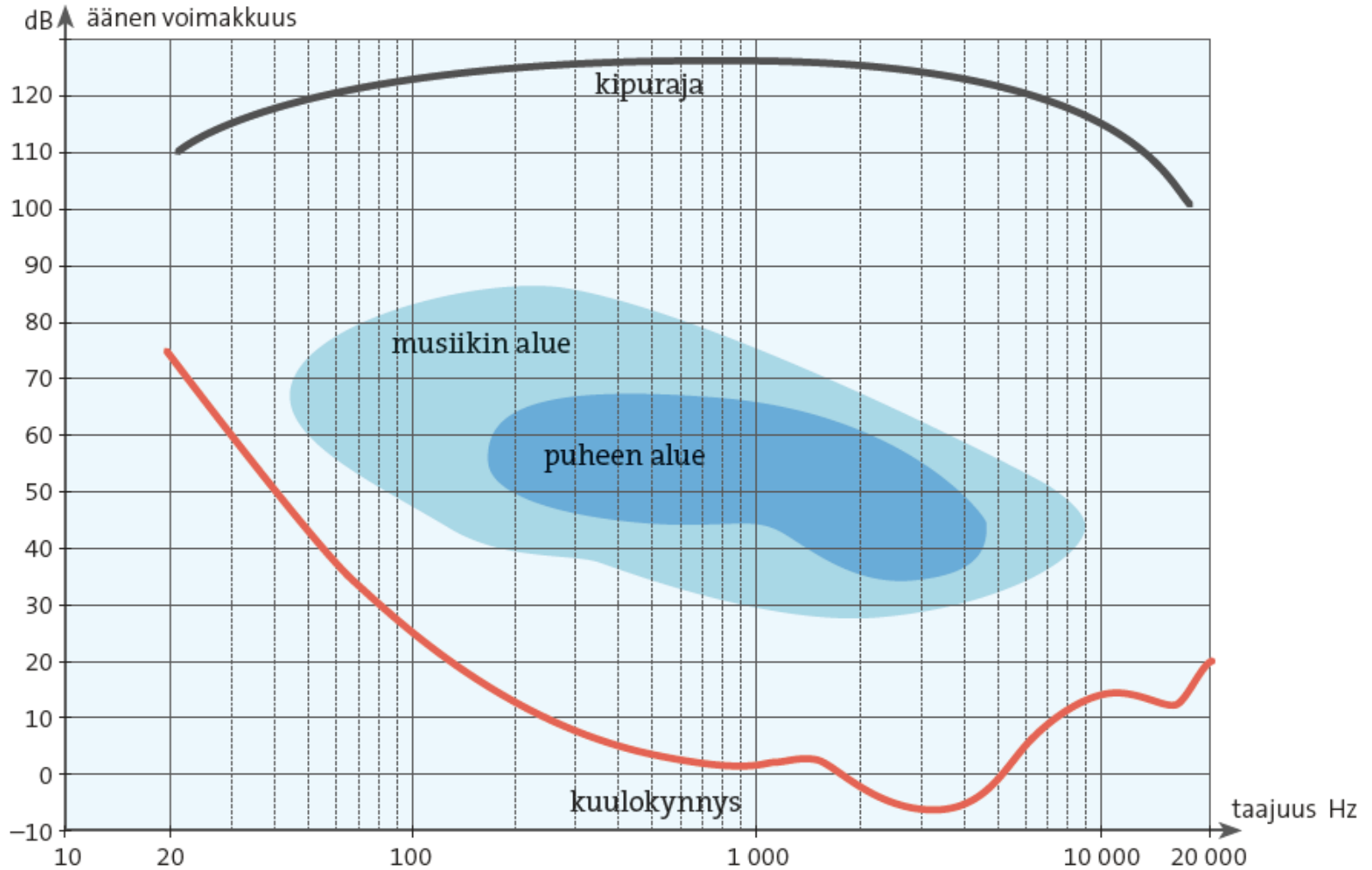


# Ääni ja kuuleminen

- Korva on ääniaaltojen vastaanotin.
- Ääniaallot saavat korvan sisällä olevan tärykalvon värähtelemään.
- Aivot tulkitsevat tärykalvon värähtelyn äänenä.
- Ihmiskorva kuulee äänet, joiden **taajuus** on välillä **20–20 000 Hz**.
- Infraäänien taajuus on alle 20 Hz ja ultraäänien taajuus yli 20 000 Hz.

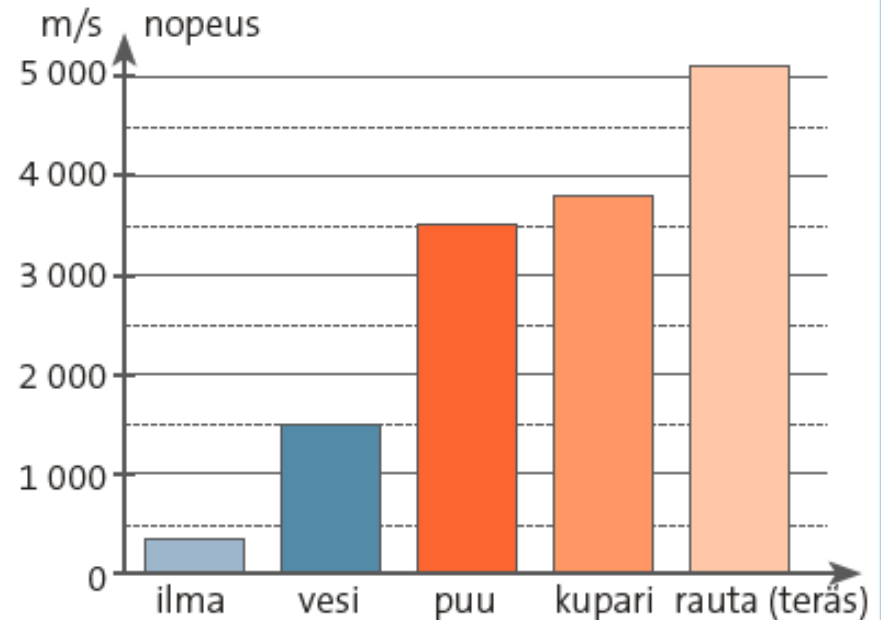


# Nuoren ihmisen kuuloalue



# Äänen nopeus ja voimakkuus

- **Äänen nopeus on erilainen eri väliaineissa.**
- Äänen nopeus ilmassa on noin 340 m/s.
- Äänen voimakkuus kuvaa ääniaaltojen sisältämää energiaa.
- **Kuulokynnys puheen taajuudella on noin 10 dB.**
- Normaalitaajuisilla äänillä **kipuraja on noin 120 dB.**





# Osaatko?

1. Mikä on taajuuden yksikkö?
2. Mikä on kuulokynnys?
3. Millaista ääntä on infraääni?
4. Miksi ikäihmiset eivät kuule heinäsirkan sivitystä?



# Osaatko? Vastaukset

1. Mikä on taajuuden yksikkö?

Hertsi (1 Hz)

2. Mikä on kuulokynnys?

Kuulokynnys on pienin äänen voimakkuus, jonka ihminen pystyy kuulemaan.

3. Millaista ääntä on infraääni?

Infraääni on kuuloalueen alapuolella olevaa ääntä, jonka taajuus on alle 20 Hz.

4. Miksi ikäihmiset eivät kuule heinäsirkan sivitystä?

Ihmisen kyky kuulla korkeita ääniä, kuten heinäsirkan sivitystä, heikkenee iän myötä.