

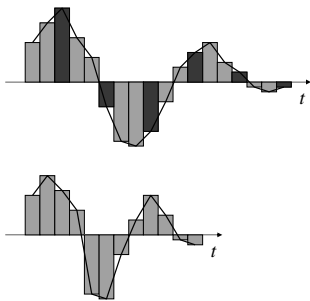
2.2. Taajuus

1. Äänenkorkeuden muuttaminen
2. Vibraatto
3. Ekvalisointi eli taajuuskorjaus
4. Taajuussuodatus

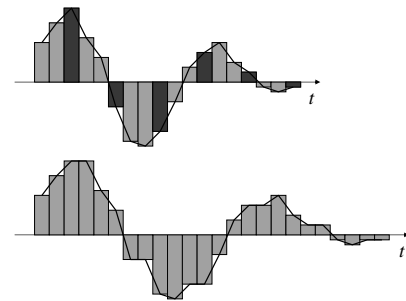
2.2.1. Äänenkorkeuden muutos

- engl. *pitch shift*, *pitch transpose*
- muutetaan alkuperäisen signaalin taajuutta
- menetelmät:
 - ◆ keston muuttava
 - ◆ nosto nopeuttaa, lasku hidastaa
 - ◆ laskennallisesti yksinkertainen
 - ◆ keston säilyttävä
 - ◆ laskennallisesti monimutkainen

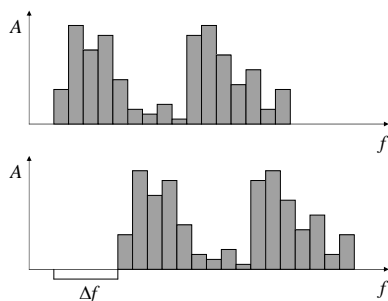
Esimerkki: keston muuttava äänenkorkeuden nosto



Esimerkki: keston muuttava äänenkorkeuden lasku

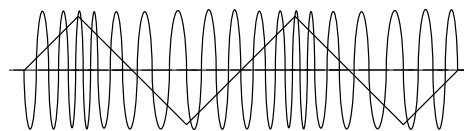


Esimerkki: keston säilyttävä äänenkorkeuden nosto



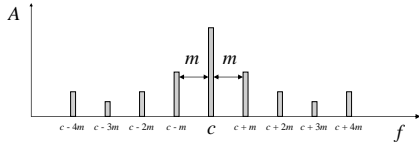
2.2.2. Vibraatto

- taajuusmodulointia (FM, *frequency modulation*)



Modulointitaajuus

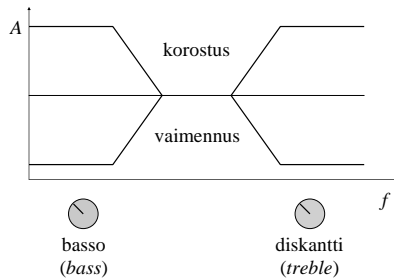
- < 8 Hz vibraatto
- > 20 Hz äänenväriin muutos
- sivukaistat (*sidebands*), c = kantoaallon taajuus, m = modulointitaajuus:



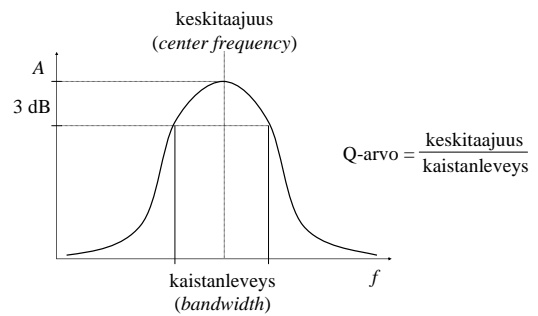
2.2.3. Ekvalisointi eli taajuuskorjaus

- engl. *equalizing, EQ*
- muokkaa taajuusjakaumaa ja siten äänenväriä
- jakaa taajuuskaistan osiin joita voidaan korostaa tai vaimentaa

Yksinkertainen taajuuskorjain



Termejä

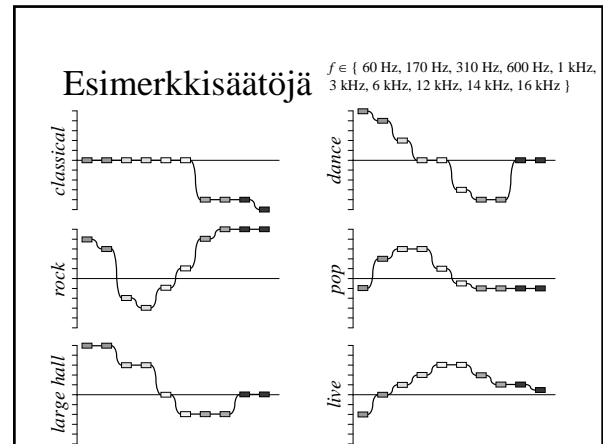
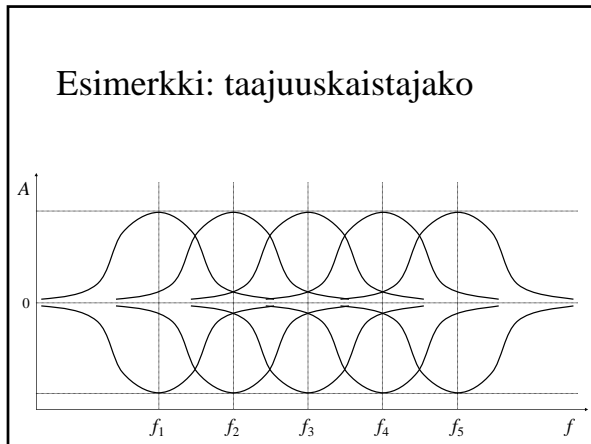


Taajuuskorjaintyyppejä

- graafinen taajuuskorjain (*graphic equalizer*)
- parametrisen taajuuskorjain (*parametric equalizer*)
- puoliparametrisen taajuuskorjain (*semiparametric equalizer, quasiparametric equalizer*)

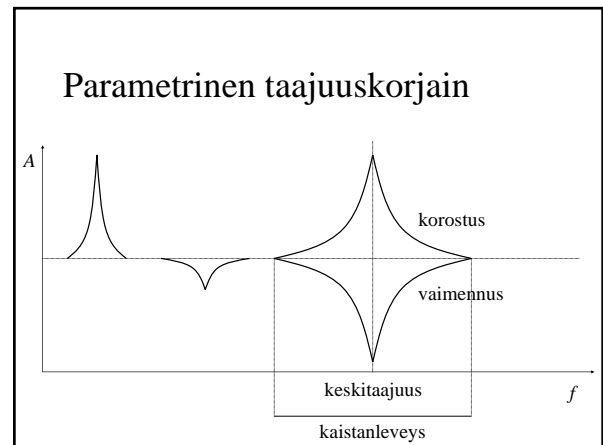
Graafinen taajuuskorjain

- taajuuskaista jaettu kiinteisiin osiin, joita voidaan korostaa tai vaimentaa
- korjainten tiheys:
 - ◆ oktaavisuodatin (*octave filter*): $f_n = 2 \cdot f_{n-1}$
 - ◆ terssisuodatin (*third octave filter*): oktaavin kolmasosa
 - ◆ myös muita jakoja ja eri jakojen yhdistelmiä



Parametrinen taajuuskorjain

- mahdollistaa keskitaajuuden ja kaistanleveyden säädön
- jompikumpi säätö on kiinnitetty → puoliparametrinen taajuuskorjain



Subjekttiivisia luonnehdintoja

Hz	Taajuusalue	Positiivinen korrelaatio	Negatiivinen korrelaatio
20–200	bassotaajuudet	jykevyyys, potku	puuroisuus, kumisevuus
200–500	alemmat keskitaajuudet	täyteläisyys	epäselvyys
500–1 500	keskitaajuudet	napakkuus	peltitaikkomaisuus
1 500–4 000	ylemmät keskitaajuudet	selkeys, läsnäolon tuntu	rasittavuus, hermostuttavuus
4 000–10 000	diskantti	särnä, heleys, kirkkkaus	sihinä
10 000–20 000	ylin diskantti	erottelevuus, ilmavuus	ohuus

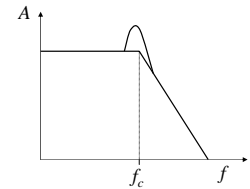
- ### Vinkkejä
- keskitaajuudet tärkein alue
 - ◆ taustan keskitaajuuksia vaimentamalla ihmisääni nousee paremmin esiin
 - vaimentaminen on usein parempaa kuin vahvistaminen (→ särö)
 - huminan poisto: vaimenna pois 50 Hz:n taajuusalue
 - ”päällekkäisten” instrumenttien erottelu: yhtäsuuret mutta vastakkaiset vahvistukset

2.2.4. Taajuussuodatus

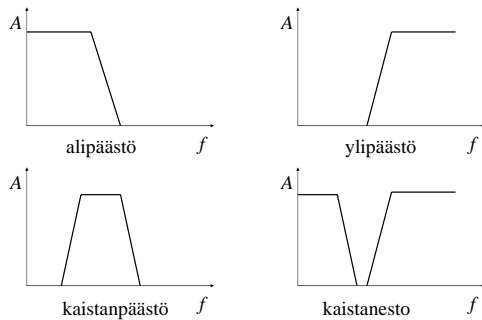
- engl. *band filtering*
- vaimentaa osan tai osia taajuusalueesta
- suodatintyyppiä:
 - ◆ alipäästösuodatin (*low pass filter*)
 - ◆ ylipäästösuodatin (*high pass filter*)
 - ◆ kaistanestosuodatin (*band rejection filter*)
 - ◆ imusuodatin eli kapea kaistanestosuodatin (*notch filter*)
 - ◆ kaistanpäästösuodatin (*band pass filter*)

Parametreja

- rajataajuus f_c (*cutoff frequency*)
- jyrkkyys (*slope*)
- resonanssi (*resonance*)
 - ◆ rajataajuuden lähialueen korostaminen



Taajuussuodattimia



Wahwah-efekti

- rajataajuuden modulointia

