

# Oppitunti 3: Harjoitukset

## Oppimistavoitteet

- Erilaisia tapoja tehdä äänestä numeerisia mittauksia Praatilla
- Perustaajuuden kuvantaminen ja mittaaminen
- Kuvien piirtäminen akustisista analyyseista (Picture-ikkuna)
- Skriptit: Historiatoiminto

## Tehtävät

1. Lue/Katso taustamateriaali *Mihin puheen perustaajuuden mittaaminen perustuu?*
2. Varmista, että osaat tarvittaessa hakea Praat-ohjelman sisäisestä manuaalista akustisia analyyseja koskevia Help-sivuja (katso esimerkiksi hakusanat *Pitch*, *Spectrum*, *Spectrogram*, *Intensity*). Manuaaliin pääsee Praatissa melkein kaikista ikkunoista joko Help-valikosta tai erillisellä Help-napilla. Selvitä Praatin sisäistä manuaalia tai Praatin verkkosivuja käyttäen, mitä akustisia analyyseja Praatilla voi tehdä.
3. Avaa Praatilla jokin äänitiedosto ja sitä vastaava TextGrid-tiedosto - mieluiten sama, jota itse nimikoit oppituntia 2 tehdessäsi. Avaa ääni- ja TextGrid-objektit TextGrid-editoriin. Kytke näkyviin spektrogrammi, perustaajuuskäyrä ja intensiteettikäyrä. Kytke formanttianalyysi pois päältä, jos se on näkyvissä.
4. Säädä perustaajuuskäyrän asetuksia tarvittaessa siten, että ne sopivat kyseiselle puhujalle (**Pitch:Pitch settings...**).
5. Muuta perustaajuuskäyrän asteikkoa tarvittaessa siten, että käyrän nousut ja laskut erottuvat mahdollisimman selvästi (**Pitch:Advanced pitch settings...**).
6. Tähän mennessä on Praatilla annotoitu erilaisia asioita intervallityyppisiin annotaatiokerroksiin. Kokeile nyt huviksesi myös PointTier-tyyppistä annotaatiokerrosta. Lisää TextGrid-objektiin uusi PointTier-tyyppinen annotaatiokerros (Tier:Add point tier...) ja laita sen nimeksi vaikkapa "huiput".
7. Mittaa TextGrid-editorissa äänen perustaajuuskäyrän korkein kohta. Voit ensin silmämääräisesti etsiä perustaajuuskäyrän korkeimman kohdan analyysikuvaa katsomalla. Maksimikohdan tarkan *aikapisteen* saat selville valitsemalla pätjän ääninäytettä huipun ympäriltä ja sitten käyttämällä valikkokomentoa **Pitch: Move cursor to maximum pitch**. Kokeillaanpa lisätä tähän aikapisteeseen pistemäinen annotaatio: lisää kursorin osoittamaan ajankohtaan pystyviiva äsken luomallesi PointTierille. Saat mitattua täsmällisen arvon kursorin kohdalta valitsemalla **Pitch-valikosta Get pitch...**, jolloin Praat näyttää kyseisestä ajankohdasta mitatun perustaajuuden hertseinä (tai jollakin suhteellisella asteikolla määritetyn sävelkorkeusarvon, mikäli tällainen vaihtoehto on valittuna perustaajuusanalyysin näyttöasetuksista, ks. **Pitch: Pitch settings... > Unit**). Tallenna vielä TextGrid-objekti.

8. Harjoittele yksittäisten mittausten tekemistä myös intensiteettikäyrästä. Kaikkea ei tarvitse tietenkään merkata TextGridiin, mutta varmista, että osaat kopioida mittaamiasi arvoja johonkin toiseen ohjelmaan, esim. Word-dokumenttiin.

### Lokitiedoston käyttäminen

9. Nyt sinun pitäisi muistaa, kuinka Praatin äänieditorissa ja TextGrid-editorissa kysytään yksittäisiä mitattuja arvoja niin, että tulokset tulevat näkyviin Info-ikkunaan. Osaat mitata perustaajuuden (tai sävelkorkeuden) taikka intensiteetin valitusta aikapisteestä (olettaen, että äänitiedostosi soveltuu tähän tarkoitukseen ja analyysin asetukset on tehty järkevästi). Sinun pitäisi myös osata mitata valitun aikavälin (intervallin) tarkka kesto.
10. Jos joudut tekemään ääni- tai TextGrid-editorissa peräkkäin paljon samantyyppisiä mittauksia, voit käyttää ns. lokitiedostoa, johon jokainen hiiren kursorin kohdalta tehty mittaus tallentuu yhdellä napinpainalluksella. Ideana voi olla esimerkiksi, että haluat luoda sellaisen tiedoston, jonka pystyt jälkepäin avaamaan esimerkiksi Exceliin tai johonkin tilasto-ohjelmaan, jossa sitä voidaan analysoida. Kokeillaanpa!
  - Avaa jokin äänitiedosto ja TextGrid-tiedosto nimikointi-ikkunaan (TextGrid-editori).
  - Valitse **Query**-valikosta **Log settings...**

Seuraavan valintaikkunan yläreunassa voit määritellä, mitä tapahtuu, kun jatkossa valitset **Query**-valikosta komennon **Log 1**.

Kohtaan *Log file 1* sinun pitää kirjoittaa sen tekstitiedoston täydellinen hakemistopolku, johon Log 1-komennon mittaustulokset tallennetaan.

**Kohdassa oletuksena näkyvä polku ei välttämättä sellaisenaan toimi!** Tarkista siksi ensin tarkka hakemistopolku haluamaasi tallennuspaikkaan ja kopioi se täsmällisesti Log file 1-kohtaan (muista isot ja pienet kirjaimet yms!).

Lisää hakemistopolun loppuun myös jokin tiedoston nimi, esim. *mittaukset.txt*.

Varmista, että kyseinen hakemisto on todella olemassa koneellasi ja että sinulla (käyttäjätunnuksellasi) on oikeudet tallentaa hakemistoon! Muuten saat virheilmoituksia eikä tallennus onnistu. Sen sijaan hakemistopolun perään merkkäämasi tekstitiedoston (esim. *mittaukset.txt*) ei tarvitse vielä olla olemassa. Praat luo sen tarvittaessa automaattisesti.

Jos laitat tähän kohtaan pelkästään tiedoston nimen, Praat yrittää tallentaa lokitiedostoa samaan hakemistoon, jossa itse Praat-ohjelmakin on. (Kokeile tätä, jos muu ei tunnu toimivan.)

Kohtaan *Log format 1* annetaan muoto, jossa mitattavat tulokset tallennetaan. Kokeile tähän erilaisia mittauksia. Jokainen mitattava arvo annetaan 'hypsuisissa', esim. 'dur' mittaa valitun alueen keston. Katso Praatin sisäisestä manuaalista, minkälaisia arvoja voidaan logata: paina ikkunan alanurkasta **Help**-painiketta ja etsi manuaalisivusta kohta "Loggable values".

- Kun olet määritellyt haluamasi asetuksen, paina OK. Klikkaa nyt hiirellä johonkin äänisignaalin kohtaan tai maalaa äänestä lyhyt pätkä ja valitse **Query:Log 1** tai paina pelkästään näppäintä F12. Valitusta kohdasta mitattu rivi tulee näkyviin Info-ikkunaan ja tallentuu samalla myös lokitiedostoon entisten tietojen perään. Kätevää, vai mitä?

Vastaavalla tavalla voit määritellä toisenkin lokitiedoston asetukset (Log 2), jolloin sinulla on käytössäsi kaksi näppäriä, mukautettua pikapainiketta mittausten tekemiseen.

11. Huom. Kun käytät Log-komentoja, kaikkien mitattavien analyysikuvaajien on oltava näkyvissä editorissa!

Nämä lokiasetukset ovat voimassa samalla koneella myös jatkossa, kunnes muutat niitä.

*Vinkki: Kannattaa määritellä Log settings -kohdassa tuotettava mittausrivi siten, että eri mittausarvot ja muut kentät erotetaan aina toisistaan esimerkiksi sarkainmerkillä. Näin mittauksistasi syntyy määrämuotoinen tekstitiedosto, jonka voit helposti tuoda esimerkiksi taulukkolaskentaohjelmaan tai tilasto-ohjelmaan, jossa mittaustuloksia voi edelleen käsitellä ja analysoida.*

### **Info-ikkunan tallennus**

12. Info-ikkunan sisällön voi halutessaan tallentaa tekstitiedostoon. Kokeile, kuinka Info-ikkunan tallennus onnistuu.

### **Kuvien piirtäminen**

13. Luo äsken käsittelemästäsi ääniobjektista **Pitch**-objekti. Tämän voi tehdä objektilistan kautta komennolla **Analyse periodicity: To Pitch...**, minkä jälkeen on annettava perustaaajuusanalyysin asetukset. Käytä mieluiten samoja asetuksia, jotka olet havainnut järkeviksi tarkastelemalla saman ääninäytteen perustaaajuuskäyrää editori-ikkunan kautta.

Huomaa, että Pitch-objektin voi kätevästi tuottaa myös editori-ikkunasta. Varmista, että perustaaajuuskäyrä on näkyvissä (Show pitch) ja että sen asetukset on määritelty järkevasti. Zoomaa näkyviin haluamasi pätkä äänestä. Valitse sitten **Pitch:Extract visible pitch contour**, jolloin näkyvissä olevaa pätkää vastaava Pitch-objekti ilmaantuu objektilistalle.

14. Lukaise materiaali *Kuvien piirtäminen*. Yritä piirtää piirtoikkunaan erikokoisia ja -näköisiä kuvia juuri luomastasi Pitch-objektista. Kokeile, miten saisit kuvan piirretyksi vaikkapa punaisella piirtoväriellä. Tallenna jokin kuvista itsellesi. Yritä liittää tallennettu kuva Word-dokumenttiin. Yritä myös liittää kuva Word-dokumenttiin suoraan Praatin Picture-ikkunasta copy/paste-menetelmällä (tämä onnistuu vain Praatin Windows- ja Mac-versioissa).

Kuvan esimerkiksi perustaaajuuskäyrästä voi piirtää Picture-ikkunaan myös suoraan editorin kautta komennolla **Draw visible pitch contour...**

15. Lisää juuri piirtämäsi Pitch-käyrään merkki sille kohdalle, josta äsken mittasit perustaajuuden korkeimman arvon. Valitse piirtoikkunassa esim. **World-**valikon komento **Text...**, jos haluat lisätä merkin keskelle kuvaa juuri huipun yläpuolelle. Anna tällöin Horizontal position -arvoksi tarkka aikapiste, josta teit mittauksen (voit käydä TextGrid-ikkunassa tarkistamassa tämän). Vertical position -kohtaan merkitset arvon, joka on pikkuisen enemmän kuin mittaamasi perustaajuus. Text-kohtaan voit kirjoittaa esim. mittaamasi pyöristetyn perustaajuusarvon. Paina OK.
16. Yritä selvittää vaikka googlaamalla, mihin puheäänien ominaisuuksiin **jitter** ja **shimmer** liittyvät tai mihin kyseisiä arvoja voidaan käyttää. Selvitä Praatin sisäisestä manuaalista, kuinka jitter ja shimmer voidaan mitata Praat-ohjelmalla.

### Lisää Praat-skripteistä: Historiatoiminto

17. Kokeile Praatin historiatoimintoa, jolla voi itse kasata pieniä Praat-skriptejä:
  1. Sulje Praat ja avaa se uudestaan.
  2. Avaa objektilistaan jokin äänitiedosto.
  3. Laske ääniobjektista esim. perustaajuusanalyysi objektilistan kautta (painikkeella **To Pitch...**; analyysiasetuksista ei nyt tarvitse välittää).
  4. Laske ääniobjektista vielä spektrogrammikin objektilistan **To Spectrogram...** -painikkeella.
  5. Piirrä spektrogrammiobjekti piirtoikkunaan **Paint**-painikkeella.
  6. Valitse piirtoikkunassa spektrogrammin alapuolelta hiirellä uusi piirtoalue. Piirrä siihen Pitch-objekti (esim. **Draw (speckle)...**)
  7. Valitse piirtoikkunassa alue, jonka sisälle jäävät sekä piirtämäsi spektrogrammi että perustaajuuskäyrä. Tallenna kuva EPS-tiedostoon.
  8. Avaa nyt objektilistan Control-valikosta uusi skripti-ikkuna (**New Praat script**) ja valitse skripti-ikkunan **Edit**-valikosta komento **Paste history**. Esiin tulevat skriptikielen komentoina kaikki tähän mennessä Praatilla tekemäsi asiat! Vertaa luomasi skriptin rivejä niihin valikkokomentoihin ja painikkeisiin, joita käytit edellisissä kohdissa. Miksi skriptin To Pitch-komennon jälkeen on kolme lukua? Entä mistä tulevat skriptin To Spectrogram-komennon jälkeiset parametrit?
18. Tyhjennä piirtoikkuna (**Edit: Erase all**) ja poista objektilistalta kaikki objektit (valitse kaikki objektit ja paina **Remove**). Yritä sitten suorittaa (Run) äskeisellä historiatoiminnolla syntynyt skripti. Praat tekee automaattisesti uudelleen kaiken sen, mitä äsken teit itse käsin! Hienoa, eikö?

Lopuksi suosittelen muutamaa englanninkielistä videota siinä tapauksessa, että sinulla sattuu olemaan ylimääräistä vapaa-aikaa ja jos *artikulatorinen fonetiikka* on sinulle vierasta tai se on päässyt unohtumaan:

- [Evan Ashworth / Ubc Visible Speech: Introduction to Articulatory Phonetics \(Consonants\)](#)
- [Evan Ashworth / Ubc Visible Speech: Introduction to Articulatory Phonetics \(Vowels\)](#)

- [Evan Ashworth / Ubc Visible Speech: Introduction to the International Phonetic Alphabet Verkko-osoite](#)