

# Synesteetikon sana-värikokemus – tutkimusmenetelmä ja yhden koehenkilön tuloksia

**Into Almiala ja Valtteri Aurela**

Otaniemen lukio

Valkeakosken Tietotien lukio / Päivölän matematiikkalinja

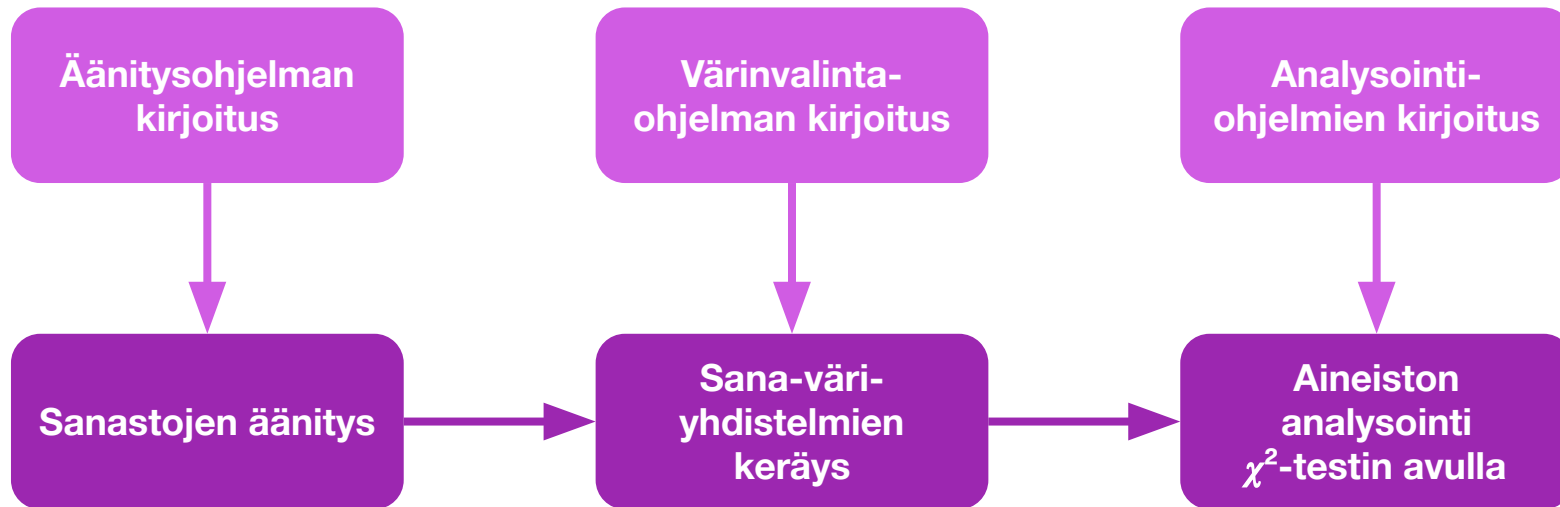
# Mitä on synestesia?

- Pienellä osalla ihmisistä esiintyvä ilmiö, jossa yhden aistin kautta välittyvä ärsyke aiheuttaa henkilölle kokemuksen toisen aistin havainnosta. Yleisin synestesian muoto on viikonpäivien yhdistäminen väreihin.
- Synesteetikko kokee aina samat aistikokemukset samoista ärsykkeistä.
- Eri synesteetikkojen välillä kokemukset vaihtelevat paljon.

# Mitä tutkimme?

- Tutkimme, mitkä tekijät vaikuttavat yhden sana-väri-synesteetikon sanoihin yhdistämiin väreihin.
- Erityisesti tutkimme seuraavien ominaisuuksien vaikutusta: ensimmäinen kirjain, muut kirjaimet, sanan pituus.
- Oli tiedossa, että koehenkilö kokee D-kirjaimen vaikuttavan sanan väriin erityisen paljon. Koska D:llä alkavia sanoja ei suomen kielessä ole kovin paljon, niitä tutkittiin erillisellä aineistolla.

# Tutkimuksen toteutus



# Aineisto ja menetelmät

---

# Koejärjestely

## Kaksi sanastoa

- Ensimmäiseen sanastoon arvottiin 1027 satunnaista suomen kielen sanaa kotimaisten kielten keskuksen nykysuomen sanalistasta.
- Toiseen sanastoon arvottiin 94 satunnaista D-kirjaimella alkavaa sanaa.

## Datan keräys

- Väriervalintaohjelma toisti koehenkilölle sanan äänitysohjelmalla äänitetyistä tiedostoista.
- Koehenkilö valitsi väripaletista sanaan yhdistämänsä värin tai monta väriä.
- Sana-väri-yhdistelmät tallennettiin tiedostoon.
- Yhteensä dataa saatiin 838 sanasta.

# Sanasto-ohjelmat

## Äänitysohjelma

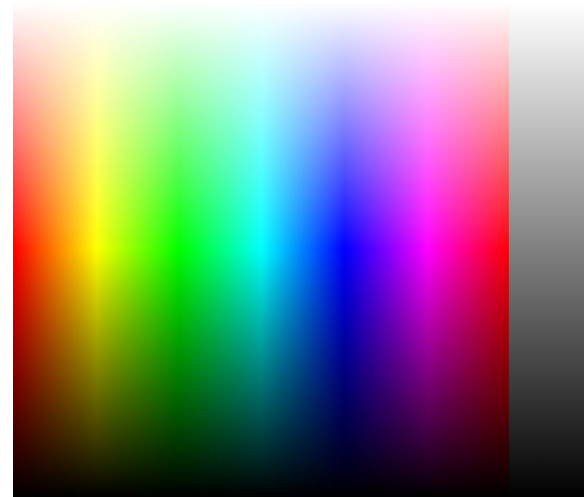
- Ohjelma esittää käyttäjälle satunnaisia sanoja.
- Käyttäjä lukee sanan ääneen ja ohjelma äänittää sen.

## Väriervalintaohjelma

- Ohjelma soittaa äänitetyn sanan käyttäjälle.
- Käyttäjä valitsee sanaa kuvaavan yhden tai useamman värin annetusta väripaletista.



*Äänitysohjelman käyttöliittymä*



*Väriervalintaohjelman väripaletti*

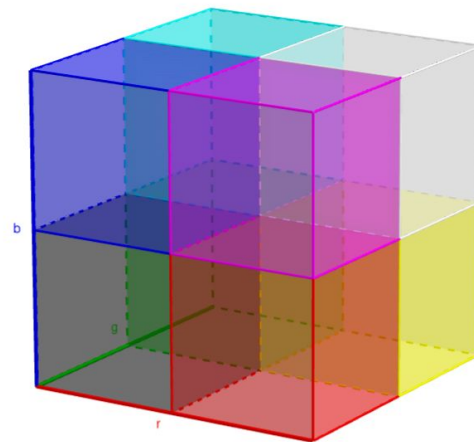
# Värien käsittely

## Värien tallennus

- Ohjelma tallensi sanoihin yhdistetyt värit RGB-muodossa, jossa punaisen, vihreän ja sinisen värikanavien kirkkausarvot tallennettiin lukuina välillä 0-255.

## Värien luokittelu

- Värit jaoteltiin kahdeksaan väriluokkaan, jotka saatiin jakamalla RGB-avaruus kahdeksaan yhtenevään osaan
  - Punainen, sininen, vihreän, syaani, magenta, keltainen, musta ja valkoinen



*Havainnollistava kuva RGB-avaruuden jaosta väriluokkiin*



# Tilastollinen tarkastelu

## Sanojen ryhmittely

- Analyysiä varten sanat jaettiin ryhmiin kolmen ominaisuuden perusteella
  - Sanat, jotka alkavat tietyllä kirjaimella
  - Sanat, jotka sisältävät tietyn kirjaimen jonain muuna kuin alkukirjaimena
  - Sanan pituus

## Tilastollinen tarkastelu

- Dataa analysoitiin vertaamalla tietyn ryhmän jakaumaa kaikkien sanojen jakaumaan  $\chi^2$ -testillä.
- Jotkin ryhmät eivät sisältäneet riittävästi sanoja  $\chi^2$ -testin suorittamiseksi.

# Tulokset



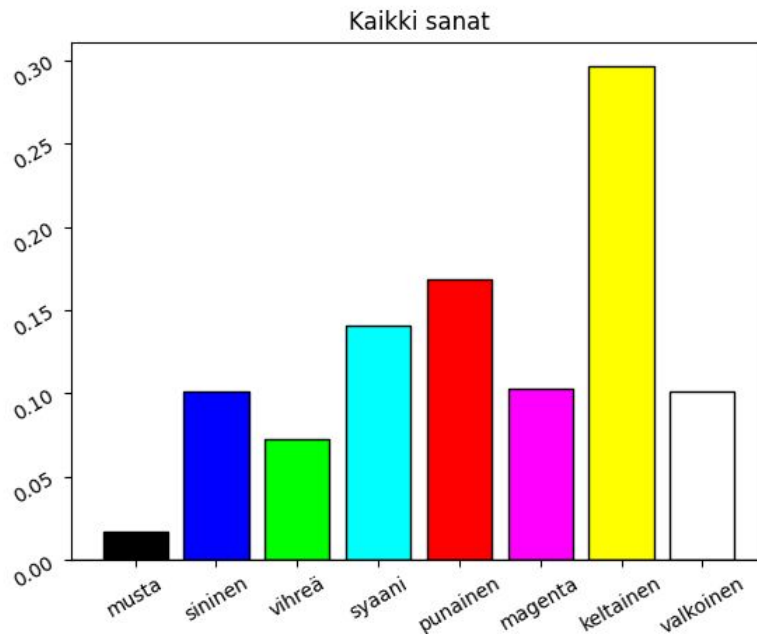
# Värijakaumat

Tutkimme koehenkilön sanoihin yhdistämien värien jakaumia.

- Värien jakaumalla tarkoitetaan kunkin värin suhteellista osuutta kaikista väreistä.

Koehenkilön satunnaisten sanojen joukkoon yhdistämät värit eivät jakautuneet tasaisesti väriluokkien kesken.

- Keltainen oli selvästi yleisin väri.
- Musta luokkaan kuuluvia tummia värejä esiintyi vähiten.



*Kaikkien sanojen suhteellinen värijakauma.  
Pystyakseli kuvaa osuutta kaikista väreistä.*

# Tilastollinen analyysi

**Kymmenellä kirjaimella alkavia sanoja oli riittävästi  $\chi^2$ -testiin.**

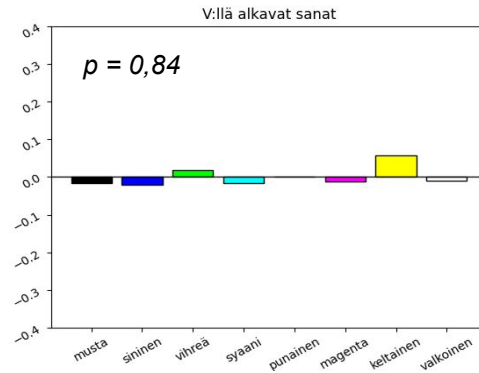
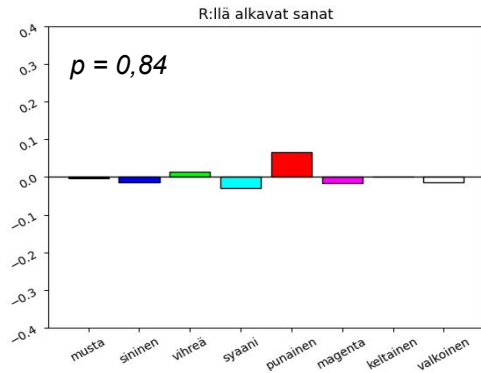
- D, H, K, L, M, P, R, S, T, V
- Näistä kahdeksalla kirjaimella alkavien sanojen jakaumat erosivat tilastollisesti merkitsevästi kaikkien sanojen jakaumasta.
  - D, H, K, L, M, P, S, T

**19 kirjainta muuna kuin ensimmäisenä kirjaimena sisältäviä sanoja oli riittävästi  $\chi^2$ -testiin**

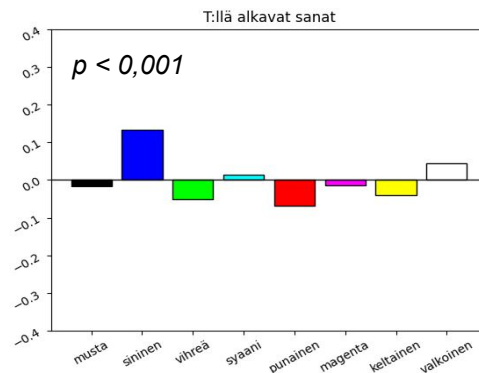
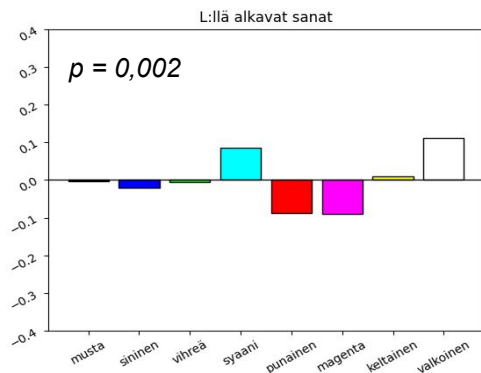
- A, D, E, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S, T, U, V, Y, Ö
- Kolmella kirjaimella alkavien sanojen jakaumat erosivat tilastollisesti merkitsevästi kaikkien sanojen jakaumasta.
  - D, Y, Ä

**Sanan pituudella ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta värijakaumiin.**

# Eri kirjaimilla alkavien sanojen suhteellisten jakaumien poikkeama kaikkien sanojen jakaumasta

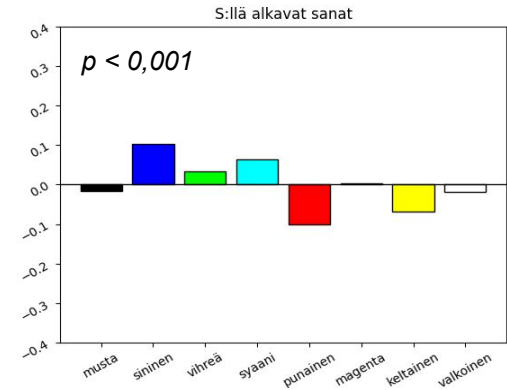
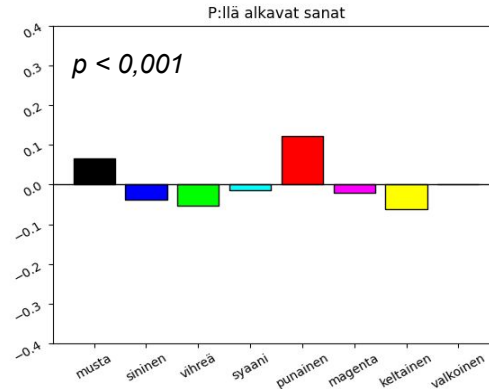
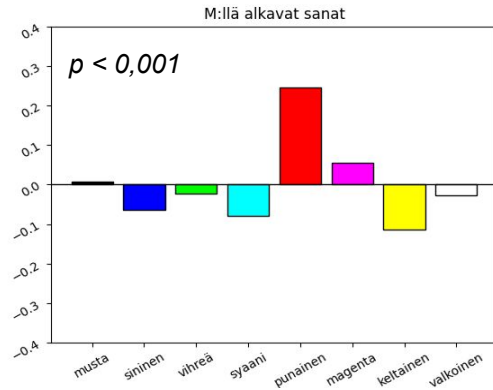
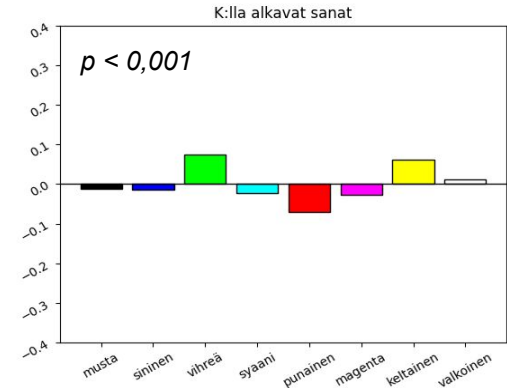
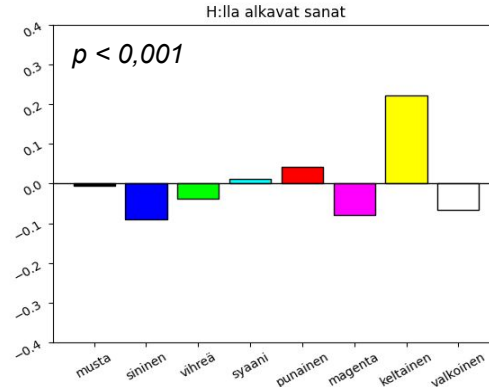
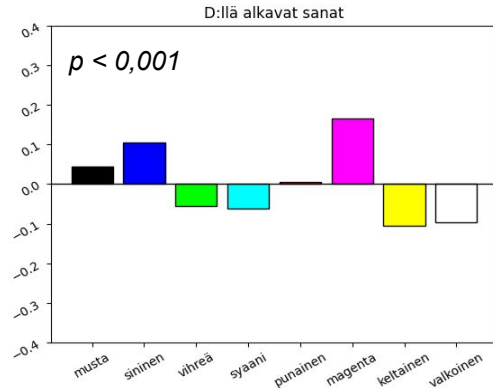


Kun p-arvo on suurempi kuin 0,01, ero ei ole tilastollisesti merkitsevä



Kun p-arvo on pienempi kuin 0,01, ero on tilastollisesti merkitsevä

# Eri kirjaimilla alkavien sanojen suhteellisten jakaumien poikkeama kaikkien sanojen jakaumasta



# Johtopäätökset

## Sanan ensimmäisen kirjaimen vaikutus havaittuun väriin on vahva.

- Lähes kaikki kirjaimet vaikuttivat sanan väriin ensimmäisenä kirjaimena tilastollisesti merkitsevästi.

## Sanan muiden kirjainten vaikutus havaittuun väriin on heikko.

- Vain kaksi kirjainta vaikutti sanan väriin muuna kirjaimena tilastollisesti merkitsevästi.

## Sanan ensimmäisen ja muiden kirjainten vaikutus havaittuun väriin oli hyvin polarisoitunut.

- Lähes kaikissa tapauksissa kirjain vaikutti väriin joko erittäin merkitsevästi tai ei lainkaan.

## Sanan pituus ei vaikuta havaittuun väriin.

# Jatkotutkimusaiheita

Tutkimalla muita synesteetikoita voisi selvittää, kuinka saadut tulokset yleistyvät.

Tutkimuksessamme värejä jaoteltiin diskreetteihin luokkiin. Värien RGB-arvoja voisi kuitenkin tutkia jatkuvina muuttujina.

Värit voisi jakaa luokkiin jonkin muun kuin RGB:n perusteella.

Tutkielmaa varten kerätystä datasta voisi tutkia asioita, joita emme vielä tutkineet.

- Esimerkiksi äänteiden vaikutuksen tutkiminen voisi tuoda mielenkiintoisia tutkimustuloksia.

Kirjoittamamme ohjelmat ovat avoimesti saatavilla ja mahdollistavat tutkimuksen toistamisen erilaisilla sanastoilla ja eri henkilöillä sekä samankaltaisten tutkimusten suorittamisen.