

TAUSTAPUHEEN JA -MELUN HÄIRINTÄVAIKUTUS ENGLANNINKIELISEN
PUHEEN YMMÄRTÄMISEEN SUOMENKIELISILLÄ AIKUISILLA

Ella Mäki

Pro gradu -tutkielma

Ohjaaja: Jukka Hyönä

Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta

Psykologian ja logopedian laitos

Logopedia, Turun yliopisto

6.1.2023

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

MÄKI, ELLA: Taustapuheen ja -melun häirintävaikutus englanninkielisen puheen ymmärtämiseen suomenkielisillä aikuisilla

Pro gradu -tutkielma (26 s.)

Logopedia

Tammikuu 2023

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten aikuiset äidinkieleltään suomenkieliset tutkittavat ymmärtävät L2-kielistä eli englanninkielistä kohdepuhetta taustapuheessa ja -melussa. Ilmiötä ei ole tiettävästi tutkittu aiemmin suomea äidinkielenään puhuvilla. Tutkimuskysymyksinä oli, miten äidinkielen ja englanninkielinen taustapuhe häiritsevät kohdepuheen ymmärtämistä ja häiritseekö äidinkielen, englanninkielinen tai täysin vieraskielinen (korea) taustapuhe kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu (valkoinen kohina) suomenkielisillä tutkittavilla. Hypoteesina oli, että äidinkielen, englanninkielinen ja täysin vieraskielinen taustapuhe häiritsevät kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu. Tutkittavina oli 24 yliopisto-opiskelijaa, joiden ikäjakauma oli 19–38 vuotta.

Tutkittavat suorittivat englanninkielisten lauseiden ymmärtämistehtävän, joka sisälsi neljä osiota, joiden taustalla kuului vastabalansoidussa järjestyksessä joko suomen-, englannin- tai koreankielistä taustapuhetta tai taustamelua. Tutkittavien tehtävänä oli keskittyä englanninkielisiä lauseita puhuvan naisäänen kuuntelemiseen ja toistamaan jokaisen lauseen jälkeen kuulemansa tarkasti ääneen tutkijalle.

Tulosten mukaan taustaaänen tyypillä oli tilastollisesti merkitsevä vaikutus englanninkielisen puheen ymmärtämiseen. Aikaisempien tutkimusten mukaisesti taustamelu häiritsi englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämistä vähemmän kuin kaikki taustapuhetyypit. Suurin häirintävaikutus taustapuheella oli silloin, kun se oli kuunneltavan puheen kanssa samaa kieltä eli englantia. Suomenkielinen taustapuhe häiritsi englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämistä vähemmän kuin englannin- ja koreankielinen taustapuhe. Äidinkielen taustapuhe ei siten välttämättä olekaan niin häiritsevää kuin joissakin aiemmissa tutkimuksissa on esitetty. Täysin vieraskielinen eli koreankielinen taustapuhe häiritsi englanninkielisen puheen ymmärtämistä enemmän kuin äidinkielen taustapuhe. Tämän tuloksen ymmärtäminen edellyttäisi lisätutkimuksia.

Monikulttuurisuus, oppilaitosten suuret opetusryhmät sekä avoimet oppimis- ja työtilat lisääntyvät suomalaisessa yhteiskunnassa ja asettavat haasteita sille, miten ihmiset pärjäävät kielellisesti erilaisissa haastavissa taustaaänitilanteissa. Jatkossa olisikin tärkeää tutkia lisää taustaaänten häirintävaikutusta kohdepuheen ymmärtämiseen erilaisilla kieliryhmillä ja tutkimusasetelmilla.

Asiasanat: häirintävaikutus, valkoinen kohina, L2-kieli, puheen ymmärtäminen, taustamelu, taustapuhe, vieras kieli, äidinkieli

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
1.1 Puheen ymmärtäminen	2
1.2 L2-kielisen puheen ymmärtäminen	4
1.3 Taustaäänien häirintävaikutuksen mekanismit	5
1.4 Aikaisempi tutkimus taustaäänien vaikutuksesta puheen ymmärtämiseen	6
1.4.1 Taustaäänien tyypin vaikutus puheen ymmärtämiseen	6
1.4.2 Tausta- ja kohdepuheen kielen vaikutus puheen ymmärtämiseen	7
1.4.3 Taustaäänien voimakkuuden vaikutus puheen ymmärtämiseen	9
2 TUTKIMUSKYSYMYKSET	9
3 MENETELMÄT	10
3.1 Tutkittavat	11
3.2 Laitteet ja ohjelmisto	11
3.3 Materiaalit	12
3.3.1 Kohdepuhe	12
3.3.2 Taustapuhe ja -melu	13
3.3.3 Tutkittavien perustietojen ja kielitaidon kyselylomake	14
3.4 Tutkimuksen toteuttaminen	14
3.5 Tutkimuksen eettisyys	15
4 TULOKSET	16
4.1 Aineiston analysointi	16
4.2 Taustaäänien vaikutus kohdepuheen ymmärtämiseen	17
4.3 Taustaäänien parivertailu	17
4.3.1 Äidinkielisen taustapuheen häirintävaikutus englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämiseen	18
4.3.2 Englannin- ja koreankielisen taustapuheen häirintävaikutus englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämiseen	18
4.3.3 Taustamelun häirintävaikutus englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämiseen	19
4.4 Tutkittavien subjektiivinen arvio tehtävän vaikeudesta	19
5 POHDINTA	20
5.1 Tulosten käsittely ja vertailu aikaisempaan tutkimukseen	20
5.2 Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset	22
5.3 Tutkimuksen kliininen merkitys ja jatkotutkimuksen tarve	24
5.4 Lopuksi	25
LÄHTEET	27

1 JOHDANTO

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten aikuiset suomenkieliset tutkittavat ymmärtävät englanninkielistä puhetta taustapuheessa ja -melussa. Mäen (2020) kirjallisuuskatsauksen mukaan on saatu näyttöä siitä, että taustapuhe häiritsee aikuisilla yksi-, kaksi- ja monikielisillä puheen ymmärtämistä ja taustapuhe häiritsee puheen ymmärtämistä enemmän kuin ei-kiellellinen taustamelu. Tutkimukset ovat kuitenkin tuottaneet osin ristiriitaisia tuloksia siitä, miten tausta- ja kohdepuheen kieli vaikuttaa puheen ymmärtämiseen taustääntä sisältävässä kuuntelutilanteessa (ks. 1.4 Aikaisempi tutkimus). Tämän tutkielman tarkoituksena on omalta osaltaan selvittää asiaa.

Ihmisten välinen vuorovaikutus tapahtuu lähes aina jonkinlaisessa puhesignaalia heikentävässä *taustäänessä* (Mattys ym., 2012; Meyer ym., 2013). Taustäänen voidaan karkeasti ajatella koostuvan *taustapuheesta ja -melusta*. Tässä tutkielmassa taustapuheella tarkoitetaan taustalla kuuluvaa puhetta, joka ei ole meneillään olevassa vuorovaikutustilanteessa kuunneltavan puheen, eli kohdepuheen, kannalta relevanttia. Taustapuhe voi olla kuulijalle ymmärrettävää tai täysin vierasta kieltä, jolloin kuulija ei ymmärrä sen semanttista sisältöä. Taustamelulla puolestaan tarkoitetaan tässä tutkielmassa taustalla kuuluvaa ääntä, joka ei sisällä mitään kielellistä informaatiota. Taustapuheen ajatellaan häiritsevän kognitiivisia toimintoja, kuten puheen ymmärtämistä, enemmän kuin taustamelun, koska taustapuhe sisältää akustisten ominaisuuksien lisäksi myös kielellistä informaatiota, joka tiedostamattomasti kiinnittää kuuntelijan tarkkaavaisuutta enemmän kuin pelkkä taustamelu puheäänien erilaisen kognitiivisen prosessoinnin seurauksena (Cooper ym., 2015; Vasilev ym., 2018).

Puheen ymmärtämisestä taustäänessä tulee erityisen vaikeaa silloin, jos kohdepuhe ei ole kuuntelijan äidinkieltä vaan vierasta kieltä, sillä silloin kuuntelijalla on häiritsevien taustäänten lisäksi epätäydellinen tietämys kohdepuheen kielestä, mikä entisestään vaikeuttaa hajanaisen puhesignaalin ymmärtämistä (Lecumberri ym., 2010). Vieraan kielen ymmärtämistä taustäänessä on ajankohtaista tutkia eri kieliryhmillä, sillä monikielisyys lisääntyy jatkuvasti globalisaation ja maahanmuuton seurauksena (Ferreira ym., 2019). Kouluissa, työpaikoilla ja julkisilla paikoilla kuuluu usein taustalla puhetta eri kielillä, ja ihmiset käyttävät yhä useammin vuorovaikutuksessa äidinkieltä (L1-kieli) sijaan vasta myöhemmässä elämänvaiheessa oppimiaan kieliä (L2-kielien). Aiempi tutkimus osoittaa, että kommunikaatio taustapuheessa ja -melussa on vaikeampaa silloin, kun tutkittavat kuuntelevat L2-kieltään eivätkä äidinkieltään (mm. Brouwer ym.,

2012; Kilman ym., 2015; Mayo ym., 1997). Tässä tutkielmassa puhujia, joilla on yksi tai useampi L2-kieli, kutsutaan kaksikielisiksi.

Suuri osa suomalaisista osaa äidinkieltänsä lisäksi vähintään kahta muuta kieltä ainakin välttävästi (Lehtonen, 2006), ja voidaan olettaa, että jotkut myös käyttävät L2-kieliä arjen vuorovaikutustilanteissa. Tämän vuoksi tässä tutkielmassa haluttiin tarkastella suomalaisten tutkittavien L2-kielisen puheen ymmärtämistä taustapuheessa ja -melussa. L2-kieliseksi kohdepuheeksi valikoitui englanti sen yleisyyden ja yleisesti hyvän taitotason vuoksi. Suomenkielisten tutkittavien englanninkielisen puheen ymmärtämistä tarkastellaan tässä tutkielmassa lausetasolla äidinkielisessä (suomi), L2-kielisessä (englanti) ja täysin vieraskielisessä (korea) taustapuheessa sekä ei-kielillisessä taustamelussa (valkoinen kohina). Tutkimusta taustapuheen ja -melun vaikutuksesta puheen ymmärtämiseen ei ole tietävästi ennen tehty suomenkielisillä, joten tämä tutkielma tuo uutta tietoa taustapuheen, taustapuheen kielen ja taustamelun vaikutuksesta L2-kielisen puheen ymmärtämiseen ennen tutkimattomalla kieliryhmällä. Tutkielman tuloksia tullaan käyttämään osana yhdysvaltalaisen Case Western Reserve University (CWRU) -yliopiston tutkimustyötä (ks. 3 Menetelmät).

1.1 Puheen ymmärtäminen

Puheen ymmärtämistä on selitetty useilla eri teorioilla ja mekanismeilla. Tatham ja Morton (2011) esittävät puheen ymmärtämisen teoreettisten mallien jakautuvan kahteen ryhmään, joissa puheen ymmärtäminen on joko aktiivinen tai passiivinen prosessi. Aktiivisissa malleissa kuultu puhe aktivoi kuuntelijan aivoissa kognitiivisten toimintojen avulla äänteiden ja sanojen edustumia, joiden merkitys tulkitaan ja siten puhe ymmärretään. Passiivisissa puheen ymmärtämisen malleissa kuuntelijalta ei odoteta vastaanotetun äänisignaalin aktiivista kognitiivista käsittelyä. Sen sijaan näissä teorioissa ”mieli” nähdään filterinä, joka passiivisesti ”paljastaa” kuultavaan signaaliin jollain tavalla sisältyvän puhujan tarkoittaman asian. Puheen ymmärtämisen aktiiviset mallit ovat saaneet tutkijoilta enemmän tukea, koska ne pystyvät selittämään puheen ymmärtämisen eri ilmiöitä (Tatham & Morton, 2011). Myös taustapuhetutkimuksissa puheen ymmärtämistä kuvataan tavallisesti aktiivisilla prosesseilla, jotka pohjautuvat esimerkiksi Kategorisen havaitsemisen teoriaan (Repp 1984), Auditory Scene Analysis -teoriaan (Bregman 1994) ja Associative Store -teoriaan (Levinson, 2005; Tatham & Morton, 2006). Myös tässä tutkielmassa puheen ymmärtäminen nähdään aktiivisena

kognitiivisena prosessina, jossa yhdistyy muun muassa edellä mainittujen teorioiden kuvaamia mekanismeja.

Kun ihminen kuuntelee puhetta, aistijärjestelmä ja kognitiiviset toiminnot tekevät yhteistyötä erottaakseen auditorisesta viestitulvasta tilanteeseen ja tarpeeseen nähden relevantin kielellisen sisällön (Aaltonen, 2006; Cooper ym., 2015). Prosessin keskiössä on yksittäisten sanojen tunnistaminen puhesignaalista ja näiden sanojen ja niiden merkityksen eli semantiikan aktivoituminen aivoissa (Laine, 2006; McQueen, 2005). Sanojen tunnistaminen vaatii aistijärjestelmältä kykyä tunnistaa puheen äänisignaalista kielen pienimmät yksiköt eli äänteet oikein riippumatta niiden mahdollisesta vaihtelusta eri puhujien ja sanapaikkojen (sanan alussa, keskellä tai lopussa) välillä (McQueen, 2005). On näyttöä siitä, että puheen kuuntelu aktivoi aivoissa useita mahdollisia sanavaihtoehtoja samanaikaisesti ja kognitio on kehittynyt valitsemaan aktivoituneiden sanojen joukosta nopeasti tilanteeseen sopivimman ja hylkäämään muut aktivaatiot puheen seuraavan sisällön avulla (Lecumberri ym., 2010; Norris ym., 2008). Äänteiden tunnistamisen ja sanojen ymmärtämisen lisäksi puheen lausetasoinen ymmärtäminen edellyttää kuulijalta myös kuunneltavan kielen lause- ja kieliopin tuntemusta.

Keskustelutilanteessa puheen ymmärtämiseen voivat vaikuttaa puhujan ja kuuntelijan ominaisuudet sekä keskustelun ulkopuoliset tekijät, kuten taustalla kuuluvat äänet (Mattys ym., 2012). Vapaassa vuorovaikutuksessa tuotettu puhesignaali on usein epätäydellinen johtuen esimerkiksi puhujan puhekielisyydestä, puheessa esiintyvistä virheistä sekä murteista ja aksenteista. Keskustelukumppanin epätäydellinen tietämys kuunneltavasta puheesta (vieras kieli), kuulemisen vaikeus tai mahdolliset kielelliset vaikeudet voivat lisäksi vaikuttaa puheen ymmärtämiseen. Ihmisen kognitio kykenee paikkaamaan hajanaista puhesignaalia tiettyyn pisteeseen asti. Puheen ymmärtämistä voi tukea esimerkiksi tietämys vuorovaikutuksessa käytetyn kielen tyypillisistä akustisista piirteistä, kuten puheen rytmistä sekä vokaalien ja konsonanttien painotuksesta ja vaihtelusta (Meyer ym., 2013). Yhdessä kontekstivihjeiden (keskustelun aihe, tuttu puhuja) kanssa kuuntelija voi tiedostamattaan joissakin tilanteissa onnistua arvaamaan epätarkan puhesignaalin sisällön puheen akustisten piirteiden avulla (Lecumberri ym., 2010; Meyer ym., 2013).

1.2 L2-kielisen puheen ymmärtäminen

Weber ja Cutler (2004) esittävät, että puheen ymmärtämisen prosessien voidaan olettaa olevan universaaleja ja toimivan samalla tavalla myös muuta kieltä kuin äidinkieltä kuunneltaessa. L2-kielen ymmärtäminen vaatii kuuntelijalta kielen foneettisten, semanttisten ja akustisten piirteiden sekä syntaksin eli kielioppisääntöjen riittävää osaamista (Astheimer ym., 2016). Näiden kielen ominaisuuksien tuntemus riippuu puhujan kielen taitotasosta, joka on yhteydessä muun muassa kielen oppimistapaan (esim. opiskelemalla koulussa, oppimalla spontaanisti arjessa), kielen käyttömäärään ja siihen, minkä ikäisenä kielen on oppinut (Ferreira ym., 2019; Lecumberri ym., 2010). Vaikka puheen ymmärtämisprosessit ovat pohjimmiltaan samat yksi- ja kaksikielillä, niitä erottaa se, että kaksikielisen kuuntelijan kognitiiviset prosessit eivät pysty erottamaan L1- ja L2-kielen sanastoja täysin toisistaan, vaan ne aktivoituvat samanaikaisesti (Weber & Cutler, 2004).

L2-kielistä puhetta kuunneltaessa aivot joutuvat käsittelemään epätarkkoja L2-kielen äänne-edustumia, minkä seurauksena leksikosta eli sanavarastosta aktivoituu puheen tunnistusprosessin alkuvaiheessa vääriä sanoja ja näiden poissulku tapahtuu vasta, kun lausekontekstia on saatavilla tarpeeksi (Lecumberri ym., 2010). Joissakin kielissä esimerkiksi äänteiden /r/ ja /l/ välillä ei ole merkityseroa, jolloin tällaista kieltä äidinkielenään puhuvan on vaikea esimerkiksi L2-kielenään englantia puhuessaan kyetä erottelemaan näitä äänneitä toisistaan. Silloin esimerkiksi sanat *legislate* ja *register* saattavat aktivoitua samanaikaisesti puheessa kuullun /regis/-sananalun seurauksena, vaikka englantia äidinkielenään puhuvan leksikossa toinen sanoista ei alun perinkään aktivoituisi (Lecumberri ym., 2010). Sanatasolla puheen ymmärtämisprosessia hidastaa kaksikielillä mahdollisten sanojen aktivoituminen kaikilla kuuntelijan osaamilla kielillä, jolloin kognitio joutuu poissulkemaan sopimattomien sanojen lisäksi myös tilanteeseen nähden väärällä kielellä aktivoituneet sanat (Lecumberri ym., 2010; Weber & Cutler, 2004). Puheen ymmärtämisprosessi on siis hitaampaa kaksikielillä yksikielisiin verrattuna, koska L2-kielisen puheen ymmärtäminen vaatii enemmän kognitiivista prosessointia epäolennaisten aktivaatioiden poissulkemiseen (Weber & Cutler, 2004). On kuitenkin näyttöä siitä, että hyvä L2-kielen taitotaso on yhteydessä sujuvampaan puheen ymmärtämiseen tällä kielellä (Chen & Marian, 2016; Kroll ym., 2006; Lagrou ym., 2011). Chenin ja Marianin (2016) mukaan vuorovaikutus puhujan L2-kielellä on usein häiriöalttiimpaa ulkoisille tekijöille, kuten taustäänelle.

1.3 Taustäänen häirintävaikutuksen mekanismit

Taustäänen puheen ymmärtämistä häiritsevä vaikutus perustuu siihen, että kuunneltava kohdepuhe joutuu kilpailemaan taustalla kuuluvan äänen kanssa akustisesti ja kuuntelijan tarkkaavaisuus voi herpaantua pois kohdepuheesta (Mattys ym., 2012). Taustääni voikin häiritä puheen ymmärtämistä kahden mekanismin kautta, joita kutsutaan tässä energeettiseksi (energetic) ja semanttiseksi (informational/semantic) häirinnäksi (masking).

Energeettisellä häirinnällä tarkoitetaan sitä, kun taustääni peittää kohdepuhetta akustisesti, jolloin ääniteitä, kokonaisia sanoja ja äänen akustisia piirteitä voi peittyä taustäänen alle (Lecumberri ym., 2010; Mattys ym., 2012; Scharenborg ym., 2018). Taustapuhetutkimuksissa yksi keskeisistä manipuloitavista muuttujista on taustäänen äänenvoimakkuus, jolla voidaan säädellä tutkimusasetelmissä energeettisen häirinnän voimakkuutta. Taustäänen voimakkuutta suhteessa kohdepuheeseen kuvataan termillä SNR-taso (Signal to Noise Ratio). Matala SNR-taso tarkoittaa sitä, että taustäänen (noise) äänenvoimakkuus suhteessa kohdepuheeseen (signal) on tätä suurempi ($SNR < 0$ dB) (Jain ym., 2014). Esimerkiksi SNR-tason ollessa -5 dB taustääni on 5 dB voimakkaampaa kuin kohdepuhe ja SNR-tason ollessa 5 dB taustääni on 5 dB hiljaisempaa kuin kohdepuhe. Aikaisempi tutkimus osoittaa, että mitä suurempi taustäänen äänenvoimakkuus on, sitä vaikeampaa kohdepuhetta on ymmärtää, koska taustäänen energeettinen häirintä on tällöin voimakkaampaa (Lecumberri ym., 2010; Schafer ym., 2018). Lecumberri ja kumppanit (2010) korostavat, että jopa suhteellisen hiljaiset taustäänet voivat olla häiritseviä, jos niiden lähde on lähellä kohdepuheen kuuntelijaa. Jo silloin, kun taustääni ja kohdepuhe ovat keskimäärin yhtä voimakkaita ($SNR = 0$ dB), useat kohdepuheen matalimmista äänistä peittyvät taustäänen alle (Darwin, 2008).

Semanttisella häirinnällä puolestaan tarkoitetaan sitä, kun taustääni sisältää kuuntelijalle kielellisesti ymmärrettävää sisältöä, kuten tämän osaamaa kieltä (Mattys ym., 2012; Vasilev ym., 2018). Semanttisen häirinnän voidaan ajatella olevan ylempää kielellistä prosessointitasoa häiritsevä tekijä, jota edeltävästi sama signaali on häirinnyt energeettisen häirinnän mekanismein jo alemman tason prosessointia (Lecumberri ym., 2010; Scharenborg ym., 2018). Semanttisen häirinnän kuvataan perustuvan siihen, että kuuntelijan aivot alkavat tahattomasti prosessoida kuullun puheen semanttista sisältöä, mikä herpaannuttaa tarkkaavaisuuden kohdepuheesta (Scharenborg ym., 2018; Vasilev

ym., 2018). Semanttisen häirinnän vaikutuksen on todettu olevan sitä suurempi, mitä paremmin kuuntelija osaa taustapuheen kieltä (Mattys ym., 2012).

1.4 Aikaisempi tutkimus taustaäänien vaikutuksesta puheen ymmärtämiseen

Taustaäänien vaikutusta puheen ymmärtämiseen on tutkittu aiemmin, mutta tulokset ovat olleet osin ristiriitaisia erityisesti silloin, kun on tutkittu kaksikielisten puheen ymmärtämistä taustaäänissä. Vaikka kirjallisuudessa on ollut pohdintaa siitä, että kaksikieliset pärjäisivät tarkkaavuuden säätelyä vaativissa tehtävissä yksikielisiä paremmin (Green, 1998; Soveri ym., 2011), ovat taustapuhetutkimukset antaneet näyttöä siitä, että näin ei olisi ainakaan puheen ymmärtämistä vaativissa tilanteissa. Seuraavaksi esitellään tutkielman tutkimuskysymysten ja tulosten kannalta oleellista aiempaa tutkimustietoa taustaäänien tyypin, tausta- ja kohdepuheen kielen sekä taustaäänien voimakkuuden vaikutuksesta puheen ymmärtämiseen. Muita puheen ymmärtämiseen vaikuttavia taustaäänien ominaisuuksia on esitelty Mäen (2020) kirjallisuuskatsauksessa.

1.4.1 Taustaäänien tyypin vaikutus puheen ymmärtämiseen

Useissa tutkimuksissa on todettu, että taustapuhe häiritsee puheen ymmärtämistä yksi- ja kaksikielisillä enemmän kuin taustamelu (Kilman ym., 2015; Tabri ym., 2011). Saman suuntaisen tuloksen on antanut myös taustaäänien vaikutusta lukemiseen selvittänyt Vasilevin ym. (2018) kattava meta-analyysi, jonka mukaan taustapuhe häiritsi lukemista enemmän kuin taustamelu. Zinszer ja kumppanit (2019) ovat kuitenkin raportoineet näyttöä siitä, että joissakin tilanteissa kaksikieliset tutkittavat ymmärsivät L2-kielistä eli englanninkielistä kohdepuhetta paremmin englanninkielisessä taustapuheesta kuin taustamelussa. Tätä tapahtui silloin, kun taustapuheesta oli vain 1-2 englanninkielistä puhujaa. Muissa tilanteissa taustapuhe häiritsi puheen ymmärtämistä sekä yksi- että kaksikielisillä tutkittavilla taustamelua enemmän. Zinszer ja kumppanit (2019) eivät osanneet selittää poikkeavan löydöksen taustalla olevia tarkkoja mekanismeja, mutta he arvelivat, että kaksikieliset tutkittavat saattoivat odotusten vastaisesti saada apua englanninkielisen kuuntelutehtävän suorittamiseen englanninkielisestä taustapuheesta, koska heidän aivonsa virittäytyivät kuuntelemaan nimenomaan englantia.

Aiemman tutkimusnäytön perusteella vaikuttaa myös siltä, että kaksikielisten suoriutuminen puheen kuuntelutehtävässä taustaäänissä on yksikielisiä heikompa

huolimatta siitä, onko taustaaäni taustapuhetta vai taustamelua (Ferreira ym., 2019; Tabri ym., 2011; Zinszer ym., 2019). Vaikka taustapuhe häiritsee puheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu sekä yksi- että kaksikielisillä tutkittavilla, myös pelkkä taustamelu häiritsee puheen ymmärtämistä molemmilla ryhmillä verrattuna hiljaiseen testitilanteeseen (Ferreira ym., 2019; Zinszer ym., 2019). Hiljaisessa testitilanteessa yksi- ja kaksikielisten tutkittavien välillä ei havaittu eroa puheen ymmärtämisessä muun muassa Ferreiran ja kumppaneiden (2019) sekä Tabrin ja kumppaneiden (2011) tutkimuksissa.

1.4.2 Tausta- ja kohdepuheen kielen vaikutus puheen ymmärtämiseen

Aiemmissa kaksikielisillä tehdyissä taustapuheen yhteyttä puheen ymmärtämiseen tarkastelevissa tutkimuksissa on oltu kiinnostuneita sekä taustapuheen että kohdepuheen kielen vaikutuksesta tehtävässä suoriutumiseen (Calandruccio & Zhou, 2014; Jain ym., 2014; Kilman ym., 2015; Scharenborg ym., 2018; Van Engen, 2010; Van Engen & Bradlow, 2007). Aiemmat tutkimustulokset aiheesta ovat kuitenkin olleet osin ristiriitaisia ja tutkimusta on tehty yleensä koeasetelmassa, jossa ainakin yksi kielistä on englanti. Poikkeuksena tästä esimerkiksi Ferreira ym. (2019) ja Jain ym. (2014) ovat käyttäneet koeasetelmaa, jossa ei käytetty yhtenä kielenä englantia.

Kilman ja kumppanit (2015) sekä Van Engen ja Bradlow (2007) raportoivat, että äidinkielen puheen ymmärtäminen on vaikeampaa silloin, kun taustapuhe on äidinkielistä eikä L2-kielistä tai täysin vieraskielistä. Äidinkielen taustapuhe saattaa vaatia aivoilta enemmän häiritsevän puhesignaalin inhibitiota kuin L2-kielinen taustapuhe (Kilman ym., 2015). Jotkin tutkimukset ovat esittäneet, että puheen ymmärtäminen on helpompaa silloin, kun tausta- ja kohdepuhe ovat eri kieliä (Calandruccio & Zhou, 2014; Van Engen & Bradlow, 2007). Tätä tukee myös Van Engenin (2010) havainto, jonka mukaan tutkittavat ymmärsivät L2-kielistä puhetta heikommin L2-kielisessä kuin äidinkielisessä taustapuheessa eli silloin, kun tausta- ja kohdepuheen kielet olivat samat. Van Engen ja Bradlow (2007) selittivät ilmiötä kielten ominaisilla kielellisillä ja akustisilla ominaisuuksilla, jotka eroavat eri kielten välillä. Puheen ymmärtäminen voi siis olla vaikeampaa silloin, kun tausta- ja kohdepuhe ovat ominaisuuksiltaan hyvin samankaltaisia tai samoja.

On myös näyttöä siitä, että taustapuheen kielen yhteys puheen ymmärtämiseen voi olla kielikohtaista ja puheen ymmärtämiseen voi vaikuttaa tutkittavan äidinkieli. Jainin ja

kumppaneiden (2014) tutkimuksessa toinen tutkittavista ryhmistä suoriutui äidinkielen puheen ymmärtämisestä taustapuheen kielestä huolimatta yhtä hyvin, kun taas toinen ryhmä suoriutui ymmärtämistehtävästä paremmin äidinkielisessä taustapuheessa. Näitä tuloksia selitettiin sillä, että tutkimusasetelman kielet (malajalam ja kannada) kuuluvat samaan kieliryhmään, minkä vuoksi kielet olivat ominaispiirteiltään niin samanlaisia, että ne häiritsivät toisen kieliryhmän puheen ymmärtämistä samankaltaisesti taustapuheen kielestä riippumatta tai kiinnittivät toisen testiryhmän huomiota taustapuheeseen jostakin syystä eri tavoin (Jain ym., 2014). Myös Jin ja Liu (2012) ovat saaneet näyttöä siitä, että suoriutuminen puheen ymmärtämistehtävässä voi olla kieliriippuvaista. Heidän tutkimuksessaan korean- ja kiinankielisten ryhmien suoriutuminen englanninkielisen puheen ymmärtämisessä englanninkielisessä taustapuheessa erosi toisistaan, vaikka ryhmillä oli arvioitu olevan samantasoinen L2-englannin kielen taito. Toisaalta Ferreiran ym. (2019) tutkimuksessa kahden L2-kieleltään erilaisen kaksikielisen ryhmän välillä ei havaittu eroa, kun tarkasteltiin, miten ryhmät ymmärsivät L1-kieltään brasilianportugalia taustamelussa. Tätä voisi selittää Scharenborgin ja kumppaneiden (2018) päätelmä siitä, että L2-kielisen kohdepuheen ymmärtäminen vaikuttaa olevan taustaaännessä vaikeampaa kuin äidinkielen puheen ymmärtäminen.

Jotkin aiemmat tutkimukset esittävät, että silloin, kun taustapuhe on kuuntelijalle täysin vierasta kieltä, puheen sisältämä informaatio on ei-merkityksellistä eikä näin ollen häiritse puheen ymmärtämistä samalla tavalla kuin ymmärrettävää kielellistä informaatiota sisältävä taustapuhe (Calandruccio & Zhou, 2014; Cooper ym., 2015; Van Engen & Bradlow, 2007). Tätä voisi selittää se, että kielen ymmärtäminen johtaa taustapuheen tahattomaan prosessointiin aivoissa ja näin ollen se häiritsee kohdepuheen ymmärtämistä sitä enemmän, mitä paremmin kuuliija osaa taustapuheen kieltä (Vasilev ym., 2018).

Aiemman tutkimustiedon pohjalta vaikuttaa siis siltä, että taustapuheen kielen yhteys puheen ymmärtämiseen ei ole täysin suoraviivaista. On saatu näyttöä siitä, että puheen ymmärtäminen olisi helpompaa silloin, kun tausta- ja kohdepuhe ovat eri kieliä ja kun taustapuhe ei ole tutkittavan äidinkieltä. Toisaalta on myös näyttöä siitä, että taustapuheen kielellä ei välttämättä kaikissa tapauksissa ole vaikutusta kohdepuheen ymmärtämiseen, ja vaikuttavana tekijänä voikin olla jokin tutkittavan äidinkielen tai kuunneltavan kohdepuheen kielen ominaisuus. Koska aiempi tutkimustieto on tällä tavoin ristiriitaista, on tärkeää tutkia aihetta lisää eri kieliryhmillä ja koeasetelmilla.

1.4.3 Taustaäänien voimakkuuden vaikutus puheen ymmärtämiseen

Aiemmissä tutkimuksissa on tarkasteltu myös taustaäänien voimakkuuden (SNR-taso) vaikutusta puheen ymmärtämiseen. Taustapuheen ja -melun äänenvoimakkuudella on todettu olevan vahva yhteys puheen ymmärtämiseen siten, että kohdepuheen ymmärtäminen on sitä heikompaa, mitä voimakkaampaa taustaääni on (Jain ym., 2014; Jin & Liu, 2012; Mayo ym., 1997; Tabri ym., 2011; Van Engen, 2010; Van Engen & Bradlow, 2007). Vaikutus on nähtävillä sekä yksi- että kaksikielisillä, mutta yksikieliset pystyvät ymmärtämään puhetta voimakkaammassa taustapuheessa kuin kaksikieliset silloin, kun kohdepuhe on yksikielisten L1-kieli ja kaksikielisten L2-kieli (Mayo ym., 1997; Tabri ym., 2011; Van Engen, 2010). Tabrin ja kumppaneiden (2011) tulokset osoittavat, että yksi- ja kaksikieliset suoriutuivat puheen ymmärtämisestä tilastollisesti yhtä hyvin paitsi hiljaisuudessa niin myös silloin, kun tausta- ja kohdepuhe olivat yhtä voimakkaita (SNR = 0 dB). Taustapuheen äänenvoimakkuuden merkitystä selvittäneitä tutkimuksia on kuitenkin kritisoitu siitä, että äänenvoimakkuutta kuvaavat SNR-tasot on yleensä määritelty keinotekoisesti niin, että kuuntelija pystyy kontrolloidussa tutkimustilanteessa ymmärtämään vielä puolet kohdepuheen sisällöstä. Taustapuhetutkimusten tulokset eivät siis välttämättä kuvaa todellisia vuorovaikutustilanteita tarpeeksi hyvin, sillä sujuvan keskustelun edellytyksenä todennäköisesti on, että kuulija ymmärtää enemmän kuin 50 % kohdepuheen sanoista (Mayo ym., 1997).

2 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten aikuiset äidinkielenään suomea puhuvat ymmärtävät englanninkielistä puhetta äidinkielisessä, englanninkielisessä ja täysin vieraskielisessä taustapuheessa sekä taustamelussa.

Aiemmat tutkimukset taustapuheen häirintävaikutuksesta puheen ymmärtämiseen tutkittavilla, jotka osaavat useampaa kuin yhtä kieltä, ovat antaneet ristiriitaisia tuloksia. Osa tutkimuksista viittaa siihen, että äidinkielen taustapuhe häiritsee puheen ymmärtämistä enemmän kuin tutkittavan L2-kielinen tai täysin vieraskielinen taustapuhe, kun taas osa tutkimuksista antaa näyttöä siitä, että taustapuheen häirintävaikutus on suurinta silloin, kun sekä taustapuhe että kuunneltava puhe ovat samaa kieltä. Toisaalta jotkin aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että taustapuheen kielellä ei välttämättä ole yhteyttä puheen ymmärtämiseen tai yhteys voisi olla kielikohtaista. Aihetta ei ole

aiemmin tutkittu suomenkielisillä tutkittavilla. Tässä tutkielmassa selvitetään, häiritseekö äidinkielen vai englanninkielinen taustapuhe enemmän suomenkielisten tutkittavien englanninkielisen puheen ymmärtämistä. Koska aiemmat tutkimustulokset ovat antaneet ilmiöstä ristiriitaisia tuloksia, hypoteesia tutkimustuloksesta ei nyt esitetä suomenkielisille tutkittaville.

Aiemman tutkimustiedon pohjalta on toisaalta saatu vahvaa näyttöä siitä, että kielellistä informaatiota sisältävä taustapuhe häiritsee puheen ymmärtämistä enemmän kuin ei-kielellinen taustamelu. Tässä tutkielmassa selvitetään, saadaanko sama tutkimustulos myös suomenkielisillä, kun käytetään taustapuheena äidinkieltä, englannin kieltä ja tutkittaville täysin vierasta korean kieltä. Täysin vieras kieli saattaa häiritä englanninkielisen puheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu, koska sekin todennäköisesti sisältää aivoja aktivoivaa kielellistä informaatiota, vaikka tutkittavat eivät ymmärrä koreaa.

Tutkielmassa esitetään seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Miten äidinkielen ja englanninkielinen taustapuhe häiritsevät englanninkielisen puheen ymmärtämistä suomenkielisillä aikuisilla tutkittavilla?
2. Häiritseekö äidinkielen, englanninkielinen tai täysin vieraankielinen taustapuhe englanninkielisen puheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu suomenkielisillä aikuisilla tutkittavilla?

Hypoteesi: Äidinkielen, englanninkielinen ja täysin vieraskielinen taustapuhe häiritsevät englanninkielisen puheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu.

3 MENETELMÄT

Pro gradu -tutkielman koeasetelma ja testausohjelma luotiin yhteistyössä yhdysvaltalaisen Case Western Reserve University (CWRU) -yliopiston tutkijoiden (Lauren Calandruccion tutkimusryhmä) kanssa. Tutkielman dataa ja tuloksia tullaan käyttämään osana CWRU:n ja Turun yliopiston tutkijaryhmien tulevaa tutkimusartikkelia, joka käsittelee kuunneltavan kohdepuheen taitotason yhteyttä taustapuheen häirintävaikutukseen puheen ymmärtämistehtävässä. Tässä tutkielmassa esitellään pelkästään Turun yliopistossa suoritettujen tutkimusosan menetelmät ja tulokset.

3.1 Tutkittavat

Tutkimukseen rekrytoitiin 23 Turun yliopiston opiskelijaa ja yksi Helsingin yliopiston opiskelija, joista 23 oli naisia ja yksi mies. Tutkittaviksi valittiin yliopisto-opiskelijoita, koska oltiin kiinnostuneita aikuisten suoriutumisesta. Rekrytointi tehtiin sähköisesti Turun yliopiston Psykologian ja logopedian laitoksen koehenkilöjärjestelmän kautta. Tutkittavien ikäjakauma oli 19–38 vuotta. Kaikki tutkittavat olivat suorittaneet suomalaisen perusopetuksen ja olivat äidinkieleltään suomenkielisiä. Yhdellä tutkittavista toisena äidinkielenä oli venäjä, jonka tämä kuitenkin arvioi suomen kieltä heikommaksi. Yksi tutkittava oli ollut englantipainotteisessa varhaiskasvatuksessa ja käynyt englantipainotteista alakoulua. Tutkittavista 19 suoritti parhaillaan kandidaatintutkintoa ja viisi maisterivaiheen opintoja tai oli jo valmistunut maisteriksi. Kaikki halukkaat osallistujat täyttivät alla kuvatut valintakriteerit ja rekrytointi lopetettiin, kun 24 tutkittavaa oli löytynyt.

Valintakriteerinä tutkimukseen osallistumiselle oli normaali kuulo, suomi äidinkielenä ja se, että tutkittava osasi puhua englantia. Lisäksi kriteerinä oli, että tutkittava ei osannut puhua koreaa eikä ollut simultaanisti kaksikielinen englannin kielen puhuja (eli tutkittava ei puhunut englantia toisena äidinkielenä). Tutkittavien kuulo testattiin tutkimustilanteen aluksi audiometrillä kolmella tutkittavalla 25 dB voimakkuudella ja 21 tutkittavalla 20 dB voimakkuudella taajuuksilla 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz ja 8000 Hz. Kolmessa ensimmäisessä testauksessa ehdittiin käyttää audiometrillä perusasetuksena olevaa 25 dB voimakkuutta, kunnes CWRU:n tutkimusryhmä pyysi muuttamaan voimakkuuden 20 desibeliin. Kolmelta ensimmäiseltä tutkittavalta ei myöskään kysytty subjektiivista arviota osioiden vaikeudesta, sillä kysymys lisättiin mukaan vasta CWRU:n myöhemmästä pyynnöstä. 20 dB voimakkuudella testatuista kolme tutkittavaa ei kuullut kuulotestin merkkiääniä kaikilla taajuuksilla, mutta tutkittavien arvot otettiin mukaan analyysiin, koska heidän tuloksensa eivät poikenneet kuulotestin läpäisseiden tutkittavien saamista arvoista tarkemmassa vertailussa.

3.2 Laitteet ja ohjelmisto

Tutkimuksessa käytettiin tutkittavien kuulon arviointiin Interacoustics AS608 -audiometriä. Aineiston keräys suoritettiin Dellin kannettavalla tietokoneella ja Sennheiser HD 280 -kuulokkeilla. Testausohjelmiana käytettiin CWRU-yliopiston ohjelmoimaa MATLAB-tietokoneohjelmaa (The MathWorks, Inc.). Ohjelma arvioi

tutkittavalle parhaan mahdollisen SNR-tason (ks. 1.2 Taustapuheen vaikutus puheen ymmärtämiseen), jolla hän saa vielä puolet vastauksistaan oikein. Tutkija merkitsee tietokoneelle tutkittavan suullisen vastauksen perusteella tämän oikein kuulemat sanat ja ohjelma muokkaa vastausten perusteella kuunneltavan englanninkieliseen puheen äänenvoimakkuutta suhteessa taustapuheen ja -melun äänenvoimakkuuteen. Tutkittavan vastatessa oikein seuraavan kuunneltavan kohdelauseen äänenvoimakkuus on pienempi suhteessa taustapuheeseen ja -meluun, kun taas väärän vastauksen jälkeen seuraavan kohdelauseen äänenvoimakkuus on suurempi.

3.3 Materiaalit

3.3.1 Kohdepuhe

Kuunneltava kohdepuhe koostui Calandruccion ja Smiljanicin (2012) kehittämän Basic English Lexicon (BEL) -materiaalin lauseita puhuvasta naisäänestä. Puhujan äidinkieli on amerikanenglanti. BEL on englanninkielisen puheen ymmärtämistehtäviä varten luotu materiaali, joka sisältää 20 listaa, joista jokainen sisältää 25 lausetta. Jokaisessa lauseessa on 5-7 sanaa, joista neljä on avainsanoja (Taulukko 1), joiden oikein toistaminen mittaa tehtävässä suoriutumista. Materiaalin katsottiin soveltuvan puheen ymmärtämisen mittaamiseen, koska oletuksena on, että häirintävaikutuksen sisältävässä tilanteessa avainsanojen toistaminen oikein edellyttää pelkän havaitsemisen ja muistamisen lisäksi myös kuullun puheen semanttista ymmärtämistä ja prosessointia. Periaatteessa on mahdollista tunnistaa ja toistaa sellaisia sanoja, joita ei ymmärrä, mutta näin ei kuitenkaan tyypillisesti ole, vaan tunnistus ja ymmärrys kulkevat pääasiassa käsi kädessä. Materiaali sopii myös englantia L2-kielenään puhuvien testaukseen, sillä se koostuu yksinkertaisista lauserakenteista ja sisältää vain perussanastoa, jonka voidaan olettaa kuuluvan L2-kielenään englantia puhuvan sanavarastoon. Tässä tutkimuksessa MATLAB-ohjelma käytti kuunneltavana puheena BEL-listojen 1-8 lauseita. Jokaisen osion aikana tutkittavalle toistettiin yhteensä 50 englanninkielistä lausetta kahdesta BEL-listasta. Listat esitettiin satunnaistetussa järjestyksessä. Kohdepuhe esitettiin tutkittaville samanaikaisesti molempien korvien kuulokkeista yhdessä taustapuheen tai -melun kanssa.

Kuunneltava lause*

The PARK OPENS in ELEVEN MONTHS

The EGGS NEED MORE SALT

My COUSIN OWNED a SILVER CAR

Our GRANDFATHER is SERIOUS and NEVER KIND

*avainsanat kirjoitettu isolla

3.3.2 Taustapuhe ja -melu

Tutkimuksessa käytettiin taustääninä taustapuhetta ja taustamelua. Taustapuhetyyppejä oli kolme: suomen-, englannin- ja koreankielinen ja niissä kaikissa oli kaksi puhujaa. Kaikki taustapuhe pohjautui alun perin kahteen Suomessa tehtyyn suomenkielisen radio-ohjelman tallenteeseen, joissa puhujat käsittelevät mediassa ja yhteiskunnassa puheena olleita ajankohtaisia aiheita (Haapakangas ym., 2004). Alkuperäisissä tallenteissa ne puhujat, jotka kuullaan valmiissa taustapuhemateriaaleissa, eivät keskustelleet keskenään.

Ensin tallenteet jaettiin Suomessa lause kerrallaan erillisiksi äänitiedostoiksi ja käännettiin ja litteroitiin sanasta sanaan englanniksi. Sen jälkeen materiaali toimitettiin CWRU:n tutkimusryhmälle, joka loi suomenkielisen materiaalin pohjalta muun taustapuheen ja -melun. Englanninkieliset litteroinnit käännettiin koreaksi ja lauseet äänitettiin englanniksi ja koreaksi puhujilla, joiden äänen taajuus ja laatu olivat mahdollisimman lähellä alkuperäisiä suomenkielisiä puhujia (alkuperäisten tallenteiden naispuhujien keskimääräiset fundamentaaliset äänentaajuudet f_0 olivat 169 Hz ja 222 Hz). Englannin- ja koreankieliset tallenteet tahditettiin vastaamaan suomenkielisiä, jotta puhujat tuottivat kaikilla taustapuheen kielillä yhtä paljon kielellistä sisältöä samassa tahdissa yhden lauseen aikana (tavua/sekunti). Tällä pyrittiin ehkäisemään sitä, että suomen-, englannin- ja koreankielisellä taustapuheella olisi erilainen rytmitys kohdepuheen kanssa, jolloin tutkittava saisi mahdollisuuden kuulla kohdepuhetta eri tavalla taustapuheen kielestä riippuen. Taustapuhe muokattiin erikseen kaikilla kielillä keskustelunomaiseksi yhdistämällä kahden puhujan tallenteet päällekkäin tavalla, jonka tuloksena tallenne muistutti suomen-, englannin- tai koreankielistä kahden naisen

keskustelua. Kaikkien kielten tallenteiden puhe muokattiin paineeltaan samalle tasolle. Tutkimuksessa käytetty taustamelu tuotettiin MATLAB-ohjelmalla. Se koostui valkoisesta kohinasta, joka oli muokattu samalle äänispektrille (long-term average spectrum = LTAS) kuin tutkimuksessa käytetty taustapuhe.

3.3.3 Tutkittavien perustietojen ja kielitaidon kyselylomake

Tutkittavien perustiedot, kuten ikä, sukupuoli, asuinpaikka, koulutustaso ja kielitaito kerättiin englanninkielisellä sähköisellä Bilingual Language Profile (BLP) -kyselyllä (Birdsong, Gertken & Amengual, 2012). Lisäksi kyselyllä selvitettiin tutkittavien suomen ja englannin kielen oppimisikää ja niiden käytön määrää sekä tutkittavan subjektiivista kokemusta taitotasostaan englannin kielen puhujana. Tässä tutkimuksessa kyselystä hyödynnettiin tutkittavan perustietoja sen selvittämiseksi, täyttääkö henkilö tutkimuksen sisäänottokriteerit ja tarkasteltiin tutkittavien keskimääräistä englannin kielen taitotasoa suhteessa suomen kielen taitotasoon. BLP antaa vastausten perusteella tutkittavalle kielten taitotason suhdetta kuvaavan dominanssipistemäärän, jota tarkastelemalla voitiin varmistaa, että tutkittavien englannin kielen taitotaso ei ollut suomen kielen tasolla. Tutkittavien dominanssipisteiden kuvailevat tunnusluvut on esitetty taulukossa 2. Negatiivinen dominanssipistemäärä ilmaisee, että tutkittavan englannin kielen taitotaso on heikompi kuin suomen kielen. Mitä lähempänä pistemäärä on arvoa nolla, sitä lähempänä toisiaan suomen ja englannin kielen taitotasot ovat. Jos arvo olisi nolla, se tarkoittaisi, että suomen kielen taitotaso on yhtä hyvä kuin englannin. BLP-kyselyssä alhaisin mahdollinen pistemäärä on -218, jolloin tutkittava ei osaisi englantia lainkaan. Kyselyn vastauksia tullaan käyttämään myös Yhdysvalloissa CWRU:n tutkimuksessa.

Taulukko 2. BLP-kyselyn dominanssipisteiden kuvailevat tunnusluvut

	ka	kh	min	max
Dominanssipisteet	-71.68	18.50	-117.60	-39.50

3.4 Tutkimuksen toteuttaminen

Aineiston kerääminen suoritettiin Turun yliopiston Psykologian ja logopedian laitoksella syys-lokakuussa 2021. Tutkimustilana oli hiljainen, mutta äänieristämätön huone. Tutkimuksen kesto oli noin 60 minuuttia. Aluksi tutkittaville kerrottiin lyhyesti

tutkimuksen sisällöstä. Sen jälkeen tutkittavien kuulo testattiin normaaliksi audiometrillä (ks. 4 Tulokset). Kuulon testauksen jälkeen tutkittavat täyttivät itsenäisesti sähköisen BLP-kyselyn.

Seuraavaksi tutkittavat suorittivat MATLAB-ohjelmalla englanninkielisten lauseiden ymmärtämistehtävän. Tutkittaville annettiin suullisesti ohjeet tehtävän tekemiseen ja varmistettiin, että he eivät näe testauksen aikana tietokoneen näyttöä, kuulokkeet ovat hyvin paikoillaan ja tehtävän äänenvoimakkuus on jokaisella tutkittavalla sama. Tutkittaville kerrottiin, että tehtävä sisältää neljä osiota, joiden taustalla kuuluu erilaisia ääniä ja välillä nämä äänet voivat olla niin voimakkaita, että tehtävän suorittaminen tuntuu vaikealta. Tutkittavia pyydettiin keskittymään englanninkielisiä lauseita puhuvan naisäänen kuuntelemiseen ja toistamaan jokaisen lauseen jälkeen kuulemansa tarkasti ääneen tutkijalle. Osioden välillä tutkittava arvioi suullisesti juuri suorittamansa tehtävän vaikeutta kuusiportaisella asteikolla ei ollenkaan vaativasta (0) todella vaativaan (6) (ks. Tulokset 4.4). Arvion tukena tutkittavalla oli edessään paperi, jossa asteikko oli nähtävillä englanninkielisenä.

Testauksen neljä osiota, jotka koostuivat englanninkielisten lauseiden kuuntelemisesta suomen-, englannin- ja koreankielisessä taustapuheessa sekä taustamelussa, esitettiin tutkittaville vastabalansoidussa järjestyksessä. Tutkija asetti kuunneltavat tehtäväosiot ohjelmistoon ja käynnisti jokaisen ärsykkeen manuaalisesti tehtävän aikana. Tutkittavan kuuntelemat kohdelauseet olivat tutkijan nähtävillä tietokoneen näytöllä siten, että lauseen kaikki sanat oli merkitty oletusarvoisesti oikein sanotuiksi. Kokeen aikana tutkija merkitsi tutkittavan vastauksen perusteella kohdelauseesta väärin sanotut tai sanomatta jääneet avainsanat ennen seuraavan lauseen esittämistä. Tutkija merkitsi paperilomakkeelle testauksen alussa kuulotestin tuloksen sekä jokaisen osion jälkeen osion datan tiedostonimen, testaustuloksen ja tutkittavan subjektiivisen arvion tehtävän vaikeudesta.

3.5 Tutkimuksen eettisyys

Kaikkien tutkimukseen osallistuneiden oli mahdollista lukea tutkimustiedote ennen ilmoittautumista tutkimukseen. Tiedotteessa kuvattiin lyhyesti tutkimuksen tarkoitus, sisältö ja kesto sekä annettiin ohjeet tutkimuspaikalle saapumisesta. Osallistuminen oli vapaaehtoista ja sen sai halutessaan keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Tutkimuksen toteutus, tulosten raportointi ja tutkimusaineiston säilytys tehdään luottamuksellisesti.

Yksittäistä tutkittavaa ei voi tunnistaa tuloksista ja data säilytetään ilman tunnistetietoja. Tutkittavia informoitiin oikeudesta saada lisätietoa tutkimuksesta missä prosessin vaiheessa tahansa. Ilmoittautuessaan osallistujaksi tutkittavat vahvistivat tulleen informoiduksi tutkittavaa koskevista oikeuksista. Tutkittaville kerrattiin tutkimuksen sisältö lyhyesti myös itse testaustilanteessa. Tutkittavat saivat tarvittaessa suoritusmerkinnän koehenkilönä olemisesta tutkintonsa pakollisiin opintoihin.

4 TULOKSET

4.1 Aineiston analysointi

Aineisto analysoitiin IBM SPSS Statistics 28 -ohjelman toistuvien mittausten varianssianalyysillä (repeated measures ANOVA). Aineisto koostuu kunkin tutkittavan neljästä testituloksesta, jotka kuvaavat tutkittavan suoriutumista englanninkielisen puheen ymmärtämistehtävässä neljässä tilanteessa eli suomen-, englannin- ja koreankielisessä taustapuheessa sekä taustamelussa. Testitulokset on MATLAB-ohjelman tutkittavalle määrittelemä SNR-taso. SNR-tason arvolla mitataan häirintävaikutuksen suuruutta. Perusoletuksena on, että mitä voimakkaampaa tietty taustaääni yksittäisessä tilanteessa on suhteessa kohdepuheeseen, sitä suurempi sen häirintävaikutus todennäköisesti on. Näitä tuloksia tarkasteltaessa tulee kuitenkin huomioida, että tuloksissa verrataan suhteellisesti toisiinsa SNR-tasojä, joilla tutkittava on vielä pystynyt ymmärtämään 50 % kohdepuheesta tyypiltään erilaisissa taustaäänissä. Mitä lähempänä SNR-tason arvo on nollaa, sitä suurempi häirintävaikutus taustaäänellä on ollut englanninkielisen puheen ymmärtämistehtävässä, koska tutkittava ei ole pystynyt ymmärtämään 50 % kohdepuheesta enää voimakkaammassa taustaäänessä.

Testitulosten jakaumien tunnusluvut on esitetty taulukossa 3. Kaikki muuttujat olivat Shapiro-Wilk-testin perusteella normaalisti jakautuneita. Kuvailevia tunnuslukuja tarkastelemalla nähdään, kuinka paljon kohdepuhetta voimakkaampaa taustaääni keskimääräisesti oli kussakin taustaäänitilanteessa silloin, kun tutkittava ymmärsi vielä 50 % kohdepuheesta oikein. SNR-tason keskiarvon ollessa negatiivinen taustaääni on ollut voimakkaampaa kuin kohdepuhe.

Taulukko 3. SNR-muuttujien kuvailevat tunnusluvut

Taustääni	ka (dB)	kh (dB)	Vinous	Huipukkuus	Saphiro- Wilk	p
englanti	-3.50	1.97	.45	-.56	.967	.589
suomi	-5.30	2.05	.63	-.17	.951	.289
korea	-4.15	1.77	.65	.32	.962	.481
taustamelu	-7.28	1.46	1.17	1.74	.917	.051

4.2 Taustäänen vaikutus kohdepuheen ymmärtämiseen

Varianssianalyysin tulokset osoittavat, että taustäänen tyyppi oli yhteydessä taustäänen häirintävaikutukseen englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämistehtävässä, $F(3,-69) = 96.769$, $p < .001$.

4.3 Taustäänten parivertailu

Koska taustäänen tyypillä oli tilastollisesti merkitsevä päävaikutus taustäänen häirintävaikutukseen englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämistehtävässä, tehtiin taustäänten parivertailut. Niistä nähdään, että kaikkien eri taustääntyyppien häirintävaikutusten suuruudet eroavat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. Taulukossa 4 on esitetty taustäänten parivertailujen kuvailevat tunnusluvut. Kun SNR-tasojen keskiarvojen erotus on arvoltaan positiivinen, on Taustäänivertailu-sarakkeessa vasemmalla nimetty taustääni häirinnyt tehtävän tekemistä enemmän kuin oikealla nimetty taustääni. Kun keskiarvojen erotus on arvoltaan negatiivinen, on Taustäänivertailu-sarakkeessa vasemmalla nimetty taustääni häirinnyt tehtävän tekemistä vähemmän kuin oikealla nimetty taustääni.

Taulukko 4. SNR-tasojen keskiarvojen vertailu taustäänityyppien välillä

Taustäänivertailu	SNR-tasojen keskiarvojen erotus	Keskivirhe	p	Erotuksen 95%:n luottamusväli
englanti – suomi	1.799	.168	<.001	[1.315, 2.283]
korea	.646	.209	.031	[.043, 1.249]
taustamelu	3.776	.291	<.001	[2.936, 4.615]
suomi – korea	-1.153	.203	<.001	[-1.740, -.566]
taustamelu	1.976	.266	<.001	[1.208, 2.745]
korea – taustamelu	3.129	.268	<.001	[2.356, 3.903]

4.3.1 Äidinkielen taustapuheen häirintävaikutus englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämiseen

Tutkittavien äidinkielen eli suomenkielinen taustapuhe häiritsi kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu, mutta vähemmän kuin englannin- tai koreankielinen taustapuhe (Taulukko 4). Suomenkielisen taustapuheen SNR-taso oli keskimäärin -5.30 dB, eli tutkittavat ymmärsivät vielä 50 % kohdepuheesta, kun taustapuhe oli 5.30 dB voimakkaampaa kuin kohdepuhe (Taulukko 3).

4.3.2 Englannin- ja koreankielisen taustapuheen häirintävaikutus englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämiseen

Englanninkielinen taustapuhe häiritsi kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin muut taustäänityypit eli suomen- ja koreankielinen taustapuhe ja taustamelu (Taulukko 4). Englanninkielisen taustapuheen SNR-taso oli keskimäärin -3.50 dB, eli tutkittavat ymmärsivät vielä 50 % kohdepuheesta, kun taustapuhe oli 3.50 dB voimakkaampaa kuin kohdepuhe (Taulukko 3).

Koreankielinen taustapuhe häiritsi kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin suomenkielinen taustapuhe ja taustamelu, mutta vähemmän kuin englanninkielinen taustapuhe (Taulukko 4). Koreankielisen taustapuheen SNR-taso oli keskimäärin -4.15

dB, eli tutkittavat ymmärsivät vielä 50 % kohdepuheesta, kun taustapuhe oli 4.15 dB voimakkaampaa kuin kohdepuhe (Taulukko 3).

4.3.3 Taustamelun häirintävaikutus englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämiseen

Taustamelu häiritsi kohdepuheen ymmärtämistä vähemmän kuin kaikki taustapuhetyypit eli englannin-, suomen- ja koreankielinen taustapuhe (Taulukko 4). Taustamelun SNR-taso oli keskimäärin -7.28 dB, eli tutkittavat ymmärsivät vielä 50 % kohdepuheesta, kun taustamelu oli 7.28 dB voimakkaampaa kuin kohdepuhe (Taulukko 3).

4.4 Tutkittavien subjektiivinen arvio tehtävän vaikeudesta

Tutkittavat arvioivat jokaisen tehtäväosion jälkeen subjektiivisesti tehtävän vaikeutta kuusiportaisella asteikolla ei ollenkaan vaativasta (0) todella vaativaan (6). Tämä tehtiin, koska haluttiin selvittää, missä määrin tutkittavien subjektiivinen arvio tehtävän vaikeudesta eri taustaäänityypeissä oli yhteneväinen suorituksen kanssa. Taulukossa 5 on esitetty tutkittavien subjektiivisten arvioiden kuvailevat tunnusluvut. Friedmanin testillä analysoiden taustaäänien tyypillä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys tutkittavien antamaan subjektiiviseen arvioon tehtävän vaikeudesta, $\chi^2(3) = 9.564$, $p = .023$. Subjektiivisia tehtävänosioiden vaativuusarvioiden keskiarvoja tarkastelemalla voidaan todeta, että tutkittavat kokivat ymmärtämistehtävän olleen helpointa taustamelussa. Taustapuhetilanteet koettiin joko täysin tai melkein yhtä häiritseviksi.

Taulukko 5. Tehtäväosioiden subjektiivisten vaativuusarvioiden kuvailevat tunnusluvut

Osio	ka	kh	min	max
englanti	4.81	1.030	3	6
suomi	4.81	1.123	3	6
korea	4.67	1.111	2	6
taustamelu	4.29	1.101	2	6

5 POHDINTA

Tämän pro gradu -tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten taustapuhe ja -melu häiritsevät L2-kielisen puheen ymmärtämistä äidinkieleltään suomenkielisillä aikuisilla. L2-kieliseksi kohdepuheeksi valikoitui englanti sen yleisyyden ja yleisesti hyvän taitotason vuoksi. Tutkimuksessa käytettiin taustapuheena kolmea eri kieltä: äidinkieltä (suomi), L2-kieltä (englanti) ja tutkittaville täysin vierasta kieltä (korea) sekä taustameluna valkoista kohinaa. Tutkielman ensimmäinen tutkimuskysymys oli, miten äidinkielen ja englanninkielen taustapuhe häiritsevät englanninkielen kohdepuheen ymmärtämistä. Aiempien ristiriitaisten tutkimustulosten perusteella ei voitu esittää hypoteesia siitä, kumpi kielistä todennäköisimmin häiritsee kohdepuheen ymmärtämistä enemmän. Toisena tutkimuskysymyksenä haluttiin selvittää, häiritsevätkö äidinkielen, englanninkielen ja tutkittaville täysin vieraskielinen (korea) taustapuhe kohdepuheen ymmärtämistä taustamelua enemmän. Aiemman tutkimustiedon perusteella esitettiin hypoteesi, että kaikki taustapuhetyypit häiritsevät kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu.

Tulokset osoittavat, että taustaäänien tyyppi oli yhteydessä taustaäänien aiheuttaman häirintävaikutuksen suuruuteen englanninkielen kohdepuheen ymmärtämistehtävässä. Taustamelun häirintävaikutus oli taustaäänistä pienin, eli tutkittavat pystyivät kuulemaan 50 % kohdepuheesta oikein suhteellisesti voimakkaimmassa taustaäänessä, kun se oli ei-kielillistä kohinaa. Kaikki taustapuhetyypit häiritsivät siis kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu, mutta häirintävaikutuksen suuruus vaihteli myös taustapuhetyyppien välillä. Englanninkielen taustapuheen häirintävaikutus kohdepuheen ymmärtämiseen oli taustapuhetyypeistä suurin ja äidinkielen taustapuheen häirintävaikutus pienin. Tutkittaville täysin vieraskielisen taustapuheen häirintävaikutus oli pienempi kuin englanninkielen, mutta suurempi kuin äidinkielen taustapuheen.

5.1 Tulosten käsittely ja vertailu aikaisempaan tutkimukseen

Tutkielman tuloksissa saatiin näyttöä siitä, että taustaäänien häiritsivät kohdepuheen ymmärtämistä ja taustaäänien tyyppillä oli päävaikutus taustaäänien häirintävaikutuksen suuruuteen kohdepuheen ymmärtämistehtävässä. Tulos on yhteneväinen aikaisempien tutkimustulosten kanssa, joissa on todettu taustaäänien häiritsevän puheen ymmärtämistä (Mattys ym., 2012). Ilmiötä on selitetty sillä, että kun kuunneltava kohdepuhe joutuu

kilpailemaan taustäänten kanssa semanttisesti tai energeettisesti, sen havaitseminen ja ymmärtäminen vaikeutuu (Lecumberri ym., 2010; Mattys ym., 2012; Scharenborg ym., 2018; Vasilev ym., 2018).

Tutkielman ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä oltiin kiinnostuneita siitä, miten äidinkielen ja englanninkielen taustapuhe häiritsevät kohdepuheen ymmärtämistä. Tulokset osoittavat, että englanninkielen taustapuhe häiritsi englanninkielen kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin äidinkielen taustapuhe. Tämä voisi aiempaan tutkimustietoon pohjautuen selittyä sillä, että kohdepuheen ymmärtäminen on vaikeampaa silloin, kun tausta- ja kohdepuhe ovat samaa kieltä ja siten ominaisuuksiltaan samanlaisia. Tällaisia tuloksia ovat saaneet aiemmin Calandruccio ja Zhou (2014) ja Van Engen (2010), joiden tutkimuksissa suoriutuminen puheen kuuntelutehtävässä oli silloin heikompaa, kun tausta- ja kohdepuhe olivat samaa kieltä. Myös Kilman ja kumppanit (2015) sekä Van Engen ja Bradlow (2007) saivat tuloksia, joissa tutkittavat suoriutuivat heikommin silloin, kun tausta- ja kohdepuhe olivat molemmat tutkittavien äidinkieltä eli samaa kieltä. Näissä tutkimuksissa pohdittiin kuitenkin myös, että tulokset voivat selittyä sillä, että äidinkielen taustapuheen inhibitio on vaikeampaa kuin L2-kielisen tai vieraskielisen taustapuheen. Tämän pro gradu -tutkielman tulokset eivät kuitenkaan anna tukea tälle selitysmallille, koska sekä englannin- että koreankielisen taustapuheen häirintävaikutus kohdepuheen ymmärtämistehtävässä oli suurempi kuin äidinkielen. Tutkittavat kuitenkin arvioivat subjektiivisesti, että puheen ymmärtämistehtävä oli keskimäärin yhtä vaativaa englanninkielisessä ja äidinkielisessä taustapuheessa. Tämä voisi johtua siitä, että tutkittavat saattoivat osata englantia keskimäärin niin hyvin, että tehtävän tekeminen ei tuntunut kummassakaan tilanteessa toista vaativammalta. Toisaalta tämän tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että tutkittavien kognitio on kehittynyt poissulkemaan äidinkielistä taustapuhetta ja sen sisältämiä merkityksiä tehokkaasti, eikä äidinkieli todellisuudessa ole niin häiritsevää kohdepuheen havaitsemis- ja ymmärtämisprosessille kuin tutkittavat arvioivat sen olevan.

Tässä tutkielmassa koreankielinen eli vieraskielinen taustapuhe häiritsi kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin äidinkielen taustapuhe. Löydös on ristiriidassa aiempien tutkimustulosten kanssa, joissa on esitetty, että puheen sisältämä informaatio on kuuntelijalle merkityksetöntä silloin, kun taustapuhe on kuuntelijalle täysin vierasta kieltä. Tällöin täysin vieraskielisen taustapuheen ei pitäisi häiritä kohdepuheen ymmärtämistä samalla tavalla kuin kielelliseltä sisällöltään ymmärrettävä taustapuhe (Calandruccio & Zhou, 2014; Cooper ym., 2015; Van Engen & Bradlow, 2007). On

kuitenkin myös aikaisempaa näyttöä siitä, että taustapuheen kielen häirintävaikutus puheen ymmärtämiseen ei aina ilmene odotusten mukaisesti (Ferreira ym., 2019; Jain ym., 2014; Jin & Liu, 2012). Voi siis olla, että toistaiseksi tuntemattomasta syystä koreankielinen taustapuhe kiinnitti suomalaisten tutkittavien huomiota enemmän kuin äidinkielen taustapuhe esimerkiksi siksi, että sen piirteet olivat kuuntelijan mielestä erikoisia tai kiinnostavia, jolloin siihen ehkä kiinnitettiin tahattomasti huomiota. Voi myös olla, että vaikka koreankielisellä taustapuheella ei ollut semanttista häirintävaikutusta kohdepuheen ymmärtämiseen, sillä saattoi olla sen ominaispiirteiden vuoksi ennakoitua suurempi energieettinen häirintävaikutus. Tämä saattaa olla mahdollista siitä huolimatta, että taustapuhetyypeistä pyrittiin tekemään sisällöltään, taajuudeltaan ja rytmitykseltään samankaltaisia. Toisaalta voi myös olla, että aiemman tutkimustiedon vastaisesti tutkittavat pystyivät poissulkemaan äidinkielen taustapuheen tehokkaammin, koska ovat saaneet harjoitusta tähän arkielämän tilanteissa. Tutkittavat arvioivat subjektiivisesti ymmärtämistehtävän tekemisen olleen mahdollisesti aavistuksen helpompaa koreankielisessä taustapuheessa kuin äidinkielisessä, vaikka puheen ymmärtämistestin tilastolliset tulokset osoittavat päinvastoin. Tämä saattaisi johtua siitä, että tutkittavat tiedostivat koreankielisen taustapuheen olleen heille vierasta ja näin olettivat sen vähemmän häiritseväksi kuin äidinkielen taustapuheen, vaikka todellisuudessa koreankielinen taustapuhe häiritsi tehtävän aikana tutkittavia enemmän.

Tutkielman toisessa tutkimuskysymyksessä haluttiin selvittää, häiritsevätkö kaikki tutkimuksessa käytetyt taustapuhetyypit englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämistä taustamelua enemmän. Aiemman tutkimustiedon pohjalta asetettiin hypoteesi, että kaikki taustapuhetyypit häiritsevät kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu. Hypoteesi sai tukea, koska sekä englannin-, suomen- että koreankielinen taustapuhe häiritsivät kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu. Tutkielmassa saadut tulokset ovat samansuuntaisia aiheesta aiemmin tehtyjen tutkimusten kanssa (Kilman ym., 2015; Tabri ym., 2011). Aiempi tutkimusnäyttö selittää taustamelun pienempää häirintävaikutusta puheen ymmärtämiseen sillä, että taustamelu ei sisällä kielellistä informaatiota eikä näin ollen kiinnitä kuuntelijan huomiota samalla tavalla kuin taustapuhe (Cooper ym., 2015; Vasilev ym., 2018).

5.2 Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset

Tutkimuksen vahvuutena voidaan pitää tutkimusmenetelmien ja tutkimustilanteen hyvää kontrollia. Tutkimuksessa käytettiin Calandruccion ja Smiljanicin (2012) kehittämää

BEL-materiaalia, joka on jo aiemmin todettu toimivaksi taustapuheen häirintävaikutuksen tutkimisessa ja sopii englantia L2-kielenä puhuville. Tutkimuksen aikana tutkittavat kuulivat jokaisessa osiossa 50 lausetta, minkä vuoksi käytetty ohjelma pystyi arvioimaan riittävän tarkasti sen SNR-tason, jolla tutkittava ymmärsi vielä 50 % kohdepuheesta. Tutkimusasetelman vahvuutena oli lisäksi se, että kaikki taustäänityypit pyrittiin tuottamaan ja muokkaamaan mahdollisimman samankaltaiseksi, jotta voitiin minimoida energettisen häirinnän eroavaisuudet eri taustäänien välillä. Tutkimuksen luotettavuutta tuettiin tehtäväosioiden vastabalansoinnilla, jonka avulla voitiin poissulkea tutkittavien vireystilan, keskittymiskyvyn ja taustäänityypin esiintymisjärjestyksen vaikutus kuuntelutehtävässä suoriutumiseen eri taustäänitilanteissa. Tutkittavat eivät tieneet, mitä taustääniä he tulevat tutkimuksen aikana kuulemaan, millä voitiin ehkäistä tutkittavien ennako-oletusten vaikutus tehtävässä suoriutumiseen. Testaustilanne toteutui kaikkien tutkittavien kohdalla ongelmitta ja tutkimukseen valikoitui eri tasoisia englannin kielen puhujia, mikä tukee tulosten yleistettävyyttä äidinkielenään suomea puhuviin nuoriin korkeakoulutettuihin naisiin.

Tutkimuksen yhtenä rajoituksena voidaan pitää testaukseen käytetyn tilan äänieristyksen puuttumista. Tämän vuoksi ilmastoinnin ja käytävältä mahdollisesti kuuluneiden äänen vaikutusta tutkittavien kuulotestin ja tutkimuksen tuloksiin ei voida poissulkea. Tulosten varmistamiseksi tutkimus tulisi toistaa äänieristetyssä tilassa. Testitilanteessa käytetty BLP-kysely ja tehtävän subjektiivisen vaativuusarvion tukena ollut asteikko olivat englanninkielisiä. Sen vuoksi on mahdollista, että suomenkieliset tutkittavat ymmärsivät näissä materiaaleissa jotakin väärin ja tämä vaikutti heidän vastauksiinsa. Tulevissa tutkimuksissa materiaalit voitaisiin suomentaa ja BLP-kysely täyttää yhdessä tutkittavan kanssa, jolloin voitaisiin minimoida väärinymmärrysten mahdollisuus ja tarvittaessa tutkija voisi tarkentaa kysymysten sisältöä.

Tutkimuksessa käytetyn kohdepuhemateriaalin heikkoutena voidaan pitää sitä, että tulokset eivät välttämättä anna luotettavaa tietoa spontaanipuheen ymmärtämisestä, koska tutkimuksessa on tarkasteltu yksinkertaisten yksittäisten lauseiden ymmärtämistä kontrolloidussa ympäristössä. Monien aiempien tutkimusten tapaan myös tässä tarkastelun kohteena oli se SNR-taso, jolla tutkittava ymmärsi vielä 50 % kohdepuheesta oikein. Tämä ei välttämättä kuvaa todellisia vuorovaikutustilanteita riittävän hyvin, sillä Mayon ja kumppaneiden (1997) mukaan sujuva keskustelu edellyttää, että enemmän kuin puolet kohdepuheesta tulee ymmärtää. Jatkotutkimuksissa voitaisiin pyrkiä käyttämään kohdepuheena aitoa spontaanipuhetta. Tässä tutkielmassa englanninkielisen kohdepuheen ymmärtämistä mitattiin kykyinä toistaa kohdepuheen neljä avainsanaa

ääneen tutkijalle. Oletuksena oli, että häirintävaikutuksen sisältävässä tehtävässä suoriutuminen edellyttää pelkän havaitsemisen ja muistamisen lisäksi myös kuullun puheen semanttista ymmärtämistä. On mahdollista, että tutkimustuloksiin vaikuttaa se, miten ymmärtämistä on mitattu. Siksi tämän tutkimuksen menetelmävalinnoilla saadut tulokset olisi hyvä todentaa tutkimusasetelmalla, jossa puheen ymmärtämistä mitataan jollakin toisella tavalla.

Yhtenä tutkimuksen heikkoutena voidaan pitää sitä, että tutkittavien määrä oli varsin pieni ja kaikki, paitsi yksi tutkittavista oli naisia. Tutkimus olisi hyvä toistaa isommalla otoskoolla, johon valikoituisi enemmän myös miespuolisia tutkittavia. Tutkittavista kolme ei läpäissyt kuulotestiä ja kaksi ei ollut puhunut varhaisvuosinaan pelkkää suomea. Heidän aineistonsa päädyttiin kuitenkin pitämään mukana analyyseissä, koska sen ei todettu eroavan muiden tutkittavien aineistosta. Jatkotutkimuksissa kannattaisi kuitenkin pyrkiä kontrolloimaan tutkittavien ominaisuuksia vielä tarkemmin, mikä myös edellyttäisi suurempaa otoskokoa.

5.3 Tutkimuksen kliininen merkitys ja jatkotutkimuksen tarve

Taustaaänten häirintävaikutusta puheen ymmärtämiseen ei ole tiettävästi aiemmin tutkittu aikuisilla äidinkieleltään suomenkielisillä tutkittavilla. Kansainvälisesti tutkimustulokset taustaaänten häirintävaikutuksesta puheen ymmärtämiseen ovat antaneet osin ristiriitaisia tuloksia. Tämä tutkimus toi nyt aihepiiriin lisää tietoa ennen tutkimattomalla kieliryhmällä ja pyrki selventämään aiempia tutkimuslöydöksiä.

Tutkimus antoi tukea aiemmalle näkemykselle, jonka mukaan taustapuheen häirintävaikutus on suurinta silloin, kun taustapuhe on kohdepuheen kanssa samaa kieltä. Lisäksi tutkimus vahvisti käsitystä siitä, että taustapuhe häiritsee puheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu. Tutkimustulokset kuitenkin antoivat aiheita myös jatkotutkimukselle, sillä aiempiin tutkimuksiin pohjautuneen ennako-oletuksen vastaisesti tutkittaville täysin vieraskielinen taustapuhe häiritsi puheen ymmärtämistä enemmän kuin tutkittavien äidinkieli. Jatkossa äidinkieleltään suomenkielisten puheen ymmärtämistä voitaisiin tutkia myös muussa heille täysin vieraskielisessä taustapuheessa. Näin voitaisiin selvittää, johtuiko tutkimustulos korean kielen ominaispiirteistä vai häiritsevätkö täysin vieraat kielet yleisesti suomalaisten tutkittavien englannin kielen ymmärtämistä enemmän kuin äidinkieli. Tulevaisuudessa olisi myös mielekästä tutkia, miten äidinkieleltään suomea puhuvat ymmärtävät suomenkielistä kohdepuhetta

erilaisissa taustäänityypeissä. Tällöin voitaisiin selvittää, toistuisiko myös siinä asetelmassa se, että taustapuhe on häiritsevintä silloin, kun tausta- ja kohdepuhe ovat samaa kieltä (suomi ja suomi) vai häiritseekö englanninkielinen taustapuhe myös suomenkielisen kohdepuheen ymmärtämistä eniten. Tällöin voitaisiin myös tarkastella taustamelun vaikutusta suomenkielisten tutkittavien äidinkielen puheen ymmärtämiseen.

Jatkotutkimusta voitaisiin tehdä myös koeasetelmissa, joissa on kontrolloitu tutkittavien kohdepuheen kielitaito. Tämä voitaisiin tehdä esimerkiksi käyttämällä BLP-kyselystä saatua kielen taitotason dominanssipistemäärää. Se voisi toimia väliin tulevana muuttujana, joka vaikuttaisi siihen, miten taustäänänen häirintävaikutus on yhteydessä kohdepuheen ymmärtämiseen. Voi olla, että tässä tutkimuksessa saadut tulokset eivät koskisikaan samalla tavalla niitä suomenkielisiä tutkittavia, jotka osaavat englantia heikosti tai todella vahvasti. Tutkimusta voitaisiin myös tehdä koeasetelmassa, jossa kohdepuheen sanaston vaativuutta muunnellaan ja tarkastella, miten tämä vaikuttaa kohdepuheen ymmärtämiseen.

Kasvava osuus puheterapeuttien asiakaskunnasta on nykyään maahanmuuttajataustaisia, minkä takia taustapuheen häirintävaikutusta puheen ymmärtämiseen tai muihin kognitiivisiin toimintoihin kannattaisi tutkia suomea toisena kielenään puhuvilla lapsilla, nuorilla ja aikuisilla. Erityisesti kaksikielisten lasten kielellisten ja oppimisvaikeuksien kohdalla ei aina ole selvää, johtuvatko ne puhtaasti kielellisistä erityisvaikeuksista tai muista oppimisvaikeuksista vai vaikuttaako hankaluuksiin lisäksi riittämätön kielitaito. Myös vanhemmat suomea tai englantia toisena kielenään puhuvat voivat kohdata ongelmia opiskelussa ja työelämässä, kun he joutuvat käyttämään L2-kieliään taustäänissä.

5.4 Lopuksi

Tässä pro gradu -tutkielmassa selvitettiin, miten aikuiset äidinkieleltään suomenkieliset ymmärtävät englanninkielistä kohdepuhetta taustapuheessa ja -melussa. Tutkimuskysymyksissä oltiin kiinnostuneita siitä, miten äidinkielen ja englanninkielinen taustapuhe häiritsevät kohdepuheen ymmärtämistä sekä siitä, häiritsevätkö äidinkielen, englanninkielinen sekä täysin vieraskielinen taustapuhe kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu. Tutkimusta taustapuheen vaikutuksesta puheen ymmärtämiseen ei tiettävästi ole aiemmin tehty suomenkielisillä

tutkittavilla, joten tutkielma toi uutta tietoa taustäänten häirintävaikutuksesta ennen tutkimattomalla kieliryhmällä.

Tutkimustulokset osoittavat, että taustäänen tyypillä oli vaikutus puheen ymmärtämistehtävässä suoriutumiseen. Kaikki taustapuheen tyypit häiritsivät kohdepuheen ymmärtämistä enemmän kuin taustamelu ja eri taustapuhetyyppien häirintävaikutus kohdepuheen ymmärtämiseen oli keskenään erilainen. Suurin häirintävaikutus taustapuheella oli silloin, kun se oli samaa kieltä kuin kuunneltava kohdepuhe.

Monikulttuurisuus, oppilaitosten suuret opetusryhmät sekä avoimet oppimis- ja työtilat lisääntyvät suomalaisessa yhteiskunnassa jatkuvasti. Tämän seurauksena on yhä tavallisempaa, että ihmisten toimintaympäristöissä kuuluu taustalla monia eri kieliä ja taustamelua. Onkin tärkeää kiinnittää huomiota siihen, miten ihmiset pärjäävät kielellisesti erilaisissa haastavissakin taustäänilanteissa. Tähän voidaan pyrkiä esimerkiksi tutkimalla lisää taustäänten häirintävaikutusta kohdepuheen ymmärtämiseen ja mahdollisesti muihin kognitiivisiin toimintoihin erilaisilla tutkimusasetelmilla ja myös tutkittavilla, jotka puhuvat suomea toisena kielenään.

LÄHTEET

- Aaltonen, O. (2006). Puhe ja kieli. Teoksessa H. Hämäläinen, M. Laine, O. Aaltonen, & A. Revonsuo, (toim.), *Mieli ja aivot* (s. 333–341). Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus, Turun yliopisto.
- Astheimer, L., Berkes, M. & Bialystok, E. (2016). Differential allocation of attention during speech perception in monolingual and bilingual listeners. *Language, Cognition and Neuroscience*, 31(2), 196–205.
<http://doi.org/10.1080/23273798.2015.1083114>
- Birdsong, D., Gertken, L.M., & Amengual, M. (20.1.2012). *Bilingual Language Profile: An Easy-to-Use Instrument to Assess Bilingualism*. COERLL, University of Texas at Austin. <https://sites.la.utexas.edu/bilingual/>
- Breggman, A. (1994). *Auditory scene analysis: The perceptual organization of sound*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Brouwer, S., Van Engen, K., Calandruccio, L. & Bradlow, A. (2012). Linguistic contributions to speech-on-speech masking for native and non-native listeners: Language familiarity and semantic content. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 131(2), 1449–1464. <http://doi.org/10.1121/1.3675943>
- Calandruccio, L. & Smiljanic, R. (2012). New sentence-recognition materials developed using a basic nonnative English lexicon. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55(5), 1342–1355.
[http://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/11-0260\)](http://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/11-0260))
- Calandruccio, L. & Zhou, H. (2014). Increase in speech recognition due to linguistic mismatch between target and masker speech: Monolingual and simultaneous bilingual performance. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57(3), 1089–1097. http://doi.org/10.1044/2013_JSLHR-H-12-0378
- Chen, P. & Marian, V. (2016). Bilingual spoken word recognition. Teoksessa G. Gaskell & J. Mirković, (toim.), *Speech perception and spoken word recognition* (s. 143–163). Taylor & Francis Group.
- Cooper, A., Brouwer, S. & Bradlow, A. (2015). Interdependent processing and encoding of speech and concurrent background noise. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 77(4), 1342–1357. <https://doi.org/10.3758/s13414-015-0855-z>
- Darwin, C. J. (2008). Listening to speech in the presence of other sounds. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363(1493), 1011–1021.
<http://doi.org/10.1098/rstb.2007.2156>

- Ferreira, G., Torres, E., Garcia, M., Santos, S. & Costa, M. (2019). Bilingualism and speech recognition in silence and noise in adults. *CoDAS*, 31(5), e20180217. <http://doi.org/10.1590/2317-1782/20192018217>
- Green, D. W. (1998). Mental control of the bilingual lexicosemantic system. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1(2), 67–81. <https://doi.org/10.1017/S1366728998000133>
- Haapakangas, A., Hongisto, V., Hyönä, J., Kokko, J., & Keränen, J. (2014). Effects of unattended speech on performance and subjective distraction: The role of acoustic design in open-plan offices. *Applied Acoustics*, 18, 1-16. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apacoust.2014.04.018>
- Jain, C., Konadath, S., Vimal, B. & Suresh V. (2014). Influence of native and non-native multitalker babble on speech recognition in noise. *Audiology Research*, 4(1), 9–13. <http://doi.org/10.4081/audiores.2014.89>
- Jin, S-H & Liu, C. (2012). English sentence recognition in speech-shaped noise and multi talker babble for English-, Chinese-, and Korean-native listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 132(5), 391–397. <http://doi.org/10.1121/1.2400666>
- Kilman, L., Zekveld, A., Hällgren, M. & Rönnerberg, J. (2015). Subjective ratings of masker disturbance during the perception of native and non-native speech. *Frontiers in Psychology*, 6, 1065. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01065>
- Kroll, J., Bobb, S. & Wodniecka, Z. (2006). Language selectivity is the exception, not the rule: Arguments against a fixed locus of language selection in bilingual speech. *Bilingualism: Language and Cognition*, 9(2), 119–135. <http://doi.org/doi:10.1017/S1366728906002483>
- Lagrou, E., Hartsuiker, R. & Duyck, W. (2011). Knowledge of a second language influences auditory word recognition in the native language. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(4), 952–965. <http://doi.org/10.1037/a0023217>
- Laine, M. (2006). Kielellisten toimintojen aivoperusta. Teoksessa H. Hämäläinen, M. Laine, O. Aaltonen & A. Revonsuo, (toim.), *Mieli ja aivot* (s. 350–358). Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus, Turun yliopisto.
- Lecumberri, M., Cooke, M. & Cutler, A. (2010). Non-native speech perception in adverse conditions: A review. *Speech Communication*, 52, 864–886. <http://doi.org/10.1016/j.specom.2010.08.014>

- Lehtonen, M. (2006). Kaksikielisyyden aivoperustasta. Teoksessa H. Hämäläinen, M. Laine, O. Aaltonen & A. Revonsuo, (toim.), *Mieli ja aivot* (s. 366–373). Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus, Turun yliopisto.
- Levinson, S. (2005). *Mathematical models for speech technology*. Chichester: John Wiley.
- Mattys, S., Davis, M., Bradlow, A. & Scott, S. (2012). Speech recognition in adverse conditions: A review. *Language and Cognitive Processes*, 27(7/8), 953–978. <https://doi.org/10.1080/01690965.2012.705006>
- Mayo, L., Florentine, M. & Buus, S. (1997). Age of second language acquisition and perception of speech in noise. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(3), 686–693. <http://doi.org/10.1044/jslhr.4003.686>
- McQueen, J. (2005). Speech perception. Teoksessa J. McQueen, R. Goldstone & K. Lamberts, (toim.), *Handbook of cognition* (s. 256–276). SAGE Publication Ltd. <https://dx.doi.org/10.4135/9781848608177>
- Meyer, J., Dentel, L. & Meunier, F. (2013). Speech recognition in natural background noise. *PLoS ONE*, 8(11), e79279. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079279>
- Mäki, E. (2020). *Taustapuheen häirintävaikutus puheen ymmärtämiseen yksi- ja kaksikielisillä*. Turun yliopisto: Kandidaatintutkielma.
- Norris, D., McQueen, J. & Rayner, K. (2008). Shortlist B: A bayesian model of continuous speech recognition. *Psychological Review*, 115(2), 357–395. <http://doi.org/10.1037/0033-295X.115.2.357>
- Repp, B. (1984). Categorical perception: issues, methods and findings. Teoksessa N. Lass (toim.), *Speech and language 10: Advances in basic research and practice*, (s. 244–355). Orlando: Academic Press.
- Schafer, E., Aoyama, K., Ho, T., Castillo, P., Conlin, J., Jones, J. & Thompson, S. (2018). Speech recognition in noise in adults and children who speak English or Chinese as their first language. *Journal of the American Academy of Audiology*, 29(10), 885–897. <http://doi.org/10.3766/jaaa.17066>
- Scharenborg, O., Coumans, J. & van Hout, R. (2018). The effect of background noise on the word activation process in nonnative spoken-word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 44(2), 233–249. <http://dx.doi.org/10.1037/xlm0000441>

- Soveri, A., Laine, M., Hämäläinen, H. & Hugdahl, K. (2011). Bilingual advantage in attentional control: Evidence from the forced-attention dichotic listening paradigm. *Bilingualism: Language and Cognition*, 14(3), 371–378.
<https://doi.org/10.1017/S1366728910000118>
- Tabri, D., Chacra, K. & Pring, T. (2011). Speech perception in noise by monolingual, bilingual and trilingual listeners. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 46(4), 411–422.
<http://doi.org/10.3109/13682822.2010.51937>
- Tatham, M. & Morton, K. (2006). *Speech production and perception*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Tatham, M. & Morton, K. (2011). *A guide to speech production and perception*, Edinburgh University Press.
- Van Engen, K. (2010). Similarity and familiarity: Second language sentence recognition in first- and second-language multi-talker babble. *Speech Communication*, 52(11–12), 943–953. <http://doi.org/10.1016/j.specom.2010.05.002>
- Van Engen, K. & Bradlow, A. (2007). Sentence recognition in native- and foreign language multi talker background noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 121(1), 519–526. <http://doi.org/10.1121/1.2400666>
- Vasilev, M., Kirkby, J. & Angele, B. (2018). Auditory distraction during reading: A bayesian meta-analysis of a continuing controversy. *Perspectives on Psychological Science*, 13(5), 567–597.
<http://doi.org/10.1177/1745691617747398>
- Weber, A. & Cutler, A. (2004). Lexical competition in non-native spoken-word recognition. *Journal of Memory and Language*, 50(1), 1–25.
[http://doi.org/10.1016/S0749-596X\(03\)00105-0](http://doi.org/10.1016/S0749-596X(03)00105-0)
- Zinszer, B., Riggs, M., Reetzke R. & Chandrasekaran, B. (2019). Error patterns of native and nonnative listeners' perception of speech in noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 145(2), 129–135.
<https://doi.org/10.1121/1.5087271>