



## **Mellom...**

Kanskje er jeg enkel. Eller kanskje er  
jeg ikke.

Kanskje det jeg skriver om mangler  
en brikke?

Men du behøver ikke lese min bok  
fra A til Å.

Prøv heller å les mellom linjene for  
å forstå...

**...linjene.**

(Edvardsen, 2019)

# Sammendrag

**Informasjon om problemstilling:** Ved hjelp av cochleaimplantat kan barn med store hørselstap få mulighet til å høre og dermed utvikle talespråk, det er likevel vist et stort spekter av utfall i språkutviklingen for denne gruppen. Lite er undersøkt innenfor dybdeforståelse og desto mindre innenfor metaforforståelse for barn med cochleaimplantat. På bakgrunn av de økte språklig kravene som kommer med alderen, både i skole og sosiale sammenhenger, vil dette kunne være et viktig forskningsfelt for barn med cochleaimplantat i skolealder. Formålet med denne studien har vært å undersøke metaforforståelsen hos barn med tidlig implanterte bilaterale cochleaimplantat i alderen 8-12 år sammenlignet med typisk hørende barn i samme alder. I tillegg ble det undersøkt hvorvidt metaforforståelsen kan assosieres med reseptivt ordforråd, eksekutive funksjoner og/eller pragmatiske ferdigheter.

**Metode og materialer:** To grupper barn i alderen 8-12 år deltok i denne tversnittstudien: 14 barn med cochleaimplantat og 28 barn med typisk hørsel. Barna deltok i et testbatteri som bestod av én oppgave som måler metaforforståelse og én test som måler reseptivt ordforråd. Barna med cochleaimplantat gjennomførte i tillegg to mål på taleoppfattelse. Mål på eksekutive funksjoner og pragmatiske ferdigheter ble samlet inn via spørreskjemaer til foreldre og lærer.

**Resultater:** Resultatene fra studien viste ingen statistisk signifikant differanse mellom barn med cochleaimplantat og barn med typisk hørsel på mål for metaforforståelse. Mål på reseptivt ordforråd kunne assosieres med mål på metaforforståelse, mens mål på eksekutive funksjoner og pragmatiske ferdigheter viste ingen statistisk signifikant korrelasjon.

**Konklusjoner:** Denne studien fant at barn i 8-12 årsalderen med tidlig implanterte bilaterale cochleaimplantat kan oppnå en metaforforståelse som kan sammenliknes med typisk hørende jevnaldrende, og som kan assosieres med deres reseptive ordforråd.

**Tittel på artikkel:** Children With Cochlear Implants Achieved a Metaphorical Comprehension Comparable to Typically Hearing Peers

**Valgt tidsskrift:** Ear and Hearing

# Forord

Da vi for et drøyt år siden, satte oss ned på kafé for å idémyldre rundt tematikken for masteroppgaven vår, både gruet og gledet vi oss til å sette i gang, og vi kjente sommerfuglene i magen. Vi har ofte gruet oss til det neste steget i prosessen, men alltid oppdaget underveis at det ikke var så skummelt likevel.

*«Hvordan blir det å begynne på skolen mon tro – har du sommerfugler i magen?` spør tante Borghild. `Jeg gruer meg` svarer Garmann og lurert på hvordan sommerfuglene kommer seg inn i magen» (Stian Hole, 2006).*

Sitatet passer både til vår opplevelse av dette arbeidet, men også til vår tittel; *«Mellom linjene»*. Evnen til å tolke det som skjer «mellom linjene» synes vi er veldig interessant og det er også høyaktuelt, da dette er lite forsket på blant vår målgruppe.

Arbeidet med masteroppgaven har vært spennende, men også utfordrende på mange områder, noe som har ført til at dette har vært en svært lærerik prosess.

Vi ønsker å takke vår hovedveileder Ulrika Löfkvist for å utfordre, støtte og ikke minst for hennes nydelige engasjement rundt vårt tema og oppgave. Hun er svært dyktig i sitt fagfelt, og vi anser oss som veldig heldige som har hatt henne som både foreleser og veileder.

Vi har også vært heldige med vår biveileder Marte Myhrum og ønsker å takke henne for henne engasjement, oppfølging og tålmodighet. Uten hennes tro på denne studien ville den ikke vært mulig å gjennomføre.

Vi retter også en takk til Tamara Kalandaze for veiledning i forbindelse med bruken av hennes Metaforoppgave, Mariann Gjervik Heldahl ved CI-avdelingen ved Rikshospitalet som har hjulpet oss med rekruttering av deltagere og øvrige ansatte ved CI-avdelingen som har kommet med innspill og kritiske betraktninger. Videre ønsker vi å takke lærere som stilte opp og var behjelpelig med rekruttering samt alle familier og barn som har deltatt. Marianne Dietz som gjennomførte norsk korrektur av kappen, samt Siri Solerød og Embret Øverby som gjennomførte engelsk korrektur av artikkelutkastet, fortjener også en takk. Vi takker også våre familier for deres tålmodighet og støtte.

Sommerfuglene har fulgt helt oss fra idémyldringen rundt tema, gjennom veiledninger og pandemi, analysearbeid og akademisk skriving av artikkelutkast på engelsk og helt inn til målstreken. Nå skal sommerfuglene med oss inn i ny karriere og arbeidsliv.

# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b> .....	<b>2</b>
<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Innholdsfortegnelse</b> .....	<b>4</b>
<b>Kappe</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 <i>Begrunnelse for valg av tema, problemstilling og forskningsspørsmål</i> .....	7
1.1.1 Tema: Bredde og dybde i språket hos barn med hørselstap .....	7
1.1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål .....	8
<b>2 Teoretisk forankring</b> .....	<b>10</b>
2.1 <i>Prelingual hørselsnedsettelse</i> .....	10
2.2 <i>Cochleaimplantat</i> .....	10
2.3 <i>Språkutvikling hos barn med cochleaimplantat</i> .....	11
2.4 <i>Reseptivt ordforråd</i> .....	12
2.4.1 Utvikling av reseptivt ordforråd .....	12
2.5 <i>Figurativt språk</i> .....	15
2.5.1 <i>Metaforer</i> .....	16
2.5.2 <i>Utvikling av metaforforståelse</i> .....	21
2.6 <i>Eksekutive funksjoner og pragmatiske ferdigheter</i> .....	23
2.6.1 <i>Eksekutive funksjoner</i> .....	23
2.6.2 <i>Pragmatikk</i> .....	27
2.7 <i>Oppsummering</i> .....	29
<b>3 Metode</b> .....	<b>30</b>
3.1 <i>Design</i> .....	30
3.2 <i>Utvalg</i> .....	31
3.2.1 <i>Deltakere</i> .....	32
3.2.2 <i>Prosedyre og rekruttering</i> .....	32
3.3 <i>Måleinstrumenter</i> .....	36
3.3.1 <i>Språkferdigheter</i> .....	36
3.3.2 <i>Kognisjon</i> .....	41
3.3.3 <i>Kommunikasjonsferdigheter</i> .....	41
3.3.4 <i>Taleoppfattelse</i> .....	41
<b>4 Oppsummering</b> .....	<b>43</b>
<b>Referanser til kappen</b> .....	<b>44</b>
<b>Vedlegg 1: Metaforoppgave</b> .....	<b>55</b>

<b>Vedlegg 2: Søknad til REK</b> .....	<b>66</b>
<b>Vedlegg 3: Godkjenning fra REK</b> .....	<b>85</b>
<b>Vedlegg 4: Søknad til NSD</b> .....	<b>88</b>
<b>Vedlegg 5: Godkjenning fra NSD</b> .....	<b>102</b>
<b>Vedlegg 6: Informasjon- og samtykkeskjema</b> .....	<b>105</b>
<b>Vedlegg 7: Endringsmelding til REK</b> .....	<b>109</b>
<b>Vedlegg 8: Godkjenning fra REK, etter endringer</b> .....	<b>110</b>
<b>Vedlegg 9: Informasjon- og samtykkeskjema, etter endringer</b> .....	<b>112</b>
<b>Vedlegg 10: Fremgangsmåte for rekrutteringsmetode 1, kontrollgruppe</b> .....	<b>116</b>
<b>Vedlegg 11: Forside med relevante skåringsresultater</b> .....	<b>117</b>
<b>Vedlegg 12: Prosedyre for utfylling</b> .....	<b>118</b>
<b>Vedlegg 13: Testprotokoll</b> .....	<b>119</b>
<b>Vedlegg 14: Skåring av metaforoppgaven</b> .....	<b>121</b>
<b>Forside til artikkelutkastet</b> .....	<b>123</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>125</b>
<b>Artikkelutkast</b> .....	<b>126</b>
<b>Referanser til artikkelutkastet</b> .....	<b>147</b>
<b>Appendix 1: Examples From the Metaphoric Task</b> .....	<b>168</b>
<b>Appendix 2: Editorial Manager - Ear and Hearing</b> .....	<b>169</b>
<b>Appendix 3: Ear and Hearing Style Guide</b> .....	<b>183</b>

Antall ord i kappen: 13.539

Antall ord i artikkelutkastet: 8.613

# 1 Innledning

«*Mellom linjene*» er en del av et større prosjekt; *Dybde og bredde i ordforrådet hos skolebarn med hørselstap*. Vår andel av prosjektet består i hovedsak av et tverrsnittsstudie på temaet; dybdeforståelse hos skolebarn med cochleaimplantat (CI).

Vi har valgt å skrive en artikkelbasert masteroppgave, bestående av en kappe og et artikkelutkast. Masteroppgaven er et gjennomarbeidet felles produkt fra start til slutt.

Utarbeidelse av tema, problemstilling og projektskisse ble gjort i fellesskap. Administrering av tester, skåring av resultater og utarbeidelse av utkast til deler av kappen fordelte vi oss imellom. Når situasjonen med Covid-19 oppstod, reviderte vi opprinnelige planer og søknader sammen. Alle utkast ble gjennomgått og revidert til endelig resultat i fellesskap.

Artikkelutkastet, inkludert statistiske analyser av innsamlet data, har vi utarbeidet som et rent felles produkt.

Våren 2020 bød på utfordringer på grunn av Covid-19, hvilket førte til at vi måtte avbryte testingen av deltagerne som var rekruttert til vår studie da vi kun var kommet halvveis. Dette førte til at vi måtte revidere vår opprinnelige rekruttering- og testmetode. Selv om vi fikk rekruttert flere deltagere, ble utvalget noe skjeve fordelt. Dette vil redegjøres for i metodedelen både i kappen og artikkelutkastet.

Kappen og artikkelen utfyller hverandre på flere områder.

Kappen danner rammen for artikkelen og legger vekt på studiens teoretiske forankring gjennom mer omfattende teoretiske drøftinger og redegjørelser. Teoridelen i kappen går mer i dybden, med et hovedfokus på metaforforståelse. Som en innledning til dette vil vi også se på teori som belyser tid for hørselsnedsettelse i forbindelse med språkutvikling og cochleaimplantatets funksjon. Vi vil først presentere reseptivt ordforråd og deretter figurativt språk og metaforer i teoridelen. Deretter vil vi presentere teori om faktorer som muligens kan assosieres med metaforforståelse; eksekutive funksjoner og pragmatiske ferdigheter. Teorien belyses av typisk utvikling samt av relevant forskning rundt utviklingen hos barn med CI. Teoridelen i artikkelutkastet er mer sammenfattet, med fokus på tidligere forskning.

Etttersom metaforforståelse er vårt hovedmål, vil dette presenteres først, både i kappens og artikkelutkastets metodedel.

Metodedelen i kappen tar for seg metodiske aspekter, metodekritikk og studiens begrensninger. Studiens begrensninger vil beskrives i både kappen og artikkelutkastet, med

ulik vinkling. Utdypende beskrivelser og begrunnelser for valg av måleinstrumenter vil presenteres i metodedelen i artikkelutkastet. Der dette gjelder, vil det komme frem i kappen ved en henvisning. Statistiske analyser, resultater, drøfting og konklusjon fra studien vil kun presenteres i artikkelutkastet.

Artikkelutkastet er utarbeidet i tråd med forfatterveiledningen til det valgte tidsskriftet; «*Ear and Hearing*», som er rettet mot blant annet profesjonen audiopedagogikk. Dette er et tverrfaglig tidsskrift som dekker alle aspekter innen auditive og vestibulære tilstander, med fokus på blant annet identifisering, behandling og kartlegging (Ear and Hearing, u.å.). Dette er fokusområder som alle favner vår studie på barn med CI og som inkluderer blant annet språkutvikling.

## 1.1 Begrunnelse for valg av tema, problemstilling og forskningsspørsmål

### 1.1.1 Tema: Bredde og dybde i språket hos barn med hørselstap

En stor del av tidligere forskning på språkutvikling hos barn med hørselstap har fokusert på hvor mange ord individet bruker og forstår, altså breddeforståelsen. Disse målene kan være en effektiv metode for å måle og kartlegge størrelsen på det ekspressive og reseptive leksikonet, men det forteller ikke hele historien når det kommer til hvor mye kunnskap individet har om ord på et semantisk nivå, altså dybdeforståelsen (Walker et al., 2019, s. 525). Semantikk relaterer til den underliggende meningen av ord, hvilket inkluderer de mangfoldige betydningene et ord kan inneha (Tye-Murray, 2015, s. 667). Ord, setninger eller uttrykk vil ikke nødvendigvis sammenfalle med den bokstavelige betydningen (Glucksberg, 2001, s. 3). Den underliggende betydningen av ord kan dermed kobles til figurativt språk som generelt sett refererer til når de som snakker mener noe annet enn det de bokstavelig talt sier (Gibbs et al., 2012, s. 1). Semantisk forståelse er også relatert til leseforståelse (Ouellette, 2006, s. 563). Dybdeforståelse er dermed viktig i barns språkutvikling både for den sosiale og kognitive utviklingen, samt den faglige utviklingen (Høigård, 2006, s. 151).

I lærerplanen for Norsk er et kompetansemål etter andre års trinn, at elevene skal kunne samtale om opphavet og betydningen av kjente ordtak, begreper og faste uttrykk (Utdanningsdirektoratet, 2013, s. 6), noe som fordrer dybdeforståelse. Ved endt syvende trinn er et kompetansemål at elevene skal kunne reflektere over hvordan språk kan uttrykke og skape holdninger, samt å vurdere tekster med utgangspunkt i egne opplevelser og med



forståelse for språk og innhold (Utdanningsdirektoratet, 2013, s. 8). Disse kompetansekravene kan kreve at elevene må kunne «lese mellom linjene», hvilket innebærer evnen til å forstå teksten mer enn den bokstavelige betydningen tilsier.

Walker et al. (2019, s. 536) fant i sin studie på bredde- og dybdeforståelse at skolebarn med hørselstap viste mangler i bredde- og dybdeforståelse ved syvårsalder. Fra syv- til niårsalderen minsket avstanden i breddeforståelsen da barna med hørselstap viste en større økning i breddeforståelsen enn barna med typisk hørsel (TH). Det er likevel uklart om barn med hørselstap vil kunne komme til et aldersadekvat nivå senere i språkutviklingen.

Avstanden i dybdeforståelsen virket derimot å holde seg stabil opp til niårsalder, med parallelle økninger for barn med hørselstap og barn med TH. Disse indikerer at barn med hørselstap har mindre dybdeforståelse i språket enn typisk hørende (Walker et al., 2019, s. 533).

### 1.1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Formålet med vår studie er å få mer kunnskap om språkutvikling innen dybdeforståelse hos barn med tidlig implanterte bilaterale CI i alderen 8-12 år.

Ettersom kompetansekravene i skolen fordrer å «lese mellom linjene» har vi valgt å fokusere på figurativ språkforståelse og operasjonalisert dette ved å se nærmere på metaforforståelse.

Tidligere forskning viser til at barn som får CI i tidlig alder har gode forutsetninger for aldersadekvat språkutvikling (Bruijnzeel et al., 2016, s. 122; Colletti et al., 2012, s. 142–144; Nicastrì et al., 2014, s. 826; Niparko et al., 2010, s. 1504; Wie et al., 2020, s. 10), men det er gjort lite forskning på dybdeforståelse hos barn med CI, og innen metaforforståelse er det kun gjort tre studier tidligere (Bahrami et al., 2018; Edwards et al., 2020; Nicastrì et al., 2014).

Ettersom metaforforståelse hos barn med CI er et relativt lite utforsket område, ønsket vi også å undersøke faktorer som tidligere har blitt knyttet til metaforforståelse hos typisk utviklede barn; reseptivt ordforråd (Huang et al., 2015, s. 771; Rundblad & Annaz, 2010b, s. 555), eksekutive funksjoner (Gibbs et al., 2012, s. 286; Happé, 1993, s. 104; Kazmerski et al., 2003, s. 685) og pragmatiske ferdigheter (Pouscoulous, 2014, s. 247–255).

På bakgrunn av dette har vi kommet frem til følgende problemstilling:

*Hvordan er metaforforståelsen hos barn med tidlig implanterte bilaterale CI i 8-12 årsalderen, i relasjon til reseptivt ordforråd, eksekutive funksjoner og/eller pragmatiske ferdigheter, sammenlignet med jevnaldrende barn med typisk hørsel?*

Vi stilte følgende forskningsspørsmål:

- 1) Er det en differanse i metaforforståelsen hos barn med CI i forhold til barn med typisk hørsel?*
- 2) Er det en korrelasjon mellom metaforforståelse og reseptivt ordforråd?*
- 3) Er det en korrelasjon mellom metaforforståelse, eksekutive funksjoner og/eller pragmatiske ferdigheter?*

I kappen presenteres først den teoretiske bakgrunnen knyttet til problemstillingen, før vi går videre til metodiske aspekter knyttet til vår studie.

## 2 Teoretisk forankring

### 2.1 Prelingual hørselsnedsettelse

Ettersom vi undersøker språkutvikling der grunnlaget legges i tidlig alder (Cole & Flexer, 2016, s. 8), vil barn med senere ervervede hørselstap allerede kunne inneha det samme grunnlaget for språkutvikling som barn med TH. Dermed anså vi det som mest hensiktsmessig å kun inkludere barn med prelingual hørselsnedsettelse i denne studien.

En prelingual hørselsnedsettelse inntreffer før man har utviklet språk (Tye-Murray, 2015, s. 14). For at en hørselsnedsettelse skal anses som prelingual vil det dermed si at den er medfødt eller tidlig ervervet. Grensen for når en hørselsnedsettelse kan omtregnes som prelingual er dermed ikke kun basert på en gitt alder, men vil variere fra individ til individ (Berggren et al., 2007, s. 117). I henhold til Tye-Murray (2015, s. 14) kan man generelt sett anse 0-2 år som tidsramme, mens Arlinger, Jauhiainen og Jensen, (2007, s. 276) viser til en tidsramme rundt toårsalderen. Det finnes altså ingen universal tidsramme for når en hørselsnedsettelse defineres som prelingual (Tye-Murray, 2015, s. 14).

Barn lærer talespråk primært ved å lytte (Cole & Flexer, 2016, s. 4). For at auditive nervebaner skal kunne utvikles, må man utsettes for akustisk stimulans tidlig og ofte. Normal modning av de sentrale auditive nervebanene er dermed en forutsetning for typisk utvikling av tale- og språkevner hos barn (Cole & Flexer, 2016, s. 8). Ved hjelp av tidlig identifikasjon, høreapparat eller CI og intensiv auditiv trening kan barnet likevel få de samme mulighetene for språkutvikling som typisk hørende barn (Cole & Flexer, 2016, s. 15).

### 2.2 Cochleaimplantat

I Norge i dag får alle nyfødte tilbud om hørselsscreening de første dagene etter fødsel for å avdekke eventuelle hørselstap (Helsedirektoratet, 2017). I følge Arlinger, Jauhiainen og Jensen (2007, s. 251) er andelen barn født med hørselstap hvert år 1-2 per 1000 fødte. Hørselshemmedes Landsforbund (2019) anslår at omtrent 60 barn blir født med et så stort hørselstap at de trenger oppfølging med høreapparat og/eller CI for å kunne utvikle hørsel og talespråk. I Norge blir 98% av barna som blir født sterkt tunghørte eller døve, operert med CI (Hørselshemmedes Landsforbund, 2019). Døve barn med CI utgjør en liten populasjon som i høy grad karakteriseres av heterogenitet grunnet et nummer av ulike faktorer, slik som årsaken til døvhet og alder for implantasjon (Lyxell et al., 2009, s. 472).

Et CI er et kirurgisk implantert elektronisk apparat som fungerer som en auditorisk protese for personer med betydelige – alvorlige sensorinevralt hørselstap (Pisoni et al., 2008, s. 7). Et CI består av en ekstern mikrofon og en mikroprosessor som er programmert til å uthente blant annet intensitet og frekvens fra akustiske signaler, som så transformeres til elektroniske koder (Niparko et al., 2010, s. 1498). Apparatet sørger for elektronisk stimulering av den auditive nerven og omgår dermed de skadede hårcellene i det indre øret; et CI sørger således for tilgang til lyd og sensorisk informasjon i auditorisk modalitet hos døvne barn og voksne (Pisoni et al., 2008, s. 7). Ved hjelp av et CI vil de fleste døvne kunne høre lyder, og mange vil kunne forstå tale (Winther, 2019).

## 2.3 Språkutvikling hos barn med cochleaimplantat

Kognitive evner er underliggende for språkutviklingen, og barn med CI kan dermed være godt rustet for å starte språkutviklingen så snart de får tilgang til lyd, men de har likevel ulempen med at de må evne å «ta igjen» språkkunnskapen barn med TH allerede har rukket å tilegne seg (Lund, 2016, s. 108). Et to år gammelt barn med TH har et auditivt repertoar som de har bygget opp siden fødselen, mens et døvt barn som får CI ved toårsalder vil ha et helt annet startpunkt med veldig lite av denne kunnskapen på plass (Ganek et al., 2012, s. 176). For å forhindre fortsatte forsinkelser må barnet enten lære i et tempo som er høyere enn normalt (Ganek et al., 2012, s. 176; Lund, 2016, s. 108) eller motta deres CI tidlig nok til å unngå et uoverstigelig kronologisk språkskille (Ganek et al., 2012, s. 176). Lavere alder for innsetting av CI er assosiert med bedre språkutvikling (Houston et al., 2012, s. 461; Wie et al., 2020, s. 10).

Tidlig eksponering av språklige erfaringer er viktig for barns språkutvikling (Gilkerson et al., 2018, s. 7; Kristensen et al., 2020, s. 1). For barn med hørselsnedsettelse kreves en større mengde språkstimuli enn for barn med TH på grunn av deres nedsatte hørselsevne og initiale auditive deprivasjon (Kristensen et al., 2020, s. 7).

Det beste er om man kan tilby hørsel fra tidlig alder og kan se til at barnet har foreldre som er lydhøre for barnets emosjonelle behov og initiativ til kommunikasjon (Cole & Flexer, 2016, s. 266; Quittner et al., 2013, s. 347).

Antall ord barn hører per dag påvirker språkutviklingen, og små barn krever ca. 20.000 timer med lytteerfaring i løpet av de første fem årene for å utvikle talespråket (Cole & Flexer, 2016, s. 6). For å bygge opp vokabularet til et barn med CI kreves altså stor mengde språkstimuli fra foreldre og andre omsorgspersoner. Erfaring med ord gir så barna mulighet til å knytte

mening til ordene, og dermed vil det reseptive ordforrådet være avhengig av eksponeringsgraden av språkstimuli. I vår studie ønsket vi å undersøke det reseptive ordforrådet til barna med CI, da det sier noe om barnas ordforråd og om barna kan knytte mening til ordene. Dette kan være viktig i den semantiske kartleggingen som kreves for metaforforståelse.

## 2.4 Reseptivt ordforråd

Reseptivt språk refererer til et språk som vi mottar (Tye-Murray, 2015, s. 665). Reseptivt ordforråd henviser dermed til det lageret man har av ord som man kan knytte en mening til eller som man kan forstå (Valvatne & Sandvik, 2007, s. 71; Woolfolk, 2016, s. 199). Evnen til å kunne knytte mening til et ord innebærer en kunnskap assosiert med et ord, en kunnskap som er relevant for å forklare folks instinktive oppfatninger om referanser og kategorisering (Bloom, 2000, s. 21).

### 2.4.1 Utvikling av reseptivt ordforråd

Ord læres ved å ta i bruk evner som egentlig eksisterer av andre grunner; evnen til å trekke en konklusjon over andres intensjoner, evnen til å tilegne seg konsepter, evnen til å sette pris på syntaktisk struktur og evnen til generell hukommelse og læring (Bloom, 2000, s. 10). Å lære et ord innebærer en memorering av et tilfeldig forhold mellom en utforming og en mening (Bloom, 2000, s. 25). Så snart barnet knytter mening til ord de hører, er de i gang med å bygge opp det reseptive ordforrådet (Valvatne & Sandvik, 2007, s. 71). Ved seksårsalderen vil barnets reseptive ordforråd bestå av 20.000 eller flere ord (Woolfolk, 2016, s. 199). Da dette er et mål på breddenivå, sier det ikke noe om hvilken spesifikk dybdekunnskap barna har om disse ordene.

#### Reseptivt ordforråd hos barn med CI

Barn født med store hørselstap eller døvhet, får ofte CI fra seks måneders alder (Winther, 2019), hvilket vil kunne bedre talespråket ettersom et CI sørger for bedre tilgang til lyd (Ganek et al., 2012, s. 173). Det primære målet med å implantere barn er å legge til rette for kommunikasjon i samme modalitet som er naturlig for majoriteten av foreldre til barn med CI - altså talespråk (Ganek et al., 2012, s. 173). Flere studier viser likevel at det er betydelig individuell variabilitet i språkutviklingen hos barn med CI, og det er observert et helt spekter med utfall på gruppenivå (Beer et al., 2014, s. 1521).

På den ene siden er det gjort funn som tilsier at barn med CI ikke oppnår samme reseptive ordforråd som typisk hørende jevnaldrende. Davidson et al. (2014, s. 4–7) estimerte det reseptive ordforrådet hos barn med CI med en gjennomsnittlig alder på ni år i to grupper basert på hørbarhet sett opp mot en gruppe jevnaldrende barn med TH. Hørbarhet viste seg å være en viktig faktor for størrelsen på det reseptive ordforrådet hos barn med CI. Begge gruppene bestående av barn med CI viste likevel en reseptiv ordforståelse som var statistisk signifikant lavere enn barn med TH. Dette kan indikere at barn med CI ikke innehar samme muligheter for å lære språk gjennom å overhøre som barn med TH har (Davidson et al., 2014, s. 10).

Lund (2016, s. 115–116) sin metaanalyse av språkkunnskap fant at barn med CI demonstrerte lavere reseptivt og ekspressivt ordforråd enn barn med TH i studiene som inkluderte en kontrollgruppe, også selv om flertallet av barna var implanterte innen 30 måneders alder. Löfkvist, Almkvist, Lyxell og Tallberg (2014, s. 259) fant i sin studie på leksikalsk og semantisk evne, at barna med CI viste lavere nivå i reseptivt ordforråd enn typisk hørende jevnaldrende.

Niparko et al. (2010, s. 1504) fant at selv om CI er assosiert med en statistisk signifikant forbedring i språkforståelse i de tre første årene etter implantasjon, var det fortsatt en differanse i den reseptive og ekspressive forståelsen når man sammenliknet med barn med TH.

I henhold til Löfkvist et al. (2014, s. 259) lærer barn med TH primært nye ord ved å overhøre samtaler, uten noe behov for spesiell trening. Situasjonen for døve barn med CI er en annen, da de blant annet har større utfordringer med å kunne høre på avstand og med å kunne tolke tale i bakgrunnsstøy (Löfkvist et al., 2014, s. 259–260). Nye, ukjente ord kan dermed ha større sannsynlighet for å ikke oppdages eller oppfattes ordentlig dersom det er bakgrunnsstøy, hvilket vanskeliggjør denne ordlæringen for barn med CI, særlig dersom ordene er lavfrekvente. Ettersom reseptivt ordforråd er mindre synlig, er det vanskeligere å confirmere, korrigere eller utvide denne typen ordforråd i ordlærings situasjoner, hvilket kan lede til et høyere nivå av kvantitativ trening og dermed større innsats på ekspressivt enn på reseptivt ordforråd. Dette kan være grunnen til at barn med CI viser lavere nivå i reseptivt ordforråd enn ekspressivt ordforråd enn typisk hørende jevnaldrende (Löfkvist et al., 2014, s. 259–260). På den andre siden er det gjort funn som tilsier at barn med CI oppnår samme reseptive ordforråd som typisk hørende jevnaldrende. Luckhurst, Lauback og VanSkiver (2013, s. 33) sammenliknet reseptivt og ekspressivt ordforråd hos barn med CI med en gjennomsnittlig

alder på ca. fem år. De fant at barn som ble implantert innen de var 30 måneder gamle oppnådde aldersadekvat skåre sammenliknet med en kontrollgruppe bestående av barn med TH (Luckhurst et al., 2013, s. 38).

Fulcher, Purcell, Baker og Munro (2012, s. 1792) fant i sin studie på reseptiv og ekspressiv språkutvikling at barn med tidlig oppdagede hørselstap og CI innen 18 måneders alder kan oppnå aldersadekvat språkutvikling innen treårsalder.

En nyere studie (Wie, Torkildsen, Schaubert, Busch og Litovsky, 2020) fant resultater som viser til begge spektrene med utfall. (Wie et al., 2020) utførte en longitudinell studie der de målte de samme barna med CI ved ti anledninger i løpet av seks år og sammenlignet resultatene med en kontrollgruppe bestående av barn med TH. Funnene viste at gapet i reseptivt ordforråd mellom barn med CI og barn med TH gradvis minsket de første fire årene etter implantasjon. Imidlertid viste gapet å øke igjen fra fire til seks år etter implantasjon. Ved siste måling hadde barna med CI skårer som viste et gjennomsnittlig reseptivt ordforråd på rundt ett standardavvik under det normative gjennomsnittet (Wie et al., 2020, s. 5-9). Wie et al. (2020, s. 9) begrunner dette med at ord som læres ved senere alder kan være vanskeligere å lære for barn med CI, blant annet da ordene man lærer i denne alderen ofte kan være mer abstrakte eller brukes sjeldent, samt at skolebarn tilbringer mer tid i akustisk krevende miljøer.

Høigård (2006, s. 151) viser til at ordforrådet består av et sett betydninger som er forbundet slik at ordene er med på å definere hverandre. Barns kunnskap og forståelse om ord spiller en viktig rolle i metaforforståelse (Nippold, 2016, s. 115), og det kan virke logisk at figurativ språkforståelse og evnen til å forstå metaforer vil ha en fremgang i takt med at ordforrådet blir rikere, slik som Pouscoulous (2014, s. 255) hevder. Denne teorien blir bekreftet i Rundblad og Annaz (2010, s. 555) og (Huang et al., 2015, s. 771) sin forskning på utviklingen av metaforforståelse, der deres funn viser en assosiasjon mellom reseptivt ordforråd og metaforforståelse.

## 2.5 Figurativt språk

*«Garmann klatrer opp i plommetreet og hører hvordan tantene skryter av den bugnende hagen. De slår hendene sammen, snakker i munnen på hverandre og virrer som bier fra blomst til blomst. `Du har sannelig grønne fingre! sier de til Garmanns mamma, og pappa sier at `nå får du roser i kinnene også`. Voksne snakker så rart». Garmanns sommer (Stian Hole, 2006).*

Figurativt språk refererer generelt sett til når de som snakker mener noe annet enn det de bokstavelig talt sier (Gibbs et al., 2012, s. 1). Betydningen av ord, setninger eller uttrykk vil ikke sammenfalle med den bokstavelige betydningen (Glucksberg, 2001, s. 3).

For å forstå figurativt språk blir det derfor nødvendig å forstå talerens intensjoner i en gitt kontekst (Rapp & Wild, 2011, s. 207).

Figurativ betydning skilles i hovedsak fra bokstavelig betydning ved hvordan hvert ord i en setning eller frase tolkes (Gibbs et al., 2012, s. 20). De ulike betydningene representerer dermed hver sin slutning av det som blir uttrykt (Gibbs et al., 2012, s. 26). Eksempelvis kan frasen; «*du har sannelig grønne fingre*», tolkes både bokstavelig i en kontekst der det refereres til et barn som maler med grønn fingermaling eller det kan tolkes figurativt i konteksten der det refereres til en som er flink til å ta vare på planter.

Figurativt språk er en naturlig del av språket man møter i hverdagen både i muntlig form gjennom hverdagslige samtaler og læringssituasjoner samt i skriftlige former som for eksempel i skolebøker, litteratur og mediekommunikasjon (Nippold, 2016, s. 16).

Kompetanse til å forstå og produsere alle typer figurativt språk er følgelig en viktig del av å bli et kulturelt, litterært og språklig anstendig individ, samtidig er det essensielt for vellykket sosial interaksjon (Nippold, 2016, s. 16).

Noen av de vanligste formene for figurativt språk er metaforer, idiomer, ordtak, ironi og metonymi (Rapp & Wild, 2011, s. 207). Den formen for figurativt språk som vi ser på i denne studien er metaforer.



## 2.5.1 Metaforer

Metaforer er blant annet ord, setninger og uttrykk som brukes med overført betydning (Burns, 2007, s. 4). Det greske ordet for metafor betød opprinnelig å «overføre noe» eller å «bære over noe fra et sted, til et annet» (Burns, 2007, s. 4; Grue, 2015, s. 125).

Metaforen «*Julie er solen*» fra Shakespeares *Romeo og Julie* (2002, s. 63) eksemplifiserer denne overførte betydningen. Romeo sammenligner Julie med noe han kjenner til og synes godt om, nemlig solen som varmer og gleder oss. I dette tilfellet er Julie *emnet* for metaforen, som får overført egenskaper fra *meningsbæreren* sola (Pouscoulous, 2014, s. 240).

Kovecses (2010, s. 55) viser til at metaforer plasseres på en skala for konvensjonalitet med konvensjonelle metaforer (dvs. veletablerte og ofte støtt på i språket) i den ene enden og ukonvensjonelle (dvs. ikke kjente og lite brukte), i den andre enden. Noen metaforer er blitt så vanlige at de har gått inn i språket som faste uttrykk og blitt idiommer slik som; «*møte veggen*» og «*slå to fluer i en smekk*». Det kan derfor være utfordrende å avgjøre om visse fraser er konvensjonelle metaforer eller idiommer (Kovecses, 2010, s. 255–256).

### Metafor-teori

Teoretisk sett har metaforer lenge blitt ansett som et poetisk og retorisk språklig virkemiddel og blitt assosiert med ekstraordinært snarere enn vanlig språk (Kovecses, 2010, s. 10; Lakoff & Johnson, 2008, s. 13). Da metaforer ble ansett som et litterært virkemiddel som det krevdes spesielt talent for å beherske, har man lenge tenkt at man klarer seg fint uten metaforer i hverdagen (Lakoff & Johnson, 2008, s. 13).

Relevansteoretikere og kognitive lingvister, har distansert seg fra denne tradisjonelle metafor-teorien og hevder derimot at metaforer er allmenne, naturlige og gjennomgripende i hverdagen (Wilson, 2011, s. 196). Imidlertid ser relevansteoretikere og kognitive lingvister på metaforer som noe helt normalt og naturlig av forskjellige grunner. Dette vil vi se nærmere på under neste avsnitt.

I denne oppgaven vil vi ta utgangspunkt i metaforer som et lingvistisk pragmatisk fenomen, som oppstår som et resultat av språklig kommunikasjon, der ord brukes for å oppnå spesielle kommunikative effekter i en kontekst (Wilson, 2011, s. 198).

Vi vil se på forskjellene mellom relevansteoretisk- og kognitiv lingvistisk tilnærming og hvordan synet på metaforer som et lingvistisk pragmatisk fenomen favner disse to tilnærmingene.

### Kognitiv lingvistisk tilnærming

Kognitive lingvister har hevdet at metaforer er gjennomgripende i språket fordi de er gjennomgripende i tankene (Wilson, 2011, s. 196).

Lakoff og Johnson (2008, s. 13) hevder at vårt konseptuelle system, både når vi tenker og handler er grunnleggende metaforisk og at metaforer handler om å forstå noe ut ifra noe annet.

I kognitiv metaforteori hevdes det at vi er avhengige av konkrete domener eller bilder for å forstå abstrakte fenomener (Kovecses, 2010, s. 27). For å eksemplifisere kan vi ta for oss det abstrakte begrepet *kjærlighet*. For at vi skal kunne forstå hva *kjærlighet* er, trenger vi å knytte begrepet til noe konkret vi kjenner fra før. Vi kan for eksempel sammenligne *kjærlighet* med en *reise* og vi får da den konseptuelle metaforen; «*kjærligheten er en reise*» (Kovecses, 2010, s. 27). Denne konseptuelle metaforen gjenspeiles i vårt daglige språk med mange språklige metaforiske uttrykk; «*her skilles våre veier*» og «*se hvor langt vi har kommet*» (Kovecses, 2010, s. 27). Vi henter altså ord og uttrykk fra ett område, *kildedomene* og bruker det om et annet tema, *måldomene*. *Måldomene* er domenet vi prøver å forstå gjennom bruken av *kildedomene* (Kovecses, 2010, s. 25). Vi prøver altså å forstå det abstrakte måldometet; *kjærlighet* gjennom det mer konkrete kildedometet; *reise*.

Med denne tilnærmingen blir språklige metaforiske uttrykk behandlet som overfladiske refleksjoner av underliggende konseptuelle kartlegginger mellom forskjellige domener og har sine røtter i erkjennelse snarere enn kommunikasjon (Wilson, 2011, s. 196).

### Relevansteoretisk tilnærming

Relevansteoretikere har derimot hevdet at metaforer oppstår naturlig i språklig kommunikasjon, ettersom språk brukes løst i et forsøk på å formidle komplekse tanker som kan være diffuse, men ikke selv trenger å være metaforiske (Wilson, 2011, s. 196).

Sperber og Wilson (1995) utviklet relevansteorien som et forsøk på å forklare hvordan god mellommenneskelig kommunikasjon er et resultat av kognitiv prosessering. Teorien er en pragmatisk teori der det legges vekt på at det er nødvendig med kunnskap om verden og kontekstuell informasjon og ikke minst, forstå talerens intensjoner for å kunne fortolke og trekke de rette slutningene fra en ytring (Norbury, 2005, s. 383–384; Wilson, 2017, s. 1–4). Innenfor denne tilnærmingen er det et kontinuum av tilfeller mellom bokstavelige ytringer og løst snakk, overdrivelser og metaforer, og ingen av disse er nødvendigvis overfladiske refleksjoner av noen eksisterende konseptuell kartlegging (Wilson, 2011, s. 196).

Generelt fremstilt kan vi si at relevanstereoretikere anser metaforer som noe som oppstår først og fremst i språklig kommunikasjon, mens kognitive lingvister anser metaforer som noe som oppstår først og fremst i tankene.

Wilson (2011, s. 210) viser til at den kognitive lingvistiske tilnærmingen og den relevanstereoretiske tilnærmingen ikke nødvendigvis er gjensidig utelukkende og antyder at de to tilnærmingene kan forenes gjennom ideen om kartlegging på tvers av domener.

Med et syn på metaforer som et lingvistisk pragmatisk fenomen vil metaforer kunne oppstå både i språk og i tanker, avhengig av kontekst og ønsket oppnåelse av den brukte metaforen.

### Metaforforståelse

Hvordan figurative betydninger oppfattes, har vært kilde til diskusjon der spørsmålet er om den figurative betydningen oppfattes direkte eller indirekte (Kazmerski et al., 2003, s. 673). I henhold til den klassiske indirekte modellen (Searl, 1993, s. 103), er det første trinnet i prosesseringen å forsøke en bokstavelig tolkning når en metafor først blir møtt. Hvis en bokstavelig tolkning er umulig, eller hvis den ikke gir mening i den aktuelle konteksten, tar et spesielt figurativt behandlingssystem over og bruker pragmatisk informasjon for å utlede en figurativ betydning (Glucksberg, 2001, s. 24). Denne modellen predikerer både at det vil ta lenger tid å forstå figurativt språk enn bokstavelig språk, fordi den bokstavelige prosessering alltid må skje først, og den predikerer at metaforfortolkning er en sekundær og valgfri prosess (Kazmerski et al., 2003, s. 673). Denne siste prediksjonen ønsket Glucksberg, Gildea og Bookin (1982) å teste og konkluderte med at figurativ språkforståelse er en automatisk prosess og at det ikke ser ut til at vi har valget om å ignorere enkle metaforer. Dette var første steg av en streng med flere studier som førte bort fra de første indirekte modellene og mot modeller som antydte at figurativ betydning forstås som direkte fra konteksten og informasjon som er tilgjengelig i miljøet (Kazmerski et al., 2003, s. 673). Senere forskning har vist at figurativ språkforståelse er mer komplisert enn hva teorien om en direkte forståelse skisserer. Kazmerski et al. (2003, s. 673) forklarer at det er situasjoner hvor det å forstå figurativt språk klart er en mindre direkte og mer tidskrevende prosess enn bokstavelig forståelse. Honeck, Welge og Temple (1998, s. 257) viser i sin forskning at ordtak konsekvent tar lenger tid å forstå enn bokstavelige parafraaser, noe de hevder svekker forklaringen om at figurative betydninger forstås direkte via kontekst. Flere har også utfordret synet om at figurativt og bokstavelig språk virkelig er to unike atskillige konsepter, men heller er et kontinuum av betydninger (Gibbs et al., 2012, s. 26; Kazmerski et al., 2003, s. 673). Denne

ideen er nyttig for å anerkjenne at noen former for figurativt språk, slik som ukonvensjonelle metaforer, er mer ikke-bokstavelige enn konvensjonelle metaforer som ser ut til å uttrykke noe mye nærmere bokstavelig betydning. Ideen om kontinuum forklarer også forskjellen i prosesseringen som er nødvendig for å forstå forskjellige former for figurativt språk (Gibbs et al., 2012, s. 26). Blasko og Connine (1993, s. 304) viser til at tidsforløpet for forståelse av den figurative betydning til kjente konvensjonelle metaforer er raskere til sammenligning med ukjente ukonvensjonelle metaforer.

I henhold til Nippold (2016, s. 115) spiller kunnskap og bevissthet om de relevante semantiske trekkene ved emnet og meningsbæreren i en metafor, en nøkkelrolle i forståelsen av de metaforiske uttrykkene. En kartlegging mellom domenene vil derfor også forde semantisk kunnskap om og kartlegging imellom domenene (Nippold, 2016, s. 115–116). Det er gjort funn som viser både en assosiasjon mellom reseptivt ordforråd og metaforforståelse (Huang et al., 2015, s. 771; Rundblad & Annaz, 2010b, s. 555), samt at semantisk kunnskap, som inkluderer reseptivt ordforråd, er en bestemmende faktor for metaforforståelse (Norbury, 2005, s. 394).

Metaforforståelse kan også være en funksjon av flere andre faktorer, inkludert kravene til oppgaven, individets muntlige evne (Kazmerski et al., 2003, s. 674), eksponeringsgrad, ordforråd, pragmatiske evner (Pouscoulous, 2014, s. 247–255), eksekutive funksjoner (Gibbs et al., 2012, s. 286; Happé, 1993, s. 104; Kazmerski et al., 2003, s. 685), personene som er involvert og deres mål og motivasjon, den sosiale og kulturelle konteksten, interaksjonen i diskusjonen og ikke minst den spesifikke oppgaven som brukes for å studere hvordan metaforene behandles og hva som forstås (Gibbs et al., 2012, s. 126).

#### Mål på metaforforståelse

Tidligere forskning er for det meste basert på muntlige forklaringsoppgaver som krever at testpersonene forklarer betydningen av metaforiske setninger, og indikerer at fullverdig metaforforståelse ikke oppnås før i ungdomstiden (Lecce et al., 2019, s. 393). Pouscoulous (2014, s. 249) påpeker imidlertid at ved alderstilpassede oppgaver kan man finne metaforiske evner tidligere.

Det vil derfor være hensiktsmessig å se på oppgaveegenskapene som kan vise seg å være utslagsgivende for resultater fra undersøkelser av metaforforståelse. Kalandadze, Bambini og

Næss (2019) viser i sin studie spesielt til oppgavens responsformat og oppgavens lingvistiske karakteristikker.

### *Responsformat*

I henhold til Kalandadze et al. (2019, s. 1424) vil forskjellige måter å fremkalle svarene på når man måler metaforforståelse stille forskjellige kognitive og språklige krav.

Oppgaver som krever metaforforklaring krever at deltageren formulerer en assosiasjon mellom «*emnet*» og «*meningsbæreren*» (Kalandadze et al., 2019, s. 1424); for eksempel *Julie* og *sol* i metaforen; *Julie er solen*. I tillegg krever slike verbale forklaringsoppgaver at deltageren må forklare betydningen av en metafor til en annen person og er derfor mer sosialt krevende enn skriftlige eller databaserte oppgaver. Dermed vil ekspressive språklige ferdigheter, eksekutive funksjoner og metalingvistisk bedømming ha en innvirkning på prestasjonen (Kalandadze et al., 2019, s. 1424).

En flervalgsoppgave vil derimot ikke være avhengig av ekspressive eller metaspråklige ferdigheter og krever minimalt med sosialt samspill mellom testpersonen og den som utfører testen (Kalandadze et al., 2019, s. 1424). En fordel ved flervalgsoppgave er at den gir en enkel og presis poengskåre. Imidlertid representerer det en kognitiv operasjon som er forskjellig fra den muntlige forklaringsprosedyren, da deltageren må velge bort falske alternativer for å velge riktig svaralternativ (Rapp et al., 2018, s. 5).

### *Lingvistisk karakteristikker*

Metaforenes lingvistiske kontekst, konvensjonalitet og syntaktiske struktur og hvordan metaforen blir presentert, er alle faktorer som kan ha en påvirkning på resultatene fra en metaforoppgave.

I dagliglivet møter vi vanligvis på metaforer i setninger eller og/eller i samtaler med en kontekst. En presentasjon av metaforer med liten eller ingen kontekst kan derfor skape en kunstig situasjon og kan skjule individets evne til å tolke metaforiske uttrykk (Kalandadze et al., 2019, s. 1425).

For eksempel vil setningen; «*naboen er kald*» uten en form for kontekst, ikke være en god indikator på evnen til metaforforståelse. Først når setningen blir satt i en støttende kontekst; «*Morten prater sjelden med sin nærmeste nabo*» får setningen en klarere metaforisk betydning og kan gi en bedre indikasjon på metaforforståelse (eksempel fra Metaforoppgaven, se vedlegg 1).

Tilstedeværelsen av en støttende kontekst kan dermed støtte forståelsen av metaforens figurative betydning (Pouscoulous, 2014, s. 246).

Som nevnt differensieres ofte metaforer i henhold til om de er konvensjonelle eller ukonvensjonelle. Flere studier viser at konvensjonelle metaforer kan forstås raskere og med mindre kognitiv anstrengelse, enn ukonvensjonelle som krever lenger prosesseringstid og involverer pragmatiske ferdigheter i et større omfang (Bambini et al., 2011, s. 212; Blasko & Connine, 1993, s. 304; Rapp et al., 2018, s. 6; Rossetti et al., 2018, s. 11–12). Dette kan være fordi konvensjonelle metaforer trekkes fram fra langtidsmminnet hvor de er lagret som leksikalske enheter, i motsetning til ukonvensjonelle metaforer som i en større grad avhenger av pragmatiske ferdigheter for å knytte kontekstavhengige slutninger (Pouscoulous, 2014, s. 247–248). Metaforenes grad av konvensjonalitet i oppgaven vil dermed kunne ha en innvirkning på resultatene.

### 2.5.2 Utvikling av metaforforståelse

Metaforer er gjennomgripende i hverdagen og barn derfor vil møte, forstå og etter hvert produsere metaforer (Pouscoulous, 2014, s. 240). Det skjer mye i metaforforståelsen hos barn fra femårsalderen til voksen alder. Nippold (2016, s. 20) fremstiller denne utviklingen via en tabell som viser hva man kan forvente av metaforisk språkforståelse hos barn fra 5-25 årsalderen. Ved femårsalderen forventes det at et barn skal kunne forstå konkrete metaforer, slik som; «*giraffen er en flaggstang som bor i dyrehagen*», og forstå noen vanlige idiommer som; «*å henge med hodet*». Ved tiårsalderen skal et barn kunne forklare meningen av metaforer som inneholder konkrete substantiv; «*sommerfuglen er en flyvende regnbue*», og forklare betydningen av vanlige idiommer; «*å gå på tynn is*». Ikke før i femtenårsalderen vil man kunne forklare meningen av metaforer som uttrykker et abstrakt konsept; «*sjalusi er et grønnøyd monster*» og først ved 25 årsalderen vil man kunne forstå og forklare komplekse metaforer; «*forventning er forstørrelsesglasset for kommende hendelser*» (Nippold, 2016, s. 20).

Flere undersøkelser samsvarer med denne fremstillingen og viser til at evnen til å forstå figurativt språk dukker opp tidlig i barndommen, fortsetter å utvikle seg jevnlig gjennom ungdomstiden og bedrer seg gjennom voksen alder (Falkum, Recasens, & Clark, 2017, s. 97; Pexman, 2008, s. 288; Rundblad & Annaz, 2010, s. 556; Winner, Rosenstiel, & Gardner, s. 295–296).

Kalandadze et al. (2018, s. 100) påpeker imidlertid at funnene varierer, noe som delvis kan skyldes teoretiske og metodiske uoverensstemmelser, på tvers av studier.

## Metaforforståelse hos barn med CI

Nicastri et al. (2014, s. 822) viser til at det kun er gjort noen få empiriske studier på figurativ språkforståelse hos døve barn. Disse ble gjennomført mellom 70- og 90 tallet og viste at døve barn presterte vesentlig dårligere enn jevnaldrende med TH. Dette ble betraktet som en konsekvens av den reduserte auditive tilgangen som kunne frata døve barn samme grad av eksponering for verbalt språk, i sammenligning med typisk hørende barn og ikke som en svekkelse i seg selv (Nicastri et al., 2014, s. 822). Faktisk så viste forskningen til Marschark og West (1985, s. 77) at de døve barna ikke viste vanskeligheter med å forstå metaforer når de kom til uttrykk via tegnspråk. Studiene omfattet imidlertid barn med forskjellige grader av hørselstap, lytteevne, kommunikasjonsmodalitet og følgelig muntlig språklig kompetanse. Nicastri et al. (2014, s. 822) viser til at vi nå for tiden ikke vet om tilgangen til hørsel via CI og tilegnelse av tilstrekkelige språklige ferdigheter, kan fylle gapet mellom døve og hørende hva angår metaforer.

Det er foreløpig bare tre kjente artikler i litteraturen som innebærer forskning på metaforforståelse hos barn med CI (Bahrami et al., 2018; Edwards et al., 2020; Nicastri et al., 2014).

Nicastri et al. (2014) har undersøkt metaforforståelse hos barn med unilaterale CI i alderen 6-15 år og sammenlignet dem med en kontrollgruppe bestående av barn med TH, i samme alder. 31 barn med unilateralt CI var inkludert i studien, hvorav 15 av barna fikk CI før 24 måneders alder, mens 16 ble implantert mellom 24 og 48 måneders alder (Nicastri et al., 2014, s. 823). For å vurdere barnas metaforforståelse benyttet Nicastri et al. (2014, s. 823) det italienske standardiserte testbatteriet «Pragmatic Language Skills MEDEA». Testen gir en kvantitativ evaluering av pragmatiske ferdigheter under både forståelse og bruk av muntlig språk. Nicastri et al. (2014, s. 823) benyttet substesten; *Metaphors* for å fokusere på figurativ språkforståelse. Subtesten inkluderer verbale metaforer der testpersonen blir bedt om å forklare betydningen av en setning samt metaforer illustrert visuelt med bilde, der testpersonen ble bedt om å peke på ett av fire bilder og velge bildet som fremmanet betydningen av den hørte setningen.

Resultatene fra forskningen viste at barna med unilateral CI skilte seg fra kontrollgruppen og presterte betydelig dårligere på verbale metaforer, mens resultatene viste ikke noen statistisk signifikant forskjell mellom gruppene på visuelle metaforer. Nicastri et al. (2014, s. 826) henviser til denne betydelige forskjellen mellom verbal og visuell forståelse av metaforer når de konkluderer med at metaforer er en utfordring for barn med CI, særlig når de ikke har noen

referanse å forholde seg til. Høyere alder ved implantasjon var relatert til dårligere resultater hos barn med CI (Nicastri et al., 2014, s. 826).

Bahrami et al., (2018) målte metaforforståelse hos 35 barn med CI i alderen 8-12 år som hadde fått CI ved 2-5 årsalderen. Med konseptet; følelser, utarbeidet Bahrami et al., (2018, s.133) en metaforoppgave der et metaforisk uttrykk ble opplest og der deltageren skulle vise til et av fire bilder som passet best til det presenterte uttrykket. Resultatene viste at barna med CI presterte statistisk signifikant lavere enn kontrollgruppen med TH (Bahrami et al., 2018, s. 135).

Edwards et al., (2020, s. 7) undersøkte 74 døve høyskolestudenter i alderen 18-25 år, hvorav 32 var CI-brukere. Gjennomsnittsalderen for første og eneste implantasjon var 6,5 år. For å måle metaforforståelsen ble det brukt en flervalgsoppgave med fire svaralternativer.

Resultatene viste at studentene med TH presterte statistisk signifikant bedre på metaforforståelsen enn studentene med CI (Edwards et al., 2020, s. 11).

Som vist til tidligere kan metaforforståelse være en funksjon av flere faktorer. I tillegg til å se på metaforforståelse i relasjon til reseptivt ordforråd ønsker vi derfor å se på faktorene som er koblet til eksekutive funksjoner og pragmatiske ferdigheter når vi undersøker barn med CI sin metaforforståelse.

## 2.6 Eksekutive funksjoner og pragmatiske ferdigheter

Metaforforståelse blir knyttet opp mot eksekutive funksjoner (Gibbs et al., 2012, s. 286; Happé, 1993, s. 104; Kazmerski et al., 2003, s. 685). Miyake og Friedman (2012, s. 8) beskriver eksekutive funksjoner som et sett generelle kontrollprosesser som regulerer ens tanker og atferd. Dette kan spille en rolle for blant annet oppmerksomheten man har på konteksten der det metaforiske uttrykket forekommer. Derfor ønsker vi å undersøke koblingen mellom barnas metaforforståelse og eksekutive funksjoner i vår studie.

Pouscoulous (2014, s. 239) viser til at metaforforståelse er en pragmatisk ferdighet og ettersom vi har tatt utgangspunkt i et syn på metaforer som et lingvistisk pragmatisk fenomen, der kontekst og ønsket oppnåelse ved bruken av metaforer spiller en rolle, ønsket vi også å undersøke koblingen mellom barnas metaforforståelse og pragmatiske ferdigheter i vår studie.

### 2.6.1 Eksekutive funksjoner

Eksekutive funksjoner er kjernebestanddelen av selvkontroll, selvreguleringsevne og viljestyrke (Miyake & Friedman, 2012, s. 2). Disse kommer særlig til nytte i aktiv og hittil



ukjent problemløsning (Gioia et al., 2015, s. 3) og består av tre hovedområder: Inhibisjon, arbeidsminne og kognitiv fleksibilitet (Diamond, 2013, s. 1).

Inhibisjon handler om evnen til å kunne kontrollere oppmerksomhet, oppførsel, tanker og/eller følelser slik at man gjør det som er mer passende eller nødvendig, fremfor å spille på indre eller ytre fristelser (Diamond, 2013, s. 2).

Arbeidsminne handler om å kunne legge informasjon på minnet og jobbe videre med det uten at informasjonen lenger er perseptuelt tilstede (Diamond, 2013, s. 7). Arbeidsminnekapasitet involverer i så måte aktiv prosessering samt midlertidig lagring av informasjon og er en god prediktor for kognitive ferdigheter som for eksempel språkforståelse (Woolfolk, 2016, s. 323–328).

Kognitiv fleksibilitet handler om å kunne endre perspektiv romlig eller mellommenneskelig, og om å kunne endre måten vi tenker om noe på, altså å tenke utenfor boksen (Diamond, 2013, s. 14). Å kunne endre perspektiv mellommenneskelig, innebærer å kunne se ting fra en annens synspunkt, noe man kan gjøre ved å ta i bruk Theory of Mind (ToM) (Cole & Flexer, 2016, s. 233; Westby & Wilson-Taber, 2016, s. 321). Theory of Mind innebærer evner som medfører alt fra å kunne følge med på blick til å kunne forstå sarkasme (Bloom, 2000, s. 263), bidrar til at man kan forstå andre menneskers oppførsel (Woolfolk, 2016, s. 131) og defineres som evnen til å forstå at alle mennesker har egne følelser, tanker, overbevisninger, begjær og oppfatninger (Woolfolk, 2016, s. 131).

### Utvikling av eksekutive funksjoner

Eksekutive funksjoner kommer til syne i løpet av første leveår og har et langvarig utviklingsperspektiv som fortsetter gjennom ung voksen alder, ettersom utviklingen er parallell med den neurologiske utviklingen av frontallappsystemet (Cole & Flexer, 2016, s. 235; Gioia et al., 2015, s. 5). I begynnelsen er de eksekutive funksjonene variable, skjøre og situasjonsavhengige, før de begynner å bli mer stabile rundt 18-30 måneders alderen (Gioia et al., 2015, s. 5). Det ser ut til at inhibisjon er en rask og tidlig utviklet funksjon, mens arbeidsminne og kognitiv fleksibilitet har en mer langvarig utviklingsperiode (Best & Miller, 2010, s. 1652). Innunder kognitiv fleksibilitet vil for eksempel utviklingen av ToM begynne ved 2-3 årsalderen og kommer først til syne ved en fornemmelse av intensjon (Woolfolk, 2016, s. 131). Fornemmelsen omhandler først barnets evne til å oppfatte egne intensjoner, deretter starter en gryende oppfattelse av andre menneskers intensjoner i samspill (Woolfolk, 2016, s. 131). Ved 8-11 årsalderen utvikles avansert ToM, som blant annet evnen til å kunne forstå ironi (Sundqvist et al., 2014, s. 539). Barn med typisk utvikling tilpasser seg det

stigende behovet for eksekutive funksjoner som kommer med alderen, slik at de kan møte økende forventninger fra omgivelsene (Gioia et al., 2015, s. 5).

#### Eksekutive funksjoner hos barn med CI

I henhold til Moeller, Ertmer og Stoel-Gammon (2016, s. 321) indikerer forskning at barn med CI prosesserer kognitiv, sosial/emosjonell og visuell informasjon annerledes enn typisk hørende barn. Barn med CI viser også større forsinkelser og mangler i de eksekutive funksjonene; inhibisjon og arbeidsminne (Beer et al., 2014, s. 1527; Kronenberger et al., 2014, s. 463; Nittrouer et al., 2013, s. 1894).

For å kunne ha tilgang til auditiv informasjon, må man ha tilgang til hele talespekteret (Cole & Flexer, 2016, s. 8.1129), hvilket innebærer at man må kunne overhøre samtaler og skille ut tale i bakgrunnsstøy. Muligheten til å kunne overhøre samtaler er avgjørende for å stimulere utviklingen av høyere sosiale og kognitive evner og kunnskaper som blant annet eksekutive funksjoner omfattes av (Cole & Flexer, 2016, s. 232). Dette gir begrensninger for barn med hørselsnedsettelse da de ikke har like god mulighet til å overhøre samtaler ettersom de har problemer med å oppfatte tale på avstand (Cole & Flexer, 2016, s. 130). Eksekutive funksjoner i form av inhibisjon og arbeidsminne kan på sin side være svært relevante når det gjelder evnen til å oppfatte tale i bakgrunnsstøy. Inhibisjon kan være relevant da denne evnen bidrar til at man retter oppmerksomheten dit den trengs, altså sørger den for at man lytter til den man samtaler med fremfor å lytte til bakgrunnsstøyen (Tye-Murray, 2015, s. 183).

Arbeidsminnet er en midlertidig lagringsmekanisme som håndterer innkommende informasjon. Større arbeidsminnekapasitet tillater en å bedre forstå sammenhengende tale (Tye-Murray, 2015, s. 456). Arbeidsminne kan dermed være relevant ettersom denne evnen bidrar til at man husker det som blir sagt og kan sette ting sammen ut ifra kontekst dersom man går glipp av ord innimellom (Tye-Murray, 2015, s. 183). Bakgrunnsstøy påvirker evnen til å hente frem eksekutive funksjoner ettersom det auditive fokuset er fragmentert (Cole & Flexer, 2016, s. 235).

Innenfor den eksekutive funksjonen kognitiv fleksibilitet, har flere studier funnet at døve barn med hørende foreldre ofte viser en forsinkelse i utviklingen av ToM (Meristo, 2007, s. 33; Moeller & Schick, 2006, s. 762).

Sundqvist et al. (2014, s. 543–544) fant i sin studie på barn med CI at alderen for implantasjon er assosiert med utviklingen av ToM. Barna som var tidlig implanterte presterte på samme nivå som barn med TH, mens barna som var sent implanterte presterte dårligere

enn både kontrollgruppen og gruppen med tidlig implantasjon. Implantasjon før fylte to år så ut til å gi bedre forutsetninger for utviklingen av ToM (Sundqvist et al., 2014, s. 543–544). Grunnen til dette kan være at utviklingen av eksekutive funksjoner avhenger av barnets språkutvikling, som igjen avhenger av barnets tilgang til auditiv informasjon (Cole & Flexer, 2016; MacIver-Lux et al., 2016, s. 251). Dette gjelder også for ToM der man er avhengig av en viss mengde ordforståelse i tillegg til kognitiv resonnering for å kunne forstå oppgavene som tester ToM (Sundqvist et al., 2014).

Hørselsnedsettelse kan altså påvirke utviklingen av eksekutive funksjoner ettersom hørselsnedsettelsen i seg selv kan være et hinder for å overhøre tale, hvilket igjen kan føre til at man kan få dårligere utviklede evner som er nødvendige for å kunne oppfatte tale i bakgrunnsstøy.

Selv om studier gir evidens for en kobling mellom språk og spesielle domener innen eksekutive funksjoner hos skolebarn med CI, er det usikkert hvordan disse påvirker hverandre. Det kan både tenkes at bedre eksekutiv kontroll påvirker evnen til språktilegnelse, eller at bedre språkevner påvirker evnen til å bruke språket på en slik måte at man får bedre kontroll over oppførsel, følelser og tanker (Beer et al., 2014, s. 1523).

Gibbs et al. (2012, s. 286) antyder at variasjoner i forskjellige menneskers kognisjon former bruk og forståelse av figurativt språk, og flere studier viser til at eksekutive funksjoner kan ses i sammenheng med metaforforståelse (Gibbs et al., 2012, s. 286; Happé, 1993, s. 104; Kazmerski et al., 2003, s. 685). I studien til Kazmerski et al. (2003, s. 685) gjennomførte testpersonene to oppgaver; én forståelsesvurderingsoppgave, som kun krevde at leseren var klar over at metaforen hadde en viss mening og én tolkningsoppgave som krevde at testpersonene skulle forklare nøyaktig hvordan metaforen var meningsfull, noe som innebærer å integrere betydningen av forskjellige setninger og trekke slutninger om forfatterens intensjoner. Dette er prosesser som krever arbeidsminne. Resultatene antydte at både arbeidsminne og ordforråd spilte en sammenflettet rolle i metaforforståelsen. Individuer med høy skåre på arbeidsminne hadde større ressurser til disposisjon for å filtrere ut irrelevant informasjon under metaforforståelse enn personer som skåret lavt på arbeidsminne (Kazmerski et al., 2003, s. 685).

Å inneha evne til ToM, vil sannsynligvis ha en betydelig innflytelse i å tolke mer komplekse kommunikative intensjoner når figurativt språk anvendes (Gibbs et al., 2012, s. 294). Happé (1993, s. 104) hevder at figurativ språkforståelse utvikles samtidig som anskaffelsen av ToM. Gibbs et al. (2012, s. 293–294) viser til at man gjennom flere studier kan se en bred

korrelasjon mellom ToM og å forstå ironi og enkelte metaforer.

I denne sammenheng framheves det at kvantitet og kvalitet ved interaksjoner som foregår ansikt-til-ansikt kan påvirke utviklingen av ToM og pragmatiske ferdigheter (Jeanes et al., 2000, s. 246; Most et al., 2010, s. 422).

I sin studie på pragmatiske ferdigheter fant Socher et al. (2019, s. 8) forsinkelser hos barn med CI på et mål som er koblet til ToM.

Som vist til tidligere er ToM en kognitiv ferdighet som ligger innunder den eksekutive funksjonen kognitiv fleksibilitet og som kan komme til uttrykk gjennom pragmatiske ferdigheter (Cole & Flexer, 2016, s. 233).

## 2.6.2 Pragmatikk

Pragmatikk er den delen av språkvitenskapen som handler om hva språket brukes til og hvordan det brukes (Cole & Flexer, 2016, s. 252; Høigård, 2006, s. 45; Valvatne & Sandvik, 2007, s. 105). Det innebærer blant annet kunnskap om hvordan man regulerer passende bruk av språk i henhold til mellommenneskelige, kulturelle og lingvistiske konvensjoner (Cole & Flexer, 2016, s. 252; Tye-Murray, 2015, s. 669). Denne reguleringen kan bestå av turtaking, justering av språk i forhold til alder eller tilstand hos den man kommuniserer med (Cole & Flexer, 2016, s. 253–254; Yoshinaga-Itano, 2015, s. 846), initiativ til samtaleemne samt vedlikehold og reparasjon ved misforståelser (Cole & Flexer, 2016, s. 254).

Det handler altså ikke om å lære seg språksystemets mønstre, men om å sosialiseres inn i en kommunikasjonskultur (Valvatne & Sandvik, 2007, s. 105). Pragmatikken består av tre sammenvevde områder; underforstått kunnskap, intensjonalitet og samtalekonvensjoner (Cole & Flexer, 2016, s. 252). Når man skal studere språklige ytringer fra et pragmatisk perspektiv, blir dermed konteksten en viktig faktor. En vesentlig side ved å tilegne seg språket, er å lære seg å tolke, bruke og tilpasse seg konteksten (Høigård, 2006, s. 46).

Pragmatiske ferdigheter kan spille en stor rolle for utviklingen av sosiale ferdigheter og kan bidra til sosial kompetanse (Tye-Murray, 2015, s. 669).

### Pragmatisk utvikling

Ifølge Jeanes, Nienhuys og Rickards (2000, s. 238) vil barn begynne å lære seg bruken av pragmatiske ferdigheter fra tidlig barndom før fremveksten av talespråk og nå en samtalemodenhet av disse evnene rundt 8-10 årsalderen. Ved 8-9 årsalderen vil barnet begynne å kontrollere meningen i det budskapet de hører, stiller spørsmål når noe er uklart og begynne å rette oppmerksomheten mot den språklige ytringen i seg selv og vurdere hvor

informativ den egentlig er (Evenshaug & Hallen, 2000, s. 97). Ved 10-årsalderen vil barnet inneha gode perspektivferdigheter og kunne justere samtalen basert på alder og status til lytteren, samt vise bevissthet for lytterens potensielle forvirring og justere samtalen deretter (Nippold, 2016, s. 22).

#### Pragmatiske ferdigheter hos barn med CI

Det er få studier som har undersøkt pragmatiske ferdigheter hos barn med CI. Studiene som er gjennomført har hatt forskjellige fremgangsmåter.

I studiene til Most, Shina - August og Meilijson (2010) og Toe og Paatsch (2013) ble samtaler i kliniske settinger på et laboratorium analysert.

Most et al. (2010) evaluerte spontan kommunikasjon mellom en kjent voksen og barn i alderen 6-9 år. Funnene viste at på tross av at barn med hørselstap kan vise til et mangfold av formålstjenlig pragmatisk atferd, er det mange av de ulike pragmatiske atferdsmønstrene de ikke evner å bruke fullt ut eller presist nok (Most et al., 2010, s. 431).

Toe og Paatsch (2013, s. 72) analyserte 10 minutter lange spontane samtaler mellom barn i alderen 9-12 år med CI og med TH. Resultatene indikerte at de pragmatiske ferdighetene til barn med CI er gode nok til å sikre en flytende samtale, men at de har en tendens til å kontrollere samtalen gjennom å stille spørsmål, ta lengre turtakninger og at de initierer nye samtaleemner hyppigere (Toe & Paatsch, 2013, s. 78). Dette kan tyde på at barn med CI prøver å kontrollere samtalen mer for å forhindre samtalebrudd (Toe & Paatsch, 2013, s. 78). I tillegg tyder resultatene fra Toe og Paatsch (2013, s. 77–78) på at barn med CI kan ha utfordringer med beredskap for uventende vendinger i samtalen og evnen til å opprettholde samtaleemnet.

Valvatne og Sandvik (2007, s. 282) understreker at barn stort sett lærer seg kommunikasjonsmønstre i pragmatikken ved å delta i språklig samhandling. Dette støttes også av Tye-Murray (2015, s. 669) som videre fremmer tre grunner til at barn med hørselsnedsettelse kan ha utfordringer innen pragmatiske ferdigheter; de får for lite erfaringer med samtaler og bruk av språk, de kan ikke overhøre andres samtaler og går dermed glipp av tilfeldig læring og de får ofte ikke de samme formelle instruksene på for eksempel høflighet som typisk hørende barn.

En ulempe med tilnærmingen til Most et al. (2010) og Toe og Paatsch (2013) er at det er usikkert om resultatene kan overføres til det virkelige liv, der barn kommuniserer med forskjellige partnere i forskjellige omgivelser (Socher et al., 2019).

Bishop og Adams (1991, referert i Bishop, 2011, s. 10) viser til at pragmatiske ferdigheter er kontekstavhengige og at eventuelle pragmatiske vansker i en strukturert klinisk testsituasjon ofte er mindre synlige enn i hverdagssituasjoner.

For å undersøke hvordan barna klarer seg i det virkelige liv, har andre studier tatt i bruk spørreskjemaer for å måle pragmatiske ferdigheter hos barn med CI (Goberis et al., 2012; Guerzoni et al., 2016; Socher et al., 2019).

Socher et al. (2019, s. 8) sin studie på pragmatiske ferdigheter hos barn med CI sammenliknet med barn med TH tok i bruk spørreskjemaet *Pragmatisk Profil* fra testbatteriet *Clinical Evaluation of Language Fundamentals- Fourth edition (CELF-4)*. Resultatene fra studien antyder at mange barn med CI viser aldersadekvate pragmatiske ferdigheter sammenliknet med typisk hørende barn.

## 2.7 Oppsummering

Alle områdene vi har vist til gjennom kapittelet teoretisk forankring viser et stort spenn i utfall hos barn med CI, og det er tydelig et behov for mer forskning på dette feltet. Ulike resultater kan være begrunnet i ulike metodiske aspekter, både når det gjelder kriteriene for utvalget (f.eks. tid for hørselsnedsettelse og implantasjon av CI), hvorvidt det brukes en kontrollgruppe eller normdata som sammenlikningsgrunnlag og hvilke måleinstrumenter som tas i bruk. For at resultatene skal kunne tolkes i lys av metoden, vil det være viktig å beskrive sine metodiske valg godt.

## 3 Metode

### 3.1 Design

For å kunne svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene har vi valgt en kvantitativ tilnærming til innsamling og analyse av datamaterialet. Designet i denne studien kan klassifiseres som ikke-eksperimentelt, ettersom vi ønsker å kartlegge den figurative språkforståelsen hos barn med tidlig implanterte bilaterale CI i alderen 8-12 år slik den er, uten å avdekke årsak-virkningsforhold gjennom å manipulere en eller flere uavhengige variabler (Kleven, 2002, s. 265). Ettersom ikke-eksperimentelle design mangler muligheten til å manipulere den uavhengige variabelen kan man ikke oppnå full eksperimentell kontroll, og den indre validiteten vil dermed bli lavere. Grunnen til dette er at funnene man gjør kan være påvirket av tilfeldigheter man ikke har kontroll over, såkalte tredjevariabler (Kleven, 2002, s. 266–267). Det vil dermed være spesielt viktig å være kritisk til funnene man gjør, og ha et ekstra blikk på hva som kan ha påvirket dataene og utfallet analysene gir. I henhold til Kleven (2002, s. 271) vil forskeren kunne øke den indre validiteten i ikke-eksperimentelle design ved å vurdere alternative tolkninger av resultatene, for deretter å føre en rasjonell argumentasjon for hva som kan bli stående igjen som den rimeligste konklusjonen. Den statistiske kontrollen kan fungere som et hjelpemiddel i dette vurderingsarbeidet (Kleven, 2002, s. 285). Selv om korrelasjon mellom ulike variabler ikke nødvendigvis beviser kausalsammenhenger, er det alltid mulig å komme med mer eller mindre sannsynlige tolkninger av resultatet, hvilket vil kunne danne grunnlaget for fornuftige konklusjoner (Kleven, 2002).

Studien har også et tverrsnittsstudiedesign som innebærer at man samler inn data på ett enkelt tidspunkt (Creswell & Creswell, 2018, s. 149; Postholm & Jacobsen, 2018, s. 80). Dette vil gi et «øyeblikksbilde» av virkeligheten (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 80). Fordelene med et tverrsnittsstudie er at man kan gi en presis beskrivelse av en tilstand på et gitt tidspunkt og/eller vise hvilke fenomener som varierer sammen på et gitt tidspunkt, hvilket er grunnen til at enkelte omtaler tverrsnittsstudiedesign som *korrelasjonelle design* (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 81). Korrelasjonelle design er ikke-eksperimentelle design hvor det tas i bruk korrelasjonsstatistikk, for å kunne beskrive og måle graden av assosiasjon mellom to eller flere variabler eller sett med skårer (Creswell, 2012, referert i Creswell & Creswell, 2018, s. 12).

Det er mange studier som evaluerer språkutviklingen hos barn med CI sett opp mot normative data, og ikke mot en kontrollgruppe. Selv om standardiserte data fra tester er valide og ofte

viser et representativt utvalg av resultater for en gitt aldersgruppe, er det noen studier som viser at dataene likevel ikke er representative for spesielle populasjoner innad i aldersgruppene (Lund, 2016, s. 109). Ved å ta i bruk en kontrollgruppe kan man også kontrollere for andre faktorer enn alder, slik som foreldrenes utdanningsnivå, for å kunne fastslå effekten et CI har på ordforrådet (Lund, 2016, s. 109). På bakgrunn av dette valgte vi å inkludere en kontrollgruppe bestående av typisk hørende jevnaldrende i vår studie. Forskningsmetoden i studien besto av datainnsamling via språktester og spørreskjemaer, samt mål på taleoppfattelse for barna med CI. I tillegg samlet vi inn relevant bakgrunnsinformasjon via et spørreskjema til foreldrene. Dette vil beskrives ytterligere i avsnittene under.

## 3.2 Utvalg

En populasjon er alle enhetene man ønsker å si noe om i en undersøkelse, mens utvalget er enhetene man faktisk undersøker (Cumming & Calin-Jageman, 2017, s. 19; Lund, 2002, s. 126). Lund (2002, s. 127) skiller mellom *målpopulasjon* og *tilgjengelig populasjon*.

Målpopulasjonen er det totale antallet individer som det er ønskelig å kunne si noe om når studien er gjennomført, mens den tilgjengelige populasjonen er det totale antallet individer som er tilgjengelig for studien og som det trekkes utvalg fra (Lund, 2002, s. 127). I denne studien er målpopulasjonen; alle norske barn med tidlig implanterte bilaterale CI i alderen 8-12 år, og den tilgjengelige populasjonen er de barna som hadde muligheten til å være med i denne studien og som falt innenfor våre inklusjons- og eksklusjonskriterier (se artikkelutkastet s. 130). Disse kriteriene valgte vi for å gjøre gruppen bestående av barn med CI mest mulig homogen, og dermed lettere å sammenlikne med kontrollgruppen.

Gjennom vår biveileder, og kontaktperson i CI-teamet ved Oslo universitetssykehus (OUS) fikk vi anledning til å rekruttere et utvalg fra denne populasjonen.

Ettersom man vanligvis bruker et utvalg av populasjonen i forskning, vil valgene man tar angående individer, situasjoner og tider påvirke resultatenes ytre validitet, og dermed hvor sikkert man kan generalisere resultatene til populasjonen man undersøker (Lund, 2002, s. 125). Den ytre validiteten er betinget i kunnskapen vi har fra andre undersøkelser og kilder (Lund, 2002, s. 126), samt at den kan betraktes som en funksjon av den generelle likheten mellom undersøkelsen og målet (Lund, 2002, s. 125). Her er utvalgsmetoder hjelpemiddelet som kan bidra til å gjøre denne likheten størst mulig (Lund, 2002, s. 126). For å kunne generalisere på bakgrunn av informasjon fra utvalget til populasjonen, må utvalget være representativt (Cumming & Calin-Jageman, 2017, s. 19; Lund, 2016, s. 127). Da vi ønsker å si



noe om metaforforståelse hos barn med tidlig implanterte bilaterale CI i alderen 8-12 år, måtte utvalget være en slags miniversjon av alle barn med CI i denne alderen.

### 3.2.1 Deltakere

I utgangspunktet ønsket vi å undersøke barn med CI i alderen 8-10 år for å få en mest mulig homogen gruppe. Etter diskusjon med veiledere utvidet vi aldersspennet til 8-12 år for å få nok deltagere til utvalget fra gruppen med barn med CI. En ulempe med det store aldersspennet er at det skjer mye i den figurative språkutviklingen mellom 8-12 år (Nippold, 2016, s. 20). Dermed vil det være et stort spenn mellom hva som kan forventes av en åtteåring og en tolvåring med tanke på metaforforståelse.

Barn med CI er en heterogen gruppe og ikke en veldig stor populasjon (Lyxell et al., 2009, s. 472). Med et aldersspenn på 8-10 år blir følgelig populasjonen mye mindre. En fordel med økning i aldersspennet er nettopp at populasjonen blir større og at det øker sjansen for et større utvalg av deltagere til studien. Med tanke på at populasjonen i tillegg er heterogen, vil det være en etisk betraktning at økningen i aldersspennet kan være med på å bidra til at utvalget til studien blir større og at det dermed blir vanskeligere å indentifisere deltakerne. For å minimere sannsynligheten for identifisering gjennom artikkelutkastet gjorde vi også et nøye utvalg når det kom til hvilke data vi presenterte på individnivå, hvilket førte til at vi blant annet valgte bort kjønn og etiologi i tabellene og heller beskrev dette på generelt gruppenivå. Her kan det kan også være positivt at barna med CI ble rekruttert fra hele landet, og ikke kun fra Oslo og Viken slik som kontrollgruppen.

Av praktiske grunner ble kontrollgruppen rekruttert fra Oslo og Viken.

En utfordring med ulikheten av bosted mellom de to gruppene er om det blir differanser i demografi, slik som foreldrenes utdanningsnivå, men dette har vi kontrollert for gjennom bakgrunnskjema. Samtidig kan ulike dialekter skape en utfordring for forståelsen av ord eller setninger.

### 3.2.2 Prosedyre og rekruttering

Denne studien er en del av et større prosjekt; *Dybde og bredde i ordforrådet hos skolebarn med hørselstap*, igangsatt av Ulrika Löfkvist ved Universitet i Oslo (UiO), Marte Myhrum ved OUS og Tamara Kalandadze ved UiO. Prosjektleder utarbeidet et prosjekt og sendte søknad til Regional Etisk Komite (REK) (se vedlegg 2), som godkjente søknaden med vilkår 25.11.2019 (se vedlegg 3). En egen søknad for dette studiet; "*Mellom linjene*", ble sendt til Norsk Senter for Forskningsdata (NSD) (se vedlegg 4) som godkjente søknaden om

behandling av personopplysninger 24.01.20 (se vedlegg 5). Personvernombudet ved OUS og UiO har også godkjent prosjektet etter søknad fra ansvarlige prosjektledere. Det ble deretter sendt ut informasjonsskriv med informasjon og forespørsel om å delta i forskningsprosjektet til de aktuelle barna og foreldrene, samt et skjema om samtykke (se vedlegg 6). I brevet ble det særlig vektlagt hva det innebar å delta i forskningsprosjektet, hvordan personopplysningene behandles og at det er mulig å trekke seg når som helst uten å oppgi grunn.

Grunnet utfordringer knyttet til Covid-19 og stenging av skoler samt besøksforbud på sykehus 12. mars ble vi nødt til å forandre rekrutteringsmetode og testmetode etter denne datoen. Vi vil henvise til rekrutterings- og testmetode 1 som perioden før 12. mars og rekrutterings- og testmetode 2 som perioden etter 12. mars.

I forbindelse med disse endringene måtte det sendes inn endringsmelding til REK (se vedlegg 7), som godkjente endringene 01.04.20 (se vedlegg 8), til NSD (se vedlegg 4) som godkjente endringene 15.04.20 (se vedlegg 5) og til personvernombudet ved OUS og UiO.

Nye informasjonsskriv ble utformet med utgangspunkt i endringsmeldingene (se vedlegg 9).

## Rekruttering

### Studiegruppen

Rekruttering av utvalget for deltakerne i studiegruppen bestående av barn med CI, ble gjort av ansatte ved CI-teamet på OUS i forbindelse med allerede avtalt årlig kontroll.

#### *Rekrutteringsmetode 1*

Av 11 familier ønsket 9 å delta, hvorav én deltager ble ekskludert etter testing da deltageren ikke oppfylte kriteriene for deltagelse. Rekruttering av flere deltagere var planlagt i forbindelse med årlig kontroll, men grunnet situasjonen med Covid-19 kunne ikke dette gjennomføres.

#### *Rekrutteringsmetode 2*

Av 9 familier ønsket 6 å delta.

### Kontrollgruppe

#### *Rekrutteringsmetode 1*

Utvalget av deltakerne i kontrollgruppen foregikk ved en blanding av skjønnsmessig utvelging basert på våre kriterier for deltagelse og ved vilkårlig utvelging da vi kun delte ut

informasjon til skoler som ville være mulige for oss å gjennomføre testing ved (se vedlegg 10 for en beskrivelse av fremgangsmåten). Av til sammen 32 deltakere trakk én seg, vi rakk å gjennomføre testing av 19 deltagere i kontrollgruppen før 12. mars, hvorav én deltager ble ekskludert da deltageren ikke oppfylte kriteriene for deltagelse.

### *Rekrutteringsmetode 2*

Vi la ut informasjon om studien på våre Facebook-sider, der vi ba de som var interesserte om å kontakte oss og la til at testingen ville foregå via videokonferansesystemet Zoom. Gjennom dette meldte 10 familier seg.

### Refleksjoner rundt rekrutteringsmetodene

En utfordring med å rekruttere til kontrollgruppen via email til rektorer på skoler, kan være at de opplever at lærerne allerede har nok å gjøre og ikke ønsker å belaste dem ytterligere med deltagelse i studier. Vi innser også at materialet i vår studie kan virke overveldende å sette seg inn i, noe som kan bidra til vanskeligheter med rekruttering på denne måten.

Ettersom vi hadde visse kriterier vi ønsket at deltakerne skulle oppfylle, opplevde vi å teste to barn som senere ble ekskludert fra studien. Dette grunnet informasjon om tidligere diagnoser og foreldrenes morsmål, som vi først fikk kjennskap til etter at vi hadde samlet inn datamaterialet. Vi ser i ettertid at kriteriene for deltakelse derfor burde vært listet opp på informasjon- og samtykkeskjemaet, for eksempel ved avkrysning for hvert av kriteriene, slik at vi kunne oppdaget dette før testingen.

Et spørsmål vi stiller oss ved vår utvalgsmetode er hvem som melder seg til studier slik som denne. Vil det være enklere for foreldre med barn som mestrer skolehverdagen godt å melde seg enn de som strever? I så fall kan dette føre til en overvekt av “flinke” barn. På den andre siden kan foreldre til barn med CI, som ser et behov for at barnet utredes mer, ha et ønske om å delta. Dette kan i så fall føre til at flere barn med CI som strever melder seg, noe som igjen kan føre til en skjev fordeling mellom de to gruppene.

Etter 12. mars måtte vi avbryte testingen av deltagere som allerede var rekruttert, men fortsatt ikke testet. Dette førte til at vi mistet omtrent halvparten av rekrutterte deltagere og måtte rekruttere nye deltagere. Særlig innenfor kontrollgruppen førte dette til en skjev fordeling i alder på barn, da vi kun hadde rukket å teste barn i femteklasse ved én skole og manglet barn i de øvrige alderstrinnene.

En skjev fordeling i foreldrenes utdanning ser vi også mellom de to rekrutteringsmetodene, særlig innad i kontrollgruppen.

I befolkningen generelt i Norge har 34 % høyere utdanning på høyskole- eller universitetsnivå (Statistisk sentralbyrå, 2019).

Våre beregninger viser at 80% av foreldre blant gruppen bestående av barn med CI har høyere utdanning. Til forskjell har 76% av foreldrene blant kontrollgruppen høyere utdanning.

Dersom vi skiller mellom rekrutteringsmetode 1 og 2 innad i kontrollgruppen finner vi en differanse der 35% flere har høyere utdanning i rekrutteringsmetode 1 enn 2. Dette kan antyde en skjevfordeling i demografisk bakgrunn blant deltagerne basert på grunnlaget for ønsket deltagelse, ettersom deltakerne blant kontrollgruppen innad i rekrutteringsmetode 2 består av familier vi har kjennskap til.

Vi ser at en høyere prosentandel av deltagerne i vår studie har høyere utdanning enn befolkningen generelt (se artikkelutkastet, s 145, for en annen vinkling på diskusjonen). Dette kan tyde på at foreldre med høyere utdanning lettere melder seg til slike studier, hvilket kan føre til en lavere ytre validitet hvor generalisering av resultater må gjøres med varsomhet.

### Prosedyre

Navn og fødselsdato til deltagerne ble lagret på egne kodenøkler, noe som gjorde at kun de ansvarlige for prosjektet kunne identifisere informantene. Dette var viktig både for å ivareta deltakernes anonymitet samt for å ha mulighet til å slette innsamlede data hvis en deltager skulle ønske å trekke seg fra studien. Listene ble oppbevart utilgjengelig for utenforstående av de ansvarlige for prosjektet. Da dataene i denne studien inneholder særlige kategorier av personopplysninger om helse og etnisk opprinnelse vil dataene bli makulert og slettet når studien er gjennomført.

I forkant av testingen organiserte vi mapper som inkluderte en forside med relevante skåringsresultater (se vedlegg 11), testene og skåringsark per deltager samt en konvolutt som inneholdt prosedyre for utfylling (se vedlegg 12), spørreskjema og bakgrunnskjema og en konvolutt med spørreskjema til lærer, der alt ble registrert med identifikasjonskode opp mot kodenøkkelen.

Etttersom vi var to testledere som samlet inn data, ønsket vi å sikre at testprosedyren foregikk så likt som mulig slik at resultatene ikke skulle kunne preges av ulik administrering. Vi utformet derfor en testprotokoll som beskrev administreringen punkt for punkt (se vedlegg 13).

Vi utførte en pilottest felles der vi tok i bruk testprotokollen, slik at vi kunne få et felles utgangspunkt for hvordan administreringen foregikk i praksis.

Grunnet røde data fikk vi opprettet brukere i Tjenester for Sensitive Data (TSD) der vi lagret alle skårer og data direkte inn i et felles Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)-dokument der vi hadde utarbeidet variablene i fellesskap. For å sikre skåringen av datamaterialet, trakk vi også ut to vilkårlige datasett der vi dobbeltsjekkete skåringen.

### 3.3 Måleinstrumenter

I Norge blir barn med CI testet ved årlige kontroller ved OUS, både med teknisk kontroll og med ulike tester som gir informasjon om barnets hørsel, taleoppfattelse og talespråk. Dette bidrar til å kartlegge utviklingen og eventuelt behov for videre utredning eller tiltak (Gioia et al., 2015, s. 5). For oss ble det viktig å ta dette i betraktning da vi skulle velge måleinstrumenter tilpasset vår problemstilling og forskningsspørsmål. Vi valgte derfor en test og en oppgave som barna skulle gjennomføre og to spørreskjemaer som foreldre og lærer skulle svare på.

Studien undersøkte fire områder: Språkferdigheter, kognisjon, kommunikasjonsferdigheter og taleoppfattelse.

Alle barna i begge gruppene gjennomførte to måleinstrumenter innenfor språkferdigheter; metaforforståelse og reseptivt ordforråd. Kognisjon; eksekutive funksjoner og kommunikasjonsferdigheter; pragmatiske ferdigheter, ble målt gjennom spørreskjemaer som barnas foreldre og lærer fylte ut. Barna med CI i rekrutterings- og testmetode 1 gjennomførte også to taleoppfattelsestester administrert av ansatte ved OUS, som en del av sin årlige kontroll. Vi observerte administreringen og fikk utdelt resultatene slik at de kunne innlemmes i studien. Resultater fra forrige utførte taleoppfattelsestest ble innsamlet fra OUS og inkludert for barna med CI i rekruttering- og testmetode 2.

#### 3.3.1 Språkferdigheter

##### Metaforforståelse

For å måle metaforforståelse har vi tatt i bruk Kalandadzes (2019) metaforoppgave (se artikkelutkastet s. 133 for en utdypende forklaring av skåring samt av den kvantitative delen). Metaforoppgaven er en flervalgsoppgave som består av 48 testledd, inndelt i 24 metaforiske og 24 bokstavelige testledd (Kalandadze, 2019). Det er tre svaralternativer til hvert testledd,

der svarene er rangert inn i ulike poenggrupper basert på metaforiske, bokstavelige og irrelevante svar (Kalandadze, 2019). Hvert testledd består av to setninger, en setning med støttende kontekst og en setning med en påstand som kan tolkes bokstavelig eller metaforisk. Den støttende konteksten er viktig for at man skal kunne forstå setningens metaforiske eller bokstavelige betydning. Uten den støttende konteksten, vil setningen med påstanden bli for vag til å kunne si noe om barnets metaforforståelse. For å illustrere dette viser vi til noen eksempler fra Metaforoppgaven (se vedlegg 1):

«*Hanne er ofte på besøk hos Kari. Kari er varm.*»

- 1) Kari er kjærlig
- 2) Kari har høy kroppstemperatur
- 3) Kari er sulten

Denne oppgaven har en påstand som ved hjelp av den støttende konteksten kan tolkes metaforisk. Da Hanne velger å besøke Kari ofte tyder “*Kari er varm*” på at hun er et varmt menneske og dermed kjærlig, og ikke at hun har høy kroppstemperatur.

«*Ingrid har vært ute lenge. Hun er kald.*»

- 1) Ingrid fryser
- 2) Ingrid sover
- 3) Ingrid spiser

Denne oppgaven har en påstand som ved hjelp av den støttende konteksten viser til at den skal tolkes bokstavelig, da det å være kald etter å ha vært ute lenge, betyr at man fryser.

Metaforoppgaven består av en kvantitativ og en kvalitativ del. Den kvantitative delen innebærer en summering av svarene til en skåre. For å lette arbeidet med skåringen utarbeidet vi en tabell (se vedlegg 14).

Den kvalitative delen av Metaforoppgaven innebærer at barna skal begrunne hvorfor de valgte det aktuelle svaralternativet i hver oppgave. Til dette bruker man en båndopptaker, slik at man kan transkribere og analysere svarene i ettertid. Den kvalitative delen muliggjør en analyse av hvorvidt barnas svar viser en faktisk forståelse, eller om svaret var tilfeldig. Man kan også analysere og se etter sammenhenger i barnas tankegang. Dette vil kunne være særlig nyttig dersom man bruker Metaforoppgaven på enkeltbarn, eller dersom man ønsker å se etter likheter innad i en gruppe.

Ettersom vår studie innebærer en sammenlikning mellom to grupper, valgte vi å kun ta i bruk den kvantitative delen av Metaforoppgaven.

#### Kritiske refleksjoner om bruken av Metaforoppgaven

Ettersom testleddene består av to korte setninger samt tre svaralternativer som leses opp av testleder, krever Metaforoppgaven en del av den eksekutive funksjonen; arbeidsminne for å kunne huske alt og deretter velge et svaralternativ. Oppgaven er også relativt lang og ensformig når ikke den kvalitative delen av oppgaven benyttes, noe som kan utfordre barnas oppmerksomhet som ligger under den eksekutive funksjonen; inhibisjon. Man kan få repetert oppgavene så mange ganger man ønsker, men dette kan kreve at barnet innehar pragmatiske ferdigheter som omhandler vedlikehold av samtaler, slik som å stille spørsmål når noe er uklart. Det kan også føles ubekvemt å spørre flere ganger. Det ville vært mindre krevende for både arbeidsminnet og pragmatiske ferdigheter dersom barnet kunne hatt et eksemplar av oppgaven foran seg slik at de kunne lest selv. Dette ville derimot stilt krav til barnets leseferdigheter.

31 av 48 testledd har svaralternativ 1 som det korrekte svaret og på det meste er svaralternativ 1 korrekt 15 ganger på rad. Dette kan bidra til en usikkerhet hos barnet, og i verste fall føre til at man velger et annet svaralternativ enn det man egentlig ville gjort.

Noen av testleddene kan virke å ha flere korrekte svar, for eksempel:

*«Ingvild får vite hva som hadde skjedd med Jens. Nyheten er et jordskjelv.»*

- 1) Nyheten er et sjokk
- 2) Nyheten er en bølgebevegelse i bakken
- 3) Nyheten er hyggelig.

Her kan både svaralternativ 1 og 2 være korrekte etter vår mening, da Jens faktisk kan ha vært til stede under et jordskjelv. Den bokstavelige betydningen får dermed en veldig logisk og naturlig slutning, og den metaforisk korrekte betydningen skiller seg ikke godt nok ut, slik den gjør i andre testledd.

Noen av testleddene kan virke å ha en dobbelt metaforisk betydning, der ett av svaralternativene kan tolkes som en dobbelt metaforisk betydning av det korrekte svaret:

*«Per prater ofte med norsklæreren. Norsklæreren er et leksikon.»*

- 1) Norsklæreren vet alt

- 2) Norsklæreren er ung
- 3) Norsklæreren er et oppslagsverk

I dette testleddet er svaralternativ 1 det metaforisk korrekte, men svaralternativ 3 kan tolkes som en dobbelt metaforisk betydning av at norsklæreren vet alt.

*«Pappa hadde ventet på meg hele kvelden. Da jeg kom hjem, var pappa en vulkan.»*

- 1) Pappa var sint
- 2) Pappa var et ildsprutende fjell
- 3) Pappa var mett

I dette testleddet er svaralternativ 1 det metaforisk korrekte, men svaralternativ 2 kan tolkes som en dobbelt metaforisk betydning av at pappa var sint.

Noen av testleddene setter også krav til barnas reseptive ordforråd, blant annet «leksikon» og «musling» lurer vi på om er vanlige for barn i den gitte aldersgruppen å ha kjennskap til.

Andre eksempler på dette er:

*«Mannen underholder barna. Han er en tryllekunstner.»*

- 1) Mannen er ansatt på sirkus
- 2) Mannen er huseier
- 3) Mannen er leietaker

Her valgte 34% av barna feil.

29% av barna valgte svaralternativ 3, altså et irrelevant svaralternativ. Vi stiller spørsmål ved om ordet «sirkus» er kjent for barn nå for tiden, og undrer om den logiske tankegangen bak valget av svaralternativ 3 kan tyde på en slutning om at ordet «leietaker» viser til at mannen var «innleid» for å underholde. 5% valgte svaralternativ 2.

*«Nina ser en figur. Figuren er en engel»*

- 1) Nina ser en vegg
- 2) Nina ser vinger
- 3) Nina ser en bok

Her valgte 29% av barna feil.

Mange av barna oppdaget ikke parallellen mellom ordene «engel» og «vinger». 22% valgte svaralternativ 3, 7% valgte svaralternativ 1. Ett barn som valgte svaralternativ 1, forklarte spontant at det måtte være en engel som var malt på en vegg.

På konvensjonalitetsskalaen for metaforer er alle testleddene i Metaforoppgaven tett opp mot konvensjonelle metaforer, hvilket kan føre til at Metaforoppgaven kan få lavere indre



validitet, ved at man muligens ikke får målt nivået på den faktiske metaforforståelsen. Med en bredere variasjon på konvensjonalitetsskalaen i testleddene, kunne man muligjort en differensiering innenfor nivået av metaforforståelse, noe som muligens kunne bedret den indre validiteten. Det er også en svakhet for den indre validiteten at Metaforoppgaven er ny og lite brukt, samt at den ikke er normert og at vi derfor ikke har noe grunnlag for å kunne anslå om deltagerne skårer bra eller dårlig i forhold til sin aldersgruppe.

På tross av dette viser resultatene i vår studie at metaforforståelsen øker jo eldre deltakerne i studien er (se artikkelutkastet s. 140). Vi opplever det som en styrke at de metaforiske testleddene har et bokstavelig svaralternativ, da dette bidrar til at barna ikke kun kan sile ut irrelevante svar, men også må skille mellom to svar som kan oppleves som korrekte.

Blanding mellom bokstavelige og metaforiske testledd kan bidra til at barna ikke finner ett mønster å svare etter, men må reflektere ved hver oppgave.

Oppsummert tenker vi at Metaforoppgaven har noen svake punkter som bør reflekteres over ved analyse av resultatene, hvilket vi har gjort ved å dele resultatene inn i flere ulike skårer (se vedlegg 14) samt at vi har analysert resultatene ved å ha alder i måneder som den uavhengige variabelen. På denne måten kunne vi vurdere alternative tolkninger av resultatene.

### Reseptivt ordforråd

For å måle reseptivt ordforråd har vi tatt i bruk The British Picture Vocabulary Scale second edition (BPVS-II) (se artikkelutkastet ss. 133-134).

### Kritiske refleksjoner om bruken av BPVS-II

Testen oppleves som noe utdatert, grunnet både noen av bildene og noen av ordene som brukes. For eksempel brukes ordet «*timer*» som henviser til et bilde med en analog «*timer*» med stikkontakt, noe som i vår tid er lite brukt og som dagens barn dermed vil ha lite kjennskap til. Det var flere barn som stusset over ordet «*diger*». Dersom det engelske ordet i denne oppgaven er «*huge*» vil dette være et mer høyfrekvent ord enn «*diger*», og de to er ikke sammenlignbare etter vår mening. På tross av denne kritikken er BPVS-II en utbredt og anerkjent test i Norge og vi har således ingen grunn til å betvile resultatene eller den indre validiteten til testen.

Noen av barna vi testet fikk for lav råskåre til å kunne beregne skalaskåre basert på skåringsmateriellet, de fikk dermed lavere råskåre enn noen av deltakerne fra utarbeidelsen av den norske standardiseringen (Lyster et al., 2010). Derfor beregnet vi z-skåre for hvert enkelt testresultat basert på skåringsmateriellets gjennomsnitt og standardavvik innenfor hver

aldersgruppe. Deretter konverterte vi z-skårene til standardskårer med 100 som gjennomsnitt og 15 som standardavvik.

### 3.3.2 Kognisjon

#### Eksekutive funksjoner

The Behavior Rating inventory of Executive Functioning, Second edition (BRIEF2) (Gioia, Isquith, Guy, & Kenworthy, 2015), ble tatt i bruk for å undersøke eksekutive funksjoner hos barn og ungdom i deres hjemme- og skolemiljø (se artikkelutkastet ss. 134-135).

BRIEF2 består av foreldreskjema, lærerskjema og et selvrapporteringsskjema.

BRIEF2 selvrapporteringsskjema er designet for utfylling av barn og unge i 11-18 årsalderen (Gioia et al., 2015, s. 13). Da denne studien omfatter barn mellom 8-12 år, ble kun foreldre- og lærerskjema anvendt.

Det kan være en svakhet at det ikke er utarbeidet norske normer for BRIEF2, men ettersom en sammenligning for norske barn og amerikanske barn ikke viste en statistisk signifikant differanse (Fallmyr & Egeland, 2011) anslår vi at denne testen har god indre validitet.

### 3.3.3 Kommunikasjonsferdigheter

#### Pragmatiske ferdigheter

Den norske versjonen av det foreldrerapporterte spørreskjemaet *Children's Communication Checklist Second Edition* (CCC-2) (Bishop, 2011) ble tatt i bruk for å kunne gi et bilde av barnas pragmatiske ferdigheter slik de oppleves i hverdagssituasjoner (se artikkelutkastet s. 135).

Ettersom dette er test som er oversatt og tilpasset til norsk, med standardiserte norske normer (Bishop, 2011, s. 9), har vi ingen grunn til å betvile den indre validiteten.

### 3.3.4 Taleoppfattelse

Hørselssystemets kanskje viktigste oppgave er å forstå tale. Det er derfor viktig og naturlig å teste evnen til å oppfatte tale når hørselen er nedsatt (Arlinger, Jauhiainen, & Jensen, 2007, 2007, s. 195).

Taleaudiometri innebærer målinger som kan si noe om evnen til å oppfatte forskjellige talesignaler og dagligtale (Katz, Chasin, English, Hood, & Tillery, 2015, s. 61; Arlinger, Jauhiainen, & Jensen, 2007, 2007, s. 195). Ved kontroll av barn med CI på OUS er enstavelserord og setninger en del av testbatteriet og blir anvendt til måling av maksimal

taleoppfattelse. Ord og setninger avspilles fra høyttaler på et nivå som skal tilsvare nivå på dagligtale. I tillegg til å teste taleoppfattelse i stillhet, benyttes en test med setninger i bakgrunnsstøy.

Testing med enstavelsesord tester i stor grad diskriminasjon av lyder og har dermed mindre redundans (overflødig informasjon i signalet), hvilket gjør det vanskeligere å gjette innholdet (Arlinger, Baldursson, et al., 2007, s. 196).

Til tross for en eventuell anstrengelse på kognitive og språklige evner kan gjenkjennelsen av setninger fungere bedre for å måle tidlig utvikling av funksjonell hørsel enn gjenkjennelsen av ord, ettersom setninger er mer representative for kommunikasjon i hverdagen (Myhrum et al., 2016, s. 80).

Ettersom hørbarhet er en viktig forutsetning for språkutvikling ønsket vi å ta i bruk resultater fra disse for å få en oversikt over barnas funksjonelle hørsel (se artikkelutkastet ss. 130-131).

## 4 Oppsummering

Vi har vært igjennom studiens teoretiske forankring med vekt på vårt tema; dybdeforståelse hos skolebarn med CI, med et hovedfokus på metaforforståelse. Vi har også sett på ulike undertemaer; tid for hørselstap, CI, reseptivt ordforråd, eksekutive funksjoner og pragmatiske ferdigheter, som vi i teoridelen har vist at kan assosieres med metaforforståelse og som er relevante for vår problemstilling og våre forskningsspørsmål.

Videre har vi vært igjennom metodiske aspekter med metodekritikk og studiens begrensninger. Vi har rettet et kritisk blikk på Metaforoppgaven, i tillegg til noen av våre andre metodiske valg.

«Mellom linjene» er en studie bestående av et relativt lite utvalg, både i studiegruppen og i kontrollgruppen. I tillegg er studiegruppen en svært heterogen gruppe. Dette vil følgelig gi begrensninger i den ytre validiteten og for hvorvidt man kan generalisere resultatene til populasjonen; barn med tidlig implanterte bilaterale CI i alderen 8-12 år.

Vi har også redegjort for at ikke-eksperimentelle design kan ha lav indre validitet. Både den indre og den ytre validiteten vil belyses i artikkelutkastets diskusjonsdel, gjennom et kritisk blikk og vurdering av alternative tolkninger av resultatene.

# Referanser

Arlinger, S., Baldrusson, G., Hagerman, B., Jauhiainen, T., Laukli, E., & Lind, O. (2007).

Hørselsmåling. I E. Laukli (Red.), *Nordisk lærebok i audiologi* (s. 162–273).

Fagbokforlaget.

Arlinger, S., Jauhiainen, T., & Jensen, J. H. (2007). Hørselstap. I E. Laukli (Red.), *Nordisk*

*lærebok i audiologi*. Fagbokforlaget.

Bahrami, H., Faramarzi, S., & Amouzadeh, M. (2018). A comparative study of metaphorical

expression understanding between children with cochlear implants and normal

children. *Auditory and Vestibular Research*, 131–136.

<https://doi.org/10.18502/avr.v27i3.54>

Bambini, V., Gentili, C., Ricciardi, E., Bertinetto, P. M., & Pietrini, P. (2011). Decomposing

metaphor processing at the cognitive and neural level through functional magnetic

resonance imaging. *Brain Research Bulletin*, 86(3–4), 203–216.

<https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2011.07.015>

Beer, J., Kronenberger, W. G., Castellanos, I., Colson, B. G., Henning, S. C., & Pisoni, D. B.

(2014). Executive Functioning Skills in Preschool-Age Children With Cochlear

Implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57(4), 1521–1534.

[https://doi.org/10.1044/2014\\_JSLHR-H-13-0054](https://doi.org/10.1044/2014_JSLHR-H-13-0054)

Berggren, D., Jauhiainen, T., & Tranebjærg, L. (2007). Hørselssystemets utvikling og

genetikk. I E. Laukli (Red.), *Nordisk lærebok i audiologi* (s. 108–125). Fagbokforlaget.

Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A Developmental Perspective on Executive Function:

Development of Executive Functions. *Child Development*, 81(6), 1641–1660.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>

Bishop, D. V. M. (2011). *The Children's Communication Checklist: CCC-2 Norsk versjon* (E.

Haukeland, Overs.; 2. utg.). Pearson Education Limited.

- Blasko, D. G., & Connine, C. M. (1993). Effects of Familiarity and Aptness on Metaphor Processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19(2), 295–308. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.19.2.295>
- Bloom, P. (2000). *How children learn the meanings of words*. MIT Press.
- Bruijnzeel, H., Ziylan, F., Stegeman, I., Topsakal, V., & Grolman, W. (2016). A Systematic Review to Define the Speech and Language Benefit of Early (. *Audiology and Neurotology*, 21(2), 113–126. <https://doi.org/10.1159/000443363>
- Burns, G. W. (2007). *Healing with Stories: Your Casebook Collection for Using Therapeutic Metaphors*. John Wiley & Sons.
- Cole, E. B., & Flexer, C. (2016). *Children with hearing loss: Developing listening and talking, birth to six* (Third Edition). Plural Publishing Inc.
- Colletti, L., Mandalà, M., & Colletti, V. (2012). Cochlear Implants in Children Younger Than 6 Months. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 147(1), 139–146. <https://doi.org/10.1177/0194599812441572>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (Fifth edition). SAGE.
- Cumming, G., & Calin-Jageman, R. (2017). *Introduction to the new statistics: Estimation, open science, and beyond*. Routledge.
- Davidson, L. S., Geers, A. E., & Nicholas, J. G. (2014). The effects of audibility and novel word learning ability on vocabulary level in children with cochlear implants. *Cochlear Implants International*, 15(4), 211–221. <https://doi.org/10.1179/1754762813Y.0000000051>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Ear and Hearing. (u.å.). *About the Journal: Ear and Hearing*. Hentet 1. juni 2020, fra <https://journals.lww.com/ear-hearing/Pages/aboutthejournal.aspx>
- Edwards, L., Marschark, M., Kronenberger, W. G., Crowe, K., & Walton, D. (2020). Inferencing Abilities of Deaf College Students: Foundations and Implications for

- Metaphor Comprehension and Theory of Mind. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*. <https://doi.org/10.1007/s10882-020-09746-w>
- Evenshaug, O., & Hallen, D. (2000). *Barne- og ungdomspsykologi* (4. utg., s. 443). Gyldendal akademisk.
- Falkum, I. L., Recasens, M., & Clark, E. V. (2017). "The moustache sits down first": On the acquisition of metonymy. *Journal of Child Language*, *44*(1), 87–119. <https://doi.org/10.1017/S0305000915000720>
- Fallmyr, Ö., & Egeland, J. (2011). Psychometric properties of the Norwegian version of BRIEF - for children from 5 to 18 years old. *Tidsskrift for Norsk Psykologforening*, *48*(4). [http://www.psykologtidsskriftet.no/index.php?seks\\_id=138594&a=2](http://www.psykologtidsskriftet.no/index.php?seks_id=138594&a=2)
- Fulcher, A., Purcell, A. A., Baker, E., & Munro, N. (2012). Listen up: Children with early identified hearing loss achieve age-appropriate speech/language outcomes by 3years-of-age. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *76*(12), 1785–1794. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.09.001>
- Ganek, H., McConkey Robbins, A., & Niparko, J. K. (2012). Language Outcomes After Cochlear Implantation. *Otolaryngologic Clinics of North America*, *45*(1), 173–185. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2011.08.024>
- Gibbs, J., Jr, R. W. G., & Colston, H. L. (2012). *Interpreting Figurative Meaning*. Cambridge University Press.
- Gilkerson, J., Richards, J. A., Warren, S. F., Oller, D. K., Russo, R., & Vohr, B. (2018). Language Experience in the Second Year of Life and Language Outcomes in Late Childhood. *Pediatrics*, *142*(4). <https://doi.org/10.1542/peds.2017-4276>
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2015). *Behavior Rating Inventory of Executive Function 2 | BRIEF2*. PAR. <https://www.parinc.com/products/pkey/24>
- Glucksberg, S. (2001). *Understanding Figurative Language: From Metaphor to Idioms*. Oxford University Press.

- Glucksberg, S., Gildea, P., & Bookin, H. B. (1982). On understanding nonliteral speech: Can people ignore metaphors? *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21(1), 85–98. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(82\)90467-4](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(82)90467-4)
- Goberis, D., Beams, D., Dalpes, M., Abrisch, A., Baca, R., & Yoshinaga-Itano, C. (2012). The missing link in language development of deaf and hard of hearing children: Pragmatic language development. *Seminars in Speech and Language*, 33(4), 297–309. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1326916>
- Grue, J. (2015). *Teori i praksis Analysestrategier i akademisk arbeid*. Fagbokforlaget.
- Guerzoni, L., Murri, A., Fabrizi, E., Nicastrì, M., Mancini, P., & Cuda, D. (2016). Social conversational skills development in early implanted children. *The Laryngoscope*, 126(9), 2098–2105. <https://doi.org/10.1002/lary.25809>
- Happé, F. G. E. (1993). Communicative competence and theory of mind in autism: A test of relevance theory. *Cognition*, 48(2), 101–119. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(93\)90026-R](https://doi.org/10.1016/0010-0277(93)90026-R)
- Helsedirektoratet. (2017). *Metoder for å gjennomføre hørselsscreening av nyfødte—Helsedirektoratet. Metoder for å gjennomføre hørselsscreening av nyfødte.* <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/screening-av-horsel-hos-nyfodte/metoder-for-a-gjennomfore-horselsscreening-av-nyfodte#alle-nyfodte-barn-i-norge-skal-tilbys-horselsscreening>
- Honeck, R. P., Welge, J., & Temple, J. G. (1998). The Symmetry Control in Tests of the Standard Pragmatic Model: The Case of Proverb Comprehension. *Metaphor and Symbol*, 13(4), 257–273. [https://doi.org/10.1207/s15327868ms1304\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327868ms1304_2)
- Houston, D. M., Stewart, J., Moberly, A., Hollich, G., & Miyamoto, R. T. (2012). Word learning in deaf children with cochlear implants: Effects of early auditory experience: Word learning in children with cochlear implants. *Developmental Science*, 15(3), 448–461. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2012.01140.x>
- Huang, S.-F., Oi, M., & Taguchi, A. (2015). Comprehension of figurative language in Taiwanese children with autism: The role of theory of mind and receptive vocabulary.



- Clinical Linguistics & Phonetics*, 29(8–10), 764–775.  
<https://doi.org/10.3109/02699206.2015.1027833>
- Høigård, A. (2006). *Barns språkutvikling: Muntlig og skriftlig* (2. utg.). Universitetsforl.
- Hørselshemmedes Landsforbund. (2019). *Foreldre og barn*. HLF.  
<https://www.hlf.no/horsel/foreldre-og-barn/>
- Jeanes, R. C., Nienhuys, T. G. W. M., & Rickards, F. W. (2000). The Pragmatic Skills of Profoundly Deaf Children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5(3), 237–247. <https://doi.org/10.1093/deafed/5.3.237>
- Kalandadze, T., Bambini, V., & Næss, K.-A. B. (2019). A systematic review and meta-analysis of studies on metaphor comprehension in individuals with autism spectrum disorder: Do task properties matter? *40(6)*, 1421–1454.  
<https://doi.org/10.1017/S0142716419000328>
- Kalandadze, T., Norbury, C., Nærland, T., & Næss, K.-A. B. (2018). Figurative language comprehension in individuals with autism spectrum disorder: A meta-analytic review. *Autism*, 22(2), 99–117. <https://doi.org/10.1177/1362361316668652>
- Kazmerski, V. A., Blasko, D. G., & Dessalegn, B. G. (2003). ERP and behavioral evidence of individual differences in metaphor comprehension. *Memory & Cognition*, 31(5), 673–689. <https://doi.org/10.3758/BF03196107>
- Kleven, T. A. (2002). Ikke-eksperimentelle design. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 265–286). Fagbokforlaget.
- Kovecses, Z. (2010). *Metaphor: A Practical Introduction*. Oxford University Press.
- Kristensen, N. M., Sundby, C. F., Hauge, M. N., & Löfkvist, U. (2020). Female caregivers talk more to 18-56-months-old children with and without hearing impairment than male caregivers measured with LENA™ – A cross-sectional pilot study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 130, 109809.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.109809>
- Kronenberger, W. G., Colson, B. G., Henning, S. C., & Pisoni, D. B. (2014). Executive Functioning and Speech-Language Skills Following Long-Term Use of Cochlear

- Implants. *Journal Of Deaf Studies And Deaf Education*, 19(4), 456–470.  
<https://doi.org/10.1093/deafed/enu011>
- Lakoff, G., & Johnson, M. (2008). *Metaphors We Live By*. University of Chicago Press.
- Lecce, S., Ronchi, L., Del Sette, P., Bischetti, L., & Bambini, V. (2019). *Interpreting physical and mental metaphors: Is Theory of Mind associated with pragmatics in middle childhood?* 46(2), 393–407. <https://doi.org/10.1017/S030500091800048X>
- Luckhurst, J. A., Lauback, C. W., & VanSkiver, A. P. U. (2013). Differences in Spoken Lexical Skills: Preschool Children with Cochlear Implants and Children with Typical Hearing. *The Volta Review*, 113(1), 29–42.
- Lund, E. (2016). Vocabulary Knowledge of Children With Cochlear Implants: A Meta-Analysis. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 21(2), 107–121.  
<https://doi.org/10.1093/deafed/env060>
- Lund, T. (2002). Generaliseringsproblematikk. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 125–140). Fagbokforlaget.
- Lyster, S.-A. H., Horn, E., & Rygvold, A.-L. (2010). Ordforråd og ordforrådsutvikling hos norske barn og unge Resultater fra en utprøving av British Picture Vocabulary Scale II, Second Edition (BPVS II). *Spesialpedagogikk*, 75(9), 35–43.
- Lyxell, B., Wass, M., Sahlén, B., Samuelsson, C., Asker-Árnason, L., Ibertsson, T., Mäki-Torkko, E., Larsby, B., & Hällgren, M. (2009). Cognitive development, reading and prosodic skills in children with cochlear implants. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50(5), 463–474. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2009.00754.x>
- Löfkvist, U., Almkvist, O., Lyxell, B., & Tallberg, I.-M. (2014). Lexical and semantic ability in groups of children with cochlear implants, language impairment and autism spectrum disorder. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(2), 253–263.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.11.017>
- MacIver-Lux, K., Rim, S. R., Rhoades, E. A., Robertson, L., Quayle, R., & Hönck, L. (2016). Milestones in Auditory-Verbal Development: Auditory Processing, Speech, Language, Emergent literacy, Play, and Theory of Mind. I W. Estabrooks, K. MacIver-Lux, & E.

- A. Rhoades (Red.), *Auditory-verbal therapy for young children with hearing loss and their families and the practitioners who guide them*. Plural Publishing.
- Marschark, M., & West, S. A. (1985). Creative Language Abilities of Deaf Children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 28(1), 73–78.  
<https://doi.org/10.1044/jshr.2801.73>
- Meristo, M. (2007). *Mental representation and language access: Evidence from deaf children with different language backgrounds* [Doktoravhandling, Psykologiska Institutionen].  
[https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/9901/2/M\\_Meristo\\_Dissertation.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/9901/2/M_Meristo_Dissertation.pdf)
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8–14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Moeller, M. P., Ertmer, D. J., & Stoel-Gammon, C. (2016). *Promoting language and literacy in children who are deaf or hard of hearing*. Paul HBrookes Publishing.
- Moeller, M. P., & Schick, B. (2006). Relations Between Maternal Input and Theory of Mind Understanding in Deaf Children. *Child Development*, 77(3), 751–766.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00901.x>
- Most, T., Shina-August, E., & Meilijson, S. (2010). Pragmatic Abilities of Children With Hearing Loss Using Cochlear Implants or Hearing Aids Compared to Hearing Children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 15(4), 422–437.  
<https://doi.org/10.1093/deafed/enq032>
- Most, Tova, Shina - August, E., & Meilijson, S. (2010). Pragmatic Abilities of Children With Hearing Loss Using Cochlear Implants or Hearing Aids Compared to Hearing Children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 15(4), 422–437.  
<https://doi.org/10.1093/deafed/enq032>
- Nicastri, M., Filipo, R., Ruoppolo, G., Viccaro, M., Dincer, H., Guerzoni, L., Cuda, D., Bosco, E., Prosperini, L., & Mancini, P. (2014). Inferences and metaphoric comprehension in unilaterally implanted children with adequate formal oral language performance.

*International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(5), 821–827.

<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.02.022>

Niparko, J. K., Tobey, Emily A., Thal, Donna J., Eisenberg, Laurie S, Wang, Nae-Yuh, Quittner, Alexandra L., & Fink, Nancy E. (2010). Spoken Language Development in Children Following Cochlear Implantation. *JAMA*, 303(15), 1498.

<https://doi.org/10.1001/jama.2010.451>

Nippold, M. A. (2016). *Later language development: School-age children, adolescents, and young adults* (Fourth edition.). PRO-ED.

Nittrouer, S., Caldwell-Tarr, A., & Lowenstein, J. H. (2013). Working memory in children with cochlear implants: Problems are in storage, not processing. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 77(11), 1886–1898.

<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.09.001>

Norbury, C. F. (2005). The relationship between theory of mind and metaphor: Evidence from children with language impairment and autistic spectrum disorder. *British Journal of Developmental Psychology*, 23(3), 383–399.

<https://doi.org/10.1348/026151005X26732>

Oslo universitetssykehus. (2020, februar 7). *Cochleaimplantat (CI)*. Oslo universitetssykehus. <https://oslo-universitetssykehus.no/behandlinger/cochleaimplantat-ci>

Ouellette, G. P. (2006). What's meaning got to do with it: The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 98(3), 554–566. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.3.554>

Pexman, P. M. (2008). It's Fascinating Research: The Cognition of Verbal Irony. *Current Directions in Psychological Science*, 17(4), 286–290. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2008.00591.x>

Pisoni, D. B., Conway, C. M., Kronenberger, W., Henning, S., & Anaya, E. (2008). Executive Function, Cognitive Control, and Sequence Learning in Deaf Children with Cochlear Implants. I *Deaf Cognition: Foundations and Outcomes*. Oxford University Press.

<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195390032.013.0029>

- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i læreruddanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Pouscoulous, N. (u.å.). «The elevator`s buttocks» *Metaphorical abilities in children* (s. 239–260).
- Pouscoulous, N. (2014). «The elevator`s buttocks» *Metaphorical abilities in children*. I D. Matthews, *Pragmatic Development in First Language Acquisition* (s. 239–260). John Benjamins Publishing Company.
- Quittner, A. L., Cruz, I., Barker, D. H., Tobey, E., Eisenberg, L. S., & Niparko, J. K. (2013). Effects of Maternal Sensitivity and Cognitive and Linguistic Stimulation on Cochlear Implant Users' Language Development over Four Years. *The Journal of Pediatrics*, 162(2), 343-348.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.08.003>
- Ragnar Edvardsen F. (2019, august 21). Ragnar F. Edvardsen (@antibes2) • Instagram-bilder og -videoer [Instagram]. @Antibes2. <https://www.instagram.com/antibes2/>
- Rapp, A. M., Felsenheimer, A. K., Langohr, K., & Klupp, M. (2018). The Comprehension of Familiar and Novel Metaphoric Meanings in Schizophrenia: A Pilot Study.(Report). *Frontiers in Psychology*, 8, 2251. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02251>
- Rapp, A. M., & Wild, B. (2011). Nonliteral Language in Alzheimer Dementia: A Review. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(2), 207–218. <https://doi.org/10.1017/S1355617710001682>
- Rossetti, I., Brambilla, P., & Papagno, C. (2018). Metaphor Comprehension in Schizophrenic Patients. *Frontiers In Psychology*, 9(MAY), 670. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00670>
- Rundblad, G., & Annaz, D. (2010a). Development of metaphor and metonymy comprehension: Receptive vocabulary and conceptual knowledge. *British Journal of Developmental Psychology*, 28(3), 547–563. <https://doi.org/10.1348/026151009X454373>

- Rundblad, G., & Annaz, D. (2010b). The atypical development of metaphor and metonymy comprehension in children with autism. *Autism*, 14(1), 29–46.  
<https://doi.org/10.1177/1362361309340667>
- Searl, J. R. (1993). Metaphor. I A. Ortony (Red.), *Metaphor and Thought* (Second Edition, s. 83–111). Cambridge University Press.
- Shakespeare, W. (2002). Romeo og Julie. I A. Bjerke (Overs.), *Norbok*. Aschehoug.  
[https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2014060308105](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2014060308105)
- Socher, M., Lyxell, B., Ellis, R., Gärskog, M., Hedström, I., & Wass, M. (2019). Pragmatic Language Skills: A Comparison of Children With Cochlear Implants and Children Without Hearing Loss. *Frontiers in Psychology*, 10, 2243.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02243>
- Sperber, D., & Wilson, D. (1995). *Relevance: Communication and cognition* (2nd ed.). Blackwell.
- Stian Hole, ). (2006). *Garmanns sommer*. Cappelen.
- Sundqvist, A., Lyxell, B., Jönsson, R., & Heimann, M. (2014). Understanding minds: Early cochlear implantation and the development of theory of mind in children with profound hearing impairment. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(3), 538–544. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.12.039>
- Toe, D. M., & Paatsch, L. E. (2013). The conversational skills of school-aged children with cochlear implants. *Cochlear Implants International*, 14(2), 67–79.  
<https://doi.org/10.1179/1754762812Y.0000000002>
- Tye-Murray, N. (2015). *Foundations of aural rehabilitation: Children, adults and their family members* (4th ed.). Cengage Learning.
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i norsk (NOR1-05)*. udir.no.  
<https://www.udir.no/kl06/NOR1-05>
- Valvatne, H., & Sandvik, M. (2007). *Barn, språk og kultur: Språkutvikling fram til sjuårsalderen* (2. utg.). Cappelen akademisk forl.

- Walker, E. A., Redfern, A., & Oleson, J. J. (2019). Linear Mixed-Model Analysis to Examine Longitudinal Trajectories in Vocabulary Depth and Breadth in Children Who Are Hard of Hearing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(3), 525–542. [https://doi.org/10.1044/2018\\_JSLHR-L-ASTM-18-0250](https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-ASTM-18-0250)
- Westby, C., & Wilson-Taber, D. (2016). Reading the World: Supporting Theory of Mind Development in Deaf or Hard-of-Hearing Students. I M. P. Moeller, D. J. Ertmer, & C. Stoel-Gammon (Red.), *Promoting language and literacy in children who are deaf or hard of hearing* (s. 297–328). Paul HBrookes Publishing.
- Wie, O. B., Torkildsen, J. von K., Schaubert, S., Busch, T., & Litovsky, R. (2020). Long-Term Language Development in Children With Early Simultaneous Bilateral Cochlear Implants. *Ear & Hearing*, *Publish Ahead of Print*. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000851>
- Wilson, D. (2011). Parables and Differences in the Treatment of Metaphor in Relevance Theory. *Studia Linguistica Universitatis Iagellonicae Cracoviensis*, 128, 195–213.
- Wilson, D. (2017). *Relevance theory*. Oxford University Press. <http://discovery.ucl.ac.uk/1475755/1/Relevance%20Theory%202016.pdf>
- Winner, E., Rosenstiel, A. K., & Gardner, H. (1976). The development of metaphoric understanding. *Developmental Psychology*, 12(4), 289. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.12.4.289>
- Winther, F. Ø. (2019). Cochlea-implantat. I *Store medisinske leksikon*. <http://sml.snl.no/cochlea-implantat>
- Woolfolk, A. H. (2016). *Educational psychology* (13th ed.). Pearson Education Limited.
- Woolfolk, A. H. (2016). *Educational psychology* (13th ed.). Pearson Education Limited.
- Yoshinaga-Itano, C. (2015). The missing link in language learning of children who are deaf or hard of hearing: Pragmatics. *Cochlear Implants International*, 19(2), S53–S54. <https://doi.org/10.1179/1467010014Z.000000000237>

## Vedlegg 1: Metaforoppgave

### Metaforoppgave

#### Til testleder:

Det er nødvending med lydopptak av hele oppgaven. Du skal starte med å si dato og sted for undersøkelsen slik at opptaker får et eget nummer.

*Kort om oppgaven:* denne flervalgsoppgaven består av metaforiske og bokstavelige utsagn. Det følger tre svaralternativer etter hver oppgave.

**Viktig:** Du skal KUN kommentere prøveoppgaven. Det er imidlertid tillatt å oppmuntre deltakeren i forhold til god innsats. Når deltakerens svar er ufullstendig eller uklart er det tillatt å stille oppfølgingsspørsmål kun for å få mer informasjon (**dette er viktig**), men ikke for å rette opp et evt. feilaktig svar. Du kan bruke uttrykk, som, for eksempel:

*-Kan du fortelle mer? eller Hva mener du?*

Både instruksjoner og oppgaver skal gjentas så ofte som deltakeren ønsker det.

#### **Si til deltaker:**

*-Nå skal jeg først lese to setninger, så skal du velge et av tre svaralternativene som du synes passer best til BEGGE setningene (Det er altså viktig at deltakeren forstår at han/hun skal tenke på hele oppgaven og ikke bare den siste setningen når de skal velge et svaralternativ)*

*--Etter hver oppgave skal jeg spørre deg om å fortelle hvorfor du synes valget ditt passet best til setningene*

*- Si ifra hvis jeg skal lese enten setninger eller svaralternativene en gang til.*

Nå prøver vi en oppgave. Hør nøye etter:



**Prøveoppgave:**

Hanne er ofte på besøk hos Kari. Kari er varm

- 1) Kari er kjærlig
- 2) Kari har høy kroppstemperatur
- 3) Kari er sulten

1. Skuespillerinnen gikk nettopp inn i teatret. Hun er en stjerne

- 1) Skuespillerinnen er et himmellegeme
- 2) Skuespillerinnen er berømt
- 3) Skuespillerinnen er tørst

2. Daniel lytter etter lyder. Det er en storm

- 1) Det er en flink skoleelev
- 2) Det er en kraftig vind
- 3) Det er et bortskjemt enebarn

3. Anne ser seg selv i speilet. Frisøren hennes er en tryllekunstner

- 1) Frisøren hennes er ansatt på sirkus
- 2) Frisøren hennes er treg
- 3) Frisøren hennes er flink

4. Elisabeth tenker ikke før hun sier noe. Ordene hennes er sverd

- 1) Ordene hennes er et redskap
- 2) Ordene hennes er sårende
- 3) Ordene hennes er morsomme

5. Per prater ofte med norsklæreren. Norsklæreren er et leksikon

- 1) Norsklæreren vet alt
- 2) Norsklæreren er ung
- 3) Norsklæreren er et oppslagsverk

6. Elena har vært gift med Jens i femten år. Jens er en perle

- 1) Jens er en musling
- 2) Jens er en farlig mann
- 3) Jens er en god mann

7. Peter tenker at han ser en hund. Det er en rev

- 1) Peter ser et rovdyr
- 2) Peter ser en student
- 3) Peter ser en musikk lærer

8. Nina ser en figur. Figuren er en engel

- 1) Nina ser en vegg
- 2) Nina ser vinger
- 3) Nina ser en bok

9. Hanne finner sin favoritt smykke i butikken. Det er en perle

- 1) Hanne finner en musling
- 2) Hanne finner salat
- 3) Hanne finner en traktor

10. Peter gir aldri opp. Han er en rev

- 1) Peter er et rovdyr
- 2) Peter er lur
- 3) Peter er musikk lærer

11. Steinar ser seg selv i speilet. Han er en løve

- 1) Steinar har langt hår
- 2) Steinar er ansatt i barnehagen
- 3) Steinar er et kattedyr

12. Wilhelm får alltid mye ros. Han er en gepard

- 1) Wilhelm er rask
- 2) Wilhelm er et rovpattedyr
- 3) Wilhelm er en tenårings

13. Liv hører et drønn. Det er en vulkan

- 1) Det er et ildsprutende fjell
- 2) Det er en bok
- 3) Det er en butikk

14. Nico hører kurring. Det er en due

- 1) Nico hører en mann med frakk
- 2) Nico hører en fugl med klatreføtter
- 3) Nico hører en dame med hatt

15. Lea får akkurat den gaven hun har ønsket seg lenge. Det er en katt

- 1) Lea får en bok
- 2) Lea får en blyant
- 3) Lea får et kjæledyr

16. Den unge skiløperen er stadig på TV. Han er en hane

- 1) Den unge skiløperen er en hønsfugl
- 2) Den unge skiløperen er stolt
- 3) Den unge skiløperen er lat

17. Magnus tror han ser en kniv. Det er et sverd

- 1) Magnus ser et fjell
- 2) Magnus ser en hytte
- 3) Magnus ser et redskap

18. Katten fanger et lite dyr. Det er en mus

- 1) Katten fanger en gnager
- 2) Katten fanger et papir
- 3) Katten fanger en bok

19. Wilhelm hører knurring. Det er en gepard

- 1) Wilhelm hører en sang

- 2) Wilhelm hører en mann
- 3) Wilhelm hører et rovpattedyr

20. Nina snakker i telefonen. Stemmen hennes er en sirene

- 1) Stemmen hennes er høy
- 2) Stemmen hennes er et varslingsinstrument
- 3) Stemmen hennes er søt

21. Lykke peker alltid på det samme bildet i boken. Det er en gris

- 1) Lykke peker på et bondegårdsdyr
- 2) Lykke peker på et tog
- 3) Lykke peker på et tre

22. Gutten ser at noen sover i gresset. Det er en hare

- 1) Gutten ser et dyr
- 2) Gutten ser en penn
- 3) Gutten ser en lampe

23. Berit hører lyder. Det er en hakkespett

- 1) Det er en spettefugl
- 2) Det er en seng
- 3) Det er en dyne

24. Ingvild får vite hva som hadde skjedd med Jens. Nyheten er et jordskjelv

- 1) Nyheten er et sjokk
- 2) Nyheten er en bølgebevegelse i bakken

3) Nyheten er hyggelig

25. Elisabeth slutter å prate med Nina. Nina er en storm

- 1) Nina er rasende
- 2) Nina er en kraftig vind
- 3) Nina er en paraply

26. Pappa hadde ventet på meg hele kvelden. Da jeg kom hjem, var pappa en vulkan

- 1) Pappa var sint
- 2) Pappa var et ildsprutende fjell
- 3) Pappa var mett

27. Sofia åpner bursdagsgaven hun fikk av mamma. Det er et maleri

- 1) Bursdagsgaven er et bilde
- 2) Bursdagsgaven er en dukke
- 3) Bursdagsgaven er en bok

28. Mannen underholder barna. Han er en tryllekunstner

- 1) Mannen er ansatt på sirkus
- 2) Mannen er huseier
- 3) Mannen er leietaker

29. Morten prater sjelden med sin nærmeste nabo. Naboen er kald

- 1) Naboen er følelsesløs

2) Naboen er smart

3) Naboen fryser

30. Peter ser at noe beveger seg i skogen. Det er en bjørn

1) Peter ser et stort dyr

2) Peter ser en ung brannmann

3) Peter ser et gammelt tre

31. Russland får ny president. Han er en due

1) Russlands nye president er en fredsskapende person

2) Russlands nye president er en svømmer

3) Russlands nye president er en fugl med klatreføtter

32. Aleksander ser en stor planteeter. Det er en elefant

1) Aleksander ser et savannedyr

2) Aleksander ser en blyant

3) Aleksander ser en sol

33. Magnus er tydeligvis fortsatt på rommet. Han er en mus

1) Magnus er en stille person

2) Magnus er en gnager

3) Magnus er glad

34. Oscar ser at noen angriper kalven. Det er en løve

- 1) Oscar ser et kattedyr
- 2) Oscar ser en gutt
- 3) Oscar ser en sanger

35. Trygve ser en prikk på himmelen. Det er en stjerne

- 1) Trygve ser en kopp
- 2) Trygve ser et himmellegeme
- 3) Trygve ser en hest

36. Jasper hører at noe rører seg i buret. Det er en hane

- 1) Det er en vinduskarm
- 2) Det er en hønsefugl
- 3) Det er en husnøkkel

37. Kjæresten til Lars heter Nina. Hun er en engel

- 1) Nina er snill
- 2) Nina har vinger
- 3) Nina er gartner

38. Peter fylte leiligheten sin med møbler. Han er en bjørn

- 1) Peter er sterk
- 2) Peter er et stort dyr
- 3) Peter er barnehagelærer



39. Anna får en hund av pappa. Hunden er en elefant

- 1) Hunden er stor
- 2) Hunden er blind
- 3) Hunden er et savannedyr

40. Ludvig er en tynn liten gutt. Han er en hare

- 1) Ludvig er redd
- 2) Ludvig er et dyr
- 3) Ludvig er fornøyd

41. Katja er en ny elev i klassen min. Hun er et maleri

- 1) Katja er vakker
- 2) Katja er et tre
- 3) Katja er et bilde

42. Ingrid har vært ute lenge. Hun er kald

- 1) Ingrid fryser
- 2) Ingrid sover
- 3) Ingrid spiser

43. Stig sitter og spiser grøt. Han er en gris

- 1) Stig er et bondegårdsdyr
- 2) Stig er lærer
- 3) Stig søler mye

44. Lyden skremmer Marit. Det er en sirene

- 1) Det er et varslingsinstrument
- 2) Det er en bordlampe
- 3) Det er et veggdyr

45. Plutselig rister huset. Det er et jordskjelv

- 1) Det er en bølgebevegelse i bakken
- 2) Det er en interessant film
- 3) Det er en god nyhet

46. Lea setter jogaundervisningen høyt på timeplanen. Lea er en katt

- 1) Lea er et kjæledyr
- 2) Lea er smidig
- 3) Lea er en paraply

47. Berit legger merke til en tykk bok i hyllen. Det er et leksikon

- 1) Berit legger merke til en sofa
- 2) Berit legger merke til et oppslagsverk
- 3) Berit legger merke til en paraply

48. Snekkeren arbeider ved siden av meg. Han er en hakkespett

- 1) Snekkeren er bråkete
- 2) Snekkeren er ung
- 3) Snekkeren er en spettefugl

## Vedlegg 2: Søknad til REK

# #50924 Dybde og bredde i ordforrådet til skolebarn med hørselstap

## Application Info

---

<b>Søknadsid:</b>	50924
<b>Utlysning:</b>	Prosjektsøknad
<b>Søker:</b>	Ulrika Löfkvist
<b>Prosjektleder:</b>	Ulrika Löfkvist

## INTRODUKSJON

---

### 1 GENERELLE OPPLYSNINGER

---

#### 1 Utsatt offentlighet

**1.1 Søkes det om utsatt offentliggjøring?** Nei

#### 1.2 Tidsramme for prosjektet

**1.2.1 Prosjektstart dato?** 11.12.2019

**1.2.2 Prosjektslutt dato?** 15.12.2021

#### 1.3 Prosjekttittel

**1.3.1 Norsk tittel** Dybde og bredde i ordforrådet til skolebarn med hørselstap

**1.3.2 Vitenskapelig tittel**

Depth and breadth in the vocabulary of school-aged children with hearing impairment

#### 1.4 Prosjektleder

<b>Fornavn</b>	Ulrika
<b>Etternavn</b>	Löfkvist
<b>Telefon</b>	4794832255
<b>Studienivå</b>	ph.d/Dr. grad
<b>Klinisk kompetanse</b>	

Leg. logoped (Karolinska Institutet); Listening Spoken Language Specialist certified Auditory Verbal Educator (LSLS cert. AVEd) (AGBell, Washington D.C., USA)

**Stilling** Førsteamanuens

## 1.5 Forskningsansvarlig institusjon

### 1.5.1 Hvilken norsk forskningsinstitusjon er prosjektleder knyttet til i prosjektet (Koordinerende institsjon)?

Universitetet i Oslo

## 1.6 Prosjektmedarbeidere

<b>Navn</b>	Marte Myhrum
<b>Stilling</b>	Forskere
<b>Institusjon</b>	Universitetet i Oslo
<b>Akademisk grad</b>	PhD / Doktorgrad
<b>Prosjektrolle</b>	Forskere
<b>Navn</b>	Tamara Kalandadze
<b>Stilling</b>	PhD-stipendiat, forskere
<b>Institusjon</b>	Universitetet i Oslo
<b>Akademisk grad</b>	PhD - kandidat / Cand.med.
<b>Prosjektrolle</b>	Forskere
<b>Navn</b>	Monica Svanlind
<b>Stilling</b>	Masterstudent
<b>Institusjon</b>	Universitetet i Oslo
<b>Akademisk grad</b>	Bachelorgrad
<b>Prosjektrolle</b>	Forskere
<b>Navn</b>	Johanne Lindbach
<b>Stilling</b>	Masterstudent
<b>Institusjon</b>	Universitetet i Oslo
<b>Akademisk grad</b>	Bachelorgrad
<b>Prosjektrolle</b>	Forskere
<b>Navn</b>	Aurora Isabella D. Longo
<b>Stilling</b>	Masterstudent
<b>Institusjon</b>	Universitetet i Oslo
<b>Akademisk grad</b>	Bachelorgrad
<b>Prosjektrolle</b>	Forskere
<b>Navn</b>	Madeleine Lervik

<b>Stilling</b>	Masterstudent
<b>Institusjon</b>	Universitetet i Oslo
<b>Akademisk grad</b>	Bachelorgrad
<b>Prosjektrolle</b>	Forskere

## 1.7 Initiativtaker

### 1.7.1 Hvem er initiativtaker til prosjektet?

Prosjektleder og/eller forskningsansvarlig institusjon (bidragsforskning)

## 1.8 Utdanningsprosjekt

1.8.1 Er prosjektet del av Ja  
en ph.d. eller annen  
utdanning?

1.8.1.1 Studium/fag? Masterstudenter på inst for spesialpedagogikk

1.8.1.2 Nivå? Master

## 1.9 Utprøving av medisinsk utstyr

### 1.9.1 Utprøving av medisinsk utstyr?

Nei

## 1.10 Samarbeid med utlandet

### 1.10.1 Har prosjektet noen form for samarbeid med utlandet?

Nei

## 1.11 Andre prosjekter med betydning for vurderingen

1.11.1 Har REK behandlet Nei  
noe annet prosjekt etter  
mai 2009, generell  
biobank,  
framleggingsvurdering  
eller annet, som er  
relevant for vurderingen  
av dette prosjektet?

1.11.2 Er det andre Nei  
opplysninger REK bør  
kjenne til som kan ha  
betydning ved  
behandlingen av  
søknaden?

## 2 PROSJEKTOPPLYSNINGER OG METODE

---

### 2.1 Oppsummering av forskningsprosjektet

#### 2.1 Prosjektbeskrivelse?

Studien avser å undersøke leksikal og semantisk ferdigheter hos barn med hørselstap i yngre skolealderen (7-12 år). I den alderen forventes barn å ha tilegnet seg en viss bredde i ordforrådet samt en del dypforståelse. Hørselnedsattninger påvirker ferdigheten å oppfatte talte ord i omgivningen, og derfor kan barn med ulike typer og grader av hørselnedsattning ha en forsenet ordforrådsutvikling. Det kan i sin tur påvirke lesingforståelse og ferdighet å kommunisere med andre. Det finnes idag få studier der man utforsket både dypforståelse og bredde i ordforråd hos individer med alltifra mild til grav hørselnedsattning. Vi avser å bruke tradisjonelle språktester som måler størrelse på ordforrådet samt undersøke figurativt språk, fellesvarsanalyse av uttrykksvis talspråkstest, klusteranalyse av ordflydestest, i relasjon til barnens hørselbakgrunn samt foreldres oppfatning av barnens pragmatiske ferdigheter, eksekutive funksjoner og mentale helse.

### 2.2 Studiemetode/-design

#### 2.2.1 Metode for analyse av data?

Kvantitative analysemetoder, Kvalitative analysemetoder

#### 2.2.2 Prosjekttype? Observasjonsstudie

## 3 FORSKNINGSDATA

---

### 3.1 Innsamling av data

#### 3.1

#### Skal det samles inn nye data i prosjektet

Ja

#### 3.1.1 Metode for innsamling?

Observasjoner med opptak (lyd/video/foto), Spørreskjema, Kliniske undersøkelser, Annet

#### 3.1.1.1c.1 Begrunn hvorfor det benyttes spørreskjema som ikke er validert

Vi bruker både validerede spørreskjema samt ikke-validerede skjema. Det finnes idag ingen validerede BRIEF-skjema, mens CCC-2 er validert på norsk.

### 3.2 Tidligere registrerte opplysninger

#### 3.2 Skal det forskes Nei på tidligere registrerte opplysninger?

### 3.3 Nye helseopplysninger

#### 3.3 Skal det samles Ja inn nye helseopplysninger?

#### 3.3.1 Spesifiser hvilke typer helseopplysninger?

Språktestning ved ett tilfelle, spørreskjema til foreldre, og hørseldata (som samles inn ved ett tidligere tilfelle, alternativt i samband med språktestning; OBS: gjelder bare barn med cochleaimplantat).

## 3.4 Humant biologisk materiale

### 3.4 Skal det forskes på humant biologisk materiale?

Nei

## 3.5 Begrunnelsen for data og metode

### 3.5 Redegjør for den faglige og vitenskapelige begrunnelsen for valg av data og metode?

För att undersöka djup och bredde i ordförrådet görs en klinisk undersökning, med eller utan hörseltestning. Spørreschema som måter pragmatisk förmåga og eksekutive funksjoner kan belysa om det finns några samband mellom djup og/eller bredde i ordförråd med hur barnet använder språk i vardagen, eller oppmärksamhet och arbeidsminne alternativt med mental hälsa.

# 4 AVVEINING AV NYTTE OG RISIKO

---

## 4.1 Angi forutsigbar nytte eller fordeler

### 4.1.1 Nå eller i fremtiden for den enkelte deltaker/pasient?

Individerna som deltar kan om de vill ta del av sina egna resultat, samt senere på gruppnivå via artikler/masteroppgaver.

### 4.1.2 Nå eller i fremtiden for gruppen?

Gruppen barn med hørselstap kan via resultat från studien belyses från ett nytt perspektiv med betoning på djupforståelse i språket, i en bred grupp av barn med hørselstap av ulike typer og grader, og med ulike kommunikasjonssått (tal- eller teckenspråk). Resultaten kan ha en direkt betydelse for framtidige intervensjonsinsatser.

### 4.1.3 Nå eller i fremtiden for samfunnet eller vitenskapen?

Utifrån studien kan vi få ny kunnskap om djupforståelse hos individer med hørselstap i relation till deras pragmatiske evne og eksekutive funksjoner.

## 4.2 Angi mulig risiko/ulempe nå eller i fremtiden

### 4.2.1 For den enkelte deltaker/pasient?

Om individer (med eller utan hørselnedsättning) som deltar i studien har en mykete avvikande språkförmåga kan det innebära att man behöver påtala detta og be familien oppsöka PPT for vidare utredning og habiliteringsinsatser.

### 4.2.2 For gruppe?

Vi bedömer att det är få risiko på gruppnivå att delta i studien, både før barn med hørselnedsättning og kontroller med normal hørsel.

### 4.2.3 For samfunnet eller vitenskapen?

Vi bedömer att det är få risiko for samfunnet eller vitenskapen. En risiko når man studerer heterogene grupper som barn med hørselnedsättning, är att det sållan är helt representativa grupper som deltar i forskningen. Risken är att familjer med hög socioekonomisk nivå takker ja, medan de med lägre socioekonomisk bakgrunn väljer att inte vara med i studien.

## 4.3 Stråling

### 4.3.1 Ioniserende stråling?

Nei

## 4.4 Tiltak

### 4.4.1 Redegjør for tiltak for å redusere eller begrense risiko og ulempe?

Datainsamling kommer ske i barnens skolemiljø alternativt på hørselcentral/hørselklinikk, i samband med andre besøk, for å underletta for familjer og barn å delta. Barnene kan når som helst be om at testninger ska avbrytas, og familjer kan når som helst velja å hoppa av studien.

## 4.5 Forsvarlighet

### Gi en samlet vurdering av prosjektets forsvarlighet for å begrunne at nytten står i et rimelig forhold til den risiko/ulempe som pasienter/deltakere utsettes for?

Studiens resultat kan bidra til ny kunnskap om djupforståelse hos individer med ulike typer og grader av hørselnedsättning, og i relation til deras pragmatiska förmåga og exekutiva funksjoner. Bättre forståelse av djupforståelse i relation till bredd i lexikon kan bidra till en bättre forståelse av varför det idag är så stor variation i ordförrådsförmåga hos gruppen barn med hørselstap, förutom barnets ålder då man identifierar, diagnosticerar och behandlar hørselnedsättningen. Resultaten kan leda till nya sätt att handla föräldrar och personal som möter barn med hørselnedsättning, inklusive nya, språkstimulerande strategier. Det kan gynna både den grupp som deltar i studien samt framtida generationer barn med hørselnedsättning/dövhet. Det har de senaste åren varit stort fokus på att studera barn med cochleaimplantat. I den planerade studien kommer fokus handla om alla typer och grader av hørselnedsättning, inklusive de med mild hørselnedsättning samt de som är döva som inte har/ansvänder cochleaimplantat. För barn som primært använder teckenspråk kan studien leda till ny kunnskap om denna gruppens djupforståelse samt leda fram till att nya testinstrument kan implementeras, som utgår från teckenspråkets grund.

# 5 STUDIEPOPULASJON OG SAMTYKKE

## Studiepopulasjon (forskningsdeltakere/utvalg)

### 5.1 Beskriv hvilke grupper av forskningsdeltakere/utvalg som inngår?

Barn med hørselstap i åldern 7-12 år med alle typer og grader av hørselnedsättning som anvender hørteknik eller inte, og som primært kommuniserer med talspråk eller teckenspråk.

### 5.2 Hvor mange forskningsdeltakere er planlagt inkluderte totalt? 150

#### 5.2.1 Hvor mange forskningsdeltakere er planlagt inkludert i Norge? 150

#### 5.2.2 Begrunn antallet – dersom det er relevant, redegjør også for styrkeberegning med statistiske analysemetoder?

Vi bedømmer at det i två delstudier är möjligt att totalt rekrytera ca 40 barn som har hørselnedsättning med hörapparater, samt 40 döva barn med CI, som samtliga primært anvender talspråk. Dessutom avser vi att rekrytera ca 20 barn som primært anvender teckenspråk (som antingen anvender hørteknik eller inte). Med tanke på heterogenitet kommer det vara svært att rekrytera fler eller göra styrkeberäkning. Trots det bedømmer vi att det är möjligt att göra statistiska gruppsammenligninger med parametriske og/eller ikke-parametriske metoder på gruppenivå, i relation till normalhørende kontroller.

### 5.3 Hvem skal inkluderes i studiet? Mindreårige, Kontrollgrupper

### 5.4 Hvordan skal deltakere identifiseres?

Barnen/familjene kommer att rekryteras via annonsering og anslag på hørcentraler, kliniker, universitetets hemsida, samt via forældregrupper på facebook, interesseforeninger etc.

## Samtykke

### 5.6.1 Samtykke for å forske på barn? Ja

#### 5.6.1.1 For hvilke barn skal samtykke innhentes?

För samtliga deltagare, inklusive kontroller.



### 5.6.1.2 For hvilke tester og opplysninger skal samtykke innhentes for barn?

För samtliga test og spørreschema som ingår i de två delstudierna.

### 5.6.1.3 Hvordan vil barna bli identifisert, rekruttert og samtykket innhentet?

Annonsering via anslag på hörcentraler, klinikker, universitetets hemsida, och via grupper på facebook och intresseforeninger.

### 5.6.2 Samtykke for Voksne? Ja

#### 5.6.2.1 For hvilke voksne skal samtykke innhentes?

foresatte

#### 5.6.2.2 For hvilke tester og opplysninger skal samtykke innhentes?

spørreschema

#### 5.6.2.3 Hvis aktuelt, for hvilket biologisk materiale vil samtykke innhentes?

ej aktuelt

#### 5.6.2.4 Hvordan vil deltakerne bli identifisert/rekruttert og samtykke innhentet? ej aktuelt

#### 5.6.2.5 Hvem skal vurdere samtykkekompetansen og hvordan skal det gjøres?

ej aktuelt

#### 5.6.2.6 Hvordan skal samtykke innhentes fra deltakere med redusert eller manglende samtykkekompetanse?

via foresatte

#### 5.6.2.7 Redegjør for hvordan frivilligheten skal ivaretas for deltakerne? de kan når spom helst avbryte

### 5.7 Samtykke er allerede innhentet? Nei

### 5.8 Søkes det om fritak fra kravet om å innhente samtykke? Nei

## 6 PERSONVERN OG RETTIGHETER

---

### Behandling av personopplysninger

#### 6.1 Hvilke generelle og særlige kategorier

av

personopplysninger skal samles inn i prosjektet?

#### 6.2 Skal opplysningene kobles mot andre datasett? Nei

### Behandling av personopplysningene i databehandlingsperioden

#### 6.3 Indirekte identifiserbare vedbruk av koblingsnøkkel?

Ja

##### 6.3.1 Beskriv hvordan koblingsnøkkel vil bli oppbevart og hvem som vil ha tilgang?

Prosjektledare kommer att ha kodnyckeln inlåst i brandsäkert skåp. Deltagande forskare som samlat in data kommer att skapa kodnyckeln, men därefter inte ha direkt tillgång till nyckeln, utan det är projektledare som ansvarar för den.

#### 6.4

**Personidentifiserbare opplysninger direkte identifiserbare med 11 sifret personnummer eller navn, adresse og/eller fødselsdato i hele prosjektperioden?**

Ja

##### 6.4.1 Beskriv og begrunn?

Födelsedata används för att jämföra testresultat med ålder. Personnummer samlas inte in, men däremot namn som kopplas till födelsedata och en unik kod i kodnyckeln.

6.5 Nei

**Personidentifiserbare opplysninger systematisk reidentifiserbare ved kombinasjon av variabler?**

Ja

#### 6.6

**Personidentifiserbare opplysninger er indirekte identifiserbare avidentifisert?**

##### 6.6.1 Beskriv og begrunn?

Vi avser framförallt att redovisa data på gruppnivå. Beroende på hur många som väljer att delta kan det bli aktuellt att redovisa case-Control data. I så fall kommer vi att avidentifisera personliga och identifierbara uppgifter av etiska skäl. Pga att det är en liten, heterogen population, kan det t ex vara nödvändigt att utelämnas kön eller ålder i tabeller i artiklar eller masteruppsatser, för att undvika att något barn identifieras.

## Ivaretagelse av deltakernes rettigheter

**6.14 Hvordan ivaretas deltakernes rettigheter i form av krav til innsyn, retting og sletting av datamateriale, og med tanke på destruksjon av humant biologisk materiale?**

Deltagarna informeras om detta redan de väljer att delta, och de erbjuds att få ta del av sitt eget resultat respektive på gruppnivå efter att delstudierna avslutats.

#### 6.15

**Vil deltakerne få løpende informasjon?**

Ja

**6.16 Hvem skal deltakerne kontakte for å fremme krav om innsyn, retting, sletting og destruksjon av biologisk materiale?**

Prosjektledare: Ulrika Löfkvist, UiO.

## Vurdering av personvernrisiko

6.17 **Behandling av helseopplysninger uten samtykke?** Nei

6.18 **Behandling av særlige kategorier av personopplysninger?** Ja

##### 6.18.1 Beskriv?

Namn och födelsedata för att kunna göra en kodnyckel, samt typ och grad av hörselnedsättning, för att jämföra resultat av grupper inom studiekohorten i relation till kontroller med normal hörsel.

6.19 **Sammenstilling av data?** Nei

**6.20 Størrelse (antall, detaljering, varighet, omfang)?** Nei

**6.21 Personer med særlige behov?** Ja  
**6.21.1 Beskriv?**

Barn med hørselnedsättning är en sårbar grupp pga att det är en liten, heterogen grupp.

**6.22 Bruk av ny datateknologi?**

Nei

**6.23 Dataminimering. Gi en detaljert vurdering av om enkelte variabler kan medføre bakveisidentifisering.**

Om bakgrunnsinformasjon redovisas på individnivå t ex etiologi, typ av hørteknik, kön och ålder kan det ev vara lätt att identifera individer. Vi avser att redovisa på gruppnivå alternativt avstår från att ha med alla bakgrundsdata i tabeller som t ex kön eller etiologi.

**6.24 Sammenfattet vurdering av risiko ved bruk av personopplysninger?**

Risiken att delta för deltagare med hørselnedsättning är låg i studien, även om det finns en større risk att de kan identifieras jmf med kontroller.

## Håndtering av data/materiale ved prosjektslutt

**6.25 Når et forskningsprosjekt er avsluttet (senest ved godkjent sluttdato) skal en eventuell koblingnøkkel oppbevares i fem år (15 år ved legemiddelstudier), men kun for kontrollhensyn. Deretter skal en eventuell kodenøkkel slettes og materialet destrueres eller anonymiseres. Planlegges det å fravike denne regelen?** Nei

### Datadeling

**6.28 Planlegges det noen form for datadeling etter prosjekt slutt?** Nei

## 7 FORSIKRING, FINANSIERING OG PUBLISERING

### 7.1 Forsikring for forskningsdeltakere

**7.1.1 Forsikring for forskningsdeltakere?**

## 7.2 Interesser

### 7.2.1 Finansieringskilder?

Studien gjennomføres primært med hjelp av masterstudenter på UiO som gjennomfører sin masteroppgave innenfor rammen av prosjektet.

### 7.2.2 Godtgjøring til institusjon?

Ej aktuelt.

### 7.2.3 Honorar prosjektleder/-medarbeidere?

Nej.

### 7.2.4 Eventuelle interessekonflikter for prosjektleder/-medarbeidere?

Finnes ej.

## 7.3 Publisering

### 7.3.1 Er det restriksjoner med hensyn til offentliggjøring og publisering av resultatene fra prosjektet?

Nei

### 7.3.2 Redegjør for hvordan resultatene skal gjøres offentlig tilgjengelig?

Resultatene presenteres i artikler samt i masteroppgaver.

## 7.4 Kompensasjon til deltakere

### 7.4 Blir det gitt kompensasjon til pasienter/deltakere?

Nei

## 8 VEDLEGG

---

**8.1 CV for** 1 vedlegg (Curriculum Vitae for Ulrika Löfkvist 19690409.pdf)

**prosjektleder**

**8.2** 1 vedlegg (Project\_201909224.pdf)

**Forskningsprotokoll**

**8.8 Alderstilpassede informasjonskriv til barn**

2 vedlegg (Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet-HI\_TSPBarn.pdf, Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet-NHBarn.pdf)

**8.8.1 Forespørsel til foresatte om forskning på barn**

3 vedlegg (Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet\_foresatte\_HI.pdf, Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet\_foresatte\_NH.pdf, Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet\_foresatte\_TSP.pdf)

**8.9 Forespørsel om deltakelse til voksne**

3 vedlegg (Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet\_foresatte\_HI.pdf, Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet\_foresatte\_NH.pdf, Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet\_foresatte\_TSP.pdf)

## 8.11 Andre nødvendige vedlegg

1 vedlegg (Spørsmål til foresatte.pdf)

# 9 ANSVARSERKLÆRING

---

Jeg er kjent med Ja

Jeg erklærer at Ja

prosjektet vil bli  
gjennomført i henhold

til gjeldende lover,

forskrifter og

retningslinjer

Jeg erklærer at Ja

prosjektet vil bli  
gjennomført i samsvar

med opplysninger gitt

i denne søknaden

Jeg erklærer at Ja

prosjektet vil bli  
gjennomført i samsvar

med eventuelle vilkår

for godkjenning, gitt

av REK

### Curriculum Vitae for Ulrika Löfkvist 19690409-0443; ORCID: 0000-0003-0919-0384

#### Current positions:

2015-10-01 - Associate Professor, Department of Special Needs Education, University of Oslo (UiO)

2015-01-01 - Research Coordinator, for researchers at Hearing Implant Section (CIS), Karolinska Institutet (KI).

#### Other commitments:

AG Bell Academy Board Director for the Global Matters Committee (agbell.org)

Member of the Briskeby Videregående skole steering committee (HLF)

Honorary member of the Swedish parent organization Barnplantorna for families with children who are hearingimpaired, since 2016. **Previous positions:**

2016-09-27 – 2017-09-01 - HEAD of Research, Department of Special Needs Education, UiO

2003-02-02 - 2015-09-30: cert. Speech Language Pathologist (SLP) and Listening Spoken Language Specialist Certified Auditory Verbal Educator (LSLS cert. AVEd) at the (CIS), ENT Department/Department of SLP, Karolinska University Hospital.

2014-01-01 - 2015-01-01: Half-time position as researcher and teacher at the unit of SLP, KI.

2001-06-01 - 2003-02-01: cert. SLP at the Department of Audiology, Karolinska University Hospital.

### **Education:**

2014 Med Dr/PhD, (2009-2014), Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden. Discipline: Speech Language Pathology and Medical Science. Thesis title: Lexical and Semantic Development in Children with Cochlear Implants.

2009 Listening Spoken Language Specialist Certified Auditory Verbal Educator (LSLS cert. AVEd) after formal application and written examination at AG Bell Headquarter in Washington D.C. on the 30th of May 2009.

2001 M.Sc. in Speech Pathology and Therapy and Master of Medical Science with major in Speech Pathology and Therapy (1997-2001), Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden.

**Teaching/supervision:** I have supervised several master theses, and undergraduate theses to successful completion. I teach Master, undergraduate and PhD-students at University of Oslo and Karolinska Institutet (special needs educators/teachers of the deaf, SLPs, audiologists). I have also regularly lectured at the universities in Göteborg and Uppsala for SLP-students. In addition, been invited to have lectures in Nord university Bodö, Parma university, Pisa university, Lahore university and ate students (SLP:s): Stockholm (2009), Brugge (2010) and Antwerp (2011).

### **INSTITUTIONAL RESPONSIBILITIES 2016-**

Faculty of Educational Sciences/University of Oslo/Norway:

research	2016-2017	-Member of the Department management group as HEAD of
committee	2016-2019	-Member of the Oslo Assessment, Intervention and Learning Lab
Sciences	2017-2019	-Leader of the Equality Committee at the Faculty of Educational
(faculty)	2016-2017	-Member of a Committee evaluating the PhD-education program

### **FELLOWSHIPS AND AWARDS**

	2016	Honorary member of the Swedish parent organisation Barnplantorna
Institutet/Sweden	2009-2013	KID-funding grant for 4 years PhD studies/Karolinska

### **SUPERVISION OF GRADUATE STUDENTS**

	2019	Co-supervisor (PhD-level): Jonas Fogel (Göteborgs University)
		Karolina Falkenius (Lund University)

2015-2019 20 Master Students; Department of Special Needs Education,  
University of Oslo/Norway; Department of CLINTEC, Karolinska  
Institute

### **Publications:**

Wass, M., Anmyr, L., Lyxell, B., Östlund, E., Karltorp, E., **Löfkvist, U.** (2019).  
Predictors of reading Comprehension in Children With Cochlear Implants.

*Frontiers in Psychology*, DOI:

10.3389/fpsyg.2019.02155 (in press)

Karltorp, E., Eklöf, M., Östlund, E., Asp, F., Tideholm, B., **Löfkvist, U.** (2019).

Cochlear implants before nine months of age led to more natural spoken  
language development without increased surgical risks, *Acta Paediatrica*,  
DOI:10.1111/apa.14954. (in press)

Wass, M., **Löfkvist, U.**, Anmyr, L., Karltorp, E., Östlund, E., Lyxell, B. (2019).  
Correlates of

Orthographic Learning in Swedish Children With Cochlear Implants. *Frontiers in  
Psychology*.10:143 doi:

10.3389/fpsyg.2019.00143.

Huttunen, K., Erixon, E., **Löfkvist, U.**, Mäki-Torkko, E. (2019). The impact of  
early-onset unilateral hearing impairment in children – A systematic review. *Int J  
Pediatr Otorhinolaryngol.* 120:173-183. doi:

10.1016/j.ijporl.2019.02.029.

Sundström, S., **Löfkvist, U.**, Lyxell, B., Samuelsson, C. (2018). Phonological  
and grammatical production in children with developmental language disorder  
and children with hearing impairment. *Child Language Teaching and Therapy*.  
34(3) 289-302. doi.org/10.1177/0265659018805202.

Sundström, S., **Löfkvist, U.**, Lyxell, B., Samuelsson, C. (2018). Prosodic and  
segmental aspects of nonword repetition in 4- to 6-year-old children who are  
deaf and hard of hearing compared to controls with normal hearing. *Clin Linguist  
Phon.* 32(10):950-971. doi: 10.1080/02699206.2018.1469671.

Forli F, Giuntini G, Ciabotti A, Bruschini L, **Löfkvist U**, Berrettini S. (2018). How  
does a bilingual environment affect the results in children with cochlear implants  
compared to monolingual-matched children? An Italian follow-up study. *Int J  
Pediatr Otorhinolaryngol.* 105:56-62. doi:

10.1016/j.ijporl.2017.12.006.

Smeds, H.,Wales, J., Asp, F., **Löfkvist, U.**, Falahat, B., Anderlid, B-M., Anmyr,  
L., Karltorp, E. (2016). X-linked Malformation and Cochlear Implantation.  
*Otology & Neurotology*, Jan;38(1):38-46.

**Löfkvist, U.**, Lyxell, B., Almkvist O., Tallberg IM. (2014). Lexical and Semantic  
ability in Groups of Children with Cochlear Implants, Language Impairment and  
Autism Spectrum Disorder. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*78(2):253-63. doi:  
10.1016/j.ijporl.2013.11.017.

Karltorp, E., **Löfkvist, U.**, Lewensohn-Fuchs. I., Lindström, K., Eriksson Westblad, M., Teär Fahnehjelm, K., Verecchia, L., Engman, M-L. (2014). Impaired balance and neurodevelopmental disabilities among children with congenital cytomegalovirus infection. *Acta Paediatrica*. 103(11):1165-73. doi: 10.1111/apa.12745.

Claesson, E., **Löfkvist, U.**, Rudner, M., & Rönnerberg, J. (2013). Verbal fluency in adults with postlingually acquired hearing impairment, *Speech, Language and Hearing*, 17(2), 88-100.

**Löfkvist, U.**, Lyxell, B., Almkvist O. & Tallberg IM. (2012). Word Fluency Performance and Strategies in Children with Cochlear Implants: Age-Dependant Effects? *Scandinavian Journal of Psychology*, Dec; 53(6):467-74. doi: 10.1111/j.1467-9450.2012.00975.x.

Tait M., Nikolopoulos, T. P., De Raeve, L., Johnson, S., Datta, G., Karltorp, E., Ostlund, E., **Johansson, U.**, van Knegsel, E., Mylanus, E. A. M., Gulpen, P. M. H., Beers, M. & Frijns, J., H., M. (2010). Bilateral versus unilateral cochlear implantation in young children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74, 206-211.

#### **Book chapters:**

**Löfkvist, U.**, Lingås-Haukedal, C., Bö-Wie, O. (in press). Hörselstap hos barn., chapter in *Specialpedagogikk*; Edvard Befring, Kari-Anne B. Næss og Reidun Tangen (red.), Cappelen Damm Akademisk: 2019.

Shah, S, **Löfkvist, U.**, Estabrooks, W. (2012). "What can the listening- and spoken language professional do to stimulate questions from parents during the session?", chapter 29 in Estabrooks, W. (Editor), 101 Frequently Asked Questions about Auditory Verbal Practice; 132-136., Washington D.C. A.G.Bell Association for the Deaf and Hard of Hearing.

**Löfkvist, U.**, Macgyver-Lux, K. (2012). "When might Auditory-Verbal therapy and education not be appropriate for a child who is deaf ord hard- och hearing?", chapter 88 in Estabrooks, W. (Editor), 101 Frequently Asked Questions about Auditory Verbal Practice; 414-418., Washington D.C. A.G.Bell Association for the Deaf and Hard of Hearing.



# Depth and breadth in the vocabulary of school-aged children with hearing impairment

## **Introduction**

The current study project mainly concerns one critical part of the language domains, namely the semantic knowledge and lexical-semantic abilities, and in relation to pragmatic skills and executive functioning in everyday life. The study will be conducted in a sample of schoolaged children with hearing impairment, controls of age-matched children with normal hearing.

## **Children with hearing impairment**

Hearing ability is essential for development of listening skills and spoken language, including vocabulary (Houston & Bergeson, 2013). Early access to hearing influences positively on the spoken language development of children with hearing impairment (HI) (Wie, 2009; Karltorp et al., 2019). However, there is still a large variation within the population due to their known heterogeneity and so far unknown factors (Duchesne, Sutton, & Bergeron, 2010; Geers, Strobe, Tobey & Moog, 2011). The heterogeneity is often related to factors like age at identification and management of HI (Karltorp et al., 2019), additional disabilities besides the HI, that sometimes is related to aetiology (Karltorp et al., 2014), non-verbal cognitive ability (Geers, 2011) and environmental factors like the quantity and quality of language stimulation from caregivers (Ambrose, Walker, Unflat-Berry, Oleson and Moeller, 2015).

## **Depth and breadth in vocabulary**

The concept of vocabulary *depth* is complex and may for instance incorporate aspects like semantic representations and the degree of lexical-semantic activation, and the connections between words and different concepts (Walker, Redfern and Oleson, 2019). One of the components that is related to depth in vocabulary is figurative language (comprehension and use). This language ability starts to develop early (from 3 yrs of age) and then continuous to develop during childhood and in adolescence. Other sources of depth knowledge is to examine semantic relevance when children name pictures wrongly (Löfkvist, 2014), or to conduct a cluster analysis of word fluency tasks (Löfkvist et al., 2012). The definition of *breadth* is instead related to the size of the vocabulary, either receptive or expressive lexicon. The breadth has been investigated more compared to the depth, and in many different studies, including in clinical groups (Lund, 2016) and is related to other abilities like language understanding, communication and literacy skills. Clinical groups like children with developmental language disorder have been shown to have deficits in both the depth and breadth of vocabulary (McGregor et al., 2013). So far, there are few studies in children with hearing impairment that have included both depth and breadth in their study design.

## **Depth and breadth in vocabulary of children with hearing impairment**

Some theories suggest that difficulties in learning language for children in clinical groups, like children with any kind of hearing loss, have more domain-specific reasons, like working memory difficulties, while others propose that the children's language difficulties are explained by more general domain deficits, because of i.e. an impairment in perception like hearing (Gathercole, Pickering, Ambridge, & Wearing, 2004). There are currently no validated, tailored-made test material that can be used for assessing higher-level language functions like figurative language or depth in vocabulary in Norway. The results from such

assessment tools could for instance be useful to detect subtle linguistic difficulties in children with hearing impairment that may influence on their social skills and academic results in school. There is so far only one known paper in the literature that contained data for individuals with with cochlear implants aged 6-15 years (n=31), showing that children with CI (unilateral CI) differed from controls with NH, and had significantly worse metaphor knowledge (Nicastri et al., 2014). Older age at implantation was related to worse results in children with CI. So we have reason to believe that Norwegian children with younger ages at 1<sup>st</sup> CI will perform better on metaphoric knowledge. However, there is no know studies that have examined figurative knowledge in relation to pragmatic skills and executive functioning in this population. In addition, there are few studies that have compared depth and breadth knowledge in children with all types and degrees of hearing loss, including those who primarily use sign language.

## **Objective**

The objective of the current cross-sectional and comparative study is to explore depth and breadth of vocabulary in a broad sample of school-aged children with hearing impairment (712 years). We intend to investigate this in two different studies (A and B). One overall hypothesis is that poor depth knowledge will influence negatively both on pragmatics and executive functioning in children with hearing impairment.

*Study A.* The aim of the first study is to explore lexical and semantic abilities in a sample of children with all degrees of hearing loss, including a sample of children who primarily use sign language and in comparison to matched children with normal hearing. Background information from parents (age at fitting of hearing technology etc) will be correlated with the test results with the aim of exploring possible interactions between lexical-semantic ability, parental education level and early factors that might have an influence on language outcome at school-age. *Research questions:*

1. Do school-aged children with hearing impairment who primarily communicate with spoken language have similar lexical-semantic abilities, pragmatic skills and executive functioning, as age-matched children with normal hearing?
2. Do deaf or hard-of hearing children who primarily communicate with sign language have similar lexical-semantic abilities, pragmatic skills and executive functioning as age-matched children with normal hearing?

*Study B.* The aim of the second study is to investigate figurative language ability (metaphoric knowledge) in relation to pragmatic skills and executive functioning in a group of schoolaged children with CI and in comparison to age-matched controls with normal hearing.

*Research questions:*

1. Do children with CI have worse understanding of metaphors on word level and in relation to their vocabulary breadth, and in relation to age-matched children with normal hearing?
2. Is there a correlation between figurative language ability, and executive functioning and/or pragmatic skills in children with CI?

## Methods and material

### *Recruitment and testing procedure:*

The two studies (A and B) will incorporate children who have hearing impairment/deafness and age-matched controls with normal hearing (N=100). We will recruit children aged 7-12 years. Children with hearing impairment (n=50) will be recruited from hospitals, hearing clinics and through website at UiO and Facebook groups. Controls with normal hearing (n=50) will be recruited from different schools in the Oslo area and through Facebook groups.

The researchers will first be in contact with the principal of schools/head of hearing clinics and ask permission to advertise and initially provide potential participants with written information about the study, and then families who wish to attend may contact the researchers on email/phone and ask for informed consent. When the parents and the children have sent in the informed consent, they will be contacted by a member of the research group and decide on time and place for the assessment, in collaboration with responsible teacher or clinician. The children will either be tested at one occasion in a quiet room at school, in a quiet room at the OAILL lab at UiO, or at the cochlear implant clinic at Rikshospitalet (children with cochlear implants). For reliability and validation reasons we will record the naming tests (BNT, word fluency, figurative test) on a diktafon for speaking children and video-record the whole test occasion for the subgroup of signing children.

The criteria for inclusion in study A: children with (n=45) or without hearing impairment (n=45) and without any additional deficits, like developmental language disorder, autism-spectrum disorder or multi-handicap, who come from homes where at least one parent speak Norwegian. For children with hearing impairment we want to include both children who use spoken language (n=30), and a group of children who primarily use sign language when they communicate with others (n=15).

The criteria for inclusion in study B: children with cochlear implants (n=30) and normal hearing controls in the same ages (n=30) without any additional deficits like developmental language disorder, autism-spectrum disorder or multi-handicap, and who come from homes where at least one parent speak Norwegian.

## Material

All participating families will receive a questionnaire about their child early language development, hearing background, parental education level, and family hereditary for hearing loss, developmental language disorder, autism-spectrum disorder and ADHD.

### *Language tests:*

#### Study A:

**Receptive vocabulary;** BPVS, takes around 20 minutes to complete. It is normed in Norwegian (Lyster et al., 2010).

**Expressive vocabulary;** Boston Naming Test, it takes around 15 minutes to complete. The test is translated to Norwegian, but not normed (Kaplan et al., 1983). The researchers will conduct a semantic response analysis of wrong responses after the data collection (Löfkvist, 2014).

**Word fluency;** (also lexical organization): Cowat: F+A+S, and category verb, 60 sec per letter, 60 sec for verb (10 min). It has been used in Norwegian context, but is not yet

validated in children. A cluster analysis will be conducted after the data collection (Löfkvist et al., 2012).

#### Study B:

**Figurative language** is an assessment tool that measures metaphoric knowledge, an instrument that is-house-developed by Tamara Kalandaze, UiO, as part of her thesis work. It contains 40 items and takes around 25 minutes to complete. It has been used in children with and without autism-spectrum disorder.

**Receptive vocabulary;** BPVS takes around 20 minutes to complete. It is normed in Norwegian (Lysetr et al., 2010).

**Hearing tests** –Hearing in noise test and speech recognition might be conducted for children with cochlear implants as part of the study design, if clinical data from these tests was conducted more than 2 months before the language testing.

#### *Questionnaires (A and B):*

In both studies we will include two questionnaires that measure executive functioning in everyday life; BRIEF (parents and teachers) (Gioia et al., 2000), and pragmatic skills; CCC-2, (parents) (Bishop, 2003). The purpose of using these two instruments is to catch the everyday functioning in relation to depth and breadth in vocabulary.

The two studies will be conducted at one occasion each, with a total test time of one hour for each participant in the studies (A and B). For children in study B who use cochlear implants it might take another hour after a pause (if they will conduct hearing tests as well at the same occasion).

#### **Impact of the research program**

The outcome of the planned study project is that we will get better knowledge about the depth knowledge in vocabulary in school-aged children with hearing impairment, and how this knowledge is related to early background factors like age at identification and age at first fitting of hearing technology, as well as environmental factors like the parent's educational level. We will also learn more about how depth in vocabulary is related to pragmatic skills and executive functioning, both in children with hearing impairment and in children with normal hearing. The results could explain some of the yet unknown vocabulary variance in the heterogeneous population of children with hearing impairment, and have practical implications for more specific and tailor-made intervention techniques and strategies for children with limited depth knowledge as well as for those with poor breadth in their vocabulary.

#### **Research group:**

##### Principal investigator:

*Ulrika Löfkvist* (Associate professor, Med Dr, SLP, LSLS cert AVEd) Karolinska Institute, University of Oslo.

##### Senior researchers:

*Marte Myhrum* (PhD, researcher, engingeer) OUS, University of Oslo.

*Tamar Kalandaze* (PhD-student, linguist and researcher), University of Oslo.

Junior researchers:

Master students at the Department of Special Needs Education, University of Oslo

**References:**

- Bishop, D.V.M. (2003). *The Children's Communication Checklist version 2 (CCC-2)*. London, UK: Psychological Corporation.
- Duchesne, L., Sutton, A., & Bergeron, F. (2010). Language Achievement in Children who Received Cochlear Implants Younger than 12 months: Risks versus Benefits. *Ear & Hearing, 28*(11S-18S).
- Geers, A.E., Strube, M.J., Tobey, E.A., & Moog, J.S. (2011). Epilogue: Factors Contributing to Long-Term Outcomes of Cochlear Implantation in Early Childhood. *Ear & Hearing, 32*(1): 84S-92S.
- Gioia, G.A., Isquith, P.K., Guy, S.C., et al., (2000). Behavior rating inventory of executive function. *Child Neuropsychol, Sep*;6(3):235-8.
- Houston, D. M. & Bergeson, T. (2013). Hearing versus listening: Attention to speech and its role in language acquisition in deaf infants with cochlear implants, *LINGUA, 1-16*.
- Kaplan, E., Goodglass, H., Weintraub, S. *The Boston Naming test, 2<sup>nd</sup> ed.*, Lea & Febiger, Philadelphia, 1983.
- Karltorp, E., Löfkvist, U., Lewensohn-Fuchs, I., Lindström, K., Eriksson Westblad, M., Tear Fahnehjelm, k., Verecchia, L., Engman, M-L. (2014). Impaired balance and neurodevelopmental disabilities among children with congenital cytomegalovirus infection. *Acta Paediatrica. 103*(11):1165-73.
- Karltorp, E, Eklöf, M., Östlund, E., Asp, F., Tideholm, B., Löfkvist, U. (2019). Cochlear implantation before nine months of age is beneficial for the outcome of spoken language, *Acta Paediatrica, (in press)*.
- Lyster, S-A. H, E. & Rygvold, A-L. (2010). Ordforråd og ordforrådsutvikling hos norske barn og unge- resultater fra en utprøving av British Picture Vocabulary Scale II, Second Edition (BPVS II). *Spesialpedagogikk, 74* (9), 35-43.
- Löfkvist, U., Almkvist, o., Lyxell, B., Tallberg, I.M. (2012). Word fluency performance and strategies in children with cochlear implants – age-dependant effects?, *Scandinavian Journal of Psychology, 53*(6):467-74.
- Löfkvist, U. *Lexical and semantic development in children with cochlear implants*. Karolinska Institutet, dissertation, 2014.
- McGregor, K.K., Oleson, J., Bahnsen, A., & Duff, D. (2013). Children with developmental language impairment have vocabulary deficits characterized by limited breadth and depth. *International Journal of Language & Communication Disorders, 48*(3), 307-319.
- Nicastri, M., Filipo, R., Ruoppolo, G., Viccaro, M., Diner, H., Guerzoni, L., Cuda, D., Bosco, E., Prosperini, L., & Mancini, P. (2014). Inferences and metaphoric comprehension in unilaterally implanted children with adequate formal oral language performance, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.78*, 821-827.
- Walker, E.A., Redfern, A., & Oleson, J.J. (2019). Linear Mixed-Model Analysis to examine Longitudinal Trajectories in Vocabulary Depth and Breadth in Children Who are Hard of Hearing, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 62*, 525-542.
- Wie, O. B. (2009). Language development in children after receiving cochlear implants between 5 and 18 months. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 74*(119:1258-66).

## Vedlegg 3: Godkjenning fra REK



<b>Region:</b>	<b>Saksbehandler:</b>	<b>Vår dato:</b>	<b>Vår referanse:</b>
REK sør-øst B	Ragnhild Aursnes Dammen	<b>Telefon:</b> 25.11.2019	50924
		<b>Deres referanse:</b>	

Ulrika Löfkvist

### **50924 Dybde og bredde i ordforrådet til skolebarn med hørselstap**

**Forskningsansvarlig:** Universitetet i Oslo

**Søker:** Ulrika Löfkvist

#### **Søkers beskrivelse av formål:**

*Studien avser å undersøke lexikal og semantisk förmåga hos barn med hörselstap i yngre skolåldern (7-12 år). I den åldern förväntas barn både ha tillägnat sig en viss bredd i ordförrådet samt en del djupförståelse. Hörselnedsättningar påverkar förmågan att uppfatta talade ord i omgivningen, och därför kan barn med olika typer och grader av hörselnedsättning ha en försenad ordförrådsutveckling. Det kan i sin tur påverka läsförståelse och förmåga att kommunicera med andra. Det finns idag få studier där man utforskat både djupförståelse och bredd i ordförråd hos individer med alltifrån mild till grav hörselnedsättning. Vi avser att använda traditionella språktester som mäter storlek på ordförrådet samt undersöka figurativt språk, felsvarsanalys av expressivt talspråkstest, klusteranalys av ordflödestest, i relation till barnens hörselbakgrund samt föräldrars uppfattning av barnens pragmatiska förmåga, exekutiva funktioner och mentala hälsa.*

#### **REKs vurdering**

Komitéens vurdering er at dette kan være et nyttig prosjekt.

Det er imidlertid behov for at det gjøres noen forbedringer i samtykkeskrivene og at alle spørreskjemaene som skal benyttes blir sendt til REK.

Komitéen kan godkjenne prosjektet på følgende vilkår:

1. Samtykke- og informasjonsskrivene må endres på følgende punkter:

- o Komitéen anbefaler at REKs maler for samtykkeskriv og informasjonsskriv benyttes. Disse er å finne på REKs nettsider.
- o Skrivene bør beskrive prosjektet noe mer utførlig inkludert hva deltakelse innebærer.
- o Generelt bør skrivene gjennomgås språklig. For eksempel er det ikkeåpenbart hva "pragmatisk evne" betyr.
- o Samtykkeskjema til kontrollgruppen bør tydeliggjøre at det er rettet mot kontrollgruppen samt hvem som er kontrollgruppe, istedenfor at det bare er kriteriene for deltakelse som er endret.
- o Følgende GDPR-informasjon må inn i samtykkeskrivene:

§ At det kan klages til Datatilsynet på behandlingen av personopplysninger.

§ Hva som er behandlingsgrunnlaget i GDPR for behandling av personopplysninger i dette prosjektet.

§ Kontaktopplysninger til personvernombudet ved forskningsansvarlig institusjon (-er) for prosjektet.

- o I informasjonsskrivene til barna må språket bedres slik at informasjonen kan forstås av denne aldersgruppen.
- o I informasjonsskrivene til barna må punktet der det er lagt opp til underskrift fra barna tas bort, da disse ikke skal samtykke men kun motta informasjon.
- o Det er benyttet ulike formateringer i skrivene og det kan derfor være hensiktsmessig, og bedre leservennligheten, å formatere skrivene på nytt.

1. Samtykkeskrivene med markerte endringer må sendes inn til rek-sorost@medisin.uio.no og skal vurderes av REK før de kan tas i bruk. Vennligst oppgi «REK sør-øst B» og vårt referansenummer i emnefeltet.
1. Ikke alle spørreskjemaer som er planlagt benyttet er lagt ved. Komitéen ber om at alle spørreskjemaer som skal benyttes i prosjektet, og som ikke allerede er sendt inn sammen med søknaden, sendes REK rek-sorost@medisin.uio.no til orientering.

## **Vedtak**

Godkjent med vilkår

REK har gjort en helhetlig forskningsetisk vurdering av alle prosjektets sider. Prosjektet godkjennes med hjemmel i helseforskningsloven § 10, under forutsetning av at ovennevnte vilkår er oppfylt.

I tillegg til vilkår som fremgår av dette vedtaket, er godkjenningen gitt under forutsetning av at prosjektet gjennomføres slik det er beskrevet i søknad og protokoll, og de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.

Vi gjør samtidig oppmerksom på at etter ny personopplysningslov må det også foreligge et behandlingsgrunnlag etter personvernforordningen. Det må forankres i egen institusjon. Tillatelsen gjelder til 15.12.2021. Av dokumentasjonshensyn skal opplysningene likevel bevares inntil 15.12.2026. Forskningsfilen skal oppbevares atskilt i en nøkkel- og en opplysningsfil. Opplysningene skal deretter slettes eller anonymiseres, senest innen et halvt år fra denne dato.

Forskningsprosjektets data skal oppbevares forsvarlig, se personopplysningsforskriften kapittel 2, og Helsedirektoratets veileder for «Personvern og informasjonssikkerhet i forskningsprosjekter innenfor helse og omsorgssektoren».

Komiteéns avgjørelse var enstemmig.

Ragnhild Emblem

Professor, dr. med.

Leder REK sør-øst B

Ragnhild Aursnes Dammen Seniorrådgiver

Kopi sendes: Universitetet i Oslo



## Vedlegg 4: Søknad til NSD

# Meldeskjema 157420

Sist oppdatert

15.04.2020

### Hvilke personopplysninger skal du behandle?

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Fødselsnummer eller andre nasjonale identifikasjonsnumre
- Fødselsdato
- Adresse eller telefonnummer
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidentifikator
- Lydopptak av personer
- Bakgrunnsopplysninger som vil kunne identifisere en person
- Genetiske opplysninger

---

### Type opplysninger

#### Du har svart ja til at du skal behandle bakgrunnsopplysninger, beskriv hvilke

I spørreskjema for bakgrunnsinformasjon bes det om opplysninger som fødselsdato, kjønn, morsmål, fødested og foreldres utdanningsnivå. Det etterspørres også noe hørselspesifikk sykdomshistorie. Se vedlegg for spørreskjema om bakgrunnsopplysninger.

For barna med CI vil medansvarlig veileder for prosjektet Marte Myhrum hente ut helseopplysninger om barnas hørsels-hist status fra journal som alle kan ha betydning for prosjektets resultater.

#### Skal du behandle særlige kategorier personopplysninger eller personopplysninger om straffedommer eller lovovertridelser

- Rasemessig eller etnisk opprinnelse
- Helseopplysninger

---

### Prosjektinformasjon

## Prosjekttittel

Mellom Linjene

## Dersom opplysningene skal behandles til andre formål enn behandlingen for dette prosjektet, beskriv hvilke

Mellom linjene er del av et større prosjekt: "dybde og bredde i ordforrådet til skolebarn med hørselstap". Resultater fra dett prosjektet kan innlemmes i det større prosjektet og artikler.

## Begrunn behovet for å behandle personopplysningene

Personopplysningene fra bakgrunnsskjema som for eksempel morsmål, fødested, foreldres utdanningsnivå, kjønn, hørsels sykdomshistorie og fødselsdato innhentes da dette kan ha påvirkning på resultatet i undersøkelsen. Det samme vil gjelde hørselsopplysninger som hentes fra journalen fra barna med CI. Personnummer brukes kun for å få tilgang til journalen til b CI. Det er kun ansvarlig fra Rikshospitalet, Marte Myhrum, som vil ha tilgang på personnummere og journalen.

## Prosjektbeskrivelse

[Prosjektskisse.pdf](#)

## Ekstern finansiering

## Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

## Kontaktinformasjon, student

Aurora Dietz Longo, auroralo@student.uv.uio.no, tlf: 93613271

## Behandlingsansvar

## Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Oslo / Det utdanningsvitenskapelige fakultet / Institutt for spesialpedagogikk

## Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Ulrika Löfkvist, ulrika.lofkvist@isp.uio.no, tlf: 22859165

## Skal behandlingsansvaret deles med andre institusjoner (felles behandlingsansvarlige)?

Ja

## Felles behandlingsansvarlig

## Institusjon

---

Universitetet i Oslo / Det medisinske fakultet / Institutt for klinisk medisin

### Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Marte Myhrum, marte.myhrum@medisin.uio.no, 23071691, Senioringeniør -Øre-, nese,-  
halsavdelingen

### Utvalg 1

#### Beskriv utvalget

Barn med cochlearimplantat

#### Rekruttering eller trekking av utvalget

Rekruteres via Marte Myhrum ved Rikshospitalet som deler ut informasjonsskriv til aktuelle kandidater

#### Alder

8 - 12

#### Inngår det voksne (18 år +) i utvalget som ikke kan samtykke selv?

Nei

#### Personopplysninger for utvalg 1

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Fødselsnummer eller andre nasjonale identifikasjonsnumre
- Fødselsdato
- Adresse eller telefonnummer
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidentifikator
- Lydopptak av personer
- Bakgrunnsopplysninger som vil kunne identifisere en person
- Rasemessig eller etnisk opprinnelse
- Helseopplysninger
- Helseopplysninger

#### Hvordan samler du inn data fra utvalg 1?

Papirbasert spørreskjema

### **Vedlegg**

[BREIF-2\\_lærer\\_fomulær.pdf](#)

**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**  
Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

**Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Papirbasert spørreskjema

### **Vedlegg**

[BRIEF-2\\_foreldreskjema.pdf](#)

**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

**Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Papirbasert spørreskjema

### **Vedlegg**

[CCC-2\\_foreldefomulær.pdf](#)

**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

**Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Papirbasert spørreskjema

**Vedlegg**

[Bakgrunnsinformasjonsskriv\\_studyA\\_B.pdf](#)

**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

**Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Pedagogiske eller psykologiske målinger eller tester

**Vedlegg**

[BPVS-II-administrering.pdf](#)

**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

### **Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Pedagogiske eller psykologiske målinger eller tester

### **Vedlegg**

[Metaforoppgave \(1\).pdf](#)

### **Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

### **Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

### **Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

### **Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Medisinsk undersøkelse og/eller fysiske tester

### **Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

### **Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

### **Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

### **Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Journalopplysninger

### **Vedlegg**

[Variabelliste.docx](#)

### **Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

**Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Informasjon for utvalg 1

**Informerer du utvalget om behandlingen av opplysningene?**

Ja

**Hvordan?**

Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

**Informasjonsskriv**

[StudyB\\_Samtykkeskjema foreldre\\_2020.docx](#)

**Utvalg 2****Beskriv utvalget**

Barn med typisk hørsel

**Rekruttering eller trekking av utvalget**

Barna rekrutteres gjennom kontakt med skoler som deler ut informasjonsskriv til aktuelle kandidater.

**Alder**

8 - 12

Inngår det voksne (18 år +) i utvalget som ikke kan samtykke selv? Nei

## Personopplysninger for utvalg 2

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Fødselsdato
- Adresse eller telefonnummer
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidentifikator
- Lydopptak av personer
- Bakgrunnsopplysninger som vil kunne identifisere en person
- Rasemessig eller etnisk opprinnelse
- Helseopplysninger
- 

---

## Hvordan samler du inn data fra utvalg 2?

Papirbasert spørreskjema

### Vedlegg

[BREIF-2\\_lærer\\_fomulær.pdf](#)

## Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

### Hvem samtykker for barn under 16 år?

Foreldre/foresatte

## Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

### Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag

Papirbasert spørreskjema

### Vedlegg

[BRIEF-2\\_foreldreskjema.pdf](#)

## Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)



**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

**Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Papirbasert spørreskjema

**Vedlegg**

[CCC-2\\_foreldeformulær.pdf](#)

**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

**Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Pedagogiske eller psykologiske målinger eller tester

**Vedlegg**

[BPVS-II-administrering.pdf](#)

**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

### **Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Pedagogiske eller psykologiske målinger eller tester

### **Vedlegg**

[Metaforoppgave \(1\).pdf](#)

### **Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

### **Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

### **Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger**

Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

### **Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Papirbasert spørreskjema

### **Vedlegg**

[Bakgrunnsinformasjonsskriv\\_studyA\\_B.pdf](#)

### **Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

### **Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Grunnlag for å behandle særlige kategorier av personopplysninger** Uttrykkelig samtykke (art. 9 nr. 2 bokstav a)

### **Redegjør for valget av behandlingsgrunnlag**

Informasjon for utvalg 2

### **Informerer du utvalget om behandlingen av opplysningene?**

Ja

## **Hvordan?**

Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

## **Informasjonsskriv**

[StudyB\\_Samtykkeskjema foreldre\\_2020.docx](#)

## **Tredjepersoner**

### **Skal du behandle personopplysninger om tredjepersoner?**

Nei

## **Dokumentasjon**

### **Hvordan dokumenteres samtykkene?**

- Manuelt (papir)

### **Hvordan kan samtykket trekkes tilbake?**

Samtykke kan når som helst og uten grunn frem til dataene er anonymisert og allerede inngår i analyser eller brukes i vitens publikasjoner, trekkes tilbake ved å kontakte en av de ansvarlige for prosjektet. All kontaktinformasjon står i informasjonsskrivet.

### **Hvordan kan de registrerte få innsyn, rettet eller slettet opplysninger om seg selv?**

De registrerte kan få innsyn, rettet eller slettet opplysninger om seg selv, når som helst og uten grunn frem til dataene er anonymisert og allerede inngår i analyser eller brukes i vitenskapelige publikasjoner, ved å kontakte en av de ansvarlige for prosjektet. All kontaktinformasjon står i informasjonsskrivet. Barna med CI vil få sine resultater loggført i sin journal dersom reserverer seg mot dette.

### **Totalt antall registrerte i prosjektet**

1-99

## Tillatelser

### Skal du innhente følgende godkjenninger eller tillatelser for prosjektet?

Etisk godkjenning fra Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK)

Annen godkjenning

### Annen godkjenning

REK vurdering av endring til gjennomføring av at tester utføres via videokonferansesystemet Zoom på grunn av restriksjoner forbindelse med Covid-19

## Godkjenninger

[REK.pdf](#)

[Vedlegg-1585746246456.pdf](#)

---

## Behandling

### Hvor behandles opplysningene?

- Maskinvare tilhørende behandlingsansvarlig institusjon
- Ekstern tjeneste eller nettverk (databehandler)

### Hvem behandler/har tilgang til opplysningene?

- Prosjektansvarlig
- Student (studentprosjekt)
- Databehandler

### Hvilken databehandler har tilgang til opplysningene?

Bruker Zoom til språktester.

### Tilgjengeliggjøres opplysningene utenfor EU/EØS til en tredjestat eller internasjonal organisasjon?

Nei

---

## **Sikkerhet**

### **Oppbevares personopplysningene atskilt fra øvrige data (kodenøkkel)?**

Ja

### **Hvilke tekniske og fysiske tiltak sikrer personopplysningene?**

- Opplysningene anonymiseres
- Adgangsbegrensning
- Andre sikkerhetstiltak

## **Hvilke**

Kodet datamaterialet låses inn i arkivskap på instituttet

## **Varighet**

### **Prosjektperiode**

16.01.2020 - 15.12.2021

### **Skal data med personopplysninger oppbevares utover prosjektperioden?**

Ja, data med personopplysninger oppbevares til: 15.12.2026

### **Til hvilket formål skal opplysningene oppbevares?**

Dokumentasjonshensyn eller vilkår fra Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk

### **Hvor oppbevares opplysningene?**

Internt ved behandlingsansvarlig institusjon

### **Vil de registrerte kunne identifiseres (direkte eller indirekte) i oppgave/avhandling/øvrige publikasjoner fra prosjekt**

Nei

## Tilleggsopplysninger

Ønsker å presisere at vi er to studenter som skriver sammen, Madeleine Lervik og Aurora Dietz Longo og dermed gjelder de søknaden for oss begge. Informasjonsskriv og samtykkeskjema er redigert etter tilbakemelding fra REK (se REK vedlegg). Vi legger ved infoskrivet til barna.

Ny: Zoom-skriv til NSD i forbindelse med Covid 19.

Andre vedlegg

[Zoom-skriv-til-REK-og-NSD-i-forbindelse-med-Covid-19.pdf](#)

[StudyB\\_Informasjonsskriv barn\\_2020.docx](#)

Vedlegg 5: Godkjenning fra NSD

# NSD sin vurdering

**Prosjekttittel**

Mellom Linjene

**Referansenummer**

157420

**Registrert**

16.01.2020 av Aurora Dietz Longo - auroralo@uio.no

**Behandlingsansvarlig institusjon**

Universitetet i Oslo / Det utdanningsvitenskapelige fakultet / Institutt for spesialpedagogikk

**Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)**

Ulrika Löfkvist, ulrika.lofkvist@isp.uio.no, tlf: 22859165

**Felles behandlingsansvarlige institusjoner**

Universitetet i Oslo / Det medisinske fakultet / Institutt for klinisk medisin

**Type prosjekt**

Studentprosjekt, masterstudium

**Kontaktinformasjon, student**

Aurora Dietz Longo, auroralo@student.uv.uio.no, tlf: 93613271

**Prosjektperiode**

16.01.2020 - 15.12.2021

**Status**

15.04.2020 - Vurdert

**Vurdering (2)**

15.04.2020 - Vurdert

NSD har vurdert endringen registrert 08.04.2020.

Endringen innebærer at språktestene skal gjennomføres via Zoom. Zoom er dermed databehandler i prosjektet. NSD legger at behandlingen oppfyller kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29.

Endringen er vurdert og godkjent av REK (REK sin ref: 50924).

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 15.04.2020. Behandlingen kan fortsett

#### OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp underveis (hvert annet år) og ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysning avsluttet/pågår i tråd med den behandlingen som er dokumentert.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Lise A. Haveraaen

#### **24.01.2020 - Vurdert**

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 24.1.2020 med vedlegg, samt i meldingsdialogen m innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

Prosjektet er vurdert og godkjent av Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK sør-øst) etter helseforskningsloven (hfl.) § 10 (REK sin ref: 50924).

#### MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødven melde:

[https://nsd.no/personvernombud/meld\\_prosjekt/meld\\_endringer.html](https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html) Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

#### TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle særlige kategorier av personopplysninger om helse og etnisk opprinnelse og alminnelige kategorier personopplysninger frem til 15.12.2021. Data med personopplysninger oppbevares til 15.12.2026 hos Universitetet i Oslo ved dokumentasjonshensyn, etter vilkår fra REK.

#### LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger.

Vår vurdering er at prosjektet leg til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og art. 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekre som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes uttrykkelige samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 bokstav a, jf. art. 9 nr. 2 bokstav a, jf. personopplysningsloven § 10, jf. § 9 (2).

#### PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker tilbehandlingen



- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålsprosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

## DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen

### FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlings institusjon.

### OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp underveis (hvert annet år) og ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysning avsluttet/ pågår i tråd med den behandlingen som er dokumentert.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Lisa Lie Bjordal

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

## Vedlegg 6: Informasjon- og samtykkeskjema

### FORESPØRSEL OM DELTAKELSE I FORSKNINGSPROSJEKTET:

## «MELLOM LINJENE»

Dette er et spørsmål til deg som forelder/foresatt om du og barnet ditt vil delta i et forskningsprosjekt/mastergradsprosjekt. Formålet er å kartlegge barn med cochleaimplantat (CI) sitt talespråk, bl.a. dypdeforståelse i språket, sammenliknet med en kontrollgruppe bestående av barn med typisk hørsel. Dette prosjektet vil altså bestå av to grupper, en gruppe bestående av barn med CI og en gruppe bestående av barn med typisk hørsel. I dette skrivet gir vi informasjon om formålet med prosjektet og hva deltakelsen vil innebære for deltakere i begge gruppene hvis dere samtykker til å delta.

### HVA INNEBÆRER PROSJEKTET?

Tester som skal gjøres sammen med barna i forbindelse med studien skal gjennomføres i perioden januar-april 2020. Studien vil inkludere en gruppe bestående av barn med CI og en kontrollgruppe bestående av barn med typisk hørsel, i aldersgruppen 8-12 år. Gjennom to ulike tester skal forståelse av talespråk og taleoppfattelse kartlegges.

For gruppen bestående av barn med CI kan testene gjennomføres i et egnet rom, for eksempel på barnets skole, eller på CI-avdelingen på Rikshospitalet ved en eventuell kontroll. Dette kan avtales nærmere. For kontrollgruppen bestående av barn med typisk hørsel kan testene gjennomføres i et egnet rom, for eksempel på barnets skole. Dette kan avtales nærmere.

I prosjektet ønsker vi at foresatte i begge gruppene skal fylle ut tre spørreskjemaer.

Det første spørreskjemaet har til hensikt å samle inn bakgrunnsinformasjon som kan påvirke resultatene i prosjektet.

Det andre spørreskjemaet omhandler hvordan barnet bruker språket i kommunikasjon (pragmatiske ferdigheter).

Det tredje spørreskjemaet skal fylles ut av både foresatte og lærer og omhandler barnas sosiale ferdigheter i kommunikasjon (eksekutive funksjoner). Ettersom det tredje spørreskjemaet skal fylles ut av lærer, i tillegg til foresatte, vil samtykke til deltakelse i prosjektet innebære at lærer fritas for taushetsplikten når det kommer til opplysningene som samles inn. For å presisere vil det ikke samles inn noe mer informasjon ifra lærer enn det som gis gjennom spørreskjemaet, der det kun hentes inn opplysninger om barnets sosiale ferdigheter i kommunikasjon slik det oppleves av lærer.

### Testene vi planlegger å bruke er:

#### Barn med CI og barn med typisk hørsel:

- 1) BPVS II – The British Picture Vocabulary Scale, second edition  
BPVS-II er en bildebasert test, som måler barns ordforråd og ordforståelse. Den inneholder totalt 12 oppgavesett, med tolv ord i hvert sett. Testen tar ca 20 minutter å gjennomføre per barn.
- 2) Figurativt språk (bildspråk)

Testen måler barnas metafor-kunnskap (forståelse av for eksempel «ha en skarp tunge»), og tar rundt 25 minutter å gjennomføre per barn.

#### Barn med CI:

- 3) HINT- Hearing in noise test (test som gjøres på Rikshospitalet)
- 4) Oppfattelse av enstavelser (test som gjøres på Rikshospitalet).

#### **Spørreskjemaene vi planlegger å bruke er:**

##### Barn med CI og barn med typisk hørsel:

- 1) CCC- 2- Children`s communication checklist- second edition (foreldre)  
Spørreskjemaet vurderer muntlig og pragmatisk språk hos barn og vil ta 5-15 minutter å fylle ut.
- 2) BRIEF- 2- Behavior rating inventory of executive function- second edition (foreldre og lærer)  
Spørreskjemaet vurderer eksekutive funksjoner i hjemme og skolemiljø og vil ta 10-15 minutter å fylle ut.
- 3) Eget spørreskjema for å hente inn bakgrunnsinformasjon.

#### **Journalopplysninger for barn med CI:**

I prosjektet ber vi også om samtykke til å bruke informasjon som ligger i barnets pasientjournal ved OUS og som er relevante for kartleggingen av hørsel og språk. Dette uttrekket av data vil ikke gjøres av studentene selv, men av ansatte ved CI-teamet/OUS.

#### **FRIVILLIG DELTAKELSE OG MULIGHET FOR Å TREKKE SITT SAMTYKKE**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke. Dersom du trekker deg fra prosjektet, kan du kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, frem til disse er anonymisert og allerede inngår i analyser eller brukes i vitenskapelige publikasjoner. Dersom du ønsker å trekke deg eller har spørsmål til prosjektet, kan du kontakte Prosjektleder Ulrika Löfkvist, E-post: [ulrika.lofkvist@isp.uio.no](mailto:ulrika.lofkvist@isp.uio.no), tlf: 94832255, masterstudent Madeleine Lervik, tlf: 98073706 E-post: [madeletl@student.uv.uio.no](mailto:madeletl@student.uv.uio.no) eller masterstudent Aurora Dietz Longo, tlf: 93613271 E-post: [auroralo@student.uv.uio.no](mailto:auroralo@student.uv.uio.no)

#### **HVA SKJER MED OPPLYSNINGENE OM DEG?**

Opplysningene som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet. Du har rett til innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg og rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene som er registrert. Du har også rett til å få innsyn i sikkerhetstiltakene ved behandling av opplysningene. Alle opplysningene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjenner opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger gjennom en navneliste. Det er kun personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deg. Prosjektet har per i dag følgende deltakere: hovedveileder for prosjektet, Ulrika Löfkvist, (Institutt for spesialpedagogikk, UiO), biveileder Marte Myhrum (CI-teamet/OUS), Madeleine Lervik og Aurora Dietz Long (Masterstudenter), Tamara Kalandadze (forsker, OsloMet).

Opplysningene om deg vil bli avidentifisert desember 2021 og slettes desember 2026.

Barn med CI: Forskningsdataene slettes, men resultatene fra testene vil også lagres i barnets journal på sykehuset. Foresatte har imidlertid mulighet til å reservere seg mot at resultatene lagres i barnets journal på sykehuset.

#### GODKJENNING

Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk har vurdert prosjektet, og har gitt forhåndsgodkjenning på prosjektet med saksnr. 50924 hos REK (25.11/2019)

Etter ny personopplysningslov har behandlingsansvarlig Universitetet i Oslo og prosjektleder Ulrika Löfkvist et selvstendig ansvar for å sikre at behandlingen av dine opplysninger har et lovlig grunnlag. Dette prosjektet har rettslig grunnlag i EUs personvernforordning artikkel 6 nr. 1a og artikkel 9 nr. 2a og ditt samtykke.

Du har rett til å klage på behandlingen av dine opplysninger til Datatilsynet.

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

Dersom du har spørsmål til prosjektet kan du ta kontakt med:

Prosjektleder Ulrika Löfkvist, E-post: [ulrika.lofkvist@isp.uio.no](mailto:ulrika.lofkvist@isp.uio.no)

Prosjekt veileder Marte Myhrum, E-post: [marte.myhrum@medisin.uio.no](mailto:marte.myhrum@medisin.uio.no)

Masterstudent Madeleine Lervik, tlf: 98073706, E-post: [madeletl@student.uv.uio.no](mailto:madeletl@student.uv.uio.no)

Masterstudent Aurora Dietz Longo, tlf: 93613271, E-post: [auroralo@student.uv.uio.no](mailto:auroralo@student.uv.uio.no)

Personvernombud ved institutt for spesialpedagogikk, Utdanningsvitenskapelig fakultet: E-post:

[personvernkontakt@isp.uio.no](mailto:personvernkontakt@isp.uio.no)

Norsk senter for forskningsdata (NSD), tlf: 55582117, E-post: [nsd@nsd.no](mailto:nsd@nsd.no)

Med vennlig hilsen

**Prosjektansvalig**

Ulrika Löfkvist

**Studentforsker**

Madeleine Lervik

**Studentforsker**

Aurora Dietz Longo

JEG SAMTYKKER TIL Å DELTA I PROSJEKTET,  
TIL AT INFORMASJON KAN INNHENTES FRA BARN, FORESATT/E OG LÆRER SLIK DET ER BESKREVET,  
OG TIL AT PERSONOPPLYSNINGER KAN BRUKES SLIK DET ER BESKREVET

Som foresatte til \_\_\_\_\_ (Fullt navn) samtykker vi til at hun/han kan delta i prosjektet

-----  
Sted og dato

-----  
Foresattes signatur

-----  
Foresattes navn med trykte bokstaver

-----  
Sted og dato

-----  
Foresattes signatur

-----  
Foresattes navn med trykte bokstaver

FORESATTE TIL BARN MED CI MÅ OGSÅ SIGNERE UNDER:  
JEG SAMTYKKER TIL AT ANSATTE VED CI-TEAMET/OUS KAN INNHENTE RELEVANTE OPPLYSNINGER FRA  
BARNETS PASIENTJOURNAL

-----  
Sted og dato

-----  
Foresattes signatur

-----  
Foresattes navn med trykte bokstaver

-----  
Sted og dato

-----  
Foresattes signatur

-----  
Foresattes navn med trykte bokstaver

## Vedlegg 7: Endringsmelding til REK

### **Gjennomføring av tester via videokonferansesystemet Zoom**

Etter at Regjeringen torsdag 12. mars 2020 vedtok å stenge alle skolene i landet som et tiltak for å unngå spredning av Covid-19-viruset, ble det utfordrende å gjennomføre testene slik det originalt var planlagt.

Fredag 13. mars informerte UiO om at hjemmebesøk for ansatte og studenter ikke var tillatt. Disse restriksjonene førte til at tester ikke kunne gjennomføres på sykehuset (for testgruppen med Cochleaimplantat) eller på skoler (for kontrollgruppen).

Videokonferanseprogrammet Zoom ble vurdert som et alternativ, for å gjennomføre testingen av både kontrollgruppe og målgruppe.

UiO inngikk nylig en avtale for bruk av videokonferanseprogrammet Zoom til innhenting av røde data. Dette såfremt at samtalen kun blir brukt til streaming, og det ikke gjøres opptak i Zoomsamtalen.

Overføring og lagring av data vil foregå slik det fremkommer i informasjonsskrivet.

## Vedlegg 8: Godkjenning fra REK, etter endringer

Alle skriftlige henvendelser om saken må sendes via REK-portalen  
Du finner informasjon om REK på våre hjemmesider [rekportalen.no](http://rekportalen.no)



<b>Region:</b>	<b>Saksbehandler:</b>	<b>Telefon:</b>	<b>Vår dato:</b>	<b>Vår referanse:</b>
REK sør-øst B	Ingrid Dønåsen	22845523	01.04.2020	50924
			<b>Deres referanse:</b>	

Ulrika Löfkvist

**50924 Dybde og bredde i ordforrådet til skolebarn med hørselstap**

**Forskningsansvarlig:** Universitetet i Oslo

**Søker:** Ulrika Löfkvist

### **REKs vurdering**

Komiteen viser til endringsmelding innsendt 26.03.2020 for prosjekt 50924. Søknaden er behandlet av sekretariatet REK sør-øst på fullmakt fra REK sør-øst B, med hjemmel i helseforskningsloven § 11.

REK har vurdert følgende endringer:

- Gjennomføring av tester skal utføres via videokonferansesystemet Zoom på grunnnav restriksjoner i forbindelse med Covid-19.

Vedlagt endringsmeldingen fulgte følgende dokumenter:

- Gjennomføring\_av\_tester\_via\_Zoom\_20200326.pdf
- Forskningsprotokoll\_revidert\_200326.pdf

Prosjektleder gir følgende begrunnelse for endringene:

«Protokollet är revidert, enligt önskemål av REK 6/3-2020, samt med tanke på att datainnsamling kan komma att ske via zoom under lockdown-period i Norge i samband med att karantän råder pga Covid-19.»

### **Vedtak**

Godkjent

REK har vurdert den omsøkte endringen og har ingen forskningsetiske innvendinger til de endringer som er beskrevet i skjema for prosjektendring. Videre viser vi til innsendte vedlegg som følge av REKs vilkår datert 06.03.2020. REK vurderer nå disse vilkårene som oppfylt.

Komiteen godkjenner med hjemmel i helseforskningsloven § 11 annet ledd at prosjektet videreføres i samsvar med det som fremgår av søknaden om prosjektendring og i samsvar

med de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.

Dersom det skal gjøres ytterligere endringer i prosjektet i forhold til de opplysninger som er gitt i søknaden, må prosjektleder sende ny endringsmelding til REK.

Av dokumentasjonshensyn skal opplysningene oppbevares i 5 år etter prosjektslutt. Opplysningene skal deretter slettes eller anonymiseres. Opplysningene skal oppbevares aidentifisert, dvs. atskilt i en nøkkel- og en datafil.

Prosjektet skal sende sluttmelding til REK, se helseforskningsloven § 12, senest 6 måneder etter at prosjektet er avsluttet.

Vi ber om at alle henvendelser sendes inn via vår saksportal: <https://rekportalen.no>

Vennligst oppgi vårt referansenummer i korrespondansen.

Med vennlig hilsen  
Jacob C. Hølen  
Sekretariatsleder REK  
sørøst

Kristine Lundblad  
Rådgiver  
REK sør-øst  
Kopi til: [postmottak@uio.no](mailto:postmottak@uio.no)

### **Klageadgang**

Du kan klage på komiteens vedtak, jf. forvaltningsloven § 28 flg. Klagen sendes til REK sør-øst B. Klagefristen er tre uker fra du mottar dette brevet. Dersom vedtaket opprettholdes av REK sør-øst B, sendes klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag (NEM) for endelig vurdering.



## Vedlegg 9: Informasjon- og samtykkeskjema, etter endringer

### FORESPØRSEL OM DELTAKELSE I FORSKNINGSPROSJEKTET:

## «MELLOM LINJENE»

Dette er et spørsmål til deg som forelder/foresatt om du og barnet ditt vil delta i et forskningsprosjekt/mastergradsprosjekt. Formålet er å kartlegge barn med cochleaimplantat (CI) sitt talespråk, bl.a. dybdeforståelse i språket, sammenliknet med en kontrollgruppe bestående av barn med typisk hørsel. Dette prosjektet vil altså bestå av to grupper, en gruppe bestående av barn med CI og en gruppe bestående av barn med typisk hørsel. I dette skrivet gir vi informasjon om formålet med prosjektet og hva deltakelsen vil innebære for deltakere i begge gruppene hvis dere samtykker til å delta.

### HVA INNEBÆRER PROSJEKTET?

Tester som skal gjøres sammen med barna i forbindelse med studien skal gjennomføres i perioden januar-april 2020. Studien vil inkludere en gruppe bestående av barn med CI og en kontrollgruppe bestående av barn med typisk hørsel, i aldersgruppen 8-12 år. Gjennom to ulike tester skal forståelse av talespråk og taleoppfattelse kartlegges.

For gruppen bestående av barn med CI kan testene gjennomføres i et egnet rom, for eksempel på barnets skole, på CI-avdelingen på Rikshospitalet ved en eventuell kontroll eller via videokonferansesystemet zoom. Dette kan avtales nærmere.

For kontrollgruppen bestående av barn med typisk hørsel kan testene gjennomføres i et egnet rom, for eksempel på barnets skole eller via videokonferansesystemet zoom. Dette kan avtales nærmere.

I prosjektet ønsker vi at foresatte i begge gruppene skal fylle ut tre spørreskjemaer.

Det første spørreskjemaet har til hensikt å samle inn bakgrunnsinformasjon som kan påvirke resultatene i prosjektet.

Det andre spørreskjemaet omhandler hvordan barnet bruker språket i kommunikasjon (pragmatiske ferdigheter).

Det tredje spørreskjemaet skal fylles ut av både foresatte og lærer og omhandler barnas sosiale ferdigheter i kommunikasjon (eksekutive funksjoner). Ettersom det tredje spørreskjemaet skal fylles ut av lærer, i tillegg til foresatte, vil samtykke til deltakelse i prosjektet innebære at lærer fritas for taushetsplikten når det kommer til opplysningene som samles inn. For å presisere vil det ikke samles inn noe mer informasjon ifra lærer enn det som gis gjennom spørreskjemaet, der det kun hentes inn opplysninger om barnets sosiale ferdigheter i kommunikasjon slik det oppleves av lærer.

### Testene vi planlegger å bruke er:

#### Barn med CI og barn med typisk hørsel:

- 1) BPVS II – The British Picture Vocabulary Scale, second edition  
BPVS-II er en bildebasert test, som måler barns ordforråd og ordforståelse. Den inneholder totalt 12 oppgavesett, med tolv ord i hvert sett. Testen tar ca 20 minutter å gjennomføre per barn.
- 2) Figurativt språk (bildspråk)

Testen måler barnas metafor-kunnskap (forståelse av for eksempel «ha en skarp tunge»), og tar rundt 25 minutter å gjennomføre per barn.

#### Barn med CI:

- 3) HINT- Hearing in noise test (test som gjøres på Rikshospitalet)
- 4) Oppfattelse av enstavelsesord (test som gjøres på Rikshospitalet).

#### **Spørreskjemaene vi planlegger å bruke er:**

##### Barn med CI og barn med typisk hørsel:

- 1) CCC- 2- Children`s communication checklist- second edition (foreldre)  
Spørreskjemaet vurderer muntlig og pragmatisk språk hos barn og vil ta 5-15 minutter å fylle ut.
- 2) BRIEF- 2- Behavior rating inventory of executive function- second edition (foreldre og lærer)  
Spørreskjemaet vurderer eksekutive funksjoner i hjemme og skolemiljø og vil ta 10-15 minutter å fylle ut.
- 3) Eget spørreskjema for å hente inn bakgrunnsinformasjon.

#### **Journalopplysninger for barn med CI:**

I prosjektet ber vi også om samtykke til å bruke informasjon som ligger i barnets pasientjournal ved OUS og som er relevante for kartleggingen av hørsel og språk. Dette uttrekket av data vil ikke gjøres av studentene selv, men av ansatte ved CI-teamet/OUS.

#### FRIVILLIG DELTAKELSE OG MULIGHET FOR Å TREKKE SITT SAMTYKKE

Det er frivillig å delta i prosjektet. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke. Dersom du trekker deg fra prosjektet, kan du kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, frem til disse er anonymisert og allerede inngår i analyser eller brukes i vitenskapelige publikasjoner. Dersom du ønsker å trekke deg eller har spørsmål til prosjektet, kan du kontakte Prosjektleder Ulrika Löfkvist, E-post: [ulrika.lofkvist@isp.uio.no](mailto:ulrika.lofkvist@isp.uio.no), tlf: 94832255, masterstudent Madeleine Lervik, tlf: 98073706 E-post: [madeletl@student.uv.uio.no](mailto:madeletl@student.uv.uio.no) eller masterstudent Aurora Dietz Longo, tlf: 93613271 E-post: [auroralo@student.uv.uio.no](mailto:auroralo@student.uv.uio.no)

#### HVA SKJER MED OPPLYSNINGENE OM DEG?

Opplysningene som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet. Du har rett til innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg og rett til å få korrigeret eventuelle feil i de opplysningene som er registrert. Du har også rett til å få innsyn i sikkerhetstiltakene ved behandling av opplysningene. Alle opplysningene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjenner opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger gjennom en navneliste. Det er kun personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deg. Prosjektet har per i dag følgende deltakere: hovedveileder for prosjektet, Ulrika Löfkvist, (Institutt for spesialpedagogikk, UiO), biveileder Marte Myhrum (CI-teamet/OUS), Madeleine Lervik og Aurora Dietz Long (Masterstudenter), Tamara Kalandadze (forsker, OsloMet).

Opplysningene om deg vil bli avidentifisert desember 2021 og slettes desember 2026.

Barn med CI: Forskningsdataene slettes, men resultatene fra testene vil også lagres i barnets journal på sykehuset. Foresatte har imidlertid mulighet til å reservere seg mot at resultatene lagres i barnets journal på sykehuset.

#### GODKJENNING

Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk har vurdert prosjektet, og har gitt forhåndsgodkjenning på prosjektet med saksnr. 50924 hos REK (25.11/2019)

Etter ny personopplysningslov har behandlingsansvarlig Universitetet i Oslo og prosjektleder Ulrika Löfkvist et selvstendig ansvar for å sikre at behandlingen av dine opplysninger har et lovlig grunnlag. Dette prosjektet har rettslig grunnlag i EUs personvernforordning artikkel 6 nr. 1a og artikkel 9 nr. 2a og ditt samtykke.

Du har rett til å klage på behandlingen av dine opplysninger til Datatilsynet.

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

Dersom du har spørsmål til prosjektet kan du ta kontakt med:

Prosjektleder Ulrika Löfkvist, E-post: [ulrika.lofkvist@isp.uio.no](mailto:ulrika.lofkvist@isp.uio.no)

Prosjekt veileder Marte Myhrum, E-post: [marte.myhrum@medisin.uio.no](mailto:marte.myhrum@medisin.uio.no)

Masterstudent Madeleine Lervik, tlf: 98073706, E-post: [madeletl@student.uv.uio.no](mailto:madeletl@student.uv.uio.no)

Masterstudent Aurora Dietz Longo, tlf: 93613271, E-post: [auroralo@student.uv.uio.no](mailto:auroralo@student.uv.uio.no)

Personvernombud ved institutt for spesialpedagogikk, Utdanningsvitenskapelig fakultet: E-post:

[personvernkontakt@isp.uio.no](mailto:personvernkontakt@isp.uio.no)

Norsk senter for forskningsdata (NSD), tlf: 55582117, E-post: [nsd@nsd.no](mailto:nsd@nsd.no)

Med vennlig hilsen

**Prosjektansvalig**

Ulrika Löfkvist

**Studentforsker**

Madeleine Lervik

**Studentforsker**

Aurora Dietz Longo

JEG SAMTYKKER TIL Å DELTA I PROSJEKTET,  
TIL AT INFORMASJON KAN INNHENTES FRA BARN, FORESATT/E OG LÆRER SLIK DET ER BESKREVET,  
OG TIL AT PERSONOPPLYSNINGER KAN BRUKES SLIK DET ER BESKREVET

Som foresatte til \_\_\_\_\_ (Fullt navn) samtykker vi til at hun/han kan delta i  
prosjektet

-----  
Sted og dato

-----  
Foresattes signatur

-----  
Foresattes navn med trykte bokstaver

-----  
Sted og dato

-----  
Foresattes signatur

-----  
Foresattes navn med trykte bokstaver

FORESATTE TIL BARN MED CI MÅ OGSÅ SIGNERE UNDER:  
JEG SAMTYKKER TIL AT ANSATTE VED CI-TEAMET/OUS KAN INNHENTE RELEVANTE OPPLYSNINGER FRA  
BARNETS PASIENTJOURNAL

-----  
Sted og dato

-----  
Foresattes signatur

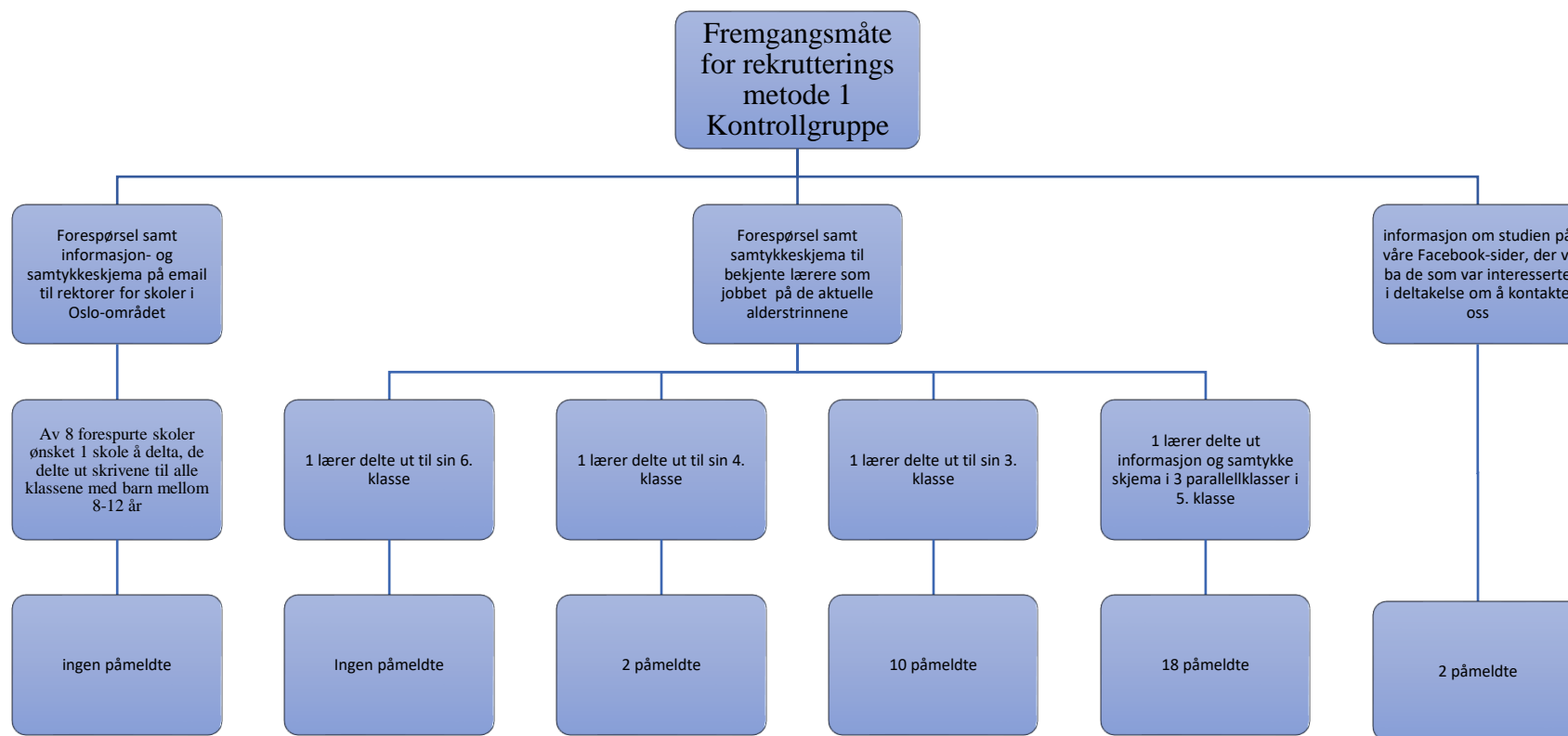
-----  
Foresattes navn med trykte bokstaver

-----  
Sted og dato

-----  
Foresattes signatur

-----  
Foresattes navn med trykte bokstaver

## Vedlegg 10: Fremgangsmåte for rekrutteringsmetode 1, kontrollgruppe



Totalt: 32 rekrutterte deltagere til kontrollgruppen

Vedlegg 11: Forside med relevante skåringsresultater

KODE:

Testdato:

Testleder:

«Mellom linjene»

Født:		Utdanning far:	
Alder:		Utdanning mor:	
Kjønn:		Sekvensiell:	
Alder for CI:		Bilateral:	
<b>BPVS</b>	Råskåre:		Skalaskåre:
<b>Metaforoppgave</b>	<b>Metaforskåre:</b>		<b>Bokstavskåre:</b>
	Metaforiske:		<b>Totalskåre:</b>
	Bokstavlige:		
<b>CCC-2</b>	Percentil:		
	A:		B:
	C:		D:
	E:		F:
	G:		H:
	I:		J:
	GKI:		
<b>BRIEF-2 Foreldreskjema</b>	T-Score:		
	ARI:		ERI:
	KRI:		GEF:
<b>BRIEF-2 lærerskjema</b>	ARI:		ERI:
	KRI:		GEF:
<b>HINT</b>	NF1:		NF gjennomsnitt:
	NF2:		
	NR1:		NR gjennomsnitt:
	NR2:		
	NL1:		NL gjennomsnitt:
	NL2:		
<b>Enstavelsesord</b>	Prosent:		
	CI Høyre:		CI begge:
	CI Venstre:		

## Vedlegg 12: Prosedyre for utfylling

Hei!

Tusen takk for deltakelsen, vi setter stor pris på deres bidrag

Du skal fylle ut 3 spørreskjemaer:

- 1) Bakgrunnsinformasjon (15 eller 21 spørsmål)
- 2) CCC-2 (70 spørsmål)
- 3) BRIEF-2 (her skal du svare på alle 63 spørsmålene, men bakerste side skal ikke fylles ut)

Les instruksene for hvert spørreskjema, og husk å svare på alle spørsmålene.

Navn på barn/foreldre skal ikke fylles ut, spørreskjemaene er allerede kodet av oss.

Alt annet skal fylles ut.

Vi setter pris på om du fyller ut og returnerer spørreskjemaene så raskt som mulig i den adresserte og frankerte konvolutten du fikk papirene i.

## Vedlegg 13: Testprotokoll

### Testprotokoll

Innled med å hilse og ta imot barnet på en slik måte at de føler seg trygg og at man forsøker å etablere kontakt. Dette vil være situasjonsavhengig.

#### 1) BPVS-II

- a. Innled med: «Nå skal jeg vise deg noen bilder. Det er fire bilder på denne siden, hvert av dem har sitt eget tall.» Vis dette ved å peke og telle for hvert bilde på prøveoppgave C. Si så: «Jeg skal si ett ord, også vil jeg at du skal si nummeret til, eller peke på det bilde som passer best til ordet. La oss prøve. Si tallet eller pek på bildet som passer til ordet *tann*.» Hvis barnet svarer feil, demonstrer det riktige svaret ved å si: «Godt forsøk, men dette er *tann* (pek på riktig bilde og si: «nr. 2»), la oss prøve igjen.» Gjenta prøveoppgave C frem til riktig respons. Deretter sier du: «Bra! La oss prøve en til. Si tallet eller pek på bildet som passer til ordet *hval*!». Dersom barnet svarer feil, gjenta prosedyren slik den er beskrevet over. Fortsett hvis nødvendig også med *kopp* og *klokke*. Hvis barnet responderer riktig, uten hjelp, svarer man: «bra». Fortsett til prøveoppgave D.
- b. Prøveoppgave D administreres slik som prøveoppgave C, frem til riktig respons. Ordene for denne oppgaven er: *gressklipping*, *sykle*, *moppe*, *klatre*.
- c. Administrer testen fra startpunktet som tilsvare barnets alder. Si ordet til hver oppgave, og la barnet peke eller si nummeret for å svare. Dersom barnet svarer mer enn 1 feil i det første oppgavesettet går man bakover frem til nedre grense er satt. Fortsett til øvre grense, som tilsvare oppgavesettet der barnet har 8 eller flere feil.
- d. Oppmuntre gjerne barnet ved å si: «Bra jobbet» og liknende, både ved riktige og feil svar, uten å overdrive.
- e. Hvis barnet spør om de svarer rett, skal man ikke oppgi dette, men si: «Det var ett godt svar».
- f. Hvis barnet bruker lang tid på å svare, eller sier at de ikke vet svaret, skal man si: «Velg den du tror» eller liknende.



2) Metaforoppgaven

- a. Innled med: «Nå skal jeg først lese to setninger, så skal du velge ett av tre svaralternativer, som du synes passer best til begge setningene.»
- b. Hvis barnet virker å ikke forstå oppgaven, begynner man uansett med prøveoppgaven.
- c. Si: «Nå starter vi med en prøveoppgave.» Les oppgaveteksten, si: «Dette er de to setningene, nå skal jeg lese tre svaralternativer for deg. 1 (les alternativ nr 1), 2 (les alternativ nr 2), 3 (les alternativ nr 3) Hvilke av disse svaralternativene velger du?»
- d. Hvis barnet svarer feil på prøveoppgaven, skal man prøve å få de til å reflektere rundt om noen av de andre svaralternativene kan passe. Si: «Tror du varm kan bety noe annet?»
- e. Fortsett med oppgavene, si alltid: 1 (les alternativ nr 1), 2 (les alternativ nr 2), 3 (les alternativ nr 3).
- f. Alle oppgavene skal gjennomføres
- g. Gjenta oppgave/svaralternativer så ofte som nødvendig
- h. Oppmuntre gjerne barnet ved å si: «Bra jobbet» og liknende, både ved riktige og feil svar, uten å overdrive.

3) For utvalget bestående av barn med CI:

- a. BRIEF-II for foreldre, CCC-2 og spørreskjema for bakgrunnsinformasjon utdeles og fylles ut av foreldre mens barnet testes. Dersom det ikke er mulig, får foreldrene med papirene hjem i en frankert konvolutt.
- b. BRIEF-II for lærere sendes med i frankert konvolutt, foreldre gir videre til lærer som fyller ut og returnerer til UiO.

4) For kontrollgruppen:

- a. BRIEF-II for lærer utdeles når man er på skolen for testing, avtaler med lærer når man kan få de tilbake.
- b. BRIEF-II for foreldre, CCC-2 og spørreskjema for bakgrunnsinformasjon sendes med barna hjem i frankert konvolutt, foreldre fyller ut og returnerer til UiO.

## Vedlegg 14: Skåring av metaforoppgaven

### SKÅRINGSARK METAFOROPPGAVEN

T Overskrift 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>Poeng</b>	<b>Svaralternativer</b>																							
<b>0</b>	-	1	-	-	-	-	3	1	3	-	-	-	3	1	1	-	1	3	1	-	3	3	3	-
<b>0</b>	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3
<b>1</b>	1	2	1	1	3	1	1	2	1	1	3	2	1	2	3	1	3	1	3	2	1	1	1	2
<b>2</b>	2	-	3	2	1	3	-	-	-	2	1	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	1
<b>Testledd</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>
<b>0</b>	-	-	3	3	-	3	-	3	-	3	1	1	-	-	-	-	-	3	-	3	3	-	1	
<b>0</b>	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2
<b>1</b>	2	2	1	1	3	1	3	1	2	1	2	2	2	2	3	2	3	1	1	1	1	1	2	3
<b>2</b>	1	1	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	1	1	1	1	-	3	-	-	2	-	1
<b>1) Metaforisk forståelse</b>							<b>2) Bokstavelig forståelse</b>						<b>3) Total</b>											
0 poeng - irrelevante svar	Antall: (max 24)						0 poeng - irrelevante svar						Antall: (max 24)						Total:					
1 poeng – Ukorrekte bokstavelige svar	Antall: (max 24)						1 poeng - bokstavelig svar						Antall riktig: (max 24)						Total bokstavelig svar: (max 48)					
2 poeng - metaforiske svar	Antall: (max 48)																		Total metaforiske svar: (max 48)					
	Total: (max 48)												Total: (max 24)						Total Oppgave Skåre: (max 72)					

Metaforoppgaven er en flervalgsoppgave, med tre svaralternativer til hver oppgave, der svarene er rangert inn i ulike poenggrupper basert på metaforiske, bokstavelige og irrelevante svar.

For de metaforiske oppgavene, som er innfelt i de gule cellene i tabellen, får man 2 poeng dersom man velger det metaforisk korrekte svaralternativet, 1 poeng dersom man velger det ukorrekte bokstavelige svaralternativet og 0 poeng dersom man velger det irrelevante svaralternativet.

For de bokstavelige oppgavene, som er innfelt i de hvite cellene i tabellen, får man 1 poeng dersom man velger det bokstavelige korrekte svaralternativet og 0 poeng dersom man velger ett av de to irrelevante svaralternativene.

### **Skåringsprosedyre:**

Før testpersonens svar til hvert testledd inn i tabellen.

Testleddets nummer står oppgitt vannrett i blå skrift i tabellen, mens svaralternativet står vertikalt ned fra hvert testledd-nummer. Poeng for hvert svar står vertikalt ned til venstre i rød skrift. Gule celler i tabellen indikerer de 24 metaforiske testleddene mens de hvite cellene indikerer de 24 bokstavelige testleddene.

### **Beregning av skårer i tabell:**

#### 1) Metaforiske testledd:

Noter ned antall 0 poeng; 1 poeng og 2 poeng testpersonen har fått på testleddene inn i riktig rubrikk og regn sammen total skalaskåre (Max 48) for de metaforiske testleddene.

#### 2) Bokstavelige testledd:

Noter antall 0 poeng og antall 1 poeng i riktig rubrikk og regn sammen total skalaskåre (Max 24) for de bokstavelige testleddene.

#### 3) Totalskåre

Regn sammen antall ukorrekte bokstavelige (1 poeng) fra de metaforiske testleddene (Max 24) og antall bokstavelige korrekte (1 poeng) fra de bokstavelige testleddene (Max 24) og før inn i riktig rubrikk.

Regn sammen antall riktige (2 poeng) fra de metaforiske testleddene (Max 48) og før inn i riktig rubrikk.

Regn sammen totalskåren fra de metaforiske testleddene og totalskåren fra de bokstavelige testleddene og beregn Total Oppgave skåren (Max 72)

### **Endelige skårer:**

Gjennom beregningen av skårer i tabellen har vi utarbeidet; 1 *Total Oppgave skåre* (Max 72), som er inndelt i 2 Skalaskårer; *Bokstavelig Total* (Max 24) og *Metaforisk Total* (Max 48), som igjen er delt inn i 2 Subskårer; *Metaforforståelse* (Max 48) og *Metaforisk Bokstavelig Forståelse* (Max 24).



Uio • University of Oslo

## Children With Cochlear Implants Achieved a Metaphorical Comprehension Comparable to Typically Hearing Peers

Madeleine Therese Lervik  
and  
Aurora Dietz Longo

Ear and Hearing

<https://journals.lww.com/ear-hearing/pages/default.aspx>

## **Children With Cochlear Implants Achieved a Metaphorical Comprehension Comparable to Typically Hearing Peers**

Madeleine Therese Lervik<sup>1,2</sup> and Aurora Dietz Longo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Master students at Department of Special Needs Education, University of Oslo, Oslo, Norway

<sup>2</sup>Co-first authors/contributed equally to this work

**Financial disclosures/conflict of interests:** There are no conflict of interests, financial, or otherwise.

### **All correspondence should be addressed to:**

Madeleine Lervik, Rognerudveien 29c, 0681 Oslo, Norway, Cell: +47 98073706, E-mail:

[madeletl@student.uio.no](mailto:madeletl@student.uio.no)

Aurora Dietz Longo, Nøklesvingen 46, 0689 Oslo, Norway, Cell: +47 93613271, E-mail:

[auroralo@student.uio.no](mailto:auroralo@student.uio.no)

1 **ABSTRACT**

2 **Objectives:** Cochlear implants have ensured children with severe-to-profound hearing loss  
3 the opportunity to hear and thus develop spoken language, yet a broad variation of language  
4 outcome has been observed. Only a few studies have been conducted in vocabulary depth, and  
5 even fewer within the field of metaphorical comprehension for children with cochlear  
6 implants. Based on the increased linguistic requirements in school and social contexts as the  
7 children grow older, this is an important field of research for school-aged children. The  
8 objective of this study was to examine the metaphorical comprehension in children with early  
9 implanted bilateral cochlear implants aged 8-12 years, compared with typically hearing peers.  
10 An additional objective was to examine whether metaphorical comprehension can be  
11 associated with receptive vocabulary, executive functions, and/or pragmatic skills.

12 **Design:** Two groups of children aged 8-12 years participated in this cross-sectional study: 14  
13 children with early implanted bilateral cochlear implants (mean age = 11,14 months) and 28  
14 children with typical hearing. The children were assessed with a test battery consisting of 1  
15 task measuring metaphorical comprehension and 1 test measuring receptive vocabulary. The  
16 children with cochlear implants were also assessed with 2 tests measuring speech perception.  
17 Measures on executive functioning and pragmatic skills were assessed through parental and  
18 teacher questionnaires.

19 **Results:** No statistically significant differences were found between the children with early  
20 implanted bilateral cochlear implants and their typically hearing peers when measuring  
21 metaphorical comprehension. Measures on receptive vocabulary showed a statistically  
22 significant correlation with measures on metaphorical comprehension, while measures on  
23 executive functions and pragmatic skills did not show any statistically significant correlations.

24 **Conclusions:** This study found that children aged 8-12 who received their bilateral/1<sup>st</sup>  
25 sequential cochlear implants by 25 months of age, achieved a metaphorical comprehension  
26 comparable with typically hearing peers, and that their metaphorical comprehension could be  
27 associated with their receptive vocabulary.

## 28 INTRODUCTION

29 The foundation for language development is set at an early age (Nippold 2016).

30 Acoustic stimulation must occur early and often for auditory pathways to mature, as normal  
31 maturation of central auditory pathways is a precondition for typical language skills (Cole &  
32 Flexer 2016). Early identification and intervention are therefore necessary for children with  
33 prelingual hearing loss (Cole & Flexer 2016).

34 Cochlear implants (CI) are designed to provide sound that bypasses the damaged hair cells in  
35 the cochlea, which offer a great advantage in spoken language development for children with  
36 profound hearing losses (Pisoni et al. 2008; Winther 2019). Even though spoken language  
37 learning for children with CI can start as soon as they get access to sound, these children still  
38 have the disadvantage of having to catch up to typically hearing peers (Lund 2016). If the  
39 children with CI struggles with catching up, this might also influence their ability to keep up  
40 with the increased linguistic requirements in school and social contexts as they grow older. A  
41 broad spectrum of language ability outcomes for children with CI have been observed; some  
42 results indicated deficits (Most et al. 2010; Niparko et al. 2010; Toe & Paatsch 2013;  
43 Davidson et al. 2014; Löfkvist et al. 2014; Nicastrì et al. 2014; Lund 2016; Bahrami et al.  
44 2018; Edwards et al. 2020; Wie et al. 2020), while others indicated that children with CI were  
45 able to reach language abilities similar to children with typical hearing (TH) (Fulcher et al.  
46 2012; Luckhurst et al. 2013; Socher et al. 2019). Children who receive their CI early in life  
47 tend to obtain better language ability outcomes (Niparko et al. 2010; Colletti et al. 2012;  
48 Nicastrì et al. 2014; Bruijnzeel et al. 2016; Wie et al. 2020).

49 A large part of previous research has focused on vocabulary breadth, and even though these  
50 measures provide an efficient method for estimating lexicon size, they cannot fully capture  
51 the vocabulary depth (Walker et al. 2019). Walker and colleagues (2019) found that the gap  
52 between children with hearing loss and same-age hearing peers in vocabulary breadth  
53 narrowed with age, while the gap in vocabulary depth kept stable. There is little research  
54 within vocabulary depth for children with CI, and only 3 previous studies on metaphorical  
55 comprehension (Nicastrì et al. 2014; Bahrami et al. 2018; Edwards et al. 2020).

### 56 **Metaphors**

57 Metaphors is a form of figurative language, which is often defined as a comparison between  
58 two things based on resemblance or similarity. The use of metaphors refer to the transferal of  
59 one image or concept across to another (Burns 2007). The target in which the metaphors aim  
60 to address something about, gets transferred through a vehicle (Pouscoulous 2014). An  
61 example of this is when Romeo compares Juliet to the sun (Shakespeare, 2002). Here he

62 compares Juliet with something he is familiar with and that makes him feel warm and good.  
63 In this case Juliet is the target, while sun is the vehicle providing the transferred meaning. To  
64 be able to interpret the transferred meaning of metaphors, cognitive functions and pragmatic  
65 skills might be needed. The executive function cognitive flexibility is defined as the ability to  
66 change perspective and think outside the box (Diamond 2013). The ability to change  
67 perspective interpersonally entails the capacity to see things from other points of view, which  
68 is an ability that can appear through Theory of Mind (ToM) (Cole & Flexer 2016; Westby &  
69 Wilson-Taber 2016). In this frame of reference, ToM is associated with metaphorical  
70 comprehension (Happé 1993; Norbury 2005). Metaphorical comprehension has also been  
71 associated with pragmatic skills (Pouscoulous 2014), which involve the socialization into a  
72 culture of communication (Valvatne & Sandvik 2007). This process of socialization includes  
73 skills and abilities such as understanding the intentions of others (Cole & Flexer 2016) and  
74 adapting to different contexts (Høigård 2006). Pragmatic skills and ToM are intertwined, as  
75 both require the ability to take other perspectives.

76 Metaphorical development is complex, which among other requires a sufficient world  
77 knowledge and a broad enough semantic representation to interpret the transferred meaning  
78 (Norbury 2005). When measuring metaphorical comprehension, simultaneous measures on  
79 receptive vocabulary might therefore be useful. Previous research show an association  
80 between receptive vocabulary and metaphorical comprehension (Rundblad & Annaz 2010;  
81 Huang et al. 2015). Previous research also shows that semantic knowledge, which includes  
82 receptive vocabulary, is a key determinant of metaphorical comprehension (Norbury 2005).  
83 Wie and colleagues (2020) found in their longitudinal study that children with CI showed  
84 results within measures of receptive vocabulary that, up to 4 years after implantation,  
85 gradually approached results of TH peers. These results are concurrent with other previous  
86 studies (Fulcher et al. 2012; Luckhurst et al. 2013). Furthermore, Wie and colleagues (2020)  
87 found that a gap in receptive vocabulary reemerged and increased 4, 5 and 6 years after  
88 implantation. These findings are concurrent with other previous studies, that found a  
89 statistically significant difference in receptive vocabulary (Davidson et al. 2014; Löfkvist et  
90 al. 2014).

91 Metaphors can be placed on a scale of conventionality; highly conventional (well established  
92 and deeply entrenched) metaphors at one end, and unconventional metaphors at the other  
93 (Kovecses 2010). Conventional metaphors is less straining on cognitive abilities and entails a  
94 faster understanding, than unconventional metaphors who demand more time to be processed  
95 and involves pragmatic skills in a larger extent (Blasko & Connine 1993; Bambini et al. 2011;



96 Rapp et al. 2018; Rossetti et al. 2018). Conventional metaphors depend on long term memory  
97 where they are stored as lexical units, while unconventional metaphors is more dependent on  
98 pragmatic skills, as they demand context-sensitive inferences (Pouscoulous 2014).

99 Children will encounter and later understand and produce metaphors, as metaphors are an  
100 extensive part of everyday life (Pouscoulous 2014). Metaphorical comprehension starts to  
101 evolve in early childhood, and continues to develop throughout adolescence (Winner et al.  
102 1976; Pexman 2008; Rundblad & Annaz 2010; Nippold 2016; Falkum et al. 2017).

103 Nicastrì and colleagues (2014) measured the metaphorical comprehension among children  
104 aged 6-15 years with unilateral CI implanted between 9 to 48 months of age, with 2 types of  
105 measures; 1 measure relied more on expressive language, as the children were asked to  
106 explain the meaning of a presented sentence, and 1 measure functioned more like a multiple-  
107 choice task, as the children were asked to point at 1 out of 4 pictures that best reflected the  
108 presented sentence. The children with unilateral CI performed at a statistically significant  
109 lower level than TH peers, especially within the measure that relied more on expressive  
110 vocabulary.

111 Bahrami and colleagues (2018) measured the metaphorical expression understanding among  
112 8-12-year-old children with CI implanted between 2-5 years of age, using a self-created visual  
113 multiple-choice task that contained 4 images. The images depicted; the metaphorical concept,  
114 a correct meaning of the metaphor, a literal meaning of the metaphor and an irrelevant  
115 meaning of the metaphor. The children were asked to choose the image that represented the  
116 meaning of the given metaphorical concept. The children with CI performed at a statistically  
117 significantly lower level than their TH peers in metaphorical expressions.

118 Edwards and colleagues (2020) measured metaphorical comprehension among 18-25-year-old  
119 college students with CI, where the mean age for implantation was 6,5 years, using 17  
120 multiple-choice items presented as sentences. Each item had 4 possible answers that  
121 contained 4 grades of metaphorical comprehension: complete, partial, literal, and clearly  
122 wrong/irrelevant. The children with CI performed at a statistically significant lower level than  
123 their TH peers.

124 **Task properties** • Previous research on typical metaphorical comprehension is mostly based  
125 on verbal explanation tasks that require paraphrasing of sentences. Results from this research  
126 indicates that full metaphorical comprehension develop as late as the adolescence (Lecce et al.  
127 2019). According to Pouscoulous (2014), children can show metaphorical comprehension  
128 earlier when tasks are adapted to age. When attempting to measure metaphorical  
129 comprehension, task properties like response format is therefore of importance (Kalandadze et

130 al. 2019). In contrast to verbal tasks that require the participant to explain the meaning of a  
131 metaphor to another person, a multiple-choice task will not rely on expressive language skills  
132 or metalingual skills (Kalandadze et al. 2019). Multiple-choice tasks require only minimal  
133 expressive vocabulary and social interaction between the participant and the person who  
134 execute the task (Kalandadze et al. 2019). When measuring metaphorical comprehension the  
135 response format will demand different cognitive abilities (Kalandadze et al. 2019). In  
136 multiple-choice tasks that are read out loud to the participants, the executive functions inhibit,  
137 and working memory (WM) may affect the results. Inhibit defines the ability to control one's  
138 own attention and to resist and not act upon impulses (Diamond 2013; Gioia et al. 2015),  
139 while WM plays a role in the participants ability to filter irrelevant information and focus on  
140 the task at hand (Kazmerski et al. 2003).

#### 141 **Present study**

142 The present study was part of a larger study program: *Depth and breadth in the vocabulary of*  
143 *school-aged children with hearing impairment*, University of Oslo (UiO).

144 The objective in this study was to investigate the metaphorical comprehension among 8-12-  
145 year-old children with early implanted bilateral CI, compared with TH peers. The use of a  
146 control group enabled us to control for factors other than age (e.g., parental educational level)  
147 when investigating the vocabulary outcome for children with CI (Lund 2016). We were also  
148 in need of a control group, as our measure on metaphorical comprehension did not consist of  
149 normative data.

150 In addition to the main investigation, the presumption given by previously mentioned research that  
151 metaphorical comprehension might be associated with receptive vocabulary, executive functions,  
152 and/or pragmatic skills, lead us to the following research questions:

- 153 1. Is there a difference in metaphorical comprehension between the children with early  
154 implanted bilateral CI and the children with TH?
- 155 2. Is there a correlation between metaphorical comprehension and receptive vocabulary?
- 156 3. Is there a correlation between metaphorical comprehension, executive functioning,  
157 and/or pragmatic skills?

## 158 MATERIALS AND METHODS

### 159 Study design

160 The present study had a cross-sectional design, and covered 4 assessment areas: *Language*  
161 *abilities, cognition, communication skills* and *speech perception* (see Table 1 for assessment  
162 tools). In addition, all participating families received a demographic questionnaire covering  
163 background information about their child's early language development, hearing background,  
164 parental mother tongue, parents' country of birth, parental educational level and potential  
165 family hereditary for hearing loss, or known neurodevelopmental disorders within the  
166 children's families, e.g.: developmental language disorder (DLD), autism-spectrum disorder  
167 (ASD) and/or multi-handicap.

168 For the study group (children with CI), additional hearing-related information was retrieved  
169 from the child's medical records at the National Cochlear Implant (CI) Center, Oslo  
170 University Hospital (OUS). This included information about the date(s) of CI surgery, date of  
171 identification of the hearing impairment, and aetiology.

### 172 Participants

173 The criteria for inclusion: study group of children with CI aged 8-12 years and a control group  
174 of typically hearing peers.

175 All participants had to be within the criteria of no previously known additional deficits like  
176 DLD, ASD or multi-handicap, and have at least 1 parent with Norwegian as their mother  
177 tongue. The final sample consisted of 42 children in the age span of 8-12, divided into a study  
178 group of children with CI (n = 14, 8 boys, 57%, and 6 girls, 43%) (Table 2) and a control  
179 group of children with TH (n = 28, 10 boys, 36%, and 18 girls, 64%) (Table 3).

180 **Study group** • All children with CI had bilateral implants, implanted simultaneously bilateral  
181 between 5-16 months (n = 11), with a mean age of 9,5 months or sequentially (n = 3), with the  
182 first CI implanted between 5-25 months with a mean age of 17 months (Table 2).

183 All hearing impairments were identified at birth in conjunction with the national neonatal  
184 hearing screening. The causes of deafness were: 4 genetic (Connexin 26), 1 possible genetic  
185 (not Connexin 26), 2 possible Cytomegalovirus (CMV), 2 Auditory Neuropathy (AN) (both  
186 premature), 1 suspected metabolic disease, and 4 unknown.

187 Perception of sentences, and perception of monosyllabic words were measured by staff at  
188 OUS through 2 tests.

189 **Perception of Sentences** • All children with CI were tested using the *Norwegian Hearing in*  
190 *Noise Test for Children* (NHINT-C) in the anechoic chamber at OUS. NHINT-C makes it  
191 possible to get an impression of the hearing capabilities in real life for children with hearing

192 impairments (Myhrum et al. 2016) and to establish a signal to noise ratio (SNR). Signal to  
193 noise ratio is defined as the mean presentation level in noise at which the listener can repeat  
194 50% of the sentences correctly (Myhrum et al. 2016).

195 NHINT-C has established reliability and sensitivity through repeated measurements and  
196 contains 12 sentence lists, each list containing 10 sentences (Myhrum et al. 2016). The  
197 children were presented with a warm-up list with speech from the front at 65 dBA, to  
198 familiarize the child to the test (Myhrum et al. 2016). The test was then presented via  
199 speakers, with speech presented from the front and speech spectrum noise presented from 3  
200 directions: noise front (NF), noise left (NL) and noise right (NR). Two lists within each  
201 direction of noise were presented to the children. NF SNR, NL SNR and NR SNR were  
202 established through the average performance in these lists (Table 4).

203 **Perception of monosyllabic words** • All children with CI were tested using *The Norwegian*  
204 *Phonetically Balanced Word Lists* in the anechoic chamber at OUS, to assess the children's  
205 ability to discriminate speech sounds (Torkildsen et al. 2019). This test consists of 9 lists with  
206 50 monosyllabic words in each list (Øygarden 2009). We aimed to test all children within the  
207 study group both unilaterally, with CI left and CI right, and bilaterally, which gave a total of 3  
208 lists. The results are represented by the percentage of words that were repeated correctly  
209 (Table 4).

### 210 **Recruitment and Procedure**

211 Due to the Covid-19 situation, a large part the Norwegian society was closed on March 12<sup>th</sup>,  
212 2020. This led to a lockdown of all schools for all age groups, and imposed restrictions on  
213 hospital visits. Due to this, we had to change our recruitment- and test procedure within the  
214 pre-planned study protocol. This in turn led to a more diverse group than the originally  
215 recruited group, especially within the control group. Recruitment- and test procedure 1 is  
216 from the period before March 12<sup>th</sup>, while recruitment- and test procedure 2 is from the period  
217 after March 12<sup>th</sup>.

218 **Recruitment- and test procedure 1** • *Study group*. The children with CI were recruited from  
219 the National CI Center at OUS from all of Norway, and the data collection took place in  
220 relation to an already scheduled annual follow-up appointment. This resulted in 9 participants  
221 (6 boys and 3 girls), with 1 girl being excluded after assessment due to a conflict with the  
222 inclusion criteria.

223 The children within the study group were assessed with our materials and 2 speech perception  
224 tests. Results from monosyllabic word perception were retrieved from the prior follow-up for  
225 half of the participants due to fatigue or time/necessity considerations made by the staff at

226 OUS. Most parents completed the questionnaires at the clinic while waiting for their children  
227 to complete the assessment, while some brought the questionnaires to complete them at home  
228 and returned them by mail. In addition, the children's teachers were given a questionnaire sent  
229 through the parents and returned by mail.

230 *Control group.* Children in the control group were recruited through teachers from different  
231 schools (n = 30) in the east of Norway (Oslo and Viken) and through an advertisement on the  
232 researchers Facebook pages (n = 2). This part of the recruitment and data collection resulted  
233 in 32 participants, of which 19 (7 boys and 12 girls) were assessed before March 12<sup>th</sup>, where 1  
234 girl was excluded after assessment due to a conflict with the inclusion criteria. The potential  
235 participants were provided written information about the study. The families who wished to  
236 attend, initiated contact and when they had returned signed consent, the time and place for  
237 data collection was agreed upon.

238 Most children in the control group were assessed at their schools, with 2 being assessed at  
239 home. All parents in the control group received the questionnaires through the teacher or in  
240 their home and returned them by mail.

241 **Recruitment- and test procedure 2 • Study group.** The children with CI were recruited by  
242 phone at the National CI Center at OUS from all of Norway based on our criteria for  
243 inclusion. This resulted in 6 (2 boys and 4 girls) additional participants.

244 The children were assessed through a meeting via the video conference system Zoom. Internet  
245 connection and sound quality checks were performed by conferring with the children's  
246 parents, in addition headphones with microphones were used by the researchers to make sure  
247 that the sound was stable. Results from the prior speech perception tests were collected by  
248 OUS. Consent forms and questionnaires were distributed and returned by mail.

249 *Control group.* Children in the control group were recruited through researchers Facebook  
250 pages. This resulted in 10 (4 boys and 6 girls) additional participants. The families who  
251 wished to attend, initiated contact, and the times for testing were agreed upon with the test  
252 administrators.

253 The children were assessed through a meeting via Zoom. Consent forms and questionnaires  
254 were distributed and returned by mail.

## 255 **Measures**

256 The children in both groups completed assessments within 2 language ability areas:  
257 metaphorical comprehension and receptive vocabulary. Cognition; executive functioning and  
258 communication skills; pragmatic skills, were assessed through questionnaires that the  
259 children's parents and teachers in both groups completed.

260 **Language abilities • Metaphorical comprehension.** *The Metaphoric Task* (Kalandadze 2019)  
261 was used to examine the children's metaphorical comprehension. The Metaphoric Task is an  
262 assessment tool that is in-house-developed by Tamara Kalandadze, UiO, as a part of her thesis  
263 work, and has previously been used to assess children with and without autism-spectrum  
264 disorder. The task contains 48 multiple-choice items presented through 2 sentences with 3  
265 possible answers and takes about 25 minutes to complete. The items are divided into 24  
266 metaphorical items and 24 literal items. The metaphorical items consist of 1 sentence that  
267 contains a statement that can be interpreted metaphorically or literally, while the other  
268 sentence provides context to support the metaphorical interpretation (see appendix 1 for  
269 examples). The literal items consist of 1 sentence that contains a statement that can be  
270 interpreted literally, while the other sentence provides context to support the literal  
271 interpretation. Scoring was performed as following: 2 = metaphorical correct answer (only  
272 possible for the metaphorical items), 1 = literal answer (incorrect literal for the metaphorical  
273 items, correct for the literal items), 0 = irrelevant answer. The Metaphoric Task contains a  
274 qualitative and a quantitative part. The quantitative part includes the reading of all of the 48  
275 items and their 3 possible answers by the test leader, after which the child chooses an answer.  
276 The answers can then be summarized into a raw score: Total Task score (0 to 48). In addition  
277 to the Total Task score, we divided the scores into 2 different sub scales, based on their  
278 connection to the metaphorical and literal items; Metaphorical Total; and Literal Total. The  
279 sub scale Metaphorical Total was divided again into 2 sub scores; 1 sub score for the  
280 metaphorical correct answers; Metaphorical Comprehension (MC) (0 to 48) and 1 sub score  
281 for the incorrect literal answers; Incorrect Literal Answers (ILA) (0 to 24). The sub scores  
282 MC and ILA are connected, as high scores on MC will give low scores on ILA and the other  
283 way around, a low score on ILA is therefore most likely a good result that indicates higher  
284 metaphorical comprehension. This enabled us to analyze the data in different ways. To be  
285 able to target the children's metaphorical comprehension without including any literal scores,  
286 we used the sub score; MC as our main measure to answer our research questions regarding  
287 correlations.

288 The qualitative part requires the participant to explain their choice of answer to the test  
289 administrator, which enables the answers to be analyzed.

290 Only the quantitative part of the Metaphoric Task was administrated in this study.

291 *Receptive vocabulary.* The Norwegian version of *The British Picture Vocabulary Scale*  
292 *Second Edition* (BPVS-II) (Dunn et al. 1997) was used to measure the children's receptive  
293 vocabulary.

294 The test has been adapted and translated to Norwegian by Lyster and colleagues (2010) at the  
295 Department of Special Education, UiO, in collaboration with representatives from a research  
296 group for clinical linguistics and language acquisition and representatives from the state  
297 special educational support system (Lyster et al. 2010). Collecting data from 884 children and  
298 adolescents between 3-16 years of age from all over the country provided Norwegian age  
299 adequate norm data for the Norwegian version of BPVS-II.

300 The Norwegian version of BPVS-II consists of 12 sets of 12 sub-tasks per year set.  
301 The raw scores (0 to 144) were used to analyze associations, while standardized scores were  
302 used to assess receptive vocabulary within the 2 groups, and to compare the 2 groups.

303 **Cognition • Executive Functioning** in everyday life was measured using *The Behavior Rating*  
304 *Inventory of Executive Functioning, Second Edition* (BRIEF2) (Gioia et al. 2015).

305 The parent report questionnaire was used to assess executive functions in everyday life. This  
306 assessment tool contains 63 different items that is distributed in 9 clinical scales: Inhibit; Self-  
307 monitor; Shift; Emotional control; Initiate; Working memory; Plan/Organize; Task monitor;  
308 and Organization of materials (Gioia et al. 2015). The clinical scales combine to form 3  
309 indexes: Behavior Regulation Index (BRI); Emotion Regulation Index (ERI); Cognitive  
310 Regulation Index (CRI), and the overall summary score that incorporates all the BRIEF2  
311 clinical scales; Global Executive Composite (GEC) (Gioia et al. 2015). In this study, T-scores  
312 were used to compare the 2 groups, while raw scores from 3 clinical scales: Inhibit; Shift; and  
313 Working Memory (8 to 24), in addition to the overall summary: GEC (60 to 180) were used to  
314 assess the associations between metaphorical comprehension and the relevant measures  
315 within executive functioning. The selected measures from BRIEF2 targets areas within  
316 executive functioning, that according to literature might be relevant for metaphorical  
317 comprehension.

318 The BRIEF2 screening teacher form was filled out by the children's primary teachers. Raw scores and  
319 percentiles from this questionnaire were used for a rapid assessment of the teacher's ratings of the  
320 students executive functioning in the school environment. Percentiles were used to compare the 2  
321 groups, while raw scores (12 to 36) were used to assess the associations between metaphorical  
322 comprehension and executive functioning. The screening teacher form correlates highly (>.90) with  
323 the full version of BRIEF2, and is therefore a valid substitute that was chosen to reduce the teachers'  
324 burdens (Gioia et al. 2015). This assessment tool consists of 12 different items, chosen to  
325 cover the major executive functioning areas of behavior, emotion and cognitive regulation  
326 (Gioia et al. 2015).

327 The BRIEF2 questionnaires have been translated to Norwegian but there are so far no  
328 Norwegian norm data for BRIEF2. American norm data are therefore used. A comparison of  
329 Norwegian scores with the American norm data have been made in a Norwegian sample of 9  
330 and 10-year-old children. As the American norm data were within a 95% confidence interval  
331 for the Norwegian scores on all subscales, except for the Monitoring subscale, there is support  
332 for the use of American norm data (Fallmyr & Egeland 2011).

333 **Communication skills • Pragmatic Skills.** The Norwegian version of the parent report  
334 questionnaire *Children's Communication Checklist Second Edition (CCC-2)* (Bishop 2011)  
335 was used to examine the children's pragmatic skills. CCC-2 is translated and adapted to  
336 Norwegian, with standardized Norwegian norm data for the ages between 4-17 years (Bishop  
337 2011). This assessment tool consists of 70 different statements and is designed to screen for  
338 strengths and weaknesses in children's communication and to identify pragmatic language  
339 impairment (Bishop 2011). CCC-2 consists of 10 scales; A – Speech; B – Syntax; C –  
340 Semantics; D – Coherence; E – Inappropriate initiations; F – Stereotypic language; G – Use  
341 of context; H – Non-verbal communication; I – Social relations; and J – Interests (Bishop  
342 2011). A summary of scales A-H form a General Communication Composite (GCC), which is  
343 a measure of overall language ability (Bishop 2011). The questionnaire was answered by  
344 parents and then scored with the associated computerized scoring program (Bishop 2011). In  
345 this study percentiles were used to compare the 2 groups, while raw scores from 4 scales: D –  
346 Coherence; E – Inappropriate initiations, G – Use of context and H – Non-verbal  
347 communication (0 to 21, for all 4 scales), in addition to the overall summary: GCC (0 to 168),  
348 were used to assess the associations between metaphorical comprehension and the relevant  
349 measures within pragmatic skills. The selected measures from CCC-2 targets ToM within  
350 pragmatic skills that might be relevant for metaphorical comprehension (Happé 1993;  
351 Norbury 2005).

### 352 **Ethical approval and consideration**

353 The study was approved by the Regional Committees for Medical and Health Research Ethics  
354 in Norway (REK) (11.25.19), the Norwegian Centre for Research Data (NSD) (1.24.20) and  
355 the Data protection Official at OUS and UiO. A change request was sent in for the changes in  
356 recruitment and procedure due to the situation with Covid-19, and approved by REK (4.1.20),  
357 NSD (4.15.20) and the Data protection Official at OUS and UiO.  
358 Informed consent was given freely by the parents of each participant.

359



360 **Statistical analyses**

361 Descriptive statistics were produced for language abilities, cognition, communication skills,  
362 speech perception and demographics. Group comparisons were produced for language  
363 abilities, cognition, and communication skills. Due to the small sample sizes ( $n = 14$ ,  $n = 28$ )  
364 group comparisons were made using the nonparametric data analyses; Mann-Whitney U test,  
365 including effect size indicators;  $r = Z/\sqrt{N}$  and chi-square test to investigate possible  
366 differences in gender representation in the 2 groups. Correlational analyses were performed to  
367 analyze associations between MC and receptive vocabulary, executive functions, pragmatic  
368 skills, and speech perception. Since there are no available norm data for the Metaphoric Task,  
369 these correlational analyses were made with raw scores from the different measures by using  
370 partial correlations controlling for age.

371 Correlational analyses that were performed to analyze associations between raw scores from  
372 MC and age, as well as between standardized scores from BPVS-II and age and parental  
373 educational level, were made by using Pearson correlation.

374 **RESULTS**

375 Due to the 2 different recruitment- and test procedures, measures concerning demographics  
376 and results from assessments performed with the children, were analyzed to see if there was  
377 any statistically significant difference between the participants within recruitment- and test  
378 procedure 1 and 2. This precaution was especially taken to analyze the differences between  
379 the participants in the study group, since there could be some assumptions based on whether  
380 or not testing via Zoom was a disadvantage for children with CI. This analyzation resulted in  
381 a merging of the participants from each recruitment- and test procedure into 1 final study  
382 group and 1 final control group, results from these analyzes are presented after the main  
383 results in this chapter.

384 **Study group and control group** • No statistically significant difference between the study  
385 group and the control group was found regarding sex ( $\chi^2=1.20$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0.27$ ), age ( $Z = -$   
386  $1.43$ ,  $p = 0.15$ ), mothers' education ( $Z = -0.88$ ,  $p = 0.38$ ) or fathers' education ( $Z = -1.20$ ,  $p =$   
387  $0.23$ ).

388 The formal test results are presented through our research questions. Results are presented at  
389 group- and individual level and with group comparisons of children with CI in the study  
390 group and children with TH in the control group, and through correlational analyzes.

391 **Is there a difference in metaphorical comprehension between the children with early**  
392 **implanted bilateral CI and the children with TH?**

393 Results on individual and group levels are presented in Table 5.

394 No statistically significant difference was found between the 2 groups using the raw scores  
395 from the Metaphoric Task; Total Task score ( $p>0.05$ ), sub scales; Metaphorical Total  
396 ( $p>0.05$ ), Literal Total ( $p>0.05$ ) or sub scores; MC ( $p>0.05$ ) or ILA ( $p>0.05$ ). Although no  
397 statistically significant differences at the 0.05 level of significance were found, a slight visual  
398 difference seemed to appear between the 2 groups when MC/ILA were the dependent variable  
399 and age was the independent variable (Figs. 1, 2). The control group had results from MC that  
400 statistically significantly correlated with their age ( $r = 0.50$ ,  $p<0.01$ ), while no statistically  
401 significant correlation was found within the study group ( $r = 0.44$ ,  $p>0.05$ ).

402 **Is there a correlation between metaphorical comprehension and receptive vocabulary?**

403 Results for receptive vocabulary on individual and group levels are presented in Table 5.

404 No statistically significant difference was found between the 2 groups using standardized  
405 scores from BPVS-II ( $p>0.05$ ) Although no statistically significant difference at the 0.05 level  
406 of significance was found, a slight visual difference seemed to appear between the 2 groups  
407 when age was the independent variable (Fig. 3).

408 The results from measures on speech perception and age at bilateral/1<sup>st</sup> sequential CI did not  
409 show a statistically significantly correlation with the results from BPVS-II or MC for the  
410 children with CI. The study group was quite homogeneous, with regards to age at bilateral/1<sup>st</sup>  
411 sequential CI (Table 2) and test result on speech perception (Table 4), which might have  
412 influenced the correlational analyses.

413 A statistically significant correlation was found between results from both groups on the sub  
414 score; MC and from the raw scores using BPVS-II ( $r = 0.34, p = 0.03$ ).

415 When analyzing the 2 groups separately, a statistically significant correlation was found  
416 within the study group ( $r = 0.84, p < 0.01$ ) (Fig. 4). However, no statistically significant  
417 correlation was found within the control group ( $r = -0.03, p > 0.05$ ) (Fig. 4). The dispersion on  
418 results from BPVS-II within the control group made us question whether this group was a  
419 representative sample of children with TH. Standardized scores from BPVS-II was therefore  
420 used to measure the distribution through frequencies within this group. 18% ( $n=5$ ) scored  
421 more than 1SD beneath the mean while only 11% ( $n=3$ ) scored 1SD above the mean, which  
422 resulted in a non-normal distribution with a moderate negative skewness ( $-0.51$ ) and an  
423 approximately symmetric kurtosis ( $-0.10$ ).

424 No statistically significant correlation was found between maternal education and the results  
425 from BPVS-II ( $p > 0.05$ ). A statistically significant correlation was found between paternal  
426 education and results from BPVS-II in the study group ( $r = 0.65, p = 0.02$ ), but not in the  
427 control group ( $p > 0.05$ ).

428 **Is there a correlation between metaphorical comprehension, executive functioning,**  
429 **and/or pragmatic skills?**

430 **Executive functioning** • Results from BRIEF2 on individual and group levels are presented  
431 in Table 6.

432 No statistically significant differences were found between the 2 groups using the T-score  
433 from BRIEF2 parent report questionnaire on the overall summary; GEC ( $p > 0.05$ ), the clinical  
434 scales; BRI ( $p > 0.05$ ), ERI ( $p > 0.05$ ), CRI ( $p > 0.05$ ), or the indexes; Inhibit ( $p > 0.05$ ), Shift  
435 ( $p > 0.05$ ), Working Memory ( $p > 0.05$ ).

436 A statistically significant difference was however found using the percentile score from the  
437 BRIEF2 screening teacher form ( $Z = -2.36, p = 0.02, r.0.19$ ).

438 No statistically significant correlations were found between results from both groups on the  
439 sub score; MC and from the raw scores from the total GEC score and selected clinical scales  
440 using BRIEF2; GEC ( $p > 0.05$ ), Inhibit ( $p > 0.05$ ), Shift ( $p > 0.05$ ) or working memory ( $p > 0.05$ ).

441 No statistically significant correlation was found between results from both groups on the sub  
442 score; MC and from the raw scores from the screening teacher form using BRIEF2 ( $p>0.05$ ).  
443 When we analyzed the 2 groups separately, no statistically significant correlations were found  
444 within the study group or within the control group ( $p>0.05$ ).

445 **Pragmatic skills** • Results on individual and group levels are presented in Table 7.

446 One statistically significant difference was found between the 2 groups using the percentile score  
447 from CCC2 on scale: H ( $Z = -2.16, p = 0.03, r.13$ ). No other statistically significant differences  
448 were found on the overall summary; GCC ( $p>0.05$ ) or on the other scales; A-G and I-J ( $p>0.05$ ).

449 No statistically significant correlations were found between results from both groups on the  
450 sub score; MC and from the raw scores from the total GCC score or selected scales using  
451 CCC2; GCC ( $p>0.05$ ), D ( $p>0.05$ ), E ( $p>0.05$ ), G ( $p>0.05$ ) or H ( $p>0.05$ ).

452 When we analyzed the 2 groups separately, no statistically significant correlations were found  
453 within the study group or within the control group ( $p>0.05$ ).

#### 454 **Differences between recruitment and test procedure 1 and 2**

455 **Study group** • No statistically significant differences were found between participants within  
456 recruitment- and test procedure 1 and 2 regarding age ( $Z = -0.13, p = 0.90$ ), mothers'  
457 education ( $Z = -0.56, p = 0.58$ ), fathers' education ( $Z = -1.93, p = 0.05$ ) or results from  
458 assessments performed with the children; MC ( $Z = -0.29, p = 0.77$ ) and receptive vocabulary  
459 standardized score ( $Z = -0.13, p = 0.90$ ) in the study group. Participants within recruitment-  
460 and test procedure 1 and 2 were therefore merged into 1 group.

461 **Control group** • No statistically significant differences were found between participants  
462 within recruitment- and test procedure 1 and 2 regarding age ( $Z = -1.51, p = 0.13$ ) or results  
463 from assessments performed with the children; MC ( $Z = -1.49, p = 0.14$ ) and receptive  
464 vocabulary standardized score ( $Z = -0.43, p = 0.67$ ) in the control group. However, a  
465 statistically significant difference was found regarding mothers' education ( $Z = -2.43, p =$   
466  $0.02$ ) and fathers' education ( $Z = -2.85, p<0.01$ ). Since no statistically significant differences  
467 were found between the results from assessments performed with the children, and since the  
468 precaution behind these analyzes was mainly regarding the study group, the participants  
469 within recruitment- and test procedure 1 and 2 in the control group were merged into 1 group.

470 **DISCUSSION**

471 The aim of this study was to investigate the metaphorical comprehension among 8-12-year-  
472 old children with early implanted bilateral CI, compared with TH peers, and to explore  
473 measures that might be associated with metaphorical comprehension.

474 **Children with early implanted bilateral CI achieved a metaphorical comprehension**  
475 **comparable to typically hearing peers**

476 Children with early implanted bilateral CI in this study seemed to obtain a metaphorical  
477 comprehension that was comparable to typically hearing peers, as we found no statistically  
478 significant differences in metaphorical comprehension between the study group and the  
479 control group. Since there was no norm data for the Metaphoric Task, we compared different  
480 subscales and sub scores within and across the 2 groups in our research. This allowed us to  
481 get a picture of the children's metaphorical comprehension. Figure 1 shows an increased  
482 metaphorical comprehension measured with the sub score MC with age, which is in line with  
483 previous research on typical development (Winner et al. 1976; Pexman 2008; Rundblad &  
484 Annaz 2010; Nippold 2016; Falkum et al. 2017).

485 Figure 3 shows a similar ascending curve when age is the independent variable for the 2  
486 groups, indicating that the small difference in receptive vocabulary, although not found to be  
487 statistically significantly different, stayed stable with age. Figure 1 and 2 on the other hand,  
488 shows a visual increasing difference in metaphorical comprehension, although not found to be  
489 statistically significantly different. As the metaphorical comprehension increased, the literal  
490 answers to the metaphorical items measured with ILA decreased (Fig. 2). These curves might  
491 indicate that even though the receptive vocabulary showed stable growth trajectories, the  
492 difference in metaphorical comprehension might increase with age, meaning that a  
493 statistically significant difference might appear as metaphors increase in difficulty level  
494 throughout the development in adolescence. Two children (K20 and CI12) pulled the mean  
495 score for their age downwards, and the small visual difference shown in figure 1 might  
496 therefore not be reliable. It is also important to emphasize that the study group was small,  
497 which might have influenced the correlation between MC and age within this group. Figure 1  
498 shows that 4/5 children with CI above the age of 10 years (120 months) had a metaphorical  
499 comprehension that was comparable with the results from the control group, which might  
500 explain the findings regarding differences between the groups. This strengthens the assumption  
501 that children with CI can achieve a metaphorical comprehension that is comparable to  
502 typically hearing peers.

503 The results found in this study contradict results from previous studies on metaphorical  
504 comprehension (Nicastri et al. 2014; Bahrami et al. 2018; Edwards et al. 2020), but concurs  
505 with previous research which shows that children who receive their CI early in life obtained  
506 better language ability outcomes (Niparko et al. 2010; Colletti et al. 2012; Nicastri et al. 2014;  
507 Bruijnzeel et al. 2016; Wie et al. 2020). The children in this study received their CI at an  
508 earlier age than the children in Bahrami and colleagues' (2018) and Edwards and colleagues'  
509 (2020) studies, and half of the children in Nicastri and colleagues' (2014) study. Nicastri and  
510 colleagues (2014) found that the other half of the children in their study, the half that received  
511 their CI at a comparable age to the children in this study, showed better metaphorical  
512 comprehension than the children that received their CI at a later age. The contradiction might  
513 therefor be explained by the difference in age of implantation.

514 The difference in results might also be explained by the different types of CI. All children in  
515 this study had bilateral CI's, while the children in Nicastri and colleagues' (2014) study had  
516 unilateral CI. It is unclear what kind of CI the children in Bahrami and colleagues' (2018) and  
517 Edwards and colleagues' (2020) studies had.

518 **Task properties** • The difference in results might also be explained by different response  
519 formats, which has shown to be critical for measuring metaphorical comprehension in  
520 typically developing children (Kalandadze et al. 2019). The subtest used to measure  
521 metaphorical comprehension in Nicastri and colleagues' study (2014) consists of 2 different  
522 tests; 1 where the child had to explain the meaning of sentences; and 1 where the child had to  
523 point to the picture that best reflected the meaning of a sentence. In this study the Metaphoric  
524 Task (Kalandadze 2019) was used, a multiple-choice task that consist of sentences with  
525 supporting context.

526 On the scale of conventionality for metaphors (Kovecses 2010), all the items within the  
527 Metaphoric Task can be placed closely to highly conventional. The conventionality of the  
528 items might therefore have affected the results. Figure 1 shows a tendency of what might be a  
529 ceiling effect around the age of 10 years (120 months), with a group of children attaining the  
530 highest possible score or close to the highest possible score. With a broader placement of  
531 items on the scale of conventionality, an enablement of a larger differentiation within  
532 metaphorical comprehension could have been possible. Edwards and colleagues' (2020) study  
533 used items that seemed to entail a somewhat lower placement on the scale of conventionality,  
534 which might explain the contradictory results between their study and the present study.

535

536 **Factors associated with metaphorical comprehension**

537 **Receptive vocabulary** • Only receptive vocabulary correlated with metaphorical  
538 comprehension. When analyzing results from both groups, a statistically significant  
539 correlation between results from BPVS-II and MC appeared, but a correlation only appeared  
540 for the study group when analyzing the results within the study group and the control group  
541 separately.

542 The results for the control group contradicted previous research, that shows a correlation  
543 between BPVS-II and metaphorical comprehension for children with typical development  
544 (Rundblad & Annaz 2010).

545 The uncertainty raised regarding the representativeness of the control group in this study,  
546 together with previous research that has shown this association on several occasions (Norbury  
547 2005; Rundblad & Annaz 2010; Huang et al. 2015), and the statistically significant  
548 correlation that was found within the study group, lead to the strengthened assumption that  
549 receptive vocabulary can be associated with metaphorical comprehension. This assumption  
550 can also be strengthened by single cases in this study. Cases that had good results in both  
551 receptive vocabulary and metaphorical comprehension (CI4 and CI10), or the opposite, low  
552 results in both (CI2, CI3, CI8, CI12, CI14 and K11).

553 However, the lack of correlation between MC and age within the study group, together with  
554 the slight visual difference that appeared and seemed to increase with age between the 2  
555 groups results on MC and ILA (Figs. 1, 2), and the dispersion on the results from BPVS-II  
556 within the control group, emphasize the need for further research on metaphorical  
557 comprehension and its possible association with receptive vocabulary for children with CI.

558 **Executive functions and pragmatic skills** • The statistically significant difference found  
559 between the study group and the control group from the screening teacher form, but not from  
560 the parent report questionnaire, indicates that the children are assessed differently in different  
561 settings. The children with CI had a mean score from the screening teacher form that was  
562 statistically significantly higher than the children with TH, which indicated more difficulties  
563 in executive functions in school-settings among the children with CI.

564 The measures on H; non-verbal communication, targets ToM within pragmatic skills, like the  
565 ability to interpret whether someone is sad or upset. The statistically significant difference  
566 found within this measure might therefor indicate that the children with CI had more  
567 difficulties within this specific area of pragmatic skills.

568 Still, neither the results from the screening teacher form or H nor the other executive  
569 functions or pragmatic skills correlated with metaphorical comprehension. However, when  
570 analyzing a few specific cases, some possible explanations for the results were debated.

571 *High receptive vocabulary and low metaphorical comprehension.* Three children (K10, K20,  
572 K22) scored more than 1SD above the mean on BPVS-II (Table 5), but still scored below the  
573 age adjusted group mean on MC (Fig. 1). All 3 children had low scores on scale D (CCC2)  
574 (Table 7). Scale D (CCC2) measures coherence and contains statements that entails the use of  
575 ToM. In addition, 1 child (K20) scored near 2SD below the mean on the clinical scale shift  
576 (BRIEF2) (Table 6). The clinical scale shift (BRIEF2) includes the ability to make transitions,  
577 change focus from one mindset or topic to another and alternate attention (Gioia et al. 2015)  
578 and will therefore fall under the executive function cognitive flexibility, which is linked with  
579 ToM (Cole & Flexer 2016; Westby & Wilson-Taber 2016). Since both scale D (CCC2) and  
580 scale shift (BRIEF2) is associated with ToM, these 3 children's results regarding ToM  
581 abilities might have been associated with their metaphorical comprehension. One of these 3  
582 children (K10) also scored more than 1SD beneath the mean on scale working memory  
583 (BRIEF2) (Table 6), which might have influenced this child's scores on the Metaphoric Task.  
584 When presented verbally, the Metaphoric Task demands the ability to store information and  
585 keep working with it even after it is no longer perceptually present (Diamond 2013) and  
586 might therefore be straining on the executive function working memory. If there are deficits  
587 within working memory, the Metaphoric Task might be unfit to measure metaphorical  
588 comprehension.

589 *Low receptive vocabulary and high metaphorical comprehension.* Three children (K6, K7,  
590 CI10) scored more than 1SD below the mean on BPVS-II (Table 5), but still scored above the  
591 mean on the age adjusted group mean on MC (Fig. 1). One of these children (K6) had missing  
592 data on CCC2 and BRIEF2, further analyses are therefore not possible. Both K7 and CI10 had  
593 low scores on the ToM-factors we associated with metaphorical comprehension above; scale  
594 D (CCC2) (Table 5) and scale shift (BRIEF2) (Table 6). In addition, they had low scores on  
595 scale inhibit (BRIEF2) (Table 6), which might have influenced their attention towards the task  
596 at hand when BPVS-II was administrated. Based on this, it is possible that these 2 children  
597 had greater receptive vocabularies than measured. If this was the case it might explain their  
598 results within metaphorical comprehension. Regardless of this, these 2 children had scores  
599 that contradicts both the analyses in this study, and previous research on receptive  
600 vocabulary's association with metaphorical comprehension (Norbury 2005; Rundblad &  
601 Annaz 2010; Huang et al. 2015). It is therefore necessary to point out that other factors than



602 the ones in this study may influence metaphorical comprehension (e.g., reading of books, how  
603 much and in what manner the child interacts in verbal communication and so forth).

604 The possible explanations for the results that showed high receptive vocabulary and low  
605 metaphorical comprehension and for the results that showed low receptive vocabulary and  
606 high metaphorical comprehension were found when analyzing a few specific cases within our  
607 study. These explanations are vague, and further research on associations between  
608 metaphorical comprehension, executive functions and/or pragmatic skills are necessary to  
609 establish valid conclusions.

#### 610 **Differences in test procedure 1 and 2**

611 As no statistically significant differences were found regarding assessments within test  
612 procedure 1 and 2, where the children within test procedure 2 were assessed through Zoom,  
613 the children within test procedure 2 were merged together with the children within test  
614 procedure 1. As the sample sizes are quite small, the differences between test procedures are  
615 hard to measure correctly. It is therefore necessary to emphasize that the children with CI  
616 within test procedure 2 had similar results on the measures of speech perception, and age at  
617 bilateral/1<sup>st</sup> sequential CI, as the children with CI within test procedure 1 (Table 4). As all  
618 children with CI in this study had early implanted CI's, and good speech perception results,  
619 the use of Zoom was defensible. One child (CI14) within test procedure 2, had the lowest  
620 perception of sentences (Table 4). This child had low scores on the measures assessed through  
621 Zoom, but also low scores on the measures assessed through questionnaires, and test  
622 procedure 2 is therefore not likely to be the reason behind the low scores alone.

#### 623 **Study limitations**

624 Conclusions drawn from this study must be regarded as results within our sample and be  
625 generalized with caution. Nonetheless, the findings are interesting, and the discussion will  
626 bring forth clinically relevant information about the metaphorical comprehension among  
627 school-aged children with early implanted bilateral CI's.

628 One limitation in this study is the small and heterogeneous sample, especially for the study  
629 group.

630 As previously shown, it is unsure whether the control group was a representative sample of  
631 their population of children with TH. If this is the case, there might have been a difference in  
632 metaphorical comprehension, despite the results from this study.

633 **Measures** • The Metaphoric Task had no norm data, which made it difficult to conclude if the  
634 children's results were accordingly to their age. Despite this, an ascending slope emerged  
635 when age was the independent variable (Fig. 1).

636 Receptive vocabulary measures might be biased against children with CI, as the tests often are  
637 developed for children with TH and may not have taken to consideration particular needs of  
638 children with hearing loss. If the child does not hear the target word clearly, they may be  
639 more likely to select the wrong response Lund (2016). This will also be applicable for the  
640 measure on metaphorical comprehension, as the Metaphoric Task is presented verbally.  
641 Nonetheless, the children with CI had similar results as the children with TH, which might  
642 indicate that the early implanted bilateral CI evened out the possible bias.

643 **Parental educational level** • Previous research has shown a mean receptive vocabulary score  
644 above the expected norm-referenced mean for children with TH whose mothers had higher  
645 education (Dollaghan et al. 1999). Previous research has also shown that maternal education  
646 is predictive of language skills for children with CI (Wie et al. 2020). Maternal education was  
647 at a higher level (college or university) for 76% of mothers in the control group (Table 3), and  
648 the mean score on BPVS-II was therefore expected to be higher than the standardized mean of  
649 100. 100% of mothers in this study group had higher education (Table 2), which also might  
650 have affected the receptive vocabulary for the children with CI. The mean score on BPVS-II  
651 was 98.9 in the control group and 89.9 in the study group (Table 2 and 3). The maternal  
652 educational level of the participants did not affect the children's receptive vocabulary as  
653 expected, and we did not find any statistically significant correlations between maternal  
654 education and the results from BPVS-II. However, we found a statistically significant  
655 correlation between paternal education and results from BPVS-II in the study group. 100% of  
656 mothers and 62% of fathers who returned the demographic questionnaire in the study group  
657 had higher education, which is a possible explanation for the correlational levels between  
658 educational level and results from BPVS-II in this group. 76% of mothers and 75% of fathers  
659 who returned the demographic questionnaire in the control group had higher education, the  
660 influence of their educational level would therefore not affect the correlations in the same way  
661 as the parental educational level in the study group.

### 662 **Clinical implications**

663 The clinical findings in this study including the comparable metaphorical comprehension that  
664 correlates with receptive vocabulary within the study group, highlights the benefits of early  
665 implanted bilateral CI's. These findings also implicate that the effort in vocabulary breadth  
666 and lexicon size influence the vocabulary depth in a positive manner. With this knowledge we  
667 believe that early identification and amplification should still be of importance, and that the  
668 counselling of caregivers of children with CI should focus on word learning and good  
669 listening environments.

670 **CONCLUSIONS**

671 Our findings imply that children with early implanted bilateral CI's can be able to catch up  
672 and reach language abilities similar to typically hearing peers. More specifically our findings  
673 show that children with bilateral CI's implanted within 25 months of age might be able to  
674 achieve a metaphorical comprehension comparable to typically hearing peers, and that their  
675 metaphorical comprehension might be associated with their receptive vocabulary. Our  
676 findings might therefor indicate that these children are able to keep up with the increased  
677 linguistic requirements in school and social contexts. To keep up with the increased linguistic  
678 requirements in school and social contexts it is important to have abilities in both vocabulary  
679 breadth, and vocabulary depth. The language abilities tested in this study show promising  
680 results, but more studies investigating these abilities for children with CI's are needed.

681 **Acknowledgements**

682 The authors would like to thank all the participating families for their collaboration in this  
683 research.

684 The authors would also like to thank the following people who provided support, assistance,  
685 and feedback at various points throughout this study: Tamara Kalandaze, Mariann Gjervik  
686 Heldahl and staff at the CI-center at OUS. Language was reviewed by two people with  
687 English competence.

688 The authors have no conflicts of interest to disclose.

## References

- Bahrami, H., Faramarzi, S., & Amouzadeh, M. (2018). A comparative study of metaphorical expression understanding between children with cochlear implants and normal children. *Auditory and Vestibular Research*, 131–136.  
<https://doi.org/10.18502/avr.v27i3.54>
- Bambini, V., Gentili, C., Ricciardi, E., Bertinetto, P. M., & Pietrini, P. (2011). Decomposing metaphor processing at the cognitive and neural level through functional magnetic resonance imaging. *Brain Res Bull*, 86(3–4), 203–216.  
<https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2011.07.015>
- Bishop, D. V. M. (2011). *The Children's Communication Checklist: CCC-2 Norsk versjon* (E. Haukeland, Trans.; 2nd ed.). Pearson Education Limited.
- Blasko, D. G., & Connine, C. M. (1993). Effects of Familiarity and Aptness on Metaphor Processing. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*, 19(2), 295–308.  
<https://doi.org/10.1037/0278-7393.19.2.295>
- Bruijnzeel, H., Ziylan, F., Stegeman, I., Topsakal, V., & Grolman, W. (2016). A Systematic Review to Define the Speech and Language Benefit of Early (<12 Months) Pediatric Cochlear Implantation. *Audiol Neurotol*, 21(2), 113–126.  
<https://doi.org/10.1159/000443363>
- Burns, G. W. (2007). *Healing with Stories: Your Casebook Collection for Using Therapeutic Metaphors*. John Wiley & Sons.
- Cole, E. B., & Flexer, C. (2016). *Children With Hearing Loss: Developing Listening and Talking, Birth to Six* (Third Edition). Plural Publishing Inc.
- Colletti, L., Mandalà, M., & Colletti, V. (2012). Cochlear Implants in Children Younger Than 6 Months. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 147(1), 139–146.  
<https://doi.org/10.1177/0194599812441572>

- Davidson, L. S., Geers, A. E., & Nicholas, J. G. (2014). The effects of audibility and novel word learning ability on vocabulary level in children with cochlear implants. *Cochlear Implants Int*, 15(4), 211–221. <https://doi.org/10.1179/1754762813Y.0000000051>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annu Rev Psychol*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dollaghan, C. A., Campbell, T. F., Paradise, J. L., Feldman, H. M., Janosky, J. E., Pitcairn, D. N., & Kurs-Lasky, M. (1999). Maternal Education and Measures of Early Speech and Language. *J Speech Lang Hear Res*, 42(6), 1432–1443. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4206.1432>
- Dunn, L. M., Dunn, L. M., Whetton, C., & Burley, J. (1997). *The British Picture Vocabulary Scale Second Edition Manual* (second edition). NFER-Nelson Publishing Company.
- Edwards, L., Marschark, M., Kronenberger, W. G., Crowe, K., & Walton, D. (2020). Inferencing Abilities of Deaf College Students: Foundations and Implications for Metaphor Comprehension and Theory of Mind. *J Dev Phys Disabil* <https://doi.org/10.1007/s10882-020-09746-w>
- Falkum, I. L., Recasens, M., & Clark, E. V. (2017). “The moustache sits down first”: On the acquisition of metonymy. *J Child Lang*, 44(1), 87–119. <https://doi.org/10.1017/S0305000915000720>
- Fallmyr, Ö., & Egeland, J. (2011). Psychometric properties of the Norwegian version of BRIEF - for children from 5 to 18 years old. *Tidsskrift for Norsk Psykologforening*, 48(4). [http://www.psykologtidsskriftet.no/index.php?seks\\_id=138594&a=2](http://www.psykologtidsskriftet.no/index.php?seks_id=138594&a=2)
- Fulcher, A., Purcell, A. A., Baker, E., & Munro, N. (2012). Listen up: Children with early identified hearing loss achieve age-appropriate speech/language outcomes by 3years-of-age. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 76(12), 1785–1794. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.09.001>
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2015). *BRIEF 2; Behavior Rating Inventory of Executive Function- Professional Manual* (2nd ed.). PAR.

- Happé, F. G. E. (1993). Communicative competence and theory of mind in autism: A test of relevance theory. *Cognition*, 48(2), 101–119. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(93\)90026-R](https://doi.org/10.1016/0010-0277(93)90026-R)
- Høigård, A. (2006). *Barns Språkutvikling: Muntlig og Skriftlig* (2. utg.). Universitetsforl.
- Huang, S.-F., Oi, M., & Taguchi, A. (2015). Comprehension of figurative language in Taiwanese children with autism: The role of theory of mind and receptive vocabulary. *Clin Linguist Phon*, 29(8–10), 764–775. <https://doi.org/10.3109/02699206.2015.1027833>
- Kalandadze, T. (2019). *Making sense of the word and the world: Figurative language comprehension in individuals with autism spectrum disorder: Vol. no. 313*. Department of Special Needs Education, Faculty of Educational Sciences, University of Oslo.
- Kalandadze, T., Bambini, V., & Næss, K.-A. B. (2019). *A systematic review and meta-analysis of studies on metaphor comprehension in individuals with autism spectrum disorder: Do task properties matter?* 40(6), 1421–1454. <https://doi.org/10.1017/S0142716419000328>
- Kazmerski, V. A., Blasko, D. G., & Dessalegn, B. G. (2003). ERP and behavioral evidence of individual differences in metaphor comprehension. *Memory & Cognition*, 31(5), 673–689. <https://doi.org/10.3758/BF03196107>
- Kovecses, Z. (2010). *Metaphor: A Practical Introduction*. Oxford University Press.
- Lecce, S., Ronchi, L., Del Sette, P., Bischetti, L., & Bambini, V. (2019). *Interpreting physical and mental metaphors: Is Theory of Mind associated with pragmatics in middle childhood?* 46(2), 393–407. <https://doi.org/10.1017/S030500091800048X>
- Löfkvist, U., Almkvist, O., Lyxell, B., & Tallberg, I.-M. (2014). Lexical and semantic ability in groups of children with cochlear implants, language impairment and autism spectrum disorder. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 78(2), 253–263. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.11.017>

- Luckhurst, J. A., Lauback, C. W., & VanSkiver, A. P. U. (2013). Differences in Spoken Lexical Skills: Preschool Children with Cochlear Implants and Children with Typical Hearing. *The Volta Review*, 113(1), 29–42.
- Lund, E. (2016). Vocabulary Knowledge of Children With Cochlear Implants: A Meta-Analysis. *J Deaf Stud Deaf Educ*, 21(2), 107–121.  
<https://doi.org/10.1093/deafed/env060>
- Lyster, S.-A. H., Horn, E., & Rygvold, A.-L. (2010). Ordforråd og ordforrådsutvikling hos norske barn og unge Resultater fra en utprøving av British Picture Vocabulary Scale II, Second Edition (BPVS II). *Spesialpedagogikk*, 75(9), 35–43.
- Most, T., Shina-August, E., & Meilijson, S. (2010). Pragmatic Abilities of Children With Hearing Loss Using Cochlear Implants or Hearing Aids Compared to Hearing Children. *J Deaf Stud Deaf Educ*, 15(4), 422–437.  
<https://doi.org/10.1093/deafed/enq032>
- Myhrum, M., Tvette, O. E., Heldahl, M. G., Moen, I., & Soli, S. D. (2016). The Norwegian Hearing in Noise Test for Children: *Ear Hear*, 37(1), 80–92.  
<https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000224>
- Nicastri, M., Filipo, R., Ruoppolo, G., Viccaro, M., Dincer, H., Guerzoni, L., Cuda, D., Bosco, E., Prosperini, L., & Mancini, P. (2014). Inferences and metaphoric comprehension in unilaterally implanted children with adequate formal oral language performance. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 78(5), 821–827. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.02.022>
- Niparko, J. K., Tobey, Emily A., Thal, Donna J., Eisenberg, Laurie S, Wang, Nae-Yuh, Quittner, Alexandra L., & Fink, Nancy E. (2010). Spoken Language Development in Children Following Cochlear Implantation. *JAMA*, 303(15), 1498.  
<https://doi.org/10.1001/jama.2010.451>
- Nippold, M. A. (2016). *Later Language Development: School-Age Children, Adolescents, and Young Adults* (Fourth edition.). PRO-ED.

- Norbury, C. F. (2005). The relationship between theory of mind and metaphor: Evidence from children with language impairment and autistic spectrum disorder. *Br J Dev Psychol*, 23(3), 383–399. <https://doi.org/10.1348/026151005X26732>
- Øygarden, J. (2009). *Norwegian Speech Audiometry*. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Det humanistiske fakultet, Institutt for språk- og kommunikasjonsstudier. <http://hdl.handle.net/11250/243984>
- Pexman, P. M. (2008). It's Fascinating Research: The Cognition of Verbal Irony. *Curr Dir Psychol Sci*, 17(4), 286–290. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2008.00591.x>
- Pisoni, D. B., Conway, C. M., Kronenberger, W., Henning, S., & Anaya, E. (2008). Executive Function, Cognitive Control, and Sequence Learning in Deaf Children with Cochlear Implants. In *Deaf Cognition: Foundations and Outcomes*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195390032.013.0029>
- Pouscoulous, N. (2014). “The Elevator`s Buttocks” Metaphorical Abilities in Children. In D. Matthews, *Pragmatic Development in First Language Acquisition* (pp. 239–260). John Benjamins Publishing Company.
- Rapp, A. M., Felsenheimer, A. K., Langohr, K., & Klupp, M. (2018). The Comprehension of Familiar and Novel Metaphoric Meanings in Schizophrenia: A Pilot Study. (Report). *Frontiers in Psychology*, 8, 2251. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02251>
- Rossetti, I., Brambilla, P., & Papagno, C. (2018). Metaphor Comprehension in Schizophrenic Patients. *Frontiers In Psychology*, 9(MAY), 670. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00670>
- Rundblad, G., & Annaz, D. (2010). Development of metaphor and metonymy comprehension: Receptive vocabulary and conceptual knowledge. *Br J Dev Psychol*, 28(3), 547–563. <https://doi.org/10.1348/026151009X454373>
- Shakespeare, W. (2002). Romeo og Julie. In A. Bjerke (Trans.), *Norbok*. Aschehoug. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2014060308105](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2014060308105)
- Socher, M., Lyxell, B., Ellis, R., Gärskog, M., Hedström, I., & Wass, M. (2019). Pragmatic Language Skills: A Comparison of Children With Cochlear Implants and Children



- Without Hearing Loss. *Frontiers in Psychology*, 10, 2243.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02243>
- Toe, D. M., & Paatsch, L. E. (2013). The conversational skills of school-aged children with cochlear implants. *Cochlear Implants Int*, 14(2), 67–79.  
<https://doi.org/10.1179/1754762812Y.0000000002>
- Torkildsen, J. von K., Hitchins, A., Myhrum, M., & Wie, O. B. (2019). Speech-in-Noise Perception in Children With Cochlear Implants, Hearing Aids, Developmental Language Disorder and Typical Development: The Effects of Linguistic and Cognitive Abilities. *Frontiers in Psychology*, 10, 2530. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02530>
- Valvatne, H., & Sandvik, M. (2007). *Barn, Språk og Kultur: Språkutvikling Fram til Sjuårsalderen* (2. utg.). Cappelen akademisk forl.
- Walker, E. A., Redfern, A., & Oleson, J. J. (2019). Linear Mixed-Model Analysis to Examine Longitudinal Trajectories in Vocabulary Depth and Breadth in Children Who Are Hard of Hearing. *J Speech Lang Hear Res*, 62(3), 525–542.  
[https://doi.org/10.1044/2018\\_JSLHR-L-ASTM-18-0250](https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-ASTM-18-0250)
- Westby, C., & Wilson-Taber, D. (2016). Reading the World: Supporting Theory of Mind Development in Deaf or Hard-of-Hearing Students. In M. P. Moeller, D. J. Ertmer, & C. Stoel-Gammon (Eds.), *Promoting Language and Literacy in Children who are Deaf or Hard of Hearing* (pp. 297–328). Paul H Brookes Publishing.
- Wie, O. B., Torkildsen, J. von K., Schaubert, S., Busch, T., & Litovsky, R. (2020). Long-Term Language Development in Children With Early Simultaneous Bilateral Cochlear Implants. *Ear Hear*, *Publish Ahead of Print*.  
<https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000851>
- Winner, E., Rosenstiel, A. K., & Gardner, H. (1976). The development of metaphoric understanding. *Developmental Psychology*, 12(4), 289. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.12.4.289>
- Winther, F. Ø. (2019). Cochlea-implantat. In *Store medisinske leksikon*.  
<http://sml.snl.no/cochlea-implantat>

## Figure caption

Figure 1. Metaphorical Comprehension (MC) in relation to age. Subscale MC is the dependent variable, while age in months is the independent variable. The blue line indicates the ageadjusted mean for the children with CI (n = 13), while the red line indicates the ageadjusted mean for the children with TH (n = 28).

Figure 2. Inncorrect Literal Answers (ILA) in relation to age. Subscale ILA is the dependent variable, while age in months is the independent variable. The blue line indicates the ageadjusted mean for the children with CI (n = 13), while the red line indicates the ageadjusted mean for the children with TH (n = 28).

Figure 3. Receptive vocabulary in relation to age. Rawscores from BPVS-II is the dependent variable, while age in months is the independent variable. The blue line indicates the ageadjusted mean for the children with CI (n = 14), while the red line indicates the ageadjusted mean for the children with TH (n = 28).

Figure 4. Correlation between metaphorical comprehension and receptive vocabulary. Rawscores from sub scale MC and BPVS-II presented as a scatterplot. The blue line indicates the regression line for the children with CI (n = 13), while the red line indicates the regression line for the children with TH (n = 28).

Figure 1.

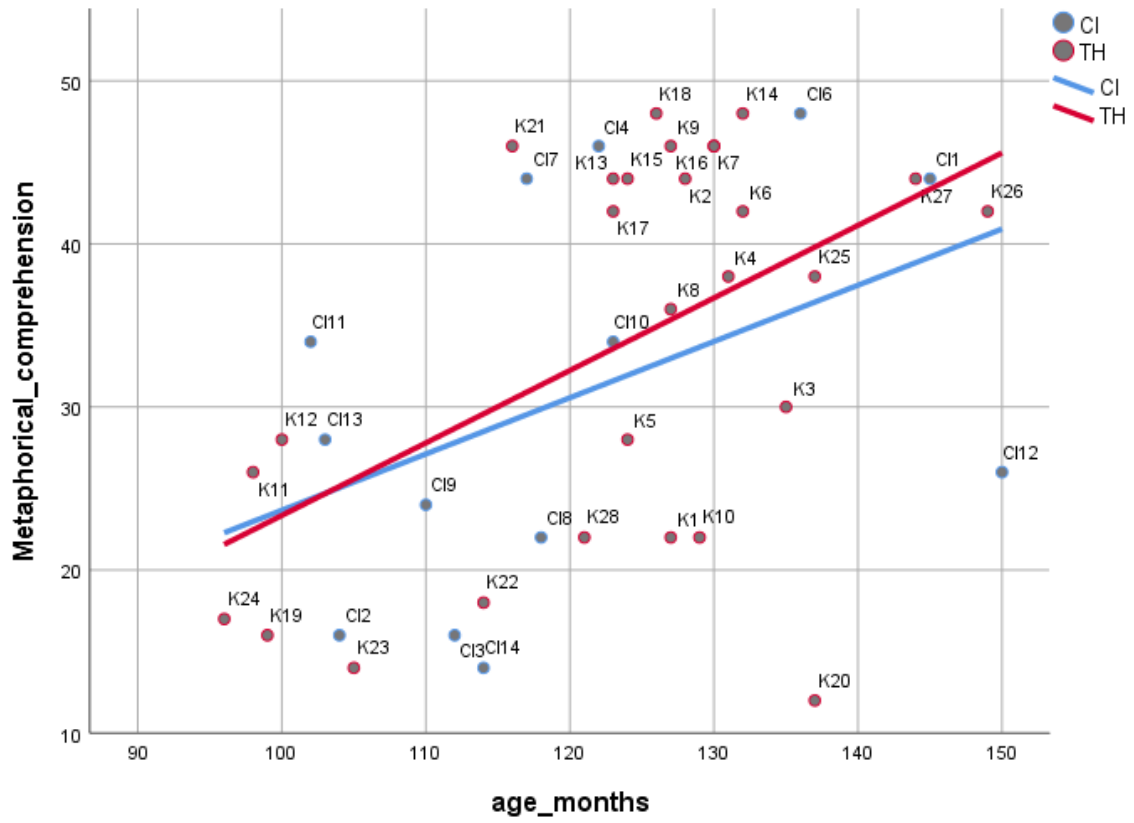


Figure 2.

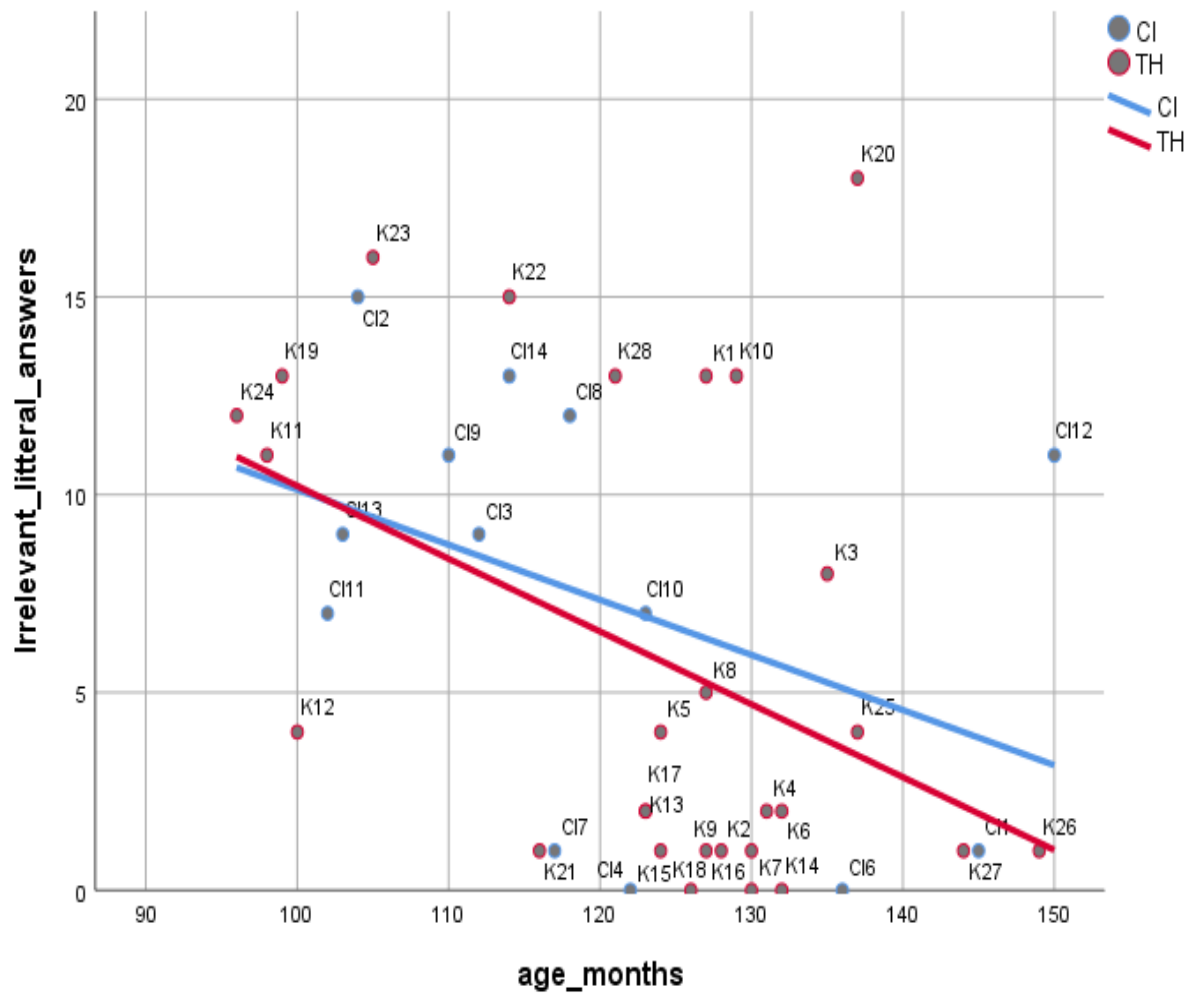


Figure 3.

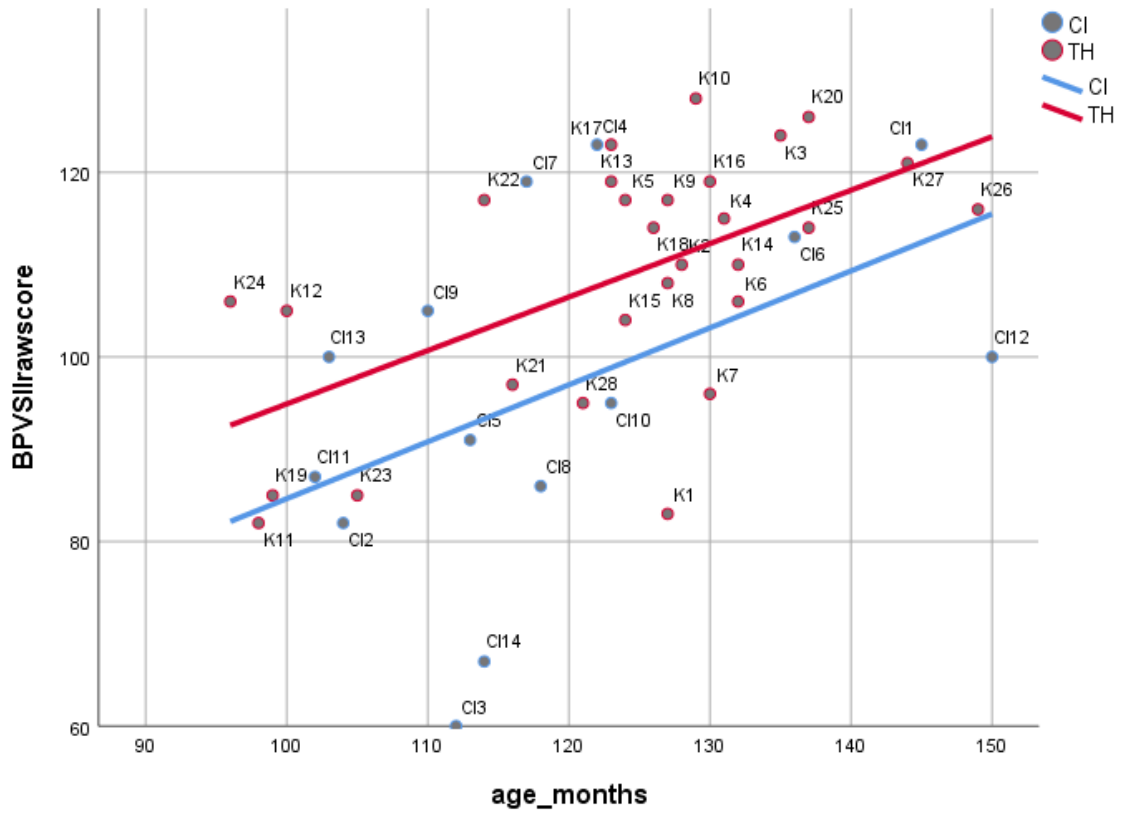
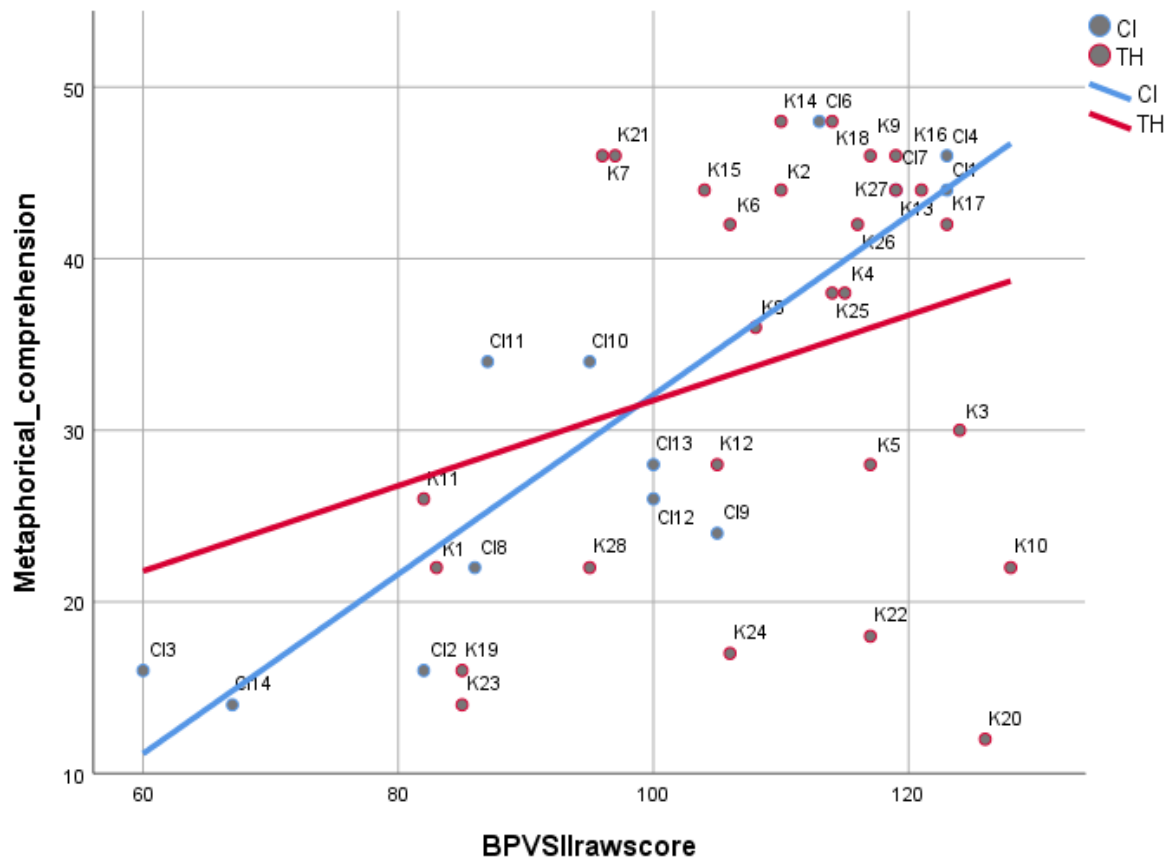


Figure 4.



**Table 1.** The Abilities and Analyses Measured in the Study, Where Assessment Tools are Shown in Italics.

<b>Speech Perception</b>	<b>Language Abilities</b>	<b>Cognition</b>	<b>Communication Skills</b>	<b>Demographics</b>
Perception of sentences <i>(NHINT-C)</i>	Metaphoric comprehension <i>(The Metaphoric Task)</i>	Executive functioning; Parent and teacher questionnaire <i>(BRIEF2)</i>	Pragmatic skills; Parent questionnaire <i>(CCC-2)</i>	Background information; Parent questionnaire
Perception of monosyllabic words <i>(HiST Taleoppfattelse)</i>	Receptive vocabulary <i>(BPVS-II)</i>			

**Table 2.** Study Group Participants Demographics and Hearing History on Individual and Group Level.

<b>Case Identifier</b>	<b>Age At Assessment</b>	<b>Age CI Bilat</b>	<b>Age 1<sup>st</sup> CI</b>	<b>Age 2<sup>nd</sup> CI</b>	<b>Mothers Education</b>	<b>Fathers Education</b>
<b>CI1</b>	145	13	†	†	5	4
<b>CI2*</b>	104	13	†	†	4	3
<b>CI3</b>	112	10	†	†	‡	‡
<b>CI4</b>	122	12	†	†	4	5
<b>CI5</b>	113	9	†	†	4	4
<b>CI6*</b>	136	7	†	†	4	4
<b>CI7*</b>	117	5	†	†	5	4
<b>CI8</b>	118	7	†	†	5	4
<b>CI9</b>	110	†	25	44	5	4
<b>CI10</b>	123	†	22	38	‡	3
<b>CI11</b>	102	5	†	†	5	4
<b>CI12*</b>	150	16	†	†	5	3
<b>CI13*</b>	103	7	†	†	4	3
<b>CI14*</b>	114	†	5	13	5	3
<b>Mean</b>	119.2	9.5	17.3	31.7	4.6	3.7
<b>SD</b>	15.0	3.6	10.8	16.4	†	†
<b>Median</b>	115.5	9	22	38	5	4

*Note.* CI; Cochlear implants. Age CI bilat; age in months at bilateral implantation, Age 1<sup>st</sup> CI; age in months at 1<sup>st</sup> sequential implantation, Age 2<sup>nd</sup> CI; age in months at 2<sup>nd</sup> sequential implantation. Mothers/Fathers education level; 1 = no completed education, 2 = compulsory primary and secondary school, 3 = high school, 4 = university/college four years or less, 5 = university/college more than four years. \* = participants within recruitment- and test procedure 2. † = not relevant. ‡ = information missing due to unclear reasons.



**Table 3.** Control Group Participants Demographics on Individual and Group Level.

<b>Case Identifier</b>	<b>Age At Assessment</b>	<b>Mothers Education</b>	<b>Fathers Education</b>
<b>K1</b>	127	‡	‡
<b>K2</b>	128	4	5
<b>K3</b>	135	3	2
<b>K4</b>	131	4	5
<b>K5</b>	124	3	‡
<b>K6</b>	132	‡	‡
<b>K7</b>	130	5	4
<b>K8</b>	127	5	5
<b>K9</b>	127	5	5
<b>K10</b>	129	5	4
<b>K11</b>	98	3	3
<b>K12*</b>	100	5	4
<b>K13</b>	123	5	5
<b>K14</b>	132	5	5
<b>K15</b>	124	5	5
<b>K16</b>	130	5	4
<b>K17</b>	123	‡	‡
<b>K18</b>	126	5	4
<b>K19</b>	99	5	4
<b>K20</b>	137	5	4
<b>K21*</b>	116	4	4
<b>K22*</b>	114	4	3
<b>K23*</b>	105	5	4
<b>K24*</b>	96	4	4
<b>K25*</b>	137	3	4
<b>K26*</b>	149	3	2
<b>K27*</b>	144	4	3
<b>K28*</b>	121	3	3
<b>Mean</b>	123.7	4.3	4.0
<b>SD</b>	13.6	†	†
<b>Median</b>	127	5	4

*Note.* Mothers/Fathers education level; 1 = no completed education, 2 = compulsory primary and secondary school, 3 = high school, 4 = university/college four years or less, 5 = university/college more than four years. \* = participants within recruitment- and test procedure 2. † = not relevant. ‡ = information missing due to unclear reasons.

**Table 4.** Speech Perception Outcome for Study Group Participants.

Case Identifier	Monosyllabic Words			NHINT-C		
	CI Right (%)	CI Left (%)	Bilat (%)	NF SNR (dB)	NR SNR (dB)	NL SNR (dB)
CI1	94	76	†	2,3	-0,5	-2,4
CI2*	†	†	88	1,8	†	†
CI3	62	82	†	0,7	-3,6	-4,5
CI4	82‡	92‡	98‡	2,0	-1,0	-2,1
CI5	88‡	80‡	82‡	1,6	-0,2	-4,1
CI6*	88	88	88	-0,6	†	†
CI7*	†	†	86	1,5	†	†
CI8	†	†	96	2,1	-3,0	-5,8
CI9	86‡	70‡	90‡	0,4	0,1	-3,0
CI10	84‡	92‡	92‡	2,5	-1,6	-4,7
CI11	86	74	†	2,3	-4,9	-4,8
CI12*	86	94	90	0,5	3,5	3,7
CI13*	88	88	98	2,7	†	†
CI14*	92	80	94	6,5	†	†
<b>Mean</b>	85	83	90	1,78	-1,79	-2,88
<b>SD</b>	8	8	5	1,63	1,86	2,85
<b>Median</b>	86	82	90	1,68	-1,3	-3,4

*Note.* CI; Cochlear implants. NHINT-C; Norwegian Hearing In Noise Test for Children. NF; Noise Front. NL; Noise Left. NR; Noise Right. SNR; Signal to Noise Ratio. % = correct answers in percent. dB = Decibel level at which SNR were established. \* = participants within recruitment- and test procedure 2, all results in this table are therefore from a previous follow-up at the CI clinic. † = not measured. ‡ = results from a previous follow-up at the CI clinic.

**Table 5.** Language Abilities Outcome for all Participants on Individual and Group Level.

<b>Case Identifier</b>	<b>Metaphorical Comprehension (Total Task Score)</b>	<b>Metaphorical Comprehension (Metaphorical Total)</b>	<b>Metaphorical Comprehension (MC)</b>	<b>Metaphorical Comprehension (ILA)</b>	<b>Receptive Vocabulary (BPVS-II Raw Score)</b>	<b>Receptive Vocabulary (BPVS-II Standardized Score)</b>
<b>CI1</b>	67	45	44	1	123	105
<b>CI2*</b>	53	31	16	15	82	83
<b>CI3</b>	34	25	16	9	60	54
<b>CI4</b>	69	46	46	0	123	115
<b>CI5</b>	†	†	†	†	91	91
<b>CI6*</b>	72	48	48	0	113	94
<b>CI7*</b>	67	45	44	1	119	124
<b>CI8</b>	54	34	22	12	86	85
<b>CI9</b>	59	35	24	11	105	107
<b>CI10</b>	62	41	34	7	95	78
<b>CI11</b>	64	41	34	7	87	89
<b>CI12*</b>	58	37	26	11	100	64
<b>CI13*</b>	61	37	28	9	100	106
<b>CI14*</b>	41	27	14	13	67	63
<b>Mean</b>	58.6	37.9	30.5	7.4	96.5	89.9
<b>SD</b>	11.0	7.3	12.1	5.3	19.5	20.6
<b>Median</b>	61	37	28	9	97.5	90
<b>K1</b>	58	35	22	13	83	61
<b>K2</b>	69	45	44	1	110	98
<b>K3</b>	60	38	30	8	124	113
<b>K4</b>	63	40	38	2	115	105
<b>K5</b>	51	32	28	4	117	107
<b>K6</b>	60	44	42	2	106	81
<b>K7</b>	66	46	46	0	96	79
<b>K8</b>	64	41	36	5	108	95
<b>K9</b>	71	47	46	1	117	107

<b>K10</b>	56	35	22	13	128	122
<b>K11*</b>	54	37	26	11	82	83
<b>K12*</b>	42	32	28	4	105	112
<b>K13</b>	68	46	44	2	119	110
<b>K14</b>	72	48	48	0	110	88
<b>K15</b>	66	45	44	1	104	90
<b>K16</b>	71	47	46	1	119	110
<b>K17</b>	67	44	42	2	123	115
<b>K18</b>	69	48	48	0	114	103
<b>K19</b>	50	29	16	13	85	87
<b>K20</b>	54	30	12	18	126	117
<b>K21*</b>	71	47	46	1	97	98
<b>K22*</b>	57	33	18	15	117	121
<b>K23*</b>	51	30	14	16	85	87
<b>K24*</b>	52	29	17	12	106	113
<b>K25*</b>	66	42	38	4	114	95
<b>K26*</b>	59	43	42	1	116	93
<b>K27*</b>	68	45	44	1	121	102
<b>K28*</b>	58	35	22	13	95	78
<b>Mean</b>	61.2	39.8	33.9	5.9	108.6	98.9
<b>SD</b>	7.9	6.6	12.1	5.9	13.4	14.9
<b>Median</b>	61.5	41.5	38	3	112	100

*Note.* ILA; Incorrect Literal Answers. MC; Metaphorical comprehension. Total Task score; the total score for the entire task, Metaphorical total; the total score for the metaphorical items, MC = the score for the metaphorical correct answers on the metaphorical items, ILA = the score for the literal answers on the metaphorical items. \* = participants within recruitment- and test procedure 2. † = not done because of fatigue or unclear reasons. Blue indicates the selected measures for correlational analyses.

**Table 6.** Executive Functions Outcome From BRIEF2 for all Participants on Individual and Group Level.

<b>Case Identifier</b>	<b>BRI</b> (T-Score)	<b>Inhibit</b> (T-Score)	<b>Inhibit</b> (Raw Score)	<b>ERI</b> (T-Score)	<b>Shift</b> (T-Score)	<b>Shift</b> (Raw Score)	<b>CRI</b> (T-Score)	<b>Working Memory</b> (T-Score)	<b>Working Memory</b> (Raw Score)	<b>GEC</b> (T-Score)	<b>GEC</b> (Raw Score)	<b>Screening Teacher Form</b> (Percentile)	<b>Screening teacher form</b> (Raw score)
<b>CI1</b>	44	45	10	53	53	12	50	53	13	49	89	†	†
<b>CI2*</b>	44	44	10	39	39	8	43	47	11	42	72	99	28
<b>CI3</b>	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	84	23
<b>CI4</b>	46	41	9	46	46	10	42	39	8	43	75	74	17
<b>CI5</b>	64	64	18	66	62	15	45	41	9	56	105	†	†
<b>CI6*</b>	54	57	14	56	62	15	52	56	14	54	100	†	†
<b>CI7*</b>	39	37	8	41	39	8	57	55	14	49	88	†	†
<b>CI8</b>	41	43	10	41	39	8	36	38	8	37	63	50	16
<b>CI9</b>	52	51	13	58	56	13	45	52	14	50	93	70	20
<b>CI10</b>	64	64	18	77	76	19	61	55	15	70	136	50	16
<b>CI11</b>	71	71	19	74	71	17	58	47	11	67	126	82	19
<b>CI12*</b>	42	45	10	42	43	9	38	40	8	39	65	27	12
<b>CI13*</b>	44	44	10	44	39	8	43	42	9	40	69	56	14
<b>CI14*</b>	45	40	9	44	46	10	65	64	18	58	109	93	27
<b>Mean</b>	50.0	49.7	12.2	52.4	51.6	11.7	48.9	50.2	11.7	50.3	91.5	68.5	19.2
<b>SD</b>	10.3	10.9	3.9	13.0	12.8	3.8	9.1	10.2	3.2	10.4	23.1	22.5	5.4
<b>Median</b>	45	45	10	46	46	10	45	52	11	49	89	72	18
<b>K1</b>	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	30	12
<b>K2</b>	44	44	10	41	39	8	47	44	10	45	78	65	15
<b>K3</b>	40	42	9	41	41	8	56	61	16	49	88	70	20
<b>K4</b>	46	51	12	55	61	14	57	55	14	55	100	30	12
<b>K5</b>	39	41	9	39	39	8	38	39	8	37	63	46	13
<b>K6</b>	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	30	12
<b>K7</b>	77	85	22	81	71	17	74	69	19	78	150	69	16
<b>K8</b>	50	54	13	46	43	9	54	58	15	51	92	30	12
<b>K9</b>	48	48	11	44	71	8	49	47	11	47	84	30	12

<b>K10</b>	43	45	11	45	46	10	65	63	17	58	110	62	18
<b>K11*</b>	44	48	11	62	53	12	51	42	9	49	88	82	19
<b>K12*</b>	39	40	9	39	39	8	48	59	16	44	79	97	30
<b>K13</b>	44	44	10	41	43	9	47	44	10	44	77	30	12
<b>K14</b>	46	45	10	41	43	9	37	40	8	39	65	60	15
<b>K15</b>	41	44	10	55	46	10	42	39	8	45	79	46	13
<b>K16</b>	53	61	15	57	53	12	45	44	10	49	89	30	12
<b>K17</b>	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	38	14
<b>K18</b>	48	45	11	42	43	9	43	41	9	44	79	38	14
<b>K19</b>	63	59	16	47	52	12	62	64	18	61	117	†	†
<b>K20</b>	56	54	13	70	79	20	63	53	13	65	125	†	†
<b>K21*</b>	46	51	12	46	49	11	43	44	10	44	76	65	15
<b>K22*</b>	52	53	14	53	43	9	46	49	12	49	92	†	†
<b>K23*</b>	37	37	8	47	43	9	39	39	8	40	68	65	15
<b>K24*</b>	50	51	13	50	56	13	45	50	13	47	88	†	†
<b>K25*</b>	55	51	12	46	50	11	57	53	13	54	98	†	†
<b>K26*</b>	45	51	12	42	43	9	54	56	14	50	90	†	†
<b>K27*</b>	39	41	9	41	40	8	36	40	8	37	62	27	12
<b>K28*</b>	41	43	10	50	49	11	50	43	10	49	90	†	†
<b>Mean</b>	47.4	49.1	11.7	48.8	49.4	10.6	49.9	49.4	11.6	49.2	89.1	49.5	14.9
<b>SD</b>	8.8	9.6	2.9	10.2	10.8	3.0	9.5	9.07	3.3	9.1	20.1	20.7	4.2
<b>Median</b>	46	48	11	46	46	9	48	47	10	49	88	46	14

*Note.* BRI; Behavior Regulation Index. CRI; Cognitive Regulation Index. ERI; Emotional Regulation Index. GEC; Global Executive Composite.

\* = participants within recruitment- and test procedure 2. Blue indicates the selected measures for correlational analyses. † = information missing due to unclear reasons.

**Table 7.** Pragmatic Skills Outcome From CCC-2 for all Participants on Individual and Group Level.

<b>Case Identifier</b>	<b>A (%)</b>	<b>B (%)</b>	<b>C (%)</b>	<b>D (%)</b>	<b>D (Raw Score)</b>	<b>E (%)</b>	<b>E (Raw Score)</b>	<b>F (%)</b>	<b>G (%)</b>	<b>G (Raw Score)</b>	<b>H (%)</b>	<b>H (Raw Score)</b>	<b>I (%)</b>	<b>J (%)</b>	<b>GCC (%)</b>	<b>GCC (Raw Score)</b>
<b>CI1</b>	62	59	83	95	0	85	0	62	59	0	40	1	68	26	74	1
<b>CI2*</b>	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
<b>CI3</b>	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
<b>CI4</b>	62	59	91	95	0	85	0	62	65	0	21	2	68	85	74	2
<b>CI5</b>	62	59	29	51	1	1	16	24	7	6	4	5	1	1	12	32
<b>CI6*</b>	62	59	45	95	0	46	2	24	15	3	40	1	68	38	36	8
<b>CI7*</b>	22	14	8	10	5	46	2	14	33	2	21	2	68	85	9	24
<b>CI8</b>	62	59	91	51	1	93	0	62	72	0	79	0	65	55	83	1
<b>CI9</b>	1	59	21	51	1	46	2	14	10	4	4	5	21	17	9	27
<b>CI10</b>	4	14	13	3	8	8	6	5	7	6	21	3	14	3	2	37
<b>CI11</b>	62	59	13	95	0	8	9	32	10	5	51	1	8	17	23	22
<b>CI12*</b>	11	59	83	95	0	66	1	24	59	0	79	0	41	38	56	3
<b>CI13*</b>	62	59	76	95	0	78	1	32	72	0	99	0	41	97	78	3
<b>CI14*</b>	11	6	65	19	4	66	1	5	15	3	21	3	4	38	9	21
<b>Mean</b>	40.3	47.1	51.5	62.2	1.7	52.3	3.3	30.0	35.3	2.4	40.0	1.9	39.2	41.7	38.8	15.1
<b>SD</b>	27.3	21.6	33.3	37.9	2.6	32.3	4.8	21.2	27.7	2.4	31.2	1.8	28.3	32.5	32.0	13.4
<b>Median</b>	62	59	55	73	0.5	56	1.5	24	24	2.5	30.5	1.5	41	38	29.5	14.5
<b>K1</b>	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
<b>K2</b>	62	59	53	25	2	46	2	62	40	1	79	0	68	38	45	6
<b>K3</b>	62	59	83	95	0	46	2	62	65	0	79	0	68	85	74	2
<b>K4</b>	62	59	53	51	1	33	3	24	40	1	40	1	41	26	36	8
<b>K5</b>	62	59	91	95	0	46	2	62	65	0	79	0	68	38	77	2
<b>K6</b>	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
<b>K7</b>	14	28	29	16	3	15	5	14	22	2	79	0	41	38	13	17
<b>K8</b>	11	59	91	51	1	66	1	62	40	1	79	0	68	55	54	5
<b>K9</b>	62	59	53	5	5	33	3	62	65	0	40	1	21	38	36	10
<b>K10</b>	62	28	45	5	5	33	3	62	65	0	79	0	21	17	33	11
<b>K11*</b>	62	59	38	33	2	58	2	70	52	1	29	2	99	38	41	10

<b>K12*</b>	62	59	91	95	0	93	0	70	72	0	99	0	99	97	95	0
<b>K13</b>	62	59	91	95	0	66	1	24	65	0	79	0	41	55	74	2
<b>K14</b>	2	59	29	95	0	23	4	5	40	1	79	0	68	85	19	16
<b>K15</b>	62	59	91	95	0	66	1	62	65	0	79	0	68	38	80	1
<b>K16</b>	62	59	45	51	1	23	4	24	40	1	79	0	68	55	38	9
<b>K17</b>	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
<b>K18</b>	11	59	45	25	2	15	5	14	15	3	4	5	21	6	11	21
<b>K19</b>	62	59	21	5	7	15	7	3	22	3	99	0	99	26	12	28
<b>K20</b>	62	59	21	25	2	66	1	24	22	2	11	4	2	3	21	14
<b>K21*</b>	62	59	91	95	0	33	3	62	52	1	79	0	68	55	69	4
<b>K22*</b>	62	59	45	10	4	46	2	62	72	0	21	2	41	26	36	10
<b>K23*</b>	62	59	76	95	0	78	1	70	72	0	99	0	99	46	85	2
<b>K24*</b>	62	59	91	95	0	78	1	32	72	0	99	0	41	46	83	2
<b>K25*</b>	44	59	45	95	0	85	0	62	65	0	79	0	68	38	64	2
<b>K26*</b>	62	59	45	51	1	66	1	62	59	0	40	1	68	38	51	4
<b>K27*</b>	62	59	83	95	0	85	0	62	59	0	79	0	68	85	80	0
<b>K28*</b>	14	59	53	51	1	23	4	24	15	3	21	2	41	26	19	13
<b>Mean</b>	48.2	56.5	59.9	58.0	1.5	49.5	2.3	45.7	50.4	0.8	65.2	0.7	58.2	43.9	49.8	8.0
<b>SD</b>	22.9	8.6	25.1	36.3	1.9	24.4	1.8	23.3	19.3	1.0	29.5	1.3	26.5	24.0	26.5	7.2
<b>Median</b>	62	59	53	51	1	46	2	62	59	0	79	0	68	38	45	6

*Note.* % = percentile scores. A; Speech. B; Syntax. C; Semantics. D; Coherence. E; Inappropriate initiations. F; Stereotypic language. G; Use of context. H; Non-verbal communication. I; Social relations. J; Interests. GCC; General communication composite, an overall communication score obtained by summing scores from scales A-H. \* = participants within recruitment- and test procedure 2. † = information missing due to unclear reasons. **Blue** indicates the selected measures for correlational analyses.



## Appendix 1: Examples From the Metaphoric Task

2 metaphorical items and 2 literal items from the Metaphoric Task (Kalandadze, 2019) is presented.

### **Metaphorical Items:**

Peter filled his apartment with furniture. He is a bear.

- 1) Peter is strong
- 2) Peter is a big animal
- 3) Peter is a kindergarten teacher

Anne is looking at herself in the mirror. Her hairdresser is a magician.

- 1) Her hairdresser is employed in the circus
- 2) Her hairdresser is slow
- 3) Her hairdresser is doing a good job

### **Literal Items:**

I can see a thick book on the shelf. It is an encyclopedia.

- 1) It is a reference work
- 2) It is a sofa
- 3) It is an umbrella

The man is entertaining the kids. He is a magician.

- 1) The man is employed in the circus
- 2) The man is an owner of the house
- 3) The man is a tenant

## Appendix 2: Editorial Manager - Ear and Hearing

### Ear and Hearing Online Submission and Review System

#### Author Resources

[Instructions for Authors \(this page\)](#)

[Reprint Ordering](#)

[Permissions Requests](#)

[Reprints](#)

#### GENERAL INFORMATION

- [Scope](#)
- [Open Access](#)
  - [Authors Retain Copyright](#)
  - [Creative Commons License](#)
  - [Compliance With NIH, RCUK and other research funding agency accessibility requirements](#)
  - [FAQ for Open Access](#)
- [Ethical/Legal Considerations](#)
- [Patient Anonymity and Informed Consent](#)
- [Conflicts of Interest](#)
- [Copyright](#)
- [Compliance With NIH and Other Research Funding Agency Accessibility Requirements](#)
- [Publication Charges](#)
- [Manuscript Type](#)
  - [Randomized Control Trials](#)
  - [Systematic Review and Meta-Analysis](#)
  - [Current State of Knowledge](#)
  - [Research Article](#)
  - [Research Articles including Electrophysiological Tests](#)
  - [Editorial](#)
  - [Review](#)
  - [Brief Report](#)
  - [Point of View](#)
  - [Perspective](#)
  - [Letter to the Editor](#)
- [Permissions](#)

#### PREPARATION OF MANUSCRIPT

- [Manuscript Submission](#)
- [Title Page](#)
- [Structured Abstract and Keywords](#)
- [Text](#)
- [Institutional Review Board Approval](#)
- [Abbreviations](#)
- [Statistics](#)
- [Phonetic Symbols](#)
- [In-Text Citations](#)
- [Reference List](#)
- [How to cite a website](#)
- [Reference Notes](#)
- [Figures](#)
- [Figure Legends](#)
- [Digital Figures for Manuscripts](#)
- [Tables](#)
- [Appendix](#)
- [Supplemental Digital Content \(SDC\)](#)
- [SDC Callouts](#)

[List of SDC](#)

[SDC File Requirements Style](#)

## EDITORIAL PROCESS

[Review Process](#)

[Revisions](#)

[After Acceptance](#)

[Page Proofs and Corrections](#)

[Published Ahead-of-Print](#)

[Reprints](#)

[Publisher's Contact](#)

## GENERAL INFORMATION

**Scope:** *Ear and Hearing* publishes articles of interest to those involved in the assessment, diagnosis, and management of auditory and vestibular disorders. The Journal places a high priority on innovative, hypothesis-driven experimental studies including those involving clinical patients. Case reports and case series are only considered when they are of overwhelming clinical interest and also contribute substantial new knowledge to the literature base.

The journal is of primary interest to audiologists, otologists, educators, and to those involved in the design, manufacture, and distribution of amplification systems. The goals of the Journal are in harmony with the aims of The American Auditory Society: to increase knowledge of human hearing, to promote conservation of hearing, and to foster (re)habilitation of persons with hearing impairments.

### Open access

Authors of accepted peer-reviewed articles have the choice to pay a fee to allow perpetual unrestricted online access to their published article to readers globally, immediately upon publication. Authors may take advantage of the open access option at the point of acceptance to ensure that this choice has no influence on the peer review and acceptance process. These articles are subject to the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

The article processing charge (APC) is charged on acceptance of the article and should be paid within 30 days by the author, funding agency or institution. Payment must be processed for the article to be published open access. For a list of journals and pricing please visit our [Wolters Kluwer Open Health Journals page](#).

### Authors retain copyright

Authors retain their copyright for all articles they opt to publish open access. Authors grant Wolters Kluwer an exclusive license to publish the article and the article is made available under the terms of a Creative Commons user license. Please visit our [Open Access Publication Process page](#) for more information.

### Creative Commons license

Open access articles are freely available to read, download and share from the time of publication under the terms of the [Creative Commons License Attribution-](#)

[NonCommercial No Derivative \(CC BY-NC-ND\) license](#). This license does not permit reuse for any commercial purposes nor does it cover the reuse or modification of individual elements of the work (such as figures, tables, etc.) in the creation of derivative works without specific permission.

## Compliance with funder mandated open access policies

An author whose work is funded by an organization that mandates the use of the [Creative Commons Attribution \(CC BY\) license](#) is able to meet that requirement through the available open access license for approved funders. Information about the approved funders can be found here: <http://www.wkopenhealth.com/inst-fund.php>

RCUK funded authors can choose to publish their paper as open access with the payment of an article process charge, or opt for their accepted manuscript to be deposited (green route) into PMC with an embargo.

With both the gold and green open access options, the author will continue to sign the Copyright Transfer Agreement (CTA) as it provides the mechanism for LWW to ensure that the author is fully compliant with the requirements. After signature of the CTA, the author will then sign a License to Publish where they will then own the copyright.

It is the responsibility of the author to inform the Editorial Office and/or LWW that they have RCUK funding. LWW will not be held responsible for retroactive deposits to PMC if the author has not completed the proper forms.

### ***FAQ for open access***

<http://www.wkopenhealth.com/openaccessfaq.php>

***Ethical/Legal Considerations:*** A submitted manuscript must be an original contribution not previously published (except as an abstract or a preliminary report), must not be under consideration for publication elsewhere, and, if accepted, must not be published elsewhere in similar form, in any language, without the consent of Lippincott Williams & Wilkins. Each person listed as an author is expected to have participated in the study to a significant extent. Although the editors and referees make every effort to ensure the validity of published manuscripts, the final responsibility rests with the authors, not with the Journal, its editors, or the publisher.

***Patient Anonymity and Informed Consent:*** It is the author's responsibility to ensure that a patient's anonymity be carefully protected and to verify that any experimental investigation with human subjects reported in the manuscript was performed with informed consent and following all the guidelines for experimental investigation with human subjects required by the institution(s) with which all the authors are affiliated. Authors should mask patients' eyes and remove patients' names from figures unless they obtain written consent from the patients and submit written consent with the manuscript.

***Conflicts of Interest:*** Authors must state all possible conflicts of interest in the manuscript, including financial, consultant, institutional and other relationships that might lead to bias or a conflict of interest. If there is no conflict of interest, this should also be explicitly stated as none declared. All sources of funding should be acknowledged in the manuscript in a separate section titled "Acknowledgements". All relevant conflicts of interest and sources of funding should also be included on the title page of the manuscript with the heading "Conflicts of Interest and Source of Funding:". For example:

Conflicts of Interest and Source of Funding: A has received honoraria from Company Z. B is currently receiving a grant (#12345) from Organization Y, and is on the speaker's bureau for Organization X – the CME organizers for Company A. For the remaining authors, none were declared.

**Copyright:** In addition, each author must complete and submit the journal's copyright transfer agreement, which includes a section on the disclosure of potential conflicts of interest based on the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors, "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals"

([www.icmje.org/update.html](http://www.icmje.org/update.html)).

**A copy of the form is made available to the submitting author within the Editorial Manager submission process. Co-authors will automatically receive an Email with instructions on completing the form upon submission.**

## Compliance With NIH and Other Research Funding Agency Accessibility

**Requirements:** A number of research funding agencies now require or request authors to submit the post-print (the article after peer review and acceptance but not the final published article) to a repository that is accessible online by all without charge. As a service to our authors, LWW will identify to the National Library of Medicine (NLM) articles that require deposit and will transmit the post-print version of an article based on research funded in whole or in part by the National Institutes of Health, Wellcome Trust, Howard Hughes Medical Institute, or other funding agencies to PubMed Central.

**Publication Charges:** No page charges are imposed for the first 12 printed and published pages. If the paper's published length exceeds 12 pages, there is a charge of \$125 per page (for example, for a 13 printed page article, the charge is \$125; for 14 printed pages the charge is \$250). No changes in overall content to reduce page number will be allowed after the manuscript is accepted for publication. Information about page charges will be sent with the author's proof. Page charges will be billed after print publication.

Please note that approximately 10,000 words (including references, figure legends, and table legends) yields 12 printed pages. Four figures will be the equivalent of approximately 1 published page. If your estimate of published pages exceeds 12, please shorten your paper prior to submission in order to avoid page charges.

Authors may choose to publish some material as Supplemental Digital Content online (see SDC reference below). Authors are required to submit all Appendix material as SDC.

**Color Figure Charges:** There is no charge for color figures appearing in the online version of Ear and Hearing.

**Manuscript Type:** The following guide should be consulted when selecting from the "Manuscript Type" drop down menu during the submission process. Authors are encouraged also to consult reporting guidelines relevant to their specific research

design. A good source of reporting guidelines is the EQUATOR Network (<http://www.equator-network.org/home/>).

**Research Article:** This is the typical type of article published in the journal. In general, it should follow the traditional structure including the following sections: Abstract, Introduction, Methods, Results, and Discussion. Any departure from this structure should be discussed with a member of the Editorial Board. See the "Preparation of Manuscript" section for more details about the structured abstract required by Ear & Hearing, as well as other details. The structured abstract should be written in third person and in active voice.

**Research Articles including Electrophysiological Tests:** Manuscripts that present human electrophysiologic tests as outcome measures should include exemplar waveform data. Such waveforms provide opportunities for reviewers and readers to judge data quality, both in terms of SNR and repeatability. Authors using human electrophysiology are encouraged to review the publication guidelines published by Picton and colleagues (2000). For some electrophysiologic measures waveform data is not informative and a satisfactory justification for not including waveform data should be provided in the manuscript.

(Picton TW, Bentin S, Berg P, Donchin E, Hillyard SA, Johnson R Jr, Miller GA, Ritter W, Ruchkin DS, Rugg MD, Taylor MJ., Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: recording standards and publication criteria. *Psychophysiology*. 2000 Mar;37(2):127-52.)

**Research Articles including Objective Vestibular Tests:** It is recommended that manuscripts presenting data using non-electrophysiologic objective vestibular testing results (e.g. videohead impulse testing) include raw data. Those tests are strongly operator specific and the raw data will allow the reviewers and the readership the opportunity to review the quality of the information on which the analysis is based.

**Randomized Control Trials and Clinical Trials:** In order to improve the clarity and uniformity of reporting trials, Ear and Hearing supports the ICMJE policy on trial registration. The ICMJE requires the registration of clinical trials in a public trials registry at or before the time of first patient enrollment. ICMJE defines clinical trial as: "any research project that prospectively assigns human subjects to intervention and comparison groups to study the cause-and-effect relationship between a medical intervention and a health outcome." Examples of interventions may include, but are not limited to, drugs, surgical procedures, devices, behavioral treatments, process-of-care changes, and the like.

**As a condition of consideration for publication, Ear and Hearing requires registration in a public trials registry.** Trials must register before the onset of patient enrollment. This policy applies to any clinical or randomized control trial. Studies designed for other purposes, such as to study pharmacokinetics or major



toxicity (e.g., phase 1 trials) are exempt. We do not advocate one particular registry, but registration must be with a registry that meets the following minimum criteria: Accessible to the public at no charge, searchable by standard electronic (Internet-based) methods, open to all prospective registrants free of charge or at minimal cost, validation of registered information, and identification of trials with a unique number. An acceptable registry must collect information on the investigator(s), the research question or hypothesis, methodology, intervention and comparisons, eligibility criteria, primary and secondary outcomes measured, date of original registration, anticipated or actual start date, anticipated or actual date of last follow-up, target number of subjects, status (anticipated, ongoing, or closed), and funding source (s). The registration number and the date of original registration should be included within the "Methods" section of your manuscript submission.

Registries that currently meet these criteria include the following:

The registry sponsored by the US National Library of Medicine ([www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov))

The International Standard Randomized Controlled Trial Number Registry ([www.controlledtrials.com](http://www.controlledtrials.com))

The Cochrane Renal Group Registry ([www.cochrane-renal.org](http://www.cochrane-renal.org))

The National (UK) Research Register ([www.update-software.com](http://www.update-software.com))

European Clinical Trials Database (<http://eudract.emea.eu.int/>)

Authors preparing reports of randomized clinical trials are encouraged to consult the CONSORT checklist (<http://www.consort-statement.org/index.aspx?o=2965>) and to include a CONSORT flow diagram (<http://www.consort-statement.org/consort-statement/flow-diagram0/>) as a figure in the manuscript. A copy of the CONSORT checklist and flow diagram must be submitted with the manuscript.

Authors of observational studies are encouraged to consult the STROBE checklists (<http://www.strobe-statement.org/>). Purely observational studies, studies in which assignment of medical interventions are not at the discretion of investigators, do not require registration.

**Data Sharing:** Ear and Hearing supports the ICMJE policy on data sharing for clinical trial submissions. Please submit a Data sharing statement with your submission. (see examples on page 14 of <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>).

**Systematic Review and Meta-Analysis:** Ear and Hearing supports the Reporting Guidelines outlined in the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) Systematic Reviews and Meta-Analysis

(<http://www.icmje.org/recommendations/>). In order to improve the clarity and uniformity of reporting such studies Ear and Hearing strongly encourages authors of reports of meta-analyses of clinical trials to adhere to the guidelines for reporting Systematic Reviews and Meta-Analysis promulgated by PRISMA and requires that manuscripts submitted in this category are accompanied by a completed PRISMA flow diagram

**AND** checklist (<http://www.prisma-statement.org/>). Authors of meta-analysis of observational studies should submit the MOOSE checklist. (<http://www.equator-network.org/reporting-guidelines/metaanalysis-of-observational-studies-in-epidemiology-a-proposal-for-reporting-meta-analysis-of-observational-studies-in-epidemiology-moose-group/>).

**Current State of Knowledge:** Papers submitted under this category provide not only a comprehensive review of the literature in a particular topic area but also represent some attempt at consensus regarding the state of the science and or clinical

practice in the area. These submissions undergo regular peer review, and in the case of multiple submissions in one topic area undergo a second tier review by the Editorial Board in order to ensure that the submissions form a coherent compendium of information for readers.

**Editorial:** Editorials are generally written by members of the Editorial Board. Unsolicited editorials are not accepted.

**Review:** Submissions such as tutorials or reviews may provide a general (traditional) abstract rather than the Structured Abstract required for research articles.

**Brief Report:** A Brief Report includes any communication encompassing technical notes, calibration studies, clinical reports, pilot research, and case reports. Authors are invited to submit clinical or technical material that is consistent with the purposes of the Journal. Ear and Hearing normally does not publish case studies unless they are of overwhelming clinical interest, include enough case examples to draw a conclusion that is empirically and hypothesisbased, and describe novel findings not previously reported in the extant literature. Brief Reports will not exceed 1500 words, should have 15 or fewer references, and should have no more than 3 illustrations or tables. The submission should include a structured abstract of 150 words or less (see below under "preparation of manuscript") for more details about the Structured Abstract required by *Ear and Hearing*. Exceptions may be granted to Reports of a highly technical nature. Brief Reports are peer reviewed on the same basis as articles of standard length.

**Point of View:** Point of View articles typically have a slant or opinion. This type of article should have a fresh point of view, a clear logic to its propositions, and a clarity of presentation. The article must have a well-reasoned point of view, but the view does not have to be balanced. Our long-term goal for the Point of View article is to stimulate the field's interest in and to enhance the appreciation of the author's area of expertise.

**Perspective:** Perspective articles typically present a new and unique approach to current problems, fundamental concepts, or prevalent notions relating to hearing and balance. They may propose or suggest new hypotheses, or discuss the implications of current innovations or applications to the study of hearing and balance diagnosis or treatment. Perspective articles may focus on current advances and future directions on a topic, and may include original data. These are usually short peer-reviewed articles of less than 5,000 words. A perspective article usually includes a short abstract of around 150 words and a few tables and figures, if required.

**Letter to the Editor:** Letters discussing aspects of papers published in the journal are acceptable, but they are subject to review by the Editorial Board and/or external reviewers. In general, they will be published together with a response from the authors of the original article.

**Permissions:** Please go to the journal's website and after clicking on the relevant article, click on the "Request Permission" link under the "Article Tools" box that appears to the right. Alternatively, send an email to [customercare@copyright.com](mailto:customercare@copyright.com). Translation Rights & Licensing queries: Please contact Silvia Serra, Translations Rights, Licensing & Permissions Manager, Wolters Kluwer Health (Medical Research) Ltd, 250 Waterloo Road, London SE1 8RD, UK. Phone +44 (0) 207 981 0600; [silvia.serra@wolterskluwer.com](mailto:silvia.serra@wolterskluwer.com).



## PREPARATION OF MANUSCRIPT

Manuscripts that do not adhere to the following instructions will be returned to the corresponding author for technical revision before undergoing peer review.

*Authors submitting manuscripts to Ear and Hearing are eligible to earn up to three badges in recognition of open scientific practices. These include an Open Data badge, an Open Materials badge and a Pre-registered badge. Please review the [Open Science Practice Badges at Ear and Hearing](#) document to find out more about how you can earn these badges for your published research.*

**Manuscript Submission:** Authors are required to submit their manuscripts through [Editorial Manager](#), the Web-based tracking system. The site contains instructions and advice on how to use the system, guidance on the creation/scanning and saving of electronic art, and supporting documentation. In addition to allowing authors to submit manuscripts on the Web, the site allows authors to follow the progression of their manuscript through the peer review process.

**Title Page:** A title page must be included in either the manuscript file or, for blind review purposes, as a separate title page file that is uploaded separately. Include on the title page (a) complete manuscript title; (b) authors' full names and affiliations; (c) name and address for correspondence, including telephone number and e-mail address; (d) address for reprints if different from that of corresponding author; (e) all relevant conflicts of interest and sources of funding with the heading "Conflicts of Interest and Source of Funding"; (f) a data sharing statement for Randomized Control Trials and Clinical Trials articles; and (g) special circumstances about authorship (for example, dual first authorship requests). Please click [here](#) to see a sample title page.

**Authorship Criteria:** *Ear and Hearing* adheres to the criteria for authorship outlined in the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) [Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals](#), which are excerpted as follows: *Authorship credit should be based on 1) substantial contributions to conception or design of the work, or the acquisition, analysis or interpretation of data and 2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and 3) final approval of the version to be published.*

**Author Contribution Statements:** When there are 5 or more authors or when a large, multicenter group has conducted the work, all authors should fully meet the criteria for authorship defined above. All persons designated as authors should qualify for authorship, and all those who qualify should be listed.

A statement of author contribution should be included in the cover letter and in the Acknowledgements Section of the manuscript. Examples of such statements are shown below:

*J.R.C. designed and performed experiments, analyzed data and wrote the paper;*

*A.C., M.T. and J.M.G. designed and performed experiments at the center in Denmark; D.R. and M.B.G. collected and analyzed data from the center in the USA; B.G. provided statistical analysis and critical revision.*

*All authors contributed equally to this work. A.C. and J.H.H. reviewed data from all sites and provided interpretive analysis; K. T. performed the Monte Carlo modeling; J.B. wrote the main paper, and P.W.L. provided the Supplementary Digital Content. All authors discussed the results and implications and commented on the manuscript at all stages.*

Some large multi-author groups designate authorship by a group name, with or without the names of individuals. When submitting a manuscript authored by a group, the corresponding author should specify the group name if one exists, and clearly identify the group members who can take credit and responsibility for the work as authors. The byline of the article identifies who is directly responsible for the manuscript, and MEDLINE lists as authors whichever names appear on the byline. If the byline includes a group name, MEDLINE will list the names of individual group members who are authors or who are collaborators, sometimes called non-author contributors, if there is a note associated with the byline clearly stating that the individual names are elsewhere in the paper and whether those names are authors or collaborators.

**Changes in Authorship:** *Ear and Hearing* follows the COPE guidelines

(<http://publicationethics.org/>) covering changes in authorship. Changes made to either the order or number of authors after the initial submission of the manuscript to *Ear and Hearing*, but before its publication, require a request from the corresponding author to the editorial office. This request should include a clear reason for the change and may be made by e-mail to the editorial office ([emily.hurd@wolterskluwer.com](mailto:emily.hurd@wolterskluwer.com)) or in a cover letter during the manuscript revision process. If the change to authorship is deemed appropriate, the corresponding author will be asked to provide a written confirmation, signed by all authors, indicating that all are in agreement with the changes.

**Structured Abstract and Keywords:** Limit the abstract to 500 words for all submissions except in the case of Brief Reports where the abstract should be less than 150 words. Do not cite references in the abstract. Limit the use of abbreviations and acronyms. Do not include keywords. Use the following subheads:

**Objectives.** State the objective or question addressed by the research. Any hypothesis should also be stated. **Design.** Describe the basic experimental design of the study. The number of subjects and how they were selected should be provided.

**Results.** State the main results of the study. **Conclusions.** State the conclusions of the study that are directly supported by the data, along with the clinical implications or applicability.

**Text:** Organize the manuscript into four main headings: Introduction, Materials and Methods, Results, and Discussion. If you supply any acknowledgments, please omit mentions of anonymous reviewers, per journal style. Define abbreviations at first mention in text and in each table and figure. If a brand name is cited, supply the manufacturer's name and address (city and state/country). Manuscripts should be

submitted using 12 point font, double spaced, one inch margins and lines and pages numbered.

**Institutional Review Board Approval:** If the manuscript reports studies with humans or animals, authors must declare that they obtained appropriate Institutional Review Board (IRB) approval. For studies without IRB approval, authors must declare that they abided by established international research codes [e.g., 1) International Research Code of Ethics (1990). Bulletin of the Pan American Health Organization, 24, 604-621; 2) 48th World Medical Assembly (1997). Declaration of Helsinki: Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. Journal of the American Medical Association, 277, 925-926; 3) The Nuremberg Code (1996). Journal of the American Medical Association, 276, 1691]. This information is generally included in the Methods Section.

**Abbreviations:** Please limit the use of abbreviations wherever possible to improve readability and impact of articles. Submissions should include a separate 'List of Abbreviations' document. Abbreviations may only be used after they have been initially used in full [e.g. auditory brainstem response (ABR)]. Use as secondary references for standard abbreviations/acronyms and definitions, the most current editions of the Council of Biology Editors (CBE) guide, the American Medical Association (AMA) manual, Stedman's Medical dictionary and Merriam Webster's dictionary.

**Statistics:** When reporting p values, report exact  $p$  values (e.g.,  $p = .031$ ) to two or three decimal places. However, report  $p$  values less than .001 as  $p < .001$ . In rare occasions, certain types of studies (particularly GWAS [genome-wide association studies] and other studies in which there are adjustments for multiple comparisons, such as Bonferroni correction, and the definition of level of significance is substantially less than  $p < .001$ ) it may be important to express  $p$  values to more significant digits. For example, if the threshold of significance is  $p < .0004$ , then by definition the  $p$  value must be expressed to at least 4 digits to indicate whether a result is statistically significant.

**Phonetic Symbols:** When using IPA symbols, please click [here](#) to download the recommended font (DoulosSIL). Once you have downloaded the file, add it to your system's available fonts.

WARNINGS:

- Do not download or obtain this font from any source other than the link above. Do not convert to Doulos from any other font. If you have already keyed the characters in another font, you must delete the existing characters and rekey them all using the preferred font from *Ear and Hearing*.

The font can be installed using standard font installation procedures for your operating-system (Windows: Go to your system's My Computer page and click on Control Panel. Open your Fonts folder and click on the downloaded DoulosSILR.ttf file to drag and drop it into your Font list. Macintosh: Put the font in /Library/Fonts). You may have to restart the application for the font to become available.

**In-Text Citations:** Please follow APA 7th edition style. Include the author's last name and year of publication within parentheses, as in (Jones 1995) or (Jones and Smith 1995). For papers with three or more authors, give only the first author's name followed by et al., as in (Jones et al. 1995). For multiple citations, arrange in ascending

date order and separate with semicolons (Smith 1994; Jones et al. 1995). For multiple citations to a single author, give the name once as in (Jones 1991, 1994). For citations with identical author and date, use lowercase letters to distinguish the references (Jones et al. 1995a,b) and use the same letters in the reference list. Use "and" in the case of direct references, e.g., Brown and Tom (1995), and "&" for indirect (e.g., Brown & Tom 1995).

**Reference List:** Please follow APA 7<sup>th</sup> edition style. Key all references (double-spaced) at the end of the manuscript in alphabetical order by first author. Surnames and initials for up to 20 authors should be provided in the reference list. Refer to the NLM Catalog (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog?Db=journals&Cmd=DetailsSearch&Term=currentlyindexed%5BAI%5D>) for abbreviations of journal names. The APA style guide (<https://apastyle.apa.org/style-grammarguidelines/references/examples>) provides reference examples for journal articles as well as online media (e.g. websites).

**Reference Notes:** Reference notes refer to citations from nonarchival sources, e.g., unpublished presentation at a meeting, a personal communication, etc. Entries should be double-spaced and typed in the APA reference style. The Reference Notes section (heading and entries) should begin below the last reference, on the same page. Citations within the text should refer to the author and reference note number, not author and date, e.g., "according to Keith (Reference Note 1)" or "(Keith, Reference Note 1)."

**Figures:** Authors should number their figures in the order in which they are discussed. All figures should be submitted digitally, with each figure saved and uploaded in a separate file. Multiple figures should not be grouped in one file (see the "Digital Figures for Manuscripts" section below).

**Figure Legends:** Include legends for all figures. They should be brief and specific, and they should appear on a separate manuscript page after the references. Use scale markers in the image for electron micrographs, and indicate the type of stain used.

**Digital Figures for Manuscripts:** Electronic art should be created/scanned and saved and submitted as either a TIFF (tagged image file format), an EPS (encapsulated PostScript) file, or a PPT (PowerPoint) file. Line art must have a resolution of at least 1200 dpi (dots per inch), and electronic photographs--radiographs, CT scans, and so forth, and scanned images must have a resolution of at least 300 dpi. If fonts are used in the artwork, they must be converted to paths or outlines or they must be embedded in the files. Color images must be created/scanned and saved and submitted as CMYK files. Please note that artwork generated from office suite programs such as CorelDRAW and MS Word and artwork downloaded from the Internet (JPEG or GIF files) cannot be used. Please view the [5 Steps to Creating Digital Artwork](#) with any questions.

**Tables:** Create tables using the table creating and editing feature of your word processing software (eg, Word, WordPerfect). Do not use Excel or comparable spreadsheet programs. Group all tables in a separate file, with each table beginning on a new page. Cite tables consecutively in the text, and number them in that order. Each table should appear on a separate page and should include the table title, appropriate column heads, and explanatory legends (including definitions of any abbreviations

used). Do not embed tables within the body of the manuscript. They should be self-explanatory and should supplement, rather than duplicate, the material in the text. Note that tables that exceed two manuscript pages should be submitted as supplemental digital content (SDC).

**Appendix:** Authors are required to submit all Appendix material as Supplemental Digital Content (see SDC reference below for procedural details).

**Supplemental Digital Content (SDC):** Authors may submit SDC via Editorial Manager to LWW journals that enhance their article's text to be considered for online posting. SDC may include standard media such as text documents, graphs, audio, video, etc. On the Attach Files page of the submission process, please select Supplemental Audio, Video, or Data for your uploaded file as the Submission Item. If an article with SDC is accepted, our production staff will create a URL with the SDC file. The URL will be placed in the call-out within the article. SDC files are not copy-edited by LWW staff, they will be presented digitally as submitted. For a list of all available file types and detailed instructions, please click [here](#). Authors are encouraged to submit all Appendix material as SDC.

## SDC Callouts

Supplemental Digital Content must be cited consecutively in the text of the submitted manuscript. Citations should include the type of material submitted (Audio, Figure, Table, etc.), be clearly labeled as "Supplemental Digital Content," include the sequential list number, and provide a description of the supplemental content. All descriptive text should be included in the call-out as it will not appear elsewhere in the article. Example: We performed many tests on the degrees of flexibility in the elbow (see Video, Supplemental Digital Content 1, which demonstrates elbow flexibility) and found our results inconclusive.

## List of SDC

A listing of SDC must be submitted at the end of the manuscript file. Include the SDC number and file type of the SDC. This text will be removed by our production staff and not be published. Example:

Supplemental Digital Content 1.wmv

**SDC File Requirements:** All acceptable file types are permissible up to 10 MBs. For audio or video files greater than 10 MB, authors should first query the journal office for approval. For a list of all available file types and detailed instructions, please click [here](#).

**Style:** The Style Guide for Ear and Hearing (E&H) can be downloaded [here](#). We view our style manual for E&H as a guide in the overall editorial process. Our primary goal is to aid author(s) in conveying their research in the most comprehensive manner for our readership. Given the scope of articles that our journal attracts and the paramedical nature of our field, we realize the necessity of being flexible in establishing our own style preferences. Therefore, our style manual will be revised periodically to remain in accord with our stated goal.

Use as the primary references for manuscript style and format, the current edition of the American Psychological Association publication manual, the "Preparation of Manuscript" above, and the E&H Style Guide. Use as secondary references for standard abbreviations/acronyms and definitions, the most current editions of the Council of



Biology Editors guide, the American Medical Association manual, Stedman's Medical dictionary and Merriam Webster's dictionary.

## EDITORIAL PROCESS

The submitted manuscript will be reviewed by up to three peers selected by the appropriate section editor. Every attempt will be made to render an initial editorial decision within 8 weeks of receipt of the manuscript.

**Text Recycling:** Ear and Hearing supports the Committee on Publication Ethics (COPE) Text recycling (also known as self-plagiarism) guidelines (<https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/text-recycling-guidelines-editors-0>) When unattributed sections of the same text duplicate text in previously authored publications, the manuscript may be returned to the author for correction. Each submission to Ear and Hearing is reviewed for text recycling by publisher software (e.g. CrossCheck/iThenticate).

**Review Process:** Authors are encouraged to suggest section editors and potential reviewers for their submission. All suggestions, although nonbinding, will be considered important information for arranging an unbiased and constructive peer-review process. The author should also indicate whether a blind review is desired. In this case, reviewers will not know the identity of the authors. These suggestions can be added in the "comments" textbox, available when submitting the manuscript.

**Revisions:** Manuscripts requiring revision should be resubmitted within 6 months. Revised manuscripts returned after 6 months will be considered new submissions.

**Disclosures:** Authors must disclose any closely related manuscripts that have been published or that have been submitted for publication. If the manuscript reports studies with humans or animals, authors must declare that they obtained appropriate Institutional Review Board (IRB) approval. For studies without IRB approval, authors must declare that they abided by established international research codes [e.g., 1) International Research Code of Ethics (1990). Bulletin of the Pan American Health Organization, 24, 604-621; 2) 48th World Medical Assembly (1997). Declaration of Helsinki: Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. Journal of the American Medical Association, 277, 925-926; 3) The Nuremberg Code (1996). Journal of the American Medical Association, 276, 1691]. Authors must disclose in the Acknowledgments any association that poses a potential conflict of interest with regard to the submitted manuscript.

If the study received any external support of any type, the author must declare that he/she had editorial control. Any agreement that allows the external sponsor to censor the article or preclude publication will render the manuscript ineligible for publication in *Ear and Hearing*.

**After Acceptance.** About 3-4 weeks before the page proof e-mail is sent out, authors will receive an automated e-mail indicating that their article is undergoing formatting and copyediting.

**Page Proofs and Corrections:** Corresponding authors will receive electronic page proofs to check the copyedited and typeset article before publication. PDFs of the typeset pages and support documents (e.g., reprint order form) will be sent to the corresponding author by email. Complete instructions will be provided with the e-mail for downloading and printing the files and for faxing the corrected page proofs to the

publisher. It is the author's responsibility to ensure that there are no errors in the proofs. Changes that have been made to conform to journal style will stand if they do not alter the authors' meaning. Only the most critical changes to the accuracy of the content will be made. Changes that are stylistic or are a reworking of previously accepted material will not be allowed. The publisher reserves the right to deny any changes that do not affect the accuracy of the content. Authors may be charged for alterations to the proofs beyond those required to correct errors or to answer queries. Proofs must be checked carefully and corrections e-mailed or faxed within 24 to 48 hours of receipt, as requested in the cover letter accompanying the page proofs. Authors will be notified of any page or color figure charges when page proofs are sent.

**Published Ahead-of-Print:** After author corrections are applied to the first proof, LWW will deliver the PDF of the article along with citation information (title, author listing, abstract, DOI, etc.) to the [Published Ahead-of-Print](#) section of the *Ear and Hearing* website. These articles will be listed as [Epub ahead of print] citations in PubMed. Once the article is officially published to an issue, the information will be updated in PubMed and the Published Ahead-of-Print article will be deleted from the website.

**Reprints:** Follow the appropriate link: [eprints](#) or [Reprints](#).

**Publisher's Contact:** Return corrected page proofs, reprint order form, color quotes, and any other related materials to Anna Butrim, Production Editor, Lippincott Williams & Wilkins by email at [anna.butrim@wolterskluwer.com](mailto:anna.butrim@wolterskluwer.com)

[Copyright/DisclaimerNotice•PrivacyPolicy](#)

## Appendix 3: Ear and Hearing Style Guide

# Copyediting Style Standardization Guidelines

## Ear and Hearing

[Updated January 2013]

### COVER LETTER FOR EAR and HEARING STYLE GUIDE/MANUAL

We view our style manual for *Ear and Hearing* (E&H) as a guide in the overall editorial process. Our primary goal is to aid the author(s) in conveying their research in the most comprehensive manner for our readership. Given the scope of articles that our journal attracts and the paramedical nature of our field, we realize the necessity of being flexible in establishing our own style preferences. Therefore, our style manual will be revised periodically to remain in accord with our stated goal.

Use as the primary references for manuscript style and format, the most current editions of the American Psychological Association (APA) publication manual, the 'Preparation of Manuscript' found in the Online Submission and Review System for E&H, and the E&H style manual.

Use as secondary references for standard abbreviations/acronyms and definitions, the most current editions of the Council of Biology Editors (CBE) guide, the American Medical Association (AMA) manual, Stedman's Medical dictionary and Merriam Webster's dictionary.

#### **The Editors**



## Title Page

### Titles and Subtitles

Initial cap all major words in titles, including 2-letter verbs and prepositions of 4 or more letters.

*Examples:*

Expression of Brain-Specific Angiogenesis Inhibitor 2 in Normal and Ischemic Brain: Involvement of BAI2 in Ischemia-Induced Brain Angiogenesis

Microglial–Macrophage Synthesis of Tumor Necrosis Factor After Focal Cerebral: Ischemia in Mice Is Strain Dependent

Continuity of Care, Self-management Behaviors, and Glucose Control in Patients With Type 2 Diabetes

Prognostic Value of Catterall and Herring Classification in Legg–Calvé–Perthes Disease: Follow-up to Skeletal Maturity of 32 Patients

### *Author Bylines*

- Do not include degrees
- Separate names by commas.
- Use “and” before last author’s name.
- Include superscript number (1, 2, 3...) to indicate affiliation

*Olivier Macherey<sup>1,2</sup> and Alexia Delpierre<sup>3</sup>*

### *Author Affiliations*

- Appears as page 1, column 1 footnote
- Spell out acronyms in the affiliation footnote

<sup>1</sup>Medical Research Council Cognition and Brain Sciences Unit, Cambridge, United Kingdom; <sup>2</sup>Laboratoire de Mécanique et d’Acoustique, Centre National de la Recherche Scientifique, Aix-Marseille University, Centrale Marseille, France; and <sup>3</sup>Service de Neurophysiologie de l’audition, CHU Brugman, Bruxelles, Belgium.

### *Keywords*

- Not listed.

### **Running Head/Foot**

- Use roman lightface, cap and lowercase, for running heads
- Delete initials from authors' names.
- Eliminate period(s) from et al.
- 50-character limit

One author: Jones

Two authors: Jones and Smith

Three authors: Jones et al

## A

### ABBREVIATIONS/ACRONYMS

- When used in text, define at 1st mention [e.g., sodium dodecyl sulfate (SDS)].
- Abbreviate units of measure and time following numerals, BUT spell out when used alone (e.g., a few millimeters; 100,000 bacteria per millimeter; a few millisecond after stimulus; 3 pulses per millisecond).
- No periods used (cpm)
- Pluralize acronyms by adding a lowercase "s" at the end: PCRs, EBVs, mRNAs, NSAIDs
- Use IFN as the abbreviation for interferon.

### ABSTRACTS (in all articles EXCEPT Review articles\*)

Should be structured into four parts:

Objectives, Design, Results, and Conclusions, in boldface

- Abstract should be written in third person active voice (“The authors conducted...”)

\*Review articles do not have structured abstracts

### ACKNOWLEDGMENTS

Remove all mentions of anonymous reviewers and section editors in the Acknowledgments section.

Use the following order:

Thank yous

Grant information

Deceased

Presented at meeting

Disclaimers

Correspondence information

Article acceptance information

Format for funded articles, previously presented articles, etc:

Portions of this article were presented at the Objective Measures in Auditory Implants 6th International Symposium, St. Louis, Missouri, September 23, 2010, and at the 2011 Conference on Implantable Auditory Prostheses, Pacific Grove, California, July 25, 2011.

Include received/accepted dates:

Received August 4, 2012; accepted October 20, 2012.

Do not include a leading zero in front of one-digit dates. For example, do not format as “August 04, 2012”; instead format as “August 4, 2012”

Author callouts in grant information should use parentheses and no spaces between letter and period:

“Funding was received by a grant from the NIH (to D.R.G.) and from...”

The compositor will add a standard statement of financial disclosures/conflicts of interest if this information is not provided. A query alerting the author to confirm this statement will be made at the first page proof.

## ACRONYMS

Cognizant of our readership and when using common acronyms, such as SD for standard deviation,  $\bar{x}$  for mean, dB for decibel, and Hz for hertz, do not spell out. Otherwise, spell them out the first time (e.g., guanosine monophosphate (GMP)), then use the acronym thereafter. This would apply to each of the short summary, abstract, text, and the legends for tables and figures.

If the acronym appears only once, spell it out but still include the acronym in parentheses.

**AGES** age 75; 16-year-old boy; 10 years old

When it is the author(s) intent to emphasize subject age, for example, in youth of subjects or a small sample size, use the semicolon ( \_ ; \_ , for 0 yr;6 mo). Rounding to the nearest yr, mo, wk, day, or hr as appropriate. Otherwise, use the decimal point ( - . -, 0.5 for a half yr) for the purpose of group statistics.

## ALLUSIONS

- To references: see Ref. 4
- To other sections of text: see Results
- To patients: L.R., C.T., R.B
- To figures: Figure in text and figure legend; (Fig.)
- To tables: Table 1 (Table 1)

**AM (time)** small cap

**ANGLES** 20-degree angle (do not use degree symbol)

**anti** NOT anti- (close up)

## **B**

**before** NOT prior to (see "U" for Usage)

**BRACES, BRACKETS** {[ ( )]} parens inside brackets inside braces, except with equations when specified otherwise

## C

### CAPITALIZATION

#### Titles

- Capitalize all verbs.
- Capitalize all words with 4 or more letters.
- Capitalize second word when hyphenated (e.g., Stress-Induced).
- In Vitro/In Vivo in titles.

**Trade names** Capitalize equipment, materials, and drugs. When both the trade name and the generic name for a drug appear together, show the generic term first (lowercase) and the trade name (capitalized) in parentheses.

**cc** change to cm<sup>3</sup> for solids; change to ml for liquids (query author at first mention)

**χ<sup>2</sup> test** chi-square test

**CI** Confidence interval; define at first mention (95% CI, 2.2–4.8)  
(95% CI, 0.8%–1.6%)

**cm<sup>3</sup>**

**COMMA** Use before "and" in series

#### compare to, compare with

One thing or person is usually compared *with* another when the aim is to examine similarities or differences in detail. A thing is compared *to* another when a single striking similarity (or dissimilarity) is observed, or when a thing of one class is likened to one of another class, without analysis.

The sodium levels of the patients in the control group were compared with those of the patients in the study group.

*But:* "Shall I compare thee to a summer's day?"

**CONTRACTIONS** Avoid; spell out

**Conclusions** Always use plural

### CORRESPONDENCE INFORMATION

Format as follows:

Laura K. Holden, Washington University School of Medicine, Department of Otolaryngology, 660 South Euclid Avenue, Box 8115, St. Louis, MO 63110, USA. E-mail: [holdenl@wustl.edu](mailto:holdenl@wustl.edu)

- Do not include a period after e-mail address
- Spell out "Dr.," "Rd.," "Ct.," and so forth in street names
- Do not include 4-digit zip code extension

## D

**day** write out unless in virgule construction and in tables and/or line art. Do not abbreviate in table footnotes or figure legends unless in a virgule construction--- (10 mg/d)

**DEGREES** (measurement) Write out for angles (90-degree angle). Use symbol for temperature (°C, °F, 2 to 3°C)

**DESIGNATIVE TERMS** Lowercase (case 1, day 1, week 3, group 2) EXCEPT Table 1, Figure 2

**df** degrees of freedom. OK not to define at first mention.

**DIACRITICS** Eliminate use of diacritics in common words (i.e., naïve; debut); use only in proper names (Behçet syndrome; Ångstrom) and accepted use (garçon).

**DISABILITIES** Avoid labeling (i.e., epileptics), instead use "person with epilepsy or person affected with epilepsy).

due to Do not change to "because of" or anything else. Keep author's original.

## E

**e.g., i.e.,** within parens, comma always follows

**E-MAIL ADDRESSES** Must be included after corresponding author's address.

**EPONYMS** Keep the -s if the word already ends in an -s before the apostrophe: Graves disease, Wilms tumor, Hanks balanced salt solution, Newman-Keuls test.

Ménière's disease

Cohen's *d*

Student's *t* test

## F

## °F

## FIGURES

- Standardize to use of Figure and (Fig.) in text and Figure in figure legend.  
The data are illustrated in Figure 1.  
(Fig. 1) (Figs. 2A-D) (Figs. 3C, D) (Figs. 2A-D, G)  
(Figs. 4, 5) (Figs. 6–10).
- Use styling labels (A, B, C) and designators (left, right, arrows) in legends.
- For identifiable subjects, mask the patient's eyes, if appropriate (except in ophthalmology or craniofacial journals).

### *Legends*

In figure legends, the figure name (e.g., Figure 1) is roman lightface. Part labels are uppercase letters. If a part label starts the sentence, it is followed by a comma. If it is embedded within the sentence, it is enclosed in parentheses. Follow the same rules for parts and designators.

#### For example:

Figure 1. Laparoscopic ultrasound guidance of radiofrequency ablation for renal cancer. Laparoscopic-assisted ultrasound guidance is needed when the anticipated course of the needle may traverse the bowel. A, The radiofrequency ablation needle is inserted (arrows) so that it will intersect the tumor (t). B, After treatment, the needle (straight arrow) is partially withdrawn. Left, Gas bubbles have formed in the tumor bed (A), causing echogenic shadowing (curved arrow). Right, The tumor is distorted (B) but still visible. BPD indicates biparietal parameter; FL, femur length; GA, gestational age; HC, head circumference; MRI, magnetic resonance imaging. Reprinted with permission from *JAMA* 1996;276:556.

Alphabetize list of acronyms being spelled out.

**FOOTNOTES** Use footnote symbols to distinguish author affiliations and in table footnotes. Symbol order:

\* † ‡ § ¶ ||

\*\* †† ‡‡ §§ ¶¶ || ||



## G

gender, sex    **In scientific/medical research, use "sex" unless could be confused with sex act. BUT query author if changed.**

## Genus and Species

- Follow AMA style) for genus and species with one exception—insert a period after the abbreviation for genus.

*Staphylococcus*

*Staphylococcus aureus* (*S. aureus*)

*Pneumocystis carinii* (*P. carinii*)

*Pneumocystis carinii* pneumonia (*P. carinii* pneumonia)

*Mycobacterium avium* complex (*M. avium* complex)

*Serratia odoriferae* biogroup 1

but: staphylococcus organisms, chlamydia, streptococcal

**gram**    Use g with numbers (25 g)

## H

### HEADINGS

There should be 4 main headings in each article: Introduction, Materials and Methods, Results, and Discussion.

Numbering: All headings are unnumbered

☉ First-order heads:

a) Centered; ALL CAPS; boldface; bold italic for special cases (if necessary); free standing, no end period

☉ Second-order heads:

a) Flush left; title case (u.c./l.c.); boldface; bold italic for special cases (if necessary); free

standing, no end period

☉ Third-order heads:

a) Flush left; title case (u.c./l.c.); spaced bullet (but no need to give period or bullet coding in the “.msw” file; this will be automatically generated by the <mc> coding; the coding should be “<<hd3>>Title<mc>Text”); run-in text

### HYPHENATION

Follow author’s lead for hyphenation and maintain consistency.

# I

## INTERACTIONS

For interaction variables separated by × symbol, please ensure that the variables are capitalized. (Microphone Sound × Reverberatio Speed × SNR)

## ITALICS

- Do not italicize Latin terms (i.e., in vivo, in vitro, cf.)
- Italicize biologic classifications when genus and species are given and when in singular form BUT use roman when plural; e.g., *Diplococcus pneumoniae* (abbreviate after first mention to *D. pneumoniae*; staphylococci.)
- Italicize *x* axis, *y* axis.
- OK for emphasis or to denote terminology.
- *t* test

# L

**laboratory, not lab**

**liter** write out unless used with number (7 L)

---

## M

### **Mann-Whitney *U* test**

**MANUFACTURERS** Include when possible.

## MATH

Eliminate extra spaces around math symbols except in equations and in expressions with values on each side of the symbol.

<5 mm Hg; but:  $p > 0.001$ ;  $15.4\% \pm 2.1\%$ ;  $n = 101$  patients

Write out younger than and older than rather than using < and > symbols.

## MEASUREMENT, UNITS OF

- L
- mL
- dL
- $\mu\text{L}$
- mm Hg (note space)
- 200g (note italicized g closed up to number for gravity; used with centrifugation)
- change  $\mu$  alone to  $\mu\text{m}$
- vol/vol (not v/v)
- wt/vol (not w/v)
- wt/wt (not w/w)

### **mm Hg**

**molar concentration** uppercase M

## N

**N, n** N = entire population under study; n = sample of the population under study.

**No.** In tables (No. patients, etc)

**non** NOT non- (close up)

## NUMBERS

Use numerals for all numbers, including 1 to 9: (i.e., The doctor examined 9 patients today. Two patients had the flu, 3 had measles, and 4 had bronchitis.)

- For consistency, values in tables should be rounded to the same place (tens, hundreds, thousands).
- Spell out numbers when they are used at the beginning of a sentence.
- When spelling out, hyphenate "twenty-one" through "ninety-nine" when these numbers occur alone or as part of a larger number.
- When numbers greater than 100 are spelled out, Do Not use commas or "and" (e.g., one hundred thirty-two)
- Spell out one of two adjacent numbers (e.g., two 30-year-old patients).
- Spell out ordinals first through ninth (e.g., sixth rib, seventh nerve, 10th time).
- Note the use of numbers as pronouns: The investigators compared a new laboratory method with the standard one.

### *Numbers of 4 or More Digits*

- Follow AMA for all units of measure and number, but retain comma in numbers of 5 digits or more.
- Use a comma, not a thin space, in numbers of 5 or more digits.  
10,000  
356,212
- Do not use comma in numbers containing 4 digits.  
3872 cases under review  
2052g  
total dose of 1000 mg

## Common Fractions

- Expressed as words. Hyphens are used only if the fraction modifies a noun.

### *Mixed Fractions*

- Use mixed fractions for less precise measurements.  
The surgery last  $15\frac{3}{4}$  hours.  
The patient was hospitalized for  $5\frac{1}{2}$  days.

### *Measures of Time*

- Express measures of time as numerals.  
**Ex:** The patients ranged in age from 2 to 5 years.
- Use numerals for day and year in dates. Spell out the month.  
**Ex:** The experiment was performed on February 24, 1945.
- Use conventional form for time instead of European or military time. Use AM or PM, small caps.  
**Ex:** At 3:25 AM, the transplant team completed the final operation.
- Use “noon” or “midnight” for 12 o’clock.
- When referring to a position as it would appear on a clock use numerals.  
**Ex:** The needle was inserted at the 9-o’clock position.

### *Temperature*

- Use the degree sign, closed up to number (20°C; 32°F).

### *Arabic numerals*

- Avoid the use of roman numerals except for established nomenclature. Use Arabic numerals for the following: group 2, phase 3, patient 1

## **P**

**paper** When published, change to "article"

**past history** Redundant; rephrase

**percent** Use symbol (%)

**photograph** Not photo

**PM** **Small cap**

**post** NOT post- (generally close up; e.g., posttraumatic)

**pre** NOT pre- (generally close up; e.g., preexisting)

**PREFIXES** Close up

**prior to** Avoid if possible; use "before"

**PROBABILITY** Lowercase italic *p* with zero before decimal point:  $p < 0.05$

## **PUNCTUATION**

- Insert serial comma (a, b, and c)
- Delete periods after abbreviations of terms and acronyms (EMG, GI)

## Q

### QUOTATION MARKS

- Use quotation marks for terms used in an unusual sense the first time only: ("pantaloon" deformity; "tongue-in-groove" anastomosis; "white zebra" operation).
- Delete quotation marks or italics from terms after first use.
- "Literary" quotes (usually at begin/end of article, editorial, etc.): quote should be italic, and quotation author's name should be roman, preceded by em-dash, dropped down one line, and flush right.
- In-text, nonliterary quotes of 4 or fewer lines: run in and use quotation marks.
- In-text, nonliterary quotes of >4 lines: use a block quote and keep roman.

## R

Race            **For terms such as "white," "black," and African American (do not hyphenate), follow author usage.**  
Change Caucasian to white.

## Range

Use “to” for ranges in text and in parentheses; en dash should be used in references tables; ranges of years should be 1998–1999 (full year on both sides of en dash)

## REFERENCES

Follow APA style (6th ed.) except for these journal-specific style points:

Follow a name–year system without a comma between the “et al.” and year (e.g., Hampshire et al. 2013) or between a single author’s last name and the year (e.g., Brown 2011) unless there are multiple references (e.g., Stevenson 2008, 2012)

- a) Multiple citations in **chronological order** (Smith 1994; Jones et al. 1995)
- b) In text and in references list, use first author’s last name plus “et al.” for references with 3 or more authors (e.g., Dorn et al. 1998)
- c) Do not use comma before and after “et al.”

- ☉ If a same reference is cited twice or above in the same paragraph then
  - a) Delete the year at the other citations in the same paragraph (e.g., Dorn et al.) [This is done only in the case of direct references.]
  - ☉ Use “and” in the case of direct references, e.g., “Brown and Tom (1995) stated...” and “&” for indirect (e.g., Brown & Tom 1995).

### Reference List Examples

#### **Journal articles:**

Moeller, M. P., Hoover, B., Putnam, C., et al. (2007). Vocalizations of infants with hearing loss compared with infants with normal hearing: Part I—Phonetic development. *Ear Hear*, 28, 605–627.

Bess, F. H., Dodd-Murphy, H., Parker, R. A. (2011). Children with minimal sensorineural hearing loss: Prevalence, educational performance and functional status. *Ear Hear*, 31, 443–467.



[Use abbreviated journal names]

**Book chapter:**

Robbins, A. M. (2000). Language development. In S. B. Waltzman & N. L. Cohen (Eds.), *Cochlear Implants* (pp. 269–283). New York, NY: Thieme.

[Capitalize book title]

**Entire book:**

Kerlinger, F. N. *Foundations of Behavioral Research* (3rd ed.). Fort Worth, TX: Holt, Rinehart and Winston

[Capitalize book title]

**Online source:**

Friedman, S.A. (1988). Preeclampsia: A review of the role of prostaglandins. *Obstet Gynecol*, 71, 22–37. Retrieved from BRS Information Technologies, McLean, VA.

**When citing outside material in the manuscript, use a reference note for all material not readily accessible to our readership, examples are; a presentation paper, an unpublished material, anything still 'in press', personal communication, dissertations, tests, or instruction manuals**

Citations within the text should refer to the author and reference note number, not author and date, e.g., "according to Keith (Reference Note 1)" or "(Keith, Reference Note 1)."

**REGISTERED MARKS    Delete registered mark (®) and trademark (™), but initial letter of a trademarked word should be capitalized.**

**RUNNING HEADS**

Use cap and lowercase; delete initials from authors' names; no period after et al; 50 character limit.

One author: Jones

Two authors: Jones and Smith

Three or more authors: Jones et al

## S

**sacrificed** (laboratory animals); change to killed

**SD** standard deviation

**second** Only use abbreviation (s) in virgule construction in parens and/or in table footnotes.

**semi** Generally NOT semi- (close up)

**sex vs gender** In scientific/medical research, use "sex" unless could be confused with sex act BUT query author if changed.

### SHILL (VIRGULE, SOLIDUS)

100,000 bacteria per milliliter (text),  
BUT (100,000/mL) parenthetically.

**SPELLING** Follow *Stedman's Medical Dictionary* for plurals of anatomic terms not shown

AVOID British spelling.

Spell out contractions

Spell out numbers at the beginning of a sentence.

**STATES** Use postal codes for states only when using the ZIP codes, otherwise use state abbreviation.

### STATISTICS

- Use lowercase italic  $p$ . Eliminate all other variations.
- When citing probability ( $p$ ) values, use  $>$  for greater than,  $\geq$  for greater than or equal to,  $=$  for equal to,  $<$  for less than, and  $\leq$  for less than or equal to.
- Use whole number 0 before decimal point in  $p$  expressions.

$$p < 0.05$$

$$p = 0.0001$$

$$p = 0.3$$

Use  $\chi^2$  test. Eliminate all other variations.

**sub** Generally NOT sub- (close up)

### SYMBOLS

Do not spell out  $>$ ,  $\leq$ ,  $\geq$ ,  $<$  or other symbols

# T

## Tables

- Follow APA style for table names and table titles. Keep title concise. Explanatory information may go in the footnote.
- Use commas when expanding abbreviations in footnotes (no equal signs).
- Use standard footnote symbols.
- Discontinue superscript letters as footnote symbols. Change to standard footnote symbols if superscript letters appear in original table.
- Eliminate en dashes or empty spaces as space holders in table columns. Use only em dashes.
- Table name and title are roman. Initial cap major words, including verbs and prepositions of 4 or more letters.
- Column heads are boldface roman. Initial cap each word.
- Abbreviate “number of” to “No.” in column and row headings. (Note: Do not use “of” after No.)
- Delete “value” after *p* in column and row headings.
- Spell out abbreviations in the footnote in alphabetical order.
- List footnotes in the following order:
  - General information that applies to entire table
  - Footnote symbols: \* † ‡ § ¶ || \*\* †† ‡‡ §§ ¶¶ |||
  - Abbreviations
  - Credit line

**tech**            Use technician instead

**TEMPERATURE**    37 to 39°C

## TIME, MEASURES OF

- Express measures of time as numerals: The patients ranged in age from 2 to 5 years.
- Use numerals for day and year in dates; spell out the month: The experiment was performed on February 24, 1945.
- Use convention form of time instead of European or military time. Use AM or PM (small caps): At 3:25 AM, the transplant team completed the final operation.
- Use "noon" or "midnight" for 12 o'clock.
- When referring to a position as it would appear on a clock, use numerals: The needle was inserted at the 9-o'clock position.

**times**            Use multiplication symbol: 3 x 5 cm.

***t* test**            Italic *t*, no hyphen

## U

### UNIT MODIFIERS

### Hyphenate (3-cm tumor)

**UNIT OF MEASURE** e.g., Seventy-five milligrams of lidocaine was administered on admission and 100 mg was given 20 minutes later.

**UNITS OF TIME** OK to abbreviate in tables and in parentheses in text

Use “wks” (or “wk”) for “weeks” (“wk”) in tables and figures; spell out in text

Use “mos” (or “mo”) for “months” (“month”) in tables and figures; spell out in text

Use “yrs” (or “yr”) for “years” (“year”) in tables and figures; spell out in text

**UNITED STATES** OK to use “U.S.” as a modifier

### USAGE (where applicable)

after	NOT following
and	NOT as well as
before	NOT prior to
despite	NOT in spite of
hopefully	AVOID; change to "it is hoped that"
"of" in quantities	(3 g of fluid)

ALSO, close up prefixes (intra-, extra-, re-, pre-, post-, over-, semi-, non-, etc) EXCEPT for those with awkward vowel combinations or for word forms that include two or more hyphens or hyphen and en dash (e.g., non-germ-free).

**V, W, X, Y, Z**

**Web site**

**x axis**

**x-ray**

**y axis**

**year**

Spell out in text; yr/yrs OK in virgule construction or in table footnotes.