

Vokabular og grammatikk hos barn med cochleaimplantat

*En kvantitativ undersøkelse av prelingvalt
døve barn implantert mellom 5 og 18
måneders alder*

Silje Osnes Bøe



Masteroppgave i spesialpedagogikk
Institutt for spesialpedagogikk
Det utdanningsvitenskaplige fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Vår 2013

Vokabular og grammatikk hos barn med cochleaimplantat

*En kvantitativ undersøkelse av prelingvalt
døve barn implantert mellom 5 og 18
måneders alder*

© Silje Osnes Bøe

2013

Vokabular og grammatikk hos barn med cochleaimplantat

Silje Osnes Bøe

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Bakgrunn, formål og problemstilling

Flere studier har vist at selv om barn med cochleaimplantat (CI) får tilgang til hørsel på et senere tidspunkt enn normalthørende, synes noen å utvikle talespråk innenfor normalvariasjonen hos barn generelt (Colletti, Mandalà, & Colletti, 2012; Colletti, Mandalà, Zocante, Shannon, & Colletti, 2011; May-Mederake, 2012; Wie, 2010). Samlet sett viser studier likevel at barn med CI skårer lavere enn normalthørende. Det er videre vist en sammenheng mellom alder ved implantasjon og skåre på språktester. Alder ved implantasjon har sunket over tid, og det er fortsatt få longitudinelle studier av barn implantert mellom 5 og 18 måneders alder, og med minst 5 års erfaring med bruk av CI. Med bakgrunn i dette er følgende problemstilling formulert:

Hvilken kompetanse har barn med bilateralt cochleaimplantat (CI) innen vokabular og grammatikk, sammenlignet med normalthørende barn?

Metode og materiale

Denne tverrsnittsundersøkelsen er gjennomført ved hjelp av en kvantitativ metodisk tilnærming med deskriptivt design. Utvalget består av 19 prelingvalt døve barn med CI og en normalthørende referansegruppe bestående av 18 barn. De prelingvalt døve barna mottok simultant bilateralt CI mellom 5 og 18 måneders alder, og har en brukstid på 60 måneder. Referansegruppen er matchet ut fra kjønn og kronologisk alder. Kartleggingen av vokabular inkluderer resultater fra British Picture Vocabulary Scale (BPVS) og Bildebenevning. Grammatikk er kartlagt ved hjelp av Test for Reception of Grammar (TROG) og Grammatic closure.

Analyse

Dataene er behandlet deskriptivt og analytisk ved hjelp av det statistiske analyseprogrammet Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Blant analysene som er benyttet, er Pearsons produkt-moment korrelasjon og t-test for uavhengige utvalg.

Resultater og oppsummering

Hovedfunn i undersøkelsen viser at barn med CI oppnår et gjennomsnittlig lavere resultat enn referansegruppen innen vokabular og grammatikk. Forskjellen mellom gruppene er signifikant på måling av reseptivt vokabular og ekspressiv grammatikk. Egen undersøkelse

viser en høyere andel barn med CI innen normalvariasjonen for hørende enn hva som er tilfellet i tidligere studier (Geers, Moog, Biedenstein, Brenner, & Hayes, 2009; May-Mederake, 2012). Samlet kan resultatene indikere at lavere implantasjonsalder, lengre brukstid og bruk av simultant bilateralt CI har positiv innvirkning på språklige ferdigheter. Videre kan resultatene antyde at prelingvalt døve barn med CI etter 60 måneders brukstid, i størst grad oppnår aldersadekvat talespråk innen ekspressivt vokabular og reseptiv grammatikk/syntaks.

Det er funnet sterke og signifikante korrelasjoner mellom målinger av vokabular og grammatikk hos barn med CI. Derimot vises svake eller ubetydelige korrelasjoner i referansegruppen. Tidligere studier har vist sterke korrelasjoner både hos barn med CI og normalthørende barn (Dixon & Marchman, 2007; Geers et al., 2009; Le Normand & Moreno-Torres, 2013; Muter, Hulme, Snowling, & Stevenson, 2004; Samuelsson et al., 2007).

Det vises få signifikante forskjeller mellom gruppene innen grammatisk forståelse målt med Test for Reception of Grammar (TROG). Funn viser likevel et signifikant lavere resultat hos prelingvalt døve barn med CI når det gjelder forståelse av konstruksjonen *ikke bare x, men også y*. Tilsvarende resultat ble funnet i tidligere studie (Edwards, Figueras, Mellanby, & Langdon, 2011).

I likhet med tidligere studier indikerer funn fra undersøkelsen at lavere implantasjonsalder har positiv effekt på språkferdigheter innen vokabular og grammatikk. Effekten viser seg tydeligst innen reseptiv grammatikk/syntaks.

Forord

Jeg vil rette en stor takk til mine veiledere Ona Bø Wie og Eva-Signe Falkenberg. Gjennom prosessen har dere oppmuntret og inspirert meg, vist at dere har tro på meg og kommet med konstruktive tilbakemeldinger. En ekstra takk til Ona som ga meg muligheten til å skrive oppgave knyttet til prosjektet ved Oslo Universitetssykehus. En takk rettes også til forskningsassistenter ved øre-nese-hals avdelingen ved Oslo Universitetssykehus, spesielt Christiane, for hjelp og støtte i prosessen.

Børge har hjulpet meg med statistikken og Astrid med utformingen. Jeg setter stor pris på at dere tok dere tid til å hjelpe meg. En stor takk også til venner og familie for oppmuntring og støtte underveis, og spesielt til mamma og Ingrid for korrekturlesing.

Oslo, juni 2013

Silje Osnes Bøe

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn for valg av tema	1
1.2	Formålet med oppgaven	2
1.3	Problemstilling.....	3
1.4	Oppbygging av oppgaven.....	3
2	Teori	5
2.1	Det auditive system	5
2.2	Cochleaimplantat	5
2.2.1	Hvordan fungerer et cochleaimplantat	6
2.2.2	Hvem får cochleaimplantat	6
2.3	Talespråkutvikling	7
2.3.1	Hørselens betydning	7
2.3.2	Språk.....	8
2.3.3	Ulike syn på språkutvikling.....	9
2.3.4	Vokabularutvikling.....	10
2.3.5	Grammatisk utvikling.....	11
2.3.6	Sammenhengen mellom vokabular og grammatikk.....	13
2.4	Tidligere empiriske funn	14
2.4.1	Vokabular	14
2.4.2	Grammatikk.....	16
2.4.3	Sammenhengen mellom vokabular og grammatisk kompetanse	17
2.4.4	Betydning av alder ved implantasjon	18
3	Metode.....	20
3.1	Metodisk tilnærming.....	20
3.2	Utvalg	20
3.3	Måleinstrumenter.....	21
3.3.1	British Picture Vocabulary Scale (BPVS).....	21
3.3.2	Bildebenevning.....	21
3.3.3	Test for Reception of Grammar (TROG).....	22
3.3.4	Grammatic closure	22
3.4	Gjennomføring.....	22

3.5	Analyse av datamaterialet.....	23
3.6	Validitet	24
3.6.1	Statistisk validitet	24
3.6.2	Indre validitet	25
3.6.3	Begrepsvaliditet.....	25
3.6.4	Ytre validitet.....	27
3.7	Reliabilitet	27
3.8	Etiske betraktninger	29
4	Resultater.....	31
4.1	Resultatenes fordeling	32
4.2	Resultater fra vokabulartestene	34
4.2.1	Resultater fra British Picture Vocabulary Scale (BPVS).....	34
4.2.2	Resultater fra bildebenevningstesten.....	36
4.3	Resultater fra grammatikktestene	37
4.3.1	Resultater fra Test for Reception of Grammar (TROG)	37
4.3.2	Resultater fra Grammatic closure.....	39
4.4	Resultater basert på matchpar	41
4.5	Korrelasjoner mellom de ulike språktestene	45
4.6	Resultater fra ferdigheter innen grammatisk forståelse målt med TROG	46
4.7	Resultater ut fra alder ved implantasjon	47
4.7.1	British Picture Vocabulary Scale (BPVS).....	49
4.7.2	Bildebenevningstesten.....	50
4.7.3	Test for Reception of Grammar (TROG).....	51
4.7.4	Grammatic closure	52
4.8	Resultater knyttet til taleoppfattelse	53
5	Drøfting	55
5.1	Vokabularferdigheter hos barn med CI versus barn med normal hørsel	55
5.2	Grammatikkferdigheter hos barn med CI versus barn med normal hørsel.....	59
5.3	Eventuell sammenheng mellom vokabular og grammatisk kompetanse hos barn med CI versus normalhørende barn	62
5.4	Ferdigheter innen grammatisk forståelse hos barn med CI versus barn med normal hørsel	63
5.5	Effekt av alder ved implantasjon på språkferdigheter hos barn med CI	66
6	Oppsummering	68

Litteraturliste	70
Vedlegg	78

Tabeller

Tabell 1 Samlet oversikt over resultater for prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen	31
Tabell 2 Oversikt over fordelingenenes skjevhet og standardfeilen til skjevheten hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen.	32
Tabell 3 Oversikt over fordelingenenes skjevhet og standardfeilen til skjevheten hos prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder.	33
Tabell 4 Reseptivt vokabular hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen etter 60 måneders brukstid slik det kommer til uttrykk gjennom British Picture Vocabulary Scale (BPVS)	34
Tabell 5 Ekspressivt vokabular hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen etter 60 måneders brukstid slik det kommer til uttrykk gjennom bildebenevningstesten.	36
Tabell 6 Reseptiv grammatikk hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen etter 60 måneders brukstid slik det kommer til uttrykk gjennom Test for Reception of Grammar (TROG).	37
Tabell 7 Ekspressiv grammatikk hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen etter 60 måneders brukstid slik det kommer til uttrykk gjennom Grammatic closure.	39
Tabell 8 Pearsons r for korrelasjoner mellom de ulike språktestene for prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen	45
Tabell 9 Andel barn målt i prosent som har klart hver blokk i Test for Reception of Grammar (TROG), og resultater fra analyse med t-test.	46
Tabell 10 Pearsons r for korrelasjoner mellom alder og tester.....	47
Tabell 11 Testresultater hos prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder.	48
Tabell 12 Taleoppfattelse (oppfattelse av enstavelsesord) hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen	53
Tabell 13 Taleoppfattelse (oppfattelse av enstavelsesord) hos prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder og mellom 12 og 18 måneders alder.	53
Tabell 14 Pearsons r for korrelasjoner mellom taleoppfattelse og de ulike språktestene hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen	54
Tabell 15 Pearsons r for korrelasjoner mellom taleoppfattelse og de ulike språktestene hos prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder og mellom 12 og 18 måneders alder 54	

Figurer

Figur 1 Spredning i reseptivt vokabular hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen uttrykt som standardskåre på British Picture Vocabulary Scale (BPVS)....	35
Figur 2 Spredning i ekspressivt vokabular hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen uttrykt som standardskåre på bildebenevningstesten.....	36
Figur 3 Spredning i reseptiv grammatikk hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen uttrykt som standardskåre på Test for Reception of Grammar (TROG).	38
Figur 4 Spredning i ekspressiv grammatikk hos CI-brukere og den normalthørende referansegruppen uttrykt som standardskåre på Grammatic closure.....	39
Figur 5 Resultater for de ulike matchparene uttrykt som standardskårer på British Picture Vocabulary Scale (BPVS) med norske normer.	41
Figur 6 Resultater for matchparene uttrykt som standardskårer på bildebenevningstesten.	42
Figur 7 Resultater for de ulike matchparene uttrykt som standardskårer på Test for Reception of Grammar (TROG).....	43
Figur 8 Resultater for de ulike matchparene uttrykt som standardskårer på Grammatic closure.	44
Figur 9 Spredning i reseptivt vokabular for prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder uttrykt som standardskåre på British Picture Vocabulary Scale (BPVS).....	49
Figur 10 Spredning i ekspressivt vokabular for prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder uttrykt som standardskåre på bildebenevningstesten.	50
Figur 11 Spredning i reseptiv grammatikk for prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder uttrykt som standardskåre på Test for Reception of Grammar (TROG).	51
Figur 12 Spredning i ekspressiv grammatikk for prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder uttrykt som standardskåre på Grammatic closure	52

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Språket er et viktig verktøy for å kunne delta i samfunnet og tilegne seg kunnskap (Wie, 2010). Gjennom bruk av språket vises evne til å forstå og bli forstått. Barn lærer av det språket de har rundt seg (Tetzchner et al., 1993), og hørsel er derfor et viktig element i språkutviklingen. I følge Lederberg, Schick, og Spencer (2013) blir språkutviklingen i stor grad påvirket ved et hørselstap. Med andre ord vil en hver form for hørselstap øke risikoen for forsinket språk (Moeller, Tomblin, Yoshinaga-Itano, Connor, & Jerger, 2007). En årsak til forsinkelse i språkutviklingen hos barn med hørselstap kan være manglende auditiv stimulering (Wie, 2010). Bruk av bilateralt cochleaimplantat (CI) gir disse barna tilgang til auditive signaler, og dermed mulighet til å utvikle talespråket (May-Mederake, 2012; Wie, 2010). Hvordan barn forstår den informasjonen de får gjennom CI er varierende (Spencer, 2002). De auditive signalene barn får gjennom CI er ikke like detaljerte som hos hørende, og gir dermed ikke like god hørsel (Bouchard, Ouellet, & Cohen, 2009; Lederberg et al., 2013; Pisoni, 2000). De fleste vil kunne oppfatte tale, men de vil ikke kunne få en normal hørsel (Wie, Falkenberg, Tvette, Bunne, & Osnes, 2011). Barn med CI har, i følge Spencer (2002), større vansker med både å oppfatte og produsere talt språk enn normalthørende.

To språklige komponenter det er gjort flere undersøkelser av hos barn med CI er vokabular og grammatikk (Connor, Craig, Raudenbush, Heavner, & Zwolan, 2006; Hayes, Geers, Treiman, & Moog, 2009; May-Mederake, 2012). I følge Hayes et al. (2009), har tidligere studier vist at barn med CI har mindre ordforråd enn normalthørende barn. Andre studier har derimot vist vokabular på nivå med normalthørende (Connor et al., 2006). Liknende resultater kan man og finne i studier av grammatikk, der noen barn med CI også skårer bedre enn gjennomsnittet for normalthørende (May-Mederake, 2012). En forklaring på denne forskjellen kan ligge i alder ved implantasjon (Connor et al., 2006; May-Mederake, 2012; Wie, 2010). CI har vært en godkjent metode siden tidlig på 1980 tallet (Bouchard et al., 2009), og alder ved implantering synker stadig. May-Mederake (2012) har i sin studie vist at barn med CI samlet skårer innenfor samme område som hørende når det gjelder grammatisk kompetanse. Studien viser imidlertid en spredning innad i gruppen. Barn implantert før 12 måneders alder viste en tendens til bedre grammatisk utvikling enn hørende barn, mens barn som presterte lavere enn

det normative området for hørende var implantert etter 12 måneders alder. I sin studie av 21 barn implantert mellom 5 og 18 måneders alder, fant Wie (2010) at barn implantert før 12 måneders alder gjorde det bedre på tester som blant annet målte vokabular og grammatikk, sammenlignet med barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder. Hun hevder videre at det kan se ut til at denne forskjellen er størst i løpet av de første årene etter implantasjon.

Barn med CI kan se ut til å ha en forsinket språklig utvikling. Det kan videre stilles spørsmål ved om det også kan tenkes at de har en annen type språklig utvikling enn normalthørende barn. Studier av normalthørende barn har vist at det er en sterk korrelasjon mellom grammatikk og vokabular (Dixon & Marchman, 2007; Samuelsson et al., 2007). Både tverrsnittsundersøkelser og longitudinelle undersøkelser har funnet et ikke-lineært forhold mellom disse språklige komponentene (Bates & Goodman, 1997). Senere studier har derimot vist at vokabular og grammatikk utvikles synkront gjennom de første årene av livet (Dixon & Marchman, 2007). I følge Bates og Goodman (1997) er vokabularets størrelse avgjørende for den grammatiske framveksten. Bishop (1997) hevder at vokabular læres lettere jo større vokabular man allerede har. Hun trekker videre fram syntaktisk informasjon og kjennskap til morfologisk struktur som hjelp i nyordslæring og utledning av ordmening. Det kan se ut til at det er forsket mindre på sammenhengen mellom vokabular og grammatikk hos barn med CI. Med bakgrunn i dette, og antakelsen om forskjeller mellom gruppene på de enkelte variablene, vil det være interessant og se hvilken sammenheng som finnes mellom disse språklige variablene innad i utvalget, sammenlignet med referansegruppen.

1.2 Formålet med oppgaven

Formålet med oppgaven er å undersøke kompetansen barn med simultan bilateral CI har innen vokabular og grammatikk sammenlignet med normalthørende, og gjennom dette bidra til økt kunnskap om språkutviklingen til barn med CI. Kunnskapen kan være nyttig for at fagpersoner skal kunne gi best mulig oppfølging til disse barna. Gjennom å se på målinger av ulike språklige områder kan vi finne ut om enkelte områder viser seg vanskeligere enn andre for barn med CI.

1.3 Problemstilling

Vi vet at de første årene av livet er en kritisk periode for språkutviklingen, og at det er i løpet av de første 3-5 årene barn lærer språk raskest og enklest (Spencer, 2002). Flere studier har vist at selv om barn med CI får tilgang til hørsel på et senere tidspunkt enn normalthørende, synes noen å utvikle talespråk innenfor normalvariasjonen hos barn generelt (Colletti, Mandalà, & Colletti, 2012; Colletti, Mandalà, Zoccante, Shannon, & Colletti, 2011; May-Mederake, 2012; Wie, 2010). Alder ved implantasjon har vist å ha sammenheng med skåre på språktester. Barn som implanteres innen de er 12 måneder synes å oppnå bedre språkferdigheter enn barn som implanteres etter de har fylt et år (Colletti et al., 2011; May-Mederake, 2012; Wie, 2010). Longitudinelle studier kan si oss mer om forskjellen i språkferdigheter i disse to gruppene vil være. Samlet sett viser studier likevel at barn med CI skårer lavere enn normalthørende barn på språktester. Wie (2010) peker på behovet for mer empirisk forskning på grammatikk og vokabular for å sikre adekvat oppfølging over tid. Videre vil eventuelle forskjeller i resultater på de ulike testene gi verdifull informasjon med hensyn til pedagogisk opplegg (Geers, Moog, Biedenstein, Brenner, & Hayes, 2009). Med bakgrunn i dette ønsker jeg å bidra til økt kunnskap rundt vokabular og grammatikk hos barn med bilateralt CI gjennom å besvare følgende problemstilling:

Hvilken kompetanse har barn med bilateralt cochleaimplantat (CI) innen vokabular og grammatikk, sammenlignet med normalthørende barn?

Videre ønsker jeg å belyse følgende:

1. Eventuell sammenheng mellom vokabular og grammatisk kompetanse hos barn med CI versus normalthørende barn.
2. Eventuelle forskjeller når det gjelder ferdigheter innen grammatisk forståelse hos barn med CI versus normalthørende barn.
3. Hvilken effekt har alder ved implantasjon på språkferdigheter hos barn med CI?

1.4 Oppbygging av oppgaven

Det er i det innledende kapittelet gjort rede for bakgrunn for valg av tema, og undersøkelsens problemstilling og dens underpunkter. Kapittel 2 omhandler det teoretiske grunnlaget for oppgaven. Her redegjøres det for aktuell teori om cochleaimplantat og talespråkutvikling med

hovedvekt på grammatikk og vokabular. I kapittel 3 beskrives valg av metode, design, utvalg og måleinstrumenter. Det gis en beskrivelse av hvordan dataene er samlet inn og analysert. Deretter drøftes validitet og reliabilitet, før kapittelet avsluttes med etiske betraktninger. Undersøkelsens resultater presenteres i kapittel 4 og drøftes i lys av teori og empiri i kapittel 5. Avslutningsvis i kapittel 6 gis en oppsummering av resultater og funn, og tanker om veien videre.

2 Teori

Det vil i dette kapittelet først gis en kortfattet beskrivelse av det auditive system, hva cochleaimplantat er, hvordan det fungerer og hvem som er kandidater for cochleaimplantat. Deretter vil det redegjøres for teori knyttet til talespråkutvikling som danner grunnlaget for undersøkelsen og besvarelsen av problemstillingen. Til slutt presenteres tidligere empiriske funn gjort på feltet.

2.1 Det auditive system

Strukturer som har med hørsel og oppfattelse av lyd å gjøre, betegnes som det auditive system. Øret består av det ytre øret, mellomøret og det indre øret. Det er her den fysiske prosesseringen av akustisk informasjon finner sted (Lind, Uri, Moen, & Bjerkan, 2000; Stach, 2010; Wie, 2005). Auditive signaler fanges opp av det ytre øret, og lydbølgene føres videre inn til trommehinnen som begynner å vibrere. Trommehinnen fungerer som et skille mellom det ytre øret og mellomøret. I mellomøret forplanter lydbølgene seg videre til hammeren, ambolten og stighbøylene som igjen er festet i det ovale vinduet. Ved hjelp av det ovale vinduet overføres vibrasjoner videre til væsken i det indre øret. Her finner vi cochlea, som er formet som et sneglehus. Vibrasjonene setter hårcellene i cochlea i bevegelse og omdannes til nerveimpulser. Nerveimpulser overføres fra cochlea via hørselsnerven til hjernestammen, som fungerer som et bindeledd mellom kroppen og resten av hjernen (Stach, 2010; Wie, 2005). Fra hjernestammen overføres nerveimpulsene til det sentrale auditive system som består av delene i hjernen som mottar, bearbeider og tolker auditive signaler (Stach, 2010; Wie, 2005). Det er først når lyden kommer fram til hjernen (auditiv cortex) at hørsel oppstår. Hos personer med hørselstap hindres lyden i å nå hjernen (Cole & Flexer, 2007). Det finnes ulike typer hørselstap. Personer med omfattende til alvorlig sensorinevral hørselstap kan få cochleaimplantat som kan betegnes som et høreapparat for døve.

2.2 Cochleaimplantat

Cochleaimplantat gir døve og sterkt tunghørte tilgang til lyd, og gir dem mulighet til å utvikle tale, språk og leseferdigheter (Ramsden et al., 2012). I følge Wie (2005) betegnes cochleaimplantatet som "den største og mest revolusjonerende begivenheten innen nyere audiologi" (s.9). CI stimulerer hørselsnerven, og er med på å gi barn mulighet til å oppfatte

lyd og få tilgang til talt språk (Willstedt-Svensson, Sahlén, & Mäki-Torkko, 2008). Til tross for god teknologi klarer ikke cochleaimplantatet å gi døve samme mulighet til hørsel og behandling av auditive signaler som normalhørende (Lederberg et al., 2013; Pisoni, 2000; Wie, 2005). Det krever trening å lære og høre elektrisk i motsetning til akustisk, og å omforme dem til brukbare lyder med tanke på kommunikasjon (Bouchard et al., 2009). Det er derfor viktig at barn med CI lærer å oppfatte og diskriminere lyder.

2.2.1 Hvordan fungerer et cochleaimplantat

Det finnes ulike typer CI systemer, blant annet fra MED-EL og Cochlear (Beiter & Estabrooks, 2006). Disse typene varierer i antall elektroder og stimuleringsmetoder, men fungerer i helhet på samme måte. Et cochleaimplantat består av en ytre og en indre del (selve implantatet), og er ment å stimulere den auditive nerven direkte (Beiter & Estabrooks, 2006; Stach, 2010). Den ytre delen består av en mikrofon, en taleprosessor og en sender (Beiter & Estabrooks, 2006; Stach, 2010). Mikrofonen fanger opp lyd som sendes til taleprosessoren, som igjen omdanner lydbølgene til elektriske signaler som sendes til den indre delen av cochleaimplantatet (Beiter & Estabrooks, 2006; Stach, 2010). Den indre delen består av mottaker og elektroder som er plassert i cochlea (Stach, 2010; Wie, 2005). Signalene sendes videre til hørselssenteret i hjernen via hørselsnerven, og oppfattes som lyd i auditiv cortex.

2.2.2 Hvem får cochleaimplantat

Kriteriene for hvem som kan få cochleaimplantat vil endre seg ettersom den teknologiske utviklingen av cochleaimplantat går framover (Cole & Flexer, 2007; Wie, 2005). I følge Beiter og Estabrooks (2006) var det kun helt døve personer som fikk CI på 1980-tallet og tidlig på 1990-tallet. Forfatterne mener videre at forbedret teknologi har gjort at også personer som har noe brukbar hørsel kan motta implantat. I følge *the European Bilateral Cochlear Implant Forum* er kriteriene i dag at hørselstapet skal være sensorisk (Ramsden et al., 2012). Barnet skal ha liten eller ingen sannsynlighet for språk og taleutvikling ved hjelp av høreapparat, og det må ikke være noen anatomiske avvik som utelukker implantatprosedyren (Ramsden et al., 2012).

Norge har siden 2004/2005 tilbudt alle prelingvalt døve barn simultan bilateral implantasjon dersom det ikke foreligger medisinske kontraindikasjoner på dette (Wie et al., 2011). Simultan bilateral implantering betyr at CI blir operert inn på begge sider samtidig.

2.3 Talespråkutvikling

2.3.1 Hørselens betydning

Hørselen er et av våre viktigste kommunikasjonsorgan (Lind et al., 2000), og er sammen med lytteerfaringer avgjørende for utvikling av språk og tale (Cole & Flexer, 2007; Tetzchner et al., 1993). Barn lærer språk gjennom å høre andres tale (Ambrose, Hammes-Ganguly, & Eisenberg, 2012), og språkutviklingen påvirkes ved et hørselstap (Lederberg et al., 2013). Hos barn som er født døve, starter det auditive tapet før fødsel (Colletti et al., 2011). I følge Wold (2008) er det en forutsetning å ha hørt et ord for å kunne ordet. Selv om døve barn ikke vil kunne høre ordene, vil de kunne lære dem visuelt gjennom bruk av tegnspråk. Barn med hørselstap vil derfor ikke utvikle talespråket på en naturlig måte uten hjelp (Cole & Flexer, 2007). I følge Wie (2005) gjør døve og sterkt hørselshemmede barn seg andre hørselsmessige og lingvistiske erfaringer enn normalthørende barn. Hørselstap kan ofte føre til språkvansker, men dette kommer an på graden av hørselstapet, når det inntraff, når det ble oppdaget, samt om det er unilateralt eller bilateralt (Willstedt-Svensson et al., 2008).

Cochlea er fullt utviklet ved 33. uke av fosterstadiet, og det antas at barnet allerede før fødsel kan høre mors stemme (Tetzchner et al., 1993; Valvatne & Sandvik, 2007; Wie, 2005). Studier har vist at barn ved 12 uker etter fødsel kan skille mors stemme fra andre kvinnestemmer (Tetzchner et al., 1993). Når barnet er en måned gammel kan det skille mellom de minimale parene *ba* og *pa* (Valvatne & Sandvik, 2007). Barns tidlige vokalisering er lite påvirket av sanseintrykk, men fra 6 måneders alder påvirkes bablingen av hva barnet hører (Sundby, 2002; Tetzchner, 2012). Fram til nivået for babling, kan dermed døve barns tale synes lik som jevnaldrende normalthørende, men bablingen vil være forsinket og kvalitativt og kvantitativt forskjellig fra den til normalthørende (Ambrose et al., 2012; Tetzchner, 2012). Videre vil språkproduksjonsferdighetene til døve barn avvike vesentlig fra normalthørende (Ambrose et al., 2012). Ambrose et al. (2012) peker på nødvendigheten av å gjenkjenne lydmønstre i et språk for å gjenkjenne ord og setninger, og dermed utvikle et talt språk. Med andre ord vil barn med begrenset auditiv tilgang ha større vanskeligheter med å nå de språklige milepælene på samme tidspunkt som hørende, hvis de noen gang vil kunne nå dem (Ambrose et al., 2012). Å lære grammatiske regler fra talt språk er vanskelig for barn med hørselstap, og grammatisk talespråkutvikling har derfor vært en utfordring for disse barna grunnet manglende hørselsinput (Inscoc, Odell, Archbold, & Nikolopoulos, 2009).

Cochleaimplantat er en hjelp for barn med hørselstap til i større grad å utvikle et talespråk enn det som hadde vært mulig med vanlig høreapparat (Inscoc et al., 2009).

2.3.2 Språk

Språkutviklingen er grunnleggende i barns generelle utvikling både intellektuelt, emosjonelt og sosialt (Høigård, 2006; Tetzchner, 2012). I følge Simonsen og Christensen (2000) er barnet selv aktivt deltakende i tilegnelsen av språket. Dette samsvarer med Bloom og Lahey (1978) sin påstand om at språkutviklingen er et resultat av interaksjon mellom barnet og konteksten. Språket deles ofte inn i ekspressivt og reseptivt, og den reseptive utviklingen ser ut til å gå forut for den ekspressive. En av flere forklaringer på dette er i følge Tetzchner (2012) at produksjon krever mer enn forståelse. Bloom og Lahey (1978) deler språket i tre dimensjoner; innhold, form og bruk. Innhold omfatter mening eller semantikk, mens bruk betegnes som pragmatikk. Form inkluderer komponentene som forbinder lyder og symboler i rekkefølge, henholdsvis fonologi, morfologi og syntaks (Owens, 2012). De ulike komponentene må sees i sammenheng med hverandre.

Høigård (2006) deler barns språkutvikling inn i 3 faser, systemlæringsfasen (1-3 år), systemstabiliseringsfasen (4-6 år) og tekstutviklingsfasen (6-9 år). I den første fasen foregår en kraftig vekst i ordforrådet, de fleste språklidene tilegnes, de morfologiske hovedreglene kommer på plass, og barnet lærer grunnleggende setningsstruktur. Det gjenstår samtidig en del unntak fra de morfologiske hovedstrukturene, samt flere komplekse setningsstrukturer (Høigård, 2006). I systemstabiliseringsfasen forbedres og stabiliseres fonologisk, morfologisk og syntaktisk kunnskap og ferdigheter. I denne fasen finnes stor variasjon i ordforråd og begrepsforståelse grunnet barns ulike språklige miljø. Barn i denne fasen strever fortsatt med enkelte syntaktiske konstruksjoner (Høigård, 2006). Høigård (2006) peker på at det fortsatt foregår en sterk utvikling av viktige språktrekk i 5-6 års alderen, og at en forsinket utvikling på enkelte områder fortsatt kan ses hos en del barn. Det er i følge forfatteren viktig å ta hensyn til dette i den grunnleggende lese- og skriveopplæringen. Ved 6 års alder begynner barn for alvor å orientere seg mot språkets tekstnivå, og går dermed over i tekstutviklingsfasen (Høigård, 2006).

2.3.3 Ulike syn på språkutvikling

Interessen rundt hvordan barn tilegner seg språket har vært gjeldende i godt over et halvt århundre, og ulike teoretiske forklaringer på språkutviklingen har eksistert (Owens, 2012). De ulike forklaringene er tradisjonelt sett plassert i de to kategoriene arv og miljø, som er opptatt av henholdsvis biologiske eller miljømessige faktorer, og kan plasseres på hver sin side av et kontinuum (Cole & Flexer, 2007; Owens, 2012). Forskjellen går på om utviklingen oppstår fordi det er en iboende del av oss som mennesker, eller om vi lærer av miljøet rundt oss (Owens, 2012). I følge Tetzchner et al. (1993) var man først opptatt av det biologiske grunnlaget for utviklingen. Innenfor dette synet finner vi nativisten Chomsky som la vekt på det biologiske grunnlaget om at barn har en medfødt språklig evne (Simonsen & Christensen, 2000; Tetzchner et al., 1993). Ved hjelp av denne evnen kan barn mer eller mindre lære språk av seg selv, dersom de blir eksponert for det (Tetzchner et al., 1993). Denne forståelsen av språktilegnelse fokuserte spesielt på grammatisk mestring av språket (Espenakk, 2007). Chomsky løfter fram det kreative aspektet ved språkevnen ved å hevde at barn, ved å kunne grammatiske regler, kan produsere uendelig antall grammatisk korrekte ytringer (Høigård, 2006). I motsetning til Chomsky la Skinner vekt på språket som utelukkende lært og avhengig av miljøforhold (Tetzchner et al., 1993). Behavioristen Skinner så på språklæring på samme måte som læring av annen atferd (Owens, 2012). Behavioristisk teori var opptatt av barns imitasjon av språket i omgivelsene. Barn prøver og feiler og lærer uttale, ord og rekkefølger ut fra hva som blir forsterket gjennom positiv respons fra omgivelsene (Høigård, 2006). I følge Chomsky lærer barn språkregler gjennom tolkning av de ytringene de hører, som igjen er avhengig av de medfødte strukturene i språktilegnelsen (Owens, 2012).

Den forståelsen som råder blant utviklingsteoretikere i dag, kombinerer disse synene på barns språkutvikling (Espenakk, 2007; Tetzchner, 2012). Både arv og miljø, spesielt sosiale samspill, er med på å fremme og forme språket (Tetzchner, 2012). Sosialkonstruktivismen ser på språket som et kulturelt redskap barn ikke kan skape selv (Tetzchner, 2012). Det fokuseres på at arv i seg selv ikke er nok for å utvikle et godt språk. Barn trenger et språkmiljø som tolker og forsterker det barnet prøver å formidle (Espenakk, 2007). Innenfor denne retningen finner vi både Vygotskij og Bruner, som gjennom sine teorier om *den nære utviklingssonen* og *stillasbygging* legger vekt på spillet mellom barnet og den voksne. *Den nære utviklingssonen* betegner den mestringen barn har sammen med andre. Utgangspunktet til Vygotskij er at det barnet klarer med hjelp i dag, klarer det alene i morgen. Et barns nære

utviklingszone vil på den måten endres med barnets økende kompetanse (Tetzchner, 2012). Barnet kan dermed oppnå en raskere utvikling i samhandling med andre enn på egenhånd. *Stillasbygging* er knyttet til den ytre reguleringen i form av hjelp og støtte fra andre. Det handler om at hjelpen tilpasses slik at barnet utvikler nye kunnskaper og ferdigheter utover sin selvstendige mestring (Tetzchner, 2012). Med andre ord tilpasses hjelpen slik at barna kan nå sin nære utviklingszone. Det er disse samspillene som i følge sosialkonstruktivismen bestemmer læringen (Tetzchner, 2012). Forskningsprosjektet som denne undersøkelsen er knyttet til, tar utgangspunkt i Vygotskij og sosialkonstruktivismens syn på læring.

2.3.4 Vokabularutvikling

Ord ses på som språkets viktigste byggesteiner og bygges gradvis opp til et ordforråd (Nettelbladt, 2007). Tilegnelse av ord og ordforråd handler både om form og innhold (Tetzchner et al., 1993; Wold, 2008). Det er først når mening knyttes til ordet at barn begynner å opparbeide seg et reseptivt ordforråd, for senere å tilegne seg et produktivt ordforråd når det selv produserer ord (Valvatne & Sandvik, 2007). Hastigheten på en slik utvikling av mening er stor i 3-5 års alderen (Hagtvatn, 2004). Et språks ordforråd er et system av ord definert ut fra ordenes forhold til hverandre (Brooks & Kempe, 2012). Barn sier sine første ord rundt ett års alder, og følger deretter tre faser i tilegnelsen av ordforråd (Tetzchner, 2012). De går fra å reagere konsistent på ord, finne ord for eksisterende kategorier og kategorier for eksisterende ord, til å revidere, reorganisere og konsolidere ordforrådet (Tetzchner, 2012). Tilegnelse av ordforråd er ikke noe som foregår kun i tidlig barndom, men er en kontinuerlig prosess som fortsetter inn i skole- og voksenalder (Espenakk, 2007). Det er stor variasjon i barns ordforråd. Barns språk preges av omgivelsene ved at de første ordene læres gjennom førstehåndserfaringer, og ut fra hva som har betydning for dem (Espenakk, 2007). Veksten i ordforrådet vil derfor endres ut fra hvilke sosiale settinger barn deltar i (Tetzchner, 2012). Her kan skolestart trekkes fram som en situasjon som markerer overgangen til nye faglige utfordringer, og dermed tilgang til og behov for nye begreper. Ordlæring er også best innenfor samtalekontekster som gir mye fortolkningsstøtte (Aukrust, 2005). Et ordforråd har både bredde og dybde. Bredden handler om hvor mange ord barnet kan peke ut, mens dybden handler mer om i hvilken grad barnet har knyttet mening og forståelse til ordet og dermed kan forklare det (Aukrust, 2005).

Vokabular viser, i følge Aukrust (2005), en relativ stabilitet ved at barn med godt vokabular i sen barnehagealder ser ut til å videreutvikle dette og fortsatt ha et godt utviklet vokabular i voksen alder. Samtidig mener hun at det kan se ut til at dersom barn tidlig mottar tilstrekkelig stimulering og støtte i sin talespråkutvikling, kan de påbegynne læringsforløp som kan understøtte senere læring (Aukrust, 2005).

Hørende barn utvikler sitt vokabular gjennom å høre språk rundt seg. De hører foreldre eller andre kommunisere både hjemme, på skolen, på tv og i radio med mer. Tunghørte barn drar ikke nytte av slike situasjoner på samme måte, og må derfor lære fra direkte situasjoner, ansikt til ansikt (Ambrose et al., 2012). Hørselstap vil på den måten påvirke effektiviteten i innlæringen.

2.3.5 Grammatisk utvikling

Grammatikk er språkets regler for orddanning, ordbøyning og ordstilling (Tetzchner, 2012; Valvatne & Sandvik, 2007). Det begrenses dermed til morfologi og syntaks, selv om enkelte også tar med andre språklige mønstre som lydmønstre (fonologi) og tekstmønstre (Høigård, 2006; Valvatne & Sandvik, 2007). Nativisten Chomsky definerte grammatikk som alle de reglene vi kan når vi behersker et språk (Høigård, 2006).

Morfologi

Morfologi kommer av de greske ordene *morphe* og *logos*, som betyr henholdsvis *form* og *lære* (Høigård, 2006). Mer spesifikt handler morfologi om læren om oppbygning og bøyning av ord, samt hvordan ord dannes av mindre enheter (Tetzchner et al., 1993). Det er store variasjoner når det gjelder hvor mye morfologi et språk har (Tetzchner et al., 1993). Slike variasjoner gjenspeiler seg i når barn i ulike land mestrer sitt språks bøyningssystem (Høigård, 2006). Språk kan klassifiseres på tre ulike måter; genetisk, språkgeografisk og typologisk (Simonsen, 2013). Flere av de typologiske inndelingsmåtene handler om språkernes morfologiske struktur. Et eksempel på en slik inndeling ser på mengden morfologi i et språk (Simonsen, 2013). Her karakteriseres norsk og engelsk som svakt syntetiske språk med lite morfologi, mens italiensk karakteriseres som et sterkt syntetisk språk med mer morfologi. En annen inndeling ser på hvordan morfologien i ulike språk er satt sammen (Simonsen, 2013). Det er viktig å være klar over slike forskjeller når resultater fra studier av ulike språk skal sammenlignes.

Barn begynner først å bruke bøyninger og funksjonsord etter at de har begynt å bruke setninger (Tetzchner, 2012; Valvatne & Sandvik, 2007). I enkelte språk med mye ordbøyning, som for eksempel tyrkisk, kan barn imidlertid begynne med ordbøyninger før de produserer toordsytringer (Valvatne & Sandvik, 2007). Setninger er, i følge Tetzchner (2012), en forutsetning for at barn skal danne seg en forståelse av ordklasser. Høigård (2006) peker på at det å kunne skille de ulike ordenhetene fra den kontinuerlige talestrømmen er avgjørende for tilegnelse av morfologisk kunnskap. Barn må derfor finne ut hvor grensen mellom de ulike ordene går. Et kjent eksempel i barnets utvikling mot å finne et system i bøyningssendelser er overgeneraliseringer, der de gjør et bøyningsmønster mer generelt enn det er (Valvatne & Sandvik, 2007). Eksempler på slike overgeneraliseringer kan være *morer* og *boker*. Lignende bøyninger kan vi finne innen adjektivbøyning. Her begynner barn å bruke hovedregelen for alle adjektiver, eksempelvis *storere* og *godere*, mens de uregelrette formene først kommer på et senere tidspunkt (Høigård, 2006). Mye av ordbøyningen er på plass i femårsalderen, men vi vil fortsatt finne avvik i enkelte bøyningsformer fram til sjuårsalder (Valvatne & Sandvik, 2007). Barn strever mer med verbbøyninger enn substantivbøyninger, da førstnevnte bøyes i tid (Valvatne & Sandvik, 2007). I følge Espenakk (2007) kan man gå ut fra en hovedregel om at de fleste regelmessige verbbøyningene er på plass ved fireårsalder, men at de uregelrette kanskje ikke mestres helt før i skolealder. Engelske barn mestrer ikke flertallsbøyninger fullt ut før i seksårsalderen (Tetzchner, 2012). Språkene norsk og engelsk er nokså like med hensyn til flertallsbøyninger, selv om norske substantiv har flere unntak enn engelske. Med dette som bakgrunn kan det tas høyde for at norske barn sannsynligvis vil mestre slike bøyninger omtrent samtidig som engelske (Tetzchner, 2012). Forskjellen mellom engelske og norske barn kan i følge Tetzchner (2012) derimot være større for andre typer bøyninger.

Syntaks

Syntaks betyr *sammenstilling* (Høigård, 2006), og består av regler for rekkefølgen på ord og setningsdeler (Håkansson & Hansson, 2007). For å få fram mening på setningsnivå er vi i tillegg til den morfologiske kunnskapen avhengige av ordrekkefølgen (Høigård, 2006; Håkansson & Hansson, 2007). Håkansson og Hansson (2007) bruker i denne sammenhengen begrepet at "helheten är större enn summan av delarna" (s.157). Dette gjelder spesielt for ordstillingsspråk som norsk og engelsk, der bøyning i liten grad markerer ords funksjon i setningen (Tetzchner, 2012; Valvatne & Sandvik, 2007). Eksempelvis vil *Gutten ser jenta* ha en annen mening på norsk enn *Jenta ser gutten*. I språk som finsk og latin, er det bøyningen som gir relasjonen, og ordrekkefølgen er dermed friere (Tetzchner, 2012).

Syntaksen hos femåringer er mer stabil og variert sammenlignet med yngre barn (Tetzchner et al., 1993), og barns syntaktiske utvikling har kommet langt ved seksårsalder (Høigård, 2006). Samtidig kan enkelte setningskonstruksjoner være vanskelig for barn i denne alderen (Valvatne & Sandvik, 2007). Dette gjelder passivkonstruksjoner som *Gutten blir slått av jenta*, og konstruksjoner der rekkefølgen på handlinger som nevnes ikke samsvarer med rekkefølgen for utførelsen (Høigård, 2006). I følge Valvatne og Sandvik (2007) vil manglende syntaktisk kompetanse føre til problemer med forståelsen. Undersøkelser har blant annet vist at barn helt opp i tiårsalder feiltolker reversible passivsetninger som *Hans ble forstått av Petter* og setninger som *Dokka er lett å se* (Valvatne & Sandvik, 2007). Med andre ord har de problemer med å forstå hvem som utførte handlingen. I følge Owens (2012) er det ikke selve passivformen som gjør det vanskelig å lære slike setninger, men den lingvistiske strukturen i setningen.

Et barn med hørselstap kan i følge Willstedt-Svensson et al. (2008) ha lettere for å oppfatte setninger enn enstavelses språklyder eller ord. En setning inneholder mye ekstra informasjon i form av semantikk, leksikon, grammatikk og av og til pragmatikk, som fungerer som ledetråder for forståelsen (Willstedt-Svensson et al., 2008).

2.3.6 Sammenhengen mellom vokabular og grammatikk

I norsk er sammensatte ord høyfrekvente, og morfologisk kunnskap og bevissthet kan derfor være av stor betydning for utvikling av ordforråd og leseferdigheter (Lyster, 2008). Syntaktisk informasjon og kjennskap til morfologisk struktur kan i følge Bishop (1997) være til hjelp i nyordslæring og utledning av ordmening. Dette samsvarer med Brooks og Kempe (2012) sin påstand om at kunnskap om morfologiske mønster gjør det lettere for barn å få tak i betydningen av bøyde ord, og videre selv kunne skape nye ord. Etterhvert som barn tilegner seg nye ord, vil de også tilegne seg morfologisk og syntaktisk kunnskap. En kunnskap som videre vil hjelpe barnet til en mer effektiv nyordslæring (Brooks & Kempe, 2012). Med bakgrunn i dette kan det argumenteres for at kunnskap og ferdigheter innen vokabular og grammatikk vil korrelere med hverandre i løpet av barnets språkutvikling. Flere studier av normalhørende barn bekrefter denne antakelsen. Både Bates og Goodman (1997) og Dixon og Marchman (2007) fant sterke sammenhenger mellom vokabular og grammatikk hos barn i alderen 16-30 måneder. Lignende funn er presentert i tvillingstudien til Samuelsson et al. (2007) der korrelasjonen mellom vokabular og grammatikk/morfologi var sterk hos både

australske, amerikanske og skandinaviske barn ($r = .60, .65$ og $.51$). Muter, Hulme, Snowling, og Stevenson (2004) fant at målinger av både morfologi og syntaks korrelerte moderat og signifikant med vokabular ($r = .46$ og $.49$ med $p < .01$). Det er i forbindelse med normeringen av Test for Reception of Grammar (TROG) foretatt korrelasjoner mellom denne testen og British Picture Vocabulary Scale (BPVS). Korrelasjonene ble også her funnet signifikante på alle årstrinn, med høyest korrelasjon på 4-5 årstrinnet ($r = .53$ og $.57$) (Bishop, 2009). Det viste seg at korrelasjonen avtok gradvis ettersom alderen økte. Dette kan skyldes at utviklingen innen grammatikk flatet ut, mens vokabularet stadig var i utvikling (Bishop, 2009). På bakgrunn av dette kan det antas at sammenhengen mellom de to språklige områdene vil være ulik ut fra hvor i utviklingsforløpet man befinner seg. Det kan videre indikere at utviklingen innen et av områdene flater ut, mens det andre området stadig er i utvikling.

2.4 Tidligere empiriske funn

Det er gjort flere undersøkelser av grammatikk og vokabular hos barn med CI. Flere av studiene har fulgt barn med CI over tid, og variasjonen i alder ved implantasjon er stor. Siden alder ved implantasjon har sunket over tid, er det fremdeles få longitudinelle studier av barn som har fått simultan bilateral implantering i tidlig barndom (5. til 18. måned) og som har minst 5 års erfaring med bruk av CI. Det vil derfor i det følgende vises til studier av barn med ulik implantasjonsalder, brukstid og med både unilateral og bilateral implantering. De fleste studier forutsetter at barna ikke har tilleggsvansker utover hørselstapet.

2.4.1 Vokabular

Reseptivt vokabular

Når det gjelder vokabular ser flere av studiene på veksten og ikke skårene hos barn med CI sammenlignet med normalhørende (Colletti et al., 2011; Connor et al., 2006; Hayes et al., 2009). Spennet i implantasjonstidspunkt og brukstid, varierer i de ulike studiene. Et fellestrekk er derimot at studiene antyder en sammenheng mellom vokabularvekst og alder ved implantasjon. Det amerikanske måleinstrumentet Peabody Picture vocabulary Test (PPVT), og den tilsvarende engelske utgaven British Picture Vocabulary Scale (BPVS), er hyppig brukt for kartlegging av reseptive vokabularferdigheter. I studien til Colletti et al. (2011) ligger den reseptive vokabularveksten hos barn implantert før 12 måneders alder nært

opp til veksten hos normalthørende barn. Hos Connor et al. (2006) viser barn implantert før 2,5 års alder en vekstkurve som runder kurven observert hos normalthørende. Med andre ord har barn med CI en brattere kurve enn normalthørende i løpet av de første årene med CI, og får etter 2-3 års brukstid en kurve tilnærmet den for normalthørende. Dette samsvarer med Fulcher, Purcell, Baker, og Munro (2012) sine funn hos barn implantert med minst ett CI før 18 måneders alder. Forfatterne fant at 90 % av disse barna ved 3 års alder var innenfor ± 1 standardavvik basert på standardskåre for hørende. Andelen økte til 100 % ved 4-5 års alder. Samtidig økte både minimum og maksimumskåren i utvalget ettersom tiden gikk. Gjennomsnittsskåren ved 5 års alder lå rett over gjennomsnittet for normeringsgruppen (Fulcher et al., 2012). Det kan her nevnes at studien til Fulcher et al. (2012) ekskluderte barn der den tilbudte oppfølgingen ikke var fulgt opp. Det ble i samme studie funnet en signifikant forskjell i reseptivt vokabular hos tidlig og sent identifiserte barn, der sent identifiserte barn mottok sitt første CI signifikant senere enn tidlig identifiserte (Fulcher et al., 2012). Det viser seg samtidig at denne forskjellen er størst ved tidlig alder (Fulcher et al., 2012). Colletti et al. (2011) fant i sin studie at barn implantert før 12 måneders alder har en progresjon innen reseptivt språk som ligger nært opp til den for normalthørende. Samtidig fant de at barn implantert før 12 måneders alder skåret signifikant bedre enn barn implantert etter 12 måneders alder. I sin studie av simultant bilateralt implanterte barn, fant Wie et al. (2011) ingen signifikant forskjell mellom skårene til prelingvalt døve barn med CI og normalthørende barn på BPVS ved 24, 36 og 48 måneders brukstid ($p = 0.088, 0.066$ og 0.143). Forfatterne sier ikke noe om eventuelle forskjeller på barn implantert før eller etter 12 måneders alder når det gjelder resultater spesifikt på BPVS. Derimot vises en signifikant høyere gjennomsnittsskåre på reseptivt og ekspressivt talespråk hos barn implantert før 12 måneders alder (Wie et al., 2011).

Ekspressivt vokabular

Det kan se ut til at det er gjennomført færre studier av ekspressivt vokabular hos barn med CI. I de tilfeller der det måles, blir ofte en eller annen form for bildebenevning brukt. De ulike landene har ulike tester de bruker, men prinsippet er det samme for testene. May-Mederake (2012) målte barns ekspressive vokabular ved hjelp av den tyske testen Aktiver Wortschatztest (AWST-R) og fant at 5 av 9 (56 %) barn med CI fikk resultater innenfor eller høyere enn normalområdet for hørende barn. Dette resultatet samsvarer med resultatet til Geers et al. (2009) som fant at 58 % av CI-brukerne fikk et resultat innenfor 1 standardavvik eller høyere på testene Expressive One-Word Picture Vocabulary Test (EOWPVT) og

Expressive Vocabulary Test (EVT), med et gjennomsnitt på 90,67. I samme undersøkelse målte også Geers et al. (2009) ekspressivt vokabular ved hjelp av Clinical Evaluation of Language Fundamentals (CELF), og fant tilsvarende resultat her (57 %). Sammenlignet med reseptivt vokabular i samme studie, fikk CI-brukerne høyere skår og tidligere oppnåelse av aldersadekvat språk på ekspressivt enn reseptivt vokabular. Dette samsvarer med resultatene til Chilosi et al. (2013). De fant at italienske barn implantert mellom 16 og 24 måneders alder hadde et mer avansert ekspressivt enn reseptivt vokabular. De fant videre at forskjellen i aldersekvivalent var signifikant ved ulike observasjonstidspunkt (Chilosi et al., 2013). Geers et al. (2009) rapporterer videre en høy og signifikant korrelasjon mellom reseptivt og ekspressivt vokabular ($r = .82, p < .001$).

2.4.2 Grammatikk

Nikolopoulos, Dyar, Archbold, og O'Donoghue (2004) konkluderte i sin studie med at tilegnelse av *grammatisk talespråk* målt med TROG var vesentlig forsinket hos barn med CI. Gjennomsnittlig alder ved implantasjon var i denne studien 4,2 år, og den beste utviklingen ble funnet for barn implantert før 4 års alder (Nikolopoulos et al., 2004). Tilsvarende resultater finnes hos Edwards, Figueras, Mellanby, og Langdon (2011) som fant at døve barn i 8-12 års alder oppnådde et gjennomsnittlig resultat på under -2 standardavvik, mens den normalthørende referansegruppen oppnådde et samlet resultat på gjennomsnittet for normeringsgruppen. Det gjøres her oppmerksom på at gruppen av døve barn i studien til Edwards et al. (2011) omfattet både barn med CI og barn med høreapparat.

Med nyere teknologi og lavere alder ved implantasjon har derimot dette bildet blitt mer nyansert. May-Mederake (2012) fant at blant tyske barn implantert før 2 års alder, oppnådde 53 % resultater innen reseptiv grammatikk innenfor normalområdet for hørende jevnaldrende, målt med TROG. Videre fant forfatteren at enkelte av barna med CI oppnådde høyere skåre enn gjennomsnittet for hørende. Tilsvarende TROG-resultater ble funnet i studien til Colletti et al. (2011) der 77 % av barn implantert mellom 2 og 11 måneders alder oppnådde et resultat over 75. persentil for jevnaldrende normalthørende etter 5 års brukstid. Det viste seg at dette resultatet var signifikant forskjellig fra gruppene av barn implantert ved senere alder, der ingen av barna oppnådde et resultat innenfor 75. persentil. Forfatterne fant at den signifikante forskjellen fortsatt var gjeldende ved 10 års brukstid, men at andelen barn med resultat over 75. persentil økte i alle gruppene (Colletti et al., 2011). Med bruk av Mean Length of

Utterance (MLU, på norsk kalt gjennomsnittlig ytringslengde, GYL) målt i spontantale, fant også Szagun og Stumper (2012) framskritt innen grammatikk ettersom brukstiden ble lenger. Barn implantert før 24 måneders alder hadde den mest markerte utviklingen på et tidligere tidspunkt enn barn implantert senere. Studien sier derimot ikke noe om hvordan resultatene var sammenlignet med normalthørende (Szagun & Stumper, 2012). Ved bruk av deltester fra CELF og CELF-P fant Geers et al. (2009) at 40 % oppnådde resultater innen 1 standardavvik eller høyere innen setningsstruktur, mens tilsvarende resultat for ordstruktur var 33 %. Med andre ord ble det oppnådd et bedre resultat innen reseptiv syntaks enn innen ekspressiv morfologi. Barna i utvalget hadde en gjennomsnittsalder på 5,10 år med gjennomsnittlig brukstid på 3,6 år. Med unntak av 4 barn var alle unilateralt implantert (Geers et al., 2009). Caselli et al. (2012) fant høyere skåre innen grammatisk forståelse hos simultant bilateralt implanterte enn hos unilateralt implanterte italienske barn. Det var stor variasjon innen begge gruppene, og forskjellen viste seg ikke å være signifikant. Tilsvarende resultat ble også funnet innen morfosyntaktisk produksjon, der bilateralt implanterte viste færre feil enn unilateralt implanterte (Caselli et al., 2012).

2.4.3 Sammenhengen mellom vokabular og grammatisk kompetanse

I følge Le Normand og Moreno-Torres (2013) har få empiriske studier sett på sammenhengen mellom vokabular- og grammatikkutvikling hos barn med CI. I sin studie av barn implantert mellom 2 og 7 års alder fant Le Normand og Moreno-Torres (2013) sterke korrelasjoner mellom vokabular og grammatikk etter 24, 36 og 48 måneders brukstid ($r = .87, .94$ og $.90$). Tilsvarende resultat ble funnet hos normalthørende barn matchet ut fra auditiv alder. Resultatene for barn med CI samsvarer med studien til Geers et al. (2009). Forfatterne fant her at ekspressivt vokabular korrelerte sterkt med både reseptiv syntaks og ekspressiv morfologi ($r = .77, p < .001$). Lignende resultater ble funnet mellom reseptivt vokabular og henholdsvis reseptiv syntaks og ekspressiv morfologi ($r = .74$ og $.70, p < .001$) (Geers et al., 2009). Til tross for at sammenhengen mellom vokabular og grammatikk ble funnet lik hos barn med CI og normalthørende matchet ut fra auditiv alder, fant Le Normand og Moreno-Torres (2013) kvalitative forskjeller mellom gruppene. De fant at progresjonen i utviklingen hos barn med CI er relativt rask i starten, men avtar deretter etter 24 måneders brukstid. Det ser i følge forfatterne ut til at grammatikk og vokabular utvikles parallelt hos barn med CI (Le

Normand & Moreno-Torres, 2013). Tilsvarende fant Dixon og Marchman (2007) at vokabular og grammatikk utvikles synkront de første årene av livet hos normalhørende barn.

2.4.4 Betydning av alder ved implantasjon

CI har vært en godkjent metode siden tidlig på 1980 tallet (Bouchard et al., 2009) og alder ved implantasjon synker stadig. Brooks og Kempe (2012) hevder at alder ved implantasjon er den viktigste variabelen relatert til utfallet ved språkinnlæring. Flere studier viser bedre talespråk hos tidlig implanterte barn (Colletti et al., 2012; Connor et al., 2006; Geers et al., 2009; May-Mederake, 2012; Wie, 2010). Hvor de ulike forskerne setter grensen for tidlig implantering varierer fra blant annet 6 måneders alder til 5 års alder. I sin studie av 5-6 åringer som mottok CI før 5 års alder, fant Geers et al. (2009) at alder ved implantasjon stod for en liten, men signifikant del av variasjonen. Videre antydet studien at tidlig implantasjonsalder sammen med lengre brukstid var viktigere for å oppnå aldersadekvat utvikling av komplekst språk framfor utvikling av vokabular. Colletti et al. (2012) fant at barn implantert før 6 måneders alder konsekvent viste bedre resultater innen reseptivt vokabular enn senere implanterte barn. Videre antyder Colletti et al. (2012) at ulikheten mellom gruppene kan jevne seg ut for enkelte funksjoner som språkforståelse, men mindre sannsynlig når det gjelder mer komplekst språk som syntaks og morfosyntaks. Dette samsvarer med påstanden til Geers et al. (2009) om at det er viktig ikke bare å legge vekt på vokabularet, da det komplekse språket fortsatt er en svakhet hos døve barn. May-Mederake (2012) har i sin studie av tyske barn implantert før 2 års alder vist at barn med CI samlet ligger innenfor samme område som hørende når det gjelder grammatisk kompetanse. Studien viser imidlertid en spredning innad i gruppen. Barn implantert før 12 måneders alder viste en tendens mot bedre grammatisk utvikling målt med TROG enn gjennomsnittet hos hørende barn. Studien viste videre at barn som presterte lavere enn det normative området for hørende var implantert etter 12 måneders alder (May-Mederake, 2012). I sin studie av 21 barn implantert mellom 5 og 18 måneders alder, og med inntil 48 måneders brukstid, fant Wie (2010) at barn implantert før 12 måneders alder gjorde det signifikant bedre på tester som blant annet målte vokabular og grammatikk, sammenlignet med barn implantert etter 12 måneders alder. Hun hevder videre at det kan se ut til at denne forskjellen er størst i løpet av de første årene etter implantasjon. Colletti et al. (2011) fulgte barn opp til 10 års alder i sin studie. De fant at den gode prestasjonen til barn implantert før 12 måneders alder vedvarte til 10 års alder. Markman et al. (2011) fant at implantering før 18 måneders alder hadde større innvirkning på utvikling

av reseptiv og ekspressiv syntaks enn på vokabulartilegnelse etter 4-5 års brukstid. Forfatterne nevner videre at disse tidlig implanterte barna viste relativt sterk ekspressiv syntaksutvikling (Markman et al., 2011). Szagun og Stumper (2012) fant ingen fordeler i språkutvikling hos barn implantert i første i motsetning til andre leveår. Studien av tyske barn implantert mellom 6 og 42 måneders alder fant derimot en ikke-signifikant trend mot raskere progresjon ved implantering før 24 måneders alder.

3 Metode

Det vil i dette kapitlet gjøres rede for forskningsmetodisk tilnærming. Først presenteres design og utvalgsstørrelse. Deretter presenteres de ulike måleinstrumentene og framgangsmåten som er brukt for innsamling av data, samt analysen av datamaterialet. Validitet og reliabilitet drøftes deretter før kapitlet avsluttes med etiske vurderinger knyttet til undersøkelsen.

3.1 Metodisk tilnærming

Eget prosjekt er tilknyttet prosjektet *Simultan bilateral cochleaimplantasjon til barn fra 5 til 18 måneder*, ved Oslo universitetssykehus. Tilknytningen til dette prosjektet medfører at enkelte føringer allerede er lagt for eget prosjekt. Dette fordi mitt utvalg, samt valg av kartleggingsverktøy, tar utgangspunkt i hovedprosjektet. Det er valgt en kvantitativ tilnærming for undersøkelsen. I følge Befring (2007) tar kvantitativ metode sikte på å beskrive, kartlegge, analysere og forklare ved hjelp av variabler og kvantitative størrelser. Valg av design må ses i sammenheng med undersøkelsens problemstilling (Gall, Gall, & Borg, 2007). Siden formålet med denne undersøkelsen er å beskrive språklig kompetanse hos barn med CI, og sammenligne den med kompetansen til en normalthørende referansegruppe, ses det som formålstjenlig å bruke et ikke-eksperimentelt design, også kalt deskriptivt design. Slike design studerer fenomener slik de er, uten noen form for manipulasjon, og kan benyttes i studier med både store og små utvalg (Kleven, 2002a). Dette prosjektet er en tverrsnittsundersøkelse. Tverrsnittsundersøkelse vil si at dataene er hentet fra ett tidspunkt (Gall et al., 2007). Resultatene vil kun gjelde for tidspunktet for gjennomføringen.

3.2 Utvalg

Utvalget bestod i utgangspunktet av 19 prelingvalt døve barn og 19 referansebarn. Et av barna i referansegruppen trakk seg fra hovedstudien i oppstarten av egen undersøkelse. Barnet er nå erstattet med et nytt barn. Det nye barnet kom inn i studien på et tidspunkt som gjorde at jeg ikke rakk å ta det med i egen undersøkelse. Dette betyr at det egentlige utvalget i denne undersøkelsen består av 18 referansebarn. De 19 døve barna omfatter alle prelingvalt døve barn i Norge som i perioden 2004-2007 mottok simultant bilateralt CI mellom 5 og 18 måneders alder, og som fortsatt bruker dette. Et tilleggskriterium er at barna ikke har kjente tilleggsvansker som antas å gi forsinket eller avvikende språkutvikling. Ved måletidspunktet

har alle barna brukt CI i 60 måneder. Barnas kronologiske alder varierer fra 5 år og 7 måneder til 6 år og 7 måneder, en alder som markerer overgangen fra barnehage til skole.

Referansegruppen består av 18 normalthørende barn som er matchet parvis ut fra kjønn og kronologisk alder. Disse barna er tilfeldig utvalgt fra helsestasjoner og barnehager i en by- og en landkommune.

3.3 Måleinstrumenter

For å måle barnas vokabular har jeg brukt resultater fra British Picture Vocabulary Scale (BPVS) og Bildebenevning. Videre har jeg som mål på barnas grammatiske kompetanse benyttet meg av resultater fra kartleggingsverktøyene Test for Reception of Grammar (TROG) og Grammatic Closure (hentet fra ITPA). Alle testene øker i vanskelighetsgrad, og kartleggingen fortsetter til et spesifisert antall feil oppnås.

3.3.1 British Picture Vocabulary Scale (BPVS)

BPVS (Vedlegg 1) er designet for å måle et barns reseptive vokabular (Dunn, Dunn, Whetton, & Burley, 1997). Testen er normert for norske barn i alderen 3-16 år. Barnet blir i hver oppgave presentert for fire bilder, og skal peke på bildet som passer til ordet testleder sier. BPVS inneholder både konkrete og mer abstrakte begreper. Testen består av 12 oppgavesett med 12 oppgaver i hvert sett. Testen avsluttes når barnet har 8 feil i ett oppgavesett.

3.3.2 Bildebenevning

Bildebenevning fra WPPSI-III måler barns ekspressive vokabular (Wechsler, 2002). Testen er bearbeidet til norsk, og for forskningsmål er elementer fra Expressiv Vocabulary Test (EVT-2) (Williams, 2007) lagt til for å unngå tidlig takeffekt. Testen (Vedlegg 2) består av totalt 43 oppgaver, der de første 30 er hentet fra WPPSI-III, mens de siste 13 er hentet fra EVT-2.

Barnet får her se bilder og blir bedt om å benevne dem. Oppgavene har stigende vanskegrad.

Da det ikke finnes standardiserte skårer for bildebenevningstesten med elementer fra både WPPSI og EVT-2, er standardskårene fra WPPSI brukt i denne sammenhengen.

Validitetsspørsmålet rundt dette diskuteres i kapittel 3.6.3.

3.3.3 Test for Reception of Grammar (TROG)

TROG (Vedlegg 3) er ment å måle barns forståelse av grammatiske kontraster (Bishop, 2009). Det er først og fremst syntaktisk forståelse som blir kartlagt, men morfologiske aspekter vil også være et element. Barnet får presentert fire bilder. Testleder sier en setning som passer til et av bildene. Barnet blir bedt om å peke på riktig bilde til utsagnet. Et eksempel på utsagn er "Blyanten er ikke bare lang, men også rød". Bildene som ikke passer til setningen er endret med hensyn til grammatiske og leksikale elementer (Bishop, 2009). Det er benyttet enkle og høyfrekvente begreper, og ikke-lingvistisk påvirkning fra bildene er forsøkt minimalisert (Bishop, 2009).

Den norske versjonen av TROG-2 er normert for barn i alderen 4-16 år. Testen består av 80 flervalgsoppgaver fordelt på 20 blokker, med 4 oppgaver i hver blokk. Skåringen tar utgangspunkt i antall rette blokker, og alle de fire oppgavene i hver blokk må besvares korrekt for at blokken skal regnes som riktig. Testingen avsluttes når fem påfølgende blokker er feil besvart. Det vil derfor variere hvor mange blokker de ulike barna blir presentert for.

3.3.4 Grammatic closure

Grammatic closure (Vedlegg 4) er en deltest fra Illinois Test of Psycholinguistic Abilities (ITPA)(Kirk, McCarthy, & Kirk, 1972). Dette er en ekspressiv test som først og fremst kartlegger morfologiske aspekter ved språket. Grammatic Closure er normert for norske barn i aldersgruppen 4-10 år. Testen består av 33 utsagn, og støttes av bilder for å redusere vanskegraden i de reseptive prosessene. Barnet blir presentert for bildene, og blir bedt om å fylle ut manglende ord i utsagn som leses opp. Hver oppgave består av et fullstendig og et tilsvarende ufullstendig utsagn. Målordet presenteres i første utsagn og skal bøyes av barnet i andre utsagn. Fordi innholdet er gitt, måler prøven mer formen enn innholdet i det manglende ordet. Begrepsmessig er vanskegraden liten, og de verbale utsagnene har et dagligdags innhold. Eksempelvis er øvingsoppgaven som følger: "Her er en seng. Her er to...(senger)".

3.4 Gjennomføring

Innsamling av data er gjennomført i regi av et større forskningsprosjekt ved Oslo Universitetssykehus og Institutt for spesialpedagogikk ved Universitetet i Oslo. Hovedprosjektet har innhentet kartleggingsdata fra flere målepunkter. I egen undersøkelse er

det benyttet data fra målepunktet 60 måneders brukstid, det vil si 60 måneder etter at CI ble aktivert.

Barna med CI er kartlagt individuelt på kontroll ved Oslo universitetssykehus 60 måneder etter implantasjon. Kartleggingen foregikk i løpet av to timer, med pauser undervegs, og er foretatt av masterstudenter eller spesialpedagoger som er trent i dette. Ved flere av tilfellene har det vært en testleder og en observatør til stede. Et slikt samarbeid er med på å kvalitetssikre ensartet gjennomføring av testsituasjonen. For referansegruppen har kartleggingen foregått på samme måte, men gjennomføringen er gjort i hjemmet eller i barnehagen. Foreldre eller pedagogisk leder har vært til stede under testing for å skape trygge rammer.

3.5 Analyse av datamaterialet

Ved analysen av datamaterialet er det benyttet deskriptiv og analytisk statistikk. Da utvalget varierer i kronologisk alder, er utgangspunktet for analysen standardiserte skårer fra de fire testene. Utvalget sammenlignes med referansegruppen, både gruppevis og som matchpar. T-test for uavhengige utvalg er benyttet for å se om det er en signifikant forskjell i gjennomsnittsskåre mellom prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen. Det er valgt tohalet test og et signifikansnivå på 0.05. I følge Lund og Christophersen (1999) er dette et vanlig valg i pedagogisk forskning. Videre er gruppen av barn med CI delt i to grupper ut fra alder ved implantasjon. Ved hjelp av grafisk og tabularisk framstilling av kartleggingsresultatene, er det skaffet en oversikt over tendensene i utvalget.

For å besvare forskningsspørsmålet om eventuell sammenheng mellom grammatikk og vokabular, er korrelasjonsanalyse benyttet. Da variablene er på intervallnivå, er det hensiktsmessig å bruke Pearsons produkt-moment korrelasjons-koeffisient. Denne kan si noe om styrken på samvariasjonen, og om samvariasjonen er positiv eller negativ (Lund & Christophersen, 1999). Korrelasjonsanalysen vil derimot ikke si noe om årsaksforhold (Tetzchner, 2012). Ved senere tolkning av korrelasjonsanalysen tas det utgangspunkt i Cohens retningslinjer, der $r > .05$ regnes som sterk (Pallant, 2011).

Til hjelp i analysearbeidet er det statistiske analyseprogrammet Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) benyttet.

3.6 Validitet

Validitet handler om sikkerheten på slutninger som trekkes i en undersøkelse (Lund, 2002a). Cook og Campbell (1979) har utviklet et validitetssystem for kausale undersøkelser som tar for seg fire kvalitetskrav, eller typer validitet: statistisk validitet, indre validitet, begrepsvaliditet og ytre validitet. Det er videre skissert mulige trusler eller feilkilder som kan svekke validiteten (Lund, 2002a). Selv om systemet er utarbeidet for kausale undersøkelser, er det vanlig å bruke det som en metodologisk referanseramme også innenfor annen kvantitativ forskning (Lund, 2002a). Holdbarheten i slutningene fra denne undersøkelsen vil vurderes ut fra Cook og Campbells validitetssystem.

3.6.1 Statistisk validitet

Statistisk validitet er relatert til slutninger om sammenhengen mellom uavhengig og avhengig variabel, og om denne er statistisk signifikant og rimelig sterk (Lund, 2002a). Brudd på statistiske forutsetninger og lav statistisk styrke er trusler mot god validitet (Lund, 2002a). Ved signifikanstesting kan disse truslene øke sannsynligheten for å begå type I eller type II-feil. Type I-feil vil si å forkaste en rett nullhypotese, mens type II-feil oppstår når en gal nullhypotese beholdes (Lund & Christophersen, 1999). Kontroll av type I-feil øker sannsynligheten for type II-feil (Pallant, 2011).

Det er foretatt analyse av normalitet for de ulike fordelingene. Statistiske forutsetninger anses som oppfylt i undersøkelsen, da nullhypotesen om normale fordelinger ikke kan forkastes. Da utvalget er lite kan det likevel være en fare for å begå type II-feil, og dermed anse fordelingene som normale selv om de ikke er det. Det er videre foretatt en vurdering av skjevhet, som viser liten grad av skjevhet i fordelingene.

Statistisk styrke påvirkes i følge Gall et al. (2007) av utvalgsstørrelse, signifikansnivå og effektstørrelse. Utvalget i undersøkelsen kan i utgangspunktet kritiseres for å være lite. Populasjonen av barn med CI i Norge er relativt liten, og det er kun siden 2004 tilbud om simultan bilateral CI ble gitt til alle barn. Utvalget i undersøkelsen består derfor av alle tilgjengelige døve barn i Norge ut fra gitte kriterier. Da referansegruppen er valgt ut for i størst mulig grad å matche gruppen av barn med CI, vil størrelsen på referansegruppen tilsvare den for barn med CI. Med en gruppestørrelse på under 20 kan ikke-signifikante resultater skyldes utilstrekkelig styrke heller enn ingen reel forskjell på gruppene (Gall et al.,

2007; Pallant, 2011). Dette vil kunne øke sannsynligheten for å gjøre type II- feil. Signifikansnivået er satt til 0.05, da dette er vanlig i pedagogisk forskning (Lund & Christophersen, 1999). Grunnet lite utvalg, kan det være aktuelt å endre signifikansnivået for å unngå type II-feil. Dette vil derimot kunne øke sannsynligheten for å begå type I-feil. Det viser seg at ingen av resultatene i undersøkelsen ville endret seg selv om signifikansnivået ble satt til 0.10 eller 0.15. Forskjellen i resultatene mellom barn implantert før 12 måneders alder og mellom 12 og 18 måneders alder på BPVS med engelske normer, ville vært helt på grensen til signifikant ved bruk av et signifikansnivå på 0.15. Det er i denne undersøkelsen anvendt tohalet test. Bruk av tohalet test vil gi lavere statistisk styrke enn enhalet test. Tohalet test er likevel mest vanlig i pedagogisk forskning (Lund & Christophersen, 1999).

Effektstørrelsen er vurdert ved bruk av *Cohen's d*. *Cohen's d* er sterk i de tilfeller hvor det konkluderes med signifikante forskjeller mellom gruppene. Derimot er *Cohen's d* svak eller moderat i de fleste tilfeller der en forskjell ikke viser seg å være signifikant. Dette kan igjen øke sjansen for å begå en type II-feil der en gal nullhypotese beholdes.

3.6.2 Indre validitet

Indre validitet dreier seg om sikkerheten på slutninger knyttet til årsaksforhold (Lund & Haugen, 2006; Tetzchner, 2012). I følge Kleven (2011a) er det ikke relevant å vurdere indre validitet dersom det kun påvises sammenhenger uten noen tolkning av årsaksforhold. I undersøkelsen anvendes korrelasjonsanalyser for å se på sammenhengen mellom ulike variabler i de to gruppene. Korrelasjonsanalysene sier ikke noe om årsaksforhold mellom variablene, og undersøkelsen regnes ikke som kausal. Indre validitet er ikke aktuelt ved beskrivende undersøkelser (Kleven, 2011a; Lund & Haugen, 2006). Drøfting av indre validitet regnes ikke som relevant i undersøkelsen og utelukkes fra videre utdyping.

3.6.3 Begrepsvaliditet

Begrepsvaliditet omhandler graden av samsvar mellom teoretisk definert begrep og operasjonalisert begrep (Kleven, 2002b). Det er et spørsmål om det som testes er et sant uttrykk for det som ønskes undersøkt (Tetzchner, 2012). Tilfeldige og systematiske målingsfeil utgjør trusler mot begrepsvaliditet (Kleven, 2011b). Tilfeldige målefeil oppstår som navnet tilsier tilfeldig, og vil i motsetning til systematiske målefeil jevne seg ut over tid (Kleven, 2011b). De systematiske målefeilene vil føre til en skjevhet i målingene som er

konsistent (Kleven, 2002b). Tilfeldige målefeil handler om reliabilitet og vil utdypes nærmere i kapittel 3.7.

Det foreligger ingen standardskårer for bildebenevningstesten anvendt i undersøkelsen. Dette kommer av at testen er sammensatt av to standardiserte tester, Bildebenevning fra WPPSI-III og EVT-2. Da alderen i utvalget varierer noe, vil bruk av råskårer gi et skjevt bilde av barnas resultater. Bildebenevning fra WPPSI-III er brukt i sin helhet og omfatter de første 30 oppgavene i testen. Kun fire barn i utvalget oppnådde en råskåre på over 30. Det kan likevel tenkes at andre, grunnet sporadiske feil på de 30 første oppgavene, også har fått spørsmål fra EVT-2 testen før avslutningskriteriet på 5 påfølgende feil ble nådd. Eventuelle systematiske målefeil ved bruken av standardskårer fra WPPSI-III, vil påvirke begge gruppene. En sammenligning med normeringsgruppen vil likevel kunne gi et skjevt bilde på resultatene. Dette er kontrollert for ved at CI-gruppen kun sammenlignes med referansegruppen på denne testen.

Under den norske normeringen av BPVS er flere ferdighetsnivåer og aldersgrupper ikke inkludert, eller gjennomført på et begrenset antall barn. Dette fører til at enkelte av råskårene til barna i utvalget ikke direkte kan gjøres om til standardskårer ut fra norske normer, men må beregnes ut fra nærmeste tilgjengelige høyeste/laveste standardskåre. Det vil kunne utgjøre en trussel i form av systematiske målefeil. For å kontrollere for dette er det også regnet ut standardskårer ut fra engelske normer for å si noe om forholdet mellom resultatene til prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen. Bruk av referansegruppe bidrar til å kontrollere for eventuelle feilkilder grunnet normeringsprosessen eller språkforskjellen.

En testsituasjon er en kunstig situasjon, og det kan i en slik situasjon også forekomme tilfeller med litt kunstige formuleringer (Valvatne & Sandvik, 2007). Det kan føre til utrygge barn som presterer annerledes enn de ville gjort i en dagligdags kommunikasjonssituasjon med tilsvarende utfordringer. Det er forsøkt kompensert for dette gjennom at foreldre eller andre som barnet kjenner godt er med under testingen. Testlederne har samtidig både erfaring med og kompetanse på både testing og barn, og bruker sin kunnskap til å skape trygge og gode situasjoner. Ved urolighet og manglende konsentrasjon er det tatt pauser. Barna i utvalget har vært med i hovedstudien over tid, og testsituasjonene er derfor ikke ukjente situasjoner for disse barna.

3.6.4 Ytre validitet

Ytre validitet er relatert til spørsmålet om resultatene kan generaliseres utover de individer og settinger som er involvert i undersøkelsen (Gall et al., 2007; Lund, 2002a). Trusler mot god ytre validitet er forhold som vanskeliggjør en slik generalisering (Lund, 2002a). Spørsmålet om generalisering må her ses i sammenheng med utvalgskriteriene (Lund, 2002b; Lund & Haugen, 2006).

En trussel mot ytre validitet er ikke-representative individvalg (Lund, 2002a). Med dette menes at utvalget ikke er representativt for populasjonen. Utvalget av døve barn inkluderer alle norske barn med sensorineuralt hørselstap som mottok simultan bilateral CI mellom 5 og 18 måneders alder i perioden 2004-2007, og som ikke har kjente tilleggsvansker. Utvalget av barn med CI vil i denne undersøkelsen tilsvare populasjonen med tilsvarende kriterier. Generaliseringen vil derfor måtte avgrenses til å gjelde barn med denne bakgrunnen. Grunnet utvikling av CI-teknologien kan det være vanskelig å sammenligne resultater fra ulike studier (Bouchard et al., 2009). Dette skaper ekstra usikkerhet rundt generaliseringer over tid. Vi kan likevel anta at eventuelle positive effekter med hjelp av ny og bedre CI-teknologi vil forsterkes i framtidige studier med liknende kriterier.

3.7 Reliabilitet

Reliabiliteten til undersøkelsen avhenger av graden av tilfeldige målefeil (Kleven, 2002b). Alle tester vil ha en viss grad av målefeil (Gall et al., 2007). God reliabilitet handler derfor om å begrense tilfeldige målefeil. I undersøkelsen er det anvendt standardiserte tester ved innsamling av data. Standardiserte tester har bestemte retningslinjer for hvordan testen skal administreres og vurderes. Dette kan i følge Kleven (2011b) bidra til å redusere de tilfeldige feilene.

I forbindelse med standardisering er *Cronbachs alpha* målt for testene. Dette er en mye brukt metode for å beregne reliabiliteten til testskårer (Gall et al., 2007). Den norske normeringen av BPVS har oppgitt *Cronbachs alpha* for ulike alderstrinn. *Alpha* oppgitt for aldersgruppen tilsvarende eget utvalg varierer fra .88 til .93. For de fleste forskningsmål regnes tester som gir skårer med en reliabilitet på .80 eller høyere som tilfredsstillende i følge Gall et al. (2007). Reliabiliteten til BPVS regnes derfor som tilfredsstillende.

Da bildebenevningstesten består av elementer fra to ulike tester, foreligger ikke reliabilitetsanalyser for denne testen fra før. Det burde i forbindelse med egen undersøkelse vært foretatt en reliabilitetstest. Grunnet tidsaspektet er ikke dette gjort, men en slik analyse vil senere foretas i hovedprosjektet.

Reliabilitets test i forbindelse med den norske standardiseringen av TROG viser en god indre konsistens på $.91$ *alpha*. Den engelske standardiseringen oppgir en noe lavere *alpha* lik $.82$. Tross ulikheten ligger begge innenfor kvalitetskravet om en *alpha* på minst $.80$. Bishop (2009) oppgir at reliabiliteten kan være noe lavere hos yngre barn, og at *alpha* for gruppen 4-5 år er $.83$. Da barna i eget utvalg har en alder mellom 5 og 7 år, kan det derfor antas at TROG for denne gruppen vil ha en tilfredsstillende *Cronbachs alpha*. Undersøkelsen opererer også med resultater ut fra mestring av blokker, og det er foretatt en egen reliabilitetstest for TROG blokker. Resultatet fra denne analysen viser en *alpha* på $.84$ for hele utvalget under ett. Resultatet for barn med CI er $.86$ mens den for referansegruppen er $.82$. Reliabiliteten til TROG sett under ett anses derfor som tilfredsstillende.

Grammatic closure er den testen i undersøkelsen med lavest reliabilitet. *Cronbachs alpha* oppgitt for aldergruppen tilsvarende eget utvalg varierer fra $.55$ til $.71$. Ut fra kvalitetskravene presentert hos Gall et al. (2007), kan ikke dette resultatet regnes som tilfredsstillende. Det kan videre gjøres oppmerksom på at dette resultatet kun bygger på halvparten av normeringsgruppen.

Usikkerheten knyttet til vurderingene av en test vil variere ut fra hvordan testen skåres. (Kleven, 2011b). Tester der vurderinger gjøres i form av opptelling vil i liten grad påvirkes av hvem som vurderer, mens tester med åpne kortsvarspørsmål i større grad påvirkes av dette (Kleven, 2011b). Med dette som utgangspunkt anses vurdererreliabiliteten som lite interessant i forbindelse med BPVS og TROG. Derimot er det interessant i forbindelse med Grammatic closure. For denne testen er ikke retningslinjene for gjennomføring og skåring like klare. Det foreligger eksempler på hvilke svar som anses som feil og hvilke svar som krever gjentakelse av instruksjonen. Da testen består av 33 oppgaver, kan det være utfordrende å avgjøre underveis om barnets svar skal regnes som feil eller om det krever oppfølgingsspørsmål. Under innsamling av data og skåring av testene har det i de fleste tilfellene vært en observatør til stede i tillegg til testleder. På den måten kan eventuell usikkerhet rundt skårene diskuteres. Et slikt samarbeid kan bidra til å minske usikkerheten ved bruk av flere vurderere.

3.8 Etiske betraktninger

Det er et stort fokus på etikk innen forskning. Et viktig prinsipp, med allmenn enighet, er at forskningen skal ivareta grunnleggende menneskerettigheter (Lund & Haugen, 2006). For å sikre dette, er det utarbeidet etiske regler og retningslinjer som forskningen er underlagt. Blant disse finner vi retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi satt opp av Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH). Her stilles det blant annet krav til frivillig deltakelse, informert samtykke, beskyttelse av barn, samt lagring av opplysninger (NESH, 2006). Videre kan lov om behandling av personopplysninger (Personopplysningsloven, 2000) nevnes som eksempel på lovfestede regler som er med på å beskytte informantenes personlige integritet, og som dermed bidrar til å sikre god forskningsskikk. Da eget prosjekt er tilknyttet et større forskningsprosjekt ved Oslo universitetssykehus, er forskningsetiske krav ivaretatt av hovedprosjektet. Hovedprosjektet er godkjent av Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK), og datainnsamlingen er godkjent av personvernombudet ved Oslo Universitetssykehus.

Et grunnleggende etisk prinsipp innen forskning, er kravet til informert og frivillig samtykke (NESH, 2006). Da informantene i prosjektet er barn under 12 år, er det gitt informasjon til foreldrene om prosjektet og dets formål, samt forespørsel om samtykke til barnas deltakelse i prosjektet. Slik CI-teknologien er i dag, krever cochleaimplantasjon livslang teknisk oppfølging, og denne oppfølgingen blir gitt ved Oslo universitetssykehus (Wie, 2005). Foreldrene er i forkant av samtykket forsikret om at barna, uavhengig av deltakelse i studien, vil få den samme oppfølgingen. Kravet om informert og fritt samtykke er dermed ivaretatt, ved at de ikke er påført press eller ulempe ved ikke å delta (NESH, 2006). Prosjektet er forpliktet til å informere om avvikende testresultat, og foreldrene er informert om at de har krav på innsyn i resultatene for sitt barn. Selv om samtykke er gitt av foreldrene, er det viktig å se barnet som et individuelt subjekt, siden det er barnet som er involvert i forskningen (NESH, 2006). Barnet må få alderstilpasset og forståelig informasjon om hva det er med på, og at deltakelsen er frivillig (NESH, 2006). Det er viktig for barnet å vite at foreldrene har gitt samtykke (Tetzchner, 2012). På den måten vet barna at det ikke er farlig eller skadelig å delta. Gjennom at foreldrene er med når målingene gjøres, vises foreldrenes samtykke i praksis.

I tillegg til utfordringer rundt informert og frivillig samtykke, er det også flere etiske utfordringer knyttet til forskning med barn. NESH (2006) stiller krav både til ivaretagelse av barns interesser og behov, og beskyttelse mot skade og urimelig belastning. Barn bør kun involveres i undersøkelser dersom disse kan ha nytteverdi, og i liten grad er belastende for barnet (Befring, 2007). En testsituasjon kan være en påkjenning for barnet, og det er derfor viktig for testlederne å bruke sin kunnskap om barns læring og utvikling for å skape trygge og gode rammer. Gjennom at kartleggingsverktøyene er tilpasset barnas alder, og har fastsatte stoppkriterier, vil man lettere kunne sikre følelsen av mestring underveis. Det er fagpersoner med kompetanse på barn og deres utvikling som har gjennomført målingene.

I tilfeller der personer eller miljøer kan gjenkjennes, og dermed identifiseres, krever NESH (2006) særlig aktsomhet. Gruppen CI opererte i Norge er en relativt liten gruppe, samtidig som miljøet rundt heller ikke er stort. Dette kan føre til at personer som kjenner barna godt, kan gjenkjenne dem. Resultatene er derfor med respekt for enkeltpersoner anonymisert og aidentifisert så langt dette lar seg gjøre, uten at det går på bekostning av presenterte resultater.

Det stilles videre krav til at opplysninger blir konfidensielt behandlet (NESH, 2006). Alle involverte personer, med unntak av informantene, er underlagt taushetsplikt. Videre har behandlingen av innhentet data foregått på Oslo Universitetssykehus sitt datanettverk etablert i henhold til Personopplysningsloven (2000), og all informasjon behandles som journalopplysninger. Innhentede sensitive data brukes kun for å nå forskningsmål i studien.

4 Resultater

I dette kapitlet presenteres resultater fra de ulike testene, samt analyser av testdata. Data er innsamlet ved bruk av fire måleinstrumenter der barnets språkferdigheter innen grammatikk og vokabular kartlegges. Måleinstrumentene som benyttes er British Picture Vocabulary Scale (BPVS), Bildebenevning, Test for Reception of Grammar (TROG) og Grammatic closure. Det vil først gis en samlet oversikt over testresultatene for barn med CI og referansegruppen, før det ses nærmere på de ulike resultatenes fordelinger. Resultater og analyser fra hver enkelt test presenteres deretter nærmere hver for seg, før det ses på korrelasjoner mellom de ulike testene. Deretter vil resultater fra ferdigheter innen grammatisk forståelse presenteres, samt resultater på de ulike testene ut fra alder ved implantasjon. Kapitlet avsluttes med resultater knyttet til taleoppfattelse.

Tabell 1 Samlet oversikt over resultater for prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen

Informant	N	Gj.snitt	Median	SD	Min	Maks	T-test
BPVS norske normer							
CI-brukere	19	85.2	85.0	11.5	<70	111	t = -4.31 p = .000
Normalthørende	18	99.1	100.5	7.7	83	111	
BPVS engelske normer							
CI-brukere	19	97.6	98.0	9.0	86	118	t = -4.15 p = .000
Normalthørende	18	108.7	109.5	7.0	95	118	
Bildebenevning							
CI-brukere	19	107.4	100.0	19.3	85	>140	t = .87 p = .393
Normalthørende	18	102.5	100.0	14.4	85	>135	
TROG							
CI-brukere	18	102.0	99	17.6	69	128	t = -.25 p = .802
Normalthørende	18	103.4	105	16.6	72	124	
Grammatic closure							
CI-brukere	17	30.2	27	10.6	12	50	t = -2.18 p = .040
Normalthørende	18	36.8	37	4.9	29	48	

BPVS = British Picture Vocabulary Scale; TROG = Test for Reception of Grammar; Skårer på BPVS, TROG og Bildebenevning presenteres som standardskårer med et gjennomsnitt på 100; Grammatic closure presenteres som standardskårer med et gjennomsnitt på 36; T-test indikerer signifikansen på forskjellen mellom barn med CI og referansegruppen.

Tabell 1 viser at resultatene til prelingvalt døve barn med CI sammenlignet med referansegruppen varierer ut fra hvilke språklige ferdigheter som kartlegges. I det følgende vil disse resultatene presenteres nærmere.

4.1 Resultatenes fordeling

Ingen av variablene i undersøkelsen regnes som svært skjeve. Variablene regnes derfor som tilnærmet normalfordelte og behandles deretter. For at skjevheten for fordelinger skal regnes som skjeve, må skjevheten være større enn 1. Dersom skjevheten er lavere enn -2 eller høyere enn 2, kan slutningsstatistikken bli upålitelig (Christophersen, 2012). I følge De Vaus (2002) regnes en fordeling som skjev først når skjevheten er dobbelt så stor som standardfeilen til skjevheten.

Tabell 2 Oversikt over fordelingenenes skjevhet og standardfeilen til skjevheten hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen.

	CI-brukere		Normalthørende	
	skjevhet	standardfeil	skjevhet	standardfeil
BPVS norsk norm	.483	.524	-.322	.536
BPVS engelsk norm	.696	.524	-.410	.536
Bildebenevning	.462	.524	.969	.536
TROG	-.102	.536	-.599	.536
Grammatic closure	.198	.550	.469	.536

BPVS = British Picture Vocabulary Scale; TROG = Test for Reception of Grammar.

Tabell 2 viser at skjevheten til fordelingene hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen er <1 og lavere eller tilnærmet lik standardfeilen. Fordelingene regnes derfor ikke som skjeve.

Tabell 3 Oversikt over fordelingenes skjevhet og standardfeilen til skjevheten hos prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder.

	5-12 mnd.		12-18 mnd.	
	skjevhet	standardfeil	skjevhet	standardfeil
BPVS norsk norm	.234	.661	1.083	.752
BPVS engelsk norm	.359	.661	1.191	.752
Bildebenevning	.280	.661	.877	.752
TROG	-1.374	.687	-.600	.752
Grammatic closure	-.528	.687	1.718	.794

BPVS = British Picture Vocabulary Scale; TROG = Test for Reception of Grammar

Tabell 3 viser at skjevheten til fordelingene hos barn implantert før 12 måneders eller mellom 12 og 18 måneders alder for enkelte variabler er > 1 , men i de fleste tilfeller er den ikke dobbelt så stor som standardfeilen. I gruppen med barn implantert før 12 måneders alder, er skjevheten på TROG akkurat det dobbelte av standardfeilen. Fordelingen regnes derfor ikke som skjev. Grammatic closure har i gruppen med barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder en større skjevhet enn standardfeilen. Denne fordelingen kan dermed regnes som noe skjev. Samtidig er skjevheten lavere enn 2 og anses derfor ikke å gi upålitelig slutningsstatistikk.

4.2 Resultater fra vokabulartestene

Resultatene fra de to vokabulartestene vil bli presentert først. Her presenteres både resultater for prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen.

4.2.1 Resultater fra British Picture Vocabulary Scale (BPVS)

Resultatene fra British Picture Vocabulary Scale (BPVS) uttrykkes som standardskåre ut fra norske normer. Standardskårene har et gjennomsnitt på 100 og et standardavvik på 15.

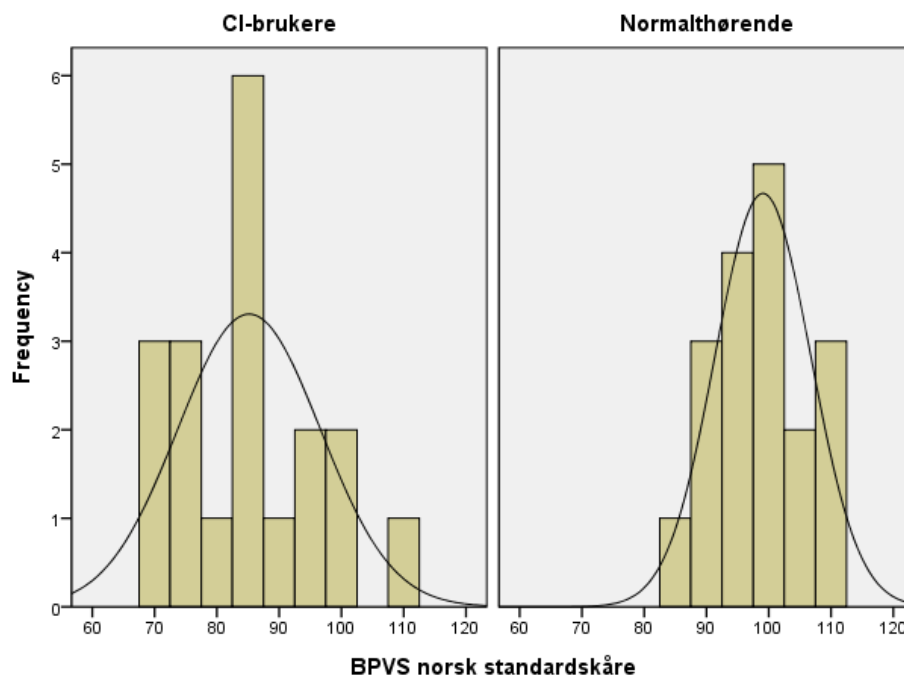
Tabell 4 Reseptivt vokabular hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen etter 60 måneders brukstid slik det kommer til uttrykk gjennom British Picture Vocabulary Scale (BPVS)

Informant	N	Gj.snitt	Median	SD	Min	Maks
CI-brukere	19	85.2	85.0	11.5	<70	111
Normalthørende	18	99.1	100.5	7.7	83	111

Skårene er presentert som standardskårer med et gjennomsnitt på 100.

Tabell 4 viser at prelingvalt døve barn med CI har en lavere gjennomsnittsskåre på BPVS enn referansegruppen. Spredningen i måleverdier uttrykt ved standardavvik er større hos barn med CI enn hos referansegruppen, noe som kan tyde på større individuelle forskjeller innbyrdes hos barn med CI. Laveste skåre i den norske normeringen er 70. Blant prelingvalt døve barn med CI i eget utvalg hadde to av barna en råskåre lavere enn den som tilsvarer skåren 70. Gjennomsnittet i gruppen vil derfor egentlig være lavere enn det som er framstilt i tabellen, samtidig som variasjonsbredden og standardavviket vil bli større. Dersom barna med skåre <70 tas bort fra utvalget, vil gjennomsnittlig skåre for barna med CI bli 86.9, standardavviket 10.8 og en variasjonsbredde med min=72 og maks=111. Videre kan det nevnes at det er forskjell i resultatene fra den engelske og den norske normeringen. Gjennomsnittet hos barna med CI øker fra 85.2 til 97.6, resultater som ved analyse med t-test viser en signifikant forskjell ($t = 3.71, p = .000$). Enkeltresultatene viser at over 50 % av prelingvalt døve barn med CI skårer under -1 standardavvik ut fra norsk norm, mens 100 % skårer over -1 standardavvik ut fra de engelske normene. I de videre analysene vil resultatene fra den norske normen brukes som standard, da det også på de andre testene er brukt norske normer.

Figur 1 illustrerer spredningen i reseptivt vokabular hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen slik den kommer til uttrykk ved BPVS. Figuren viser videre at en større andel av referansegruppen enn gruppen av barn med CI skårer innenfor ± 1 standardavvik.



Figur 1 Spredning i reseptivt vokabular hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen uttrykt som standardskåre på British Picture Vocabulary Scale (BPVS)

Analyse med t-test viser en signifikant forskjell mellom gjennomsnittskåren til prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen ($t = -4.31, p = .000, Cohen's d = 1.42$).

4.2.2 Resultater fra bildebenevningstesten

Resultatene fra bildebenevningstesten uttrykkes som standardskåre ut fra norske normer.

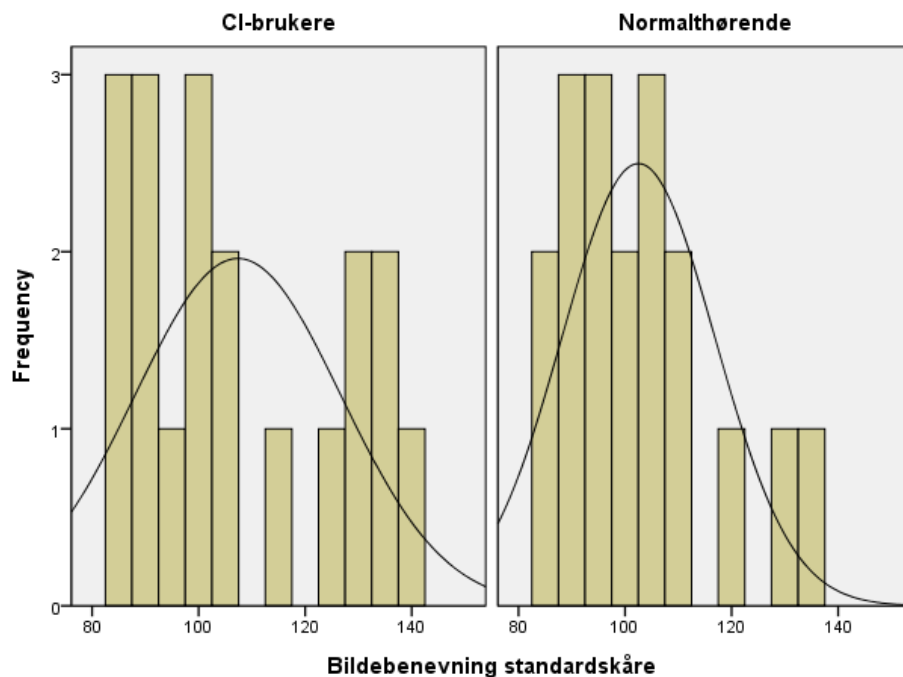
Tabell 5 Ekspressivt vokabular hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen etter 60 måneders brukstid slik det kommer til uttrykk gjennom bildebenevningstesten.

Informant	N	Gj.snitt	Median	SD	Min	Maks
CI-brukere	19	107.4	100	19.3	85	>140
Normalthørende	18	102.5	100	14.4	85	>135

Skårene er presentert som standardskåre med et gjennomsnitt på 100.

Tabell 5 viser at prelingvalt døve barn med CI i gjennomsnitt skårer høyere enn referansegruppen på bildebenevningstesten. Spredningen i måleverdiene uttrykt ved standardavvik er større for barn med CI enn for referansegruppen.

Figur 2 illustrerer spredningen i ekspressivt vokabular hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen slik den kommer til uttrykk ved bildebenevningstesten.



Figur 2 Spredning i ekspressivt vokabular hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen uttrykt som standardskåre på bildebenevningstesten

Analyse med t-test viser ingen signifikant forskjell på gjennomsnittskåren i de to gruppene ($t = .87, p = .393, \text{Cohen's } d = 0.29$). Ut fra dette kan ikke nullhypotesen om likt gjennomsnittlig ekspressivt vokabular hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen forkastes.

4.3 Resultater fra grammatikktestene

Resultatene fra grammatikktestene omfatter ikke alle barna i utvalget. Dette kommer av at enkelte barn av ulike årsaker ikke lot seg teste.

4.3.1 Resultater fra Test for Reception of Grammar (TROG)

Resultatene fra Test for Reception og Grammar (TROG) uttrykkes som standardskåre ut fra norske normer. Standardskårene har et gjennomsnitt på 100 og et standardavvik på 15.

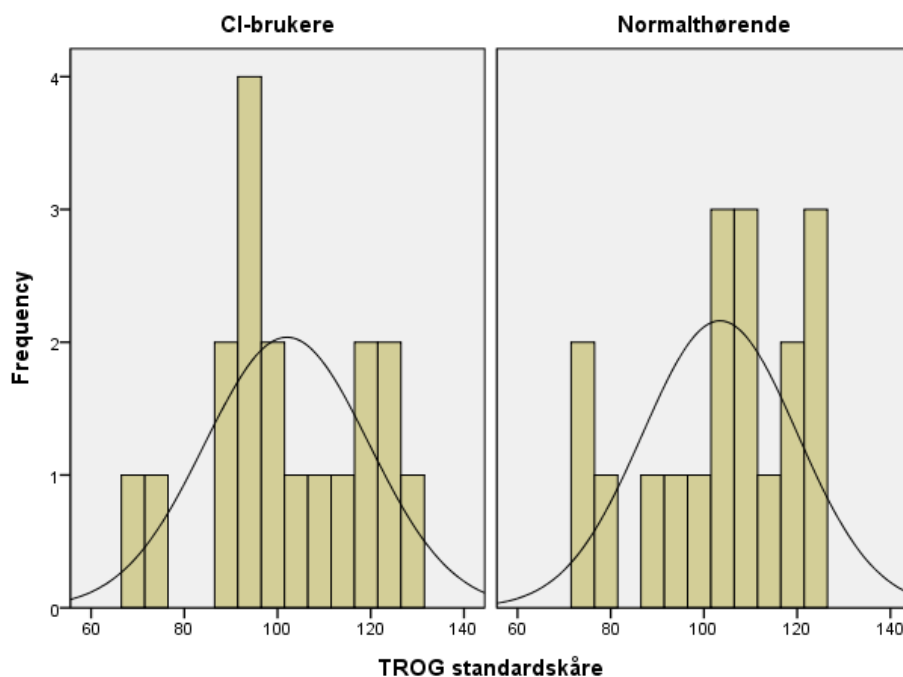
Tabell 6 Reseptiv grammatikk hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen etter 60 måneders brukstid slik det kommer til uttrykk gjennom Test for Reception of Grammar (TROG).

Informant	N	Gj.snitt	Median	SD	Min	Maks
CI-brukere	18	102.0	99	17.6	69	128
Normalthørende	18	103.4	105	16.6	72	124

Skårene er presentert som standardskårer med et gjennomsnitt på 100.

Tabell 6 viser at prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen gjennomsnittlig skårer tilnærmet likt på TROG. Spredningen i måleverdiene uttrykt ved standardavvik er også tilnærmet likt for de to gruppene.

Figur 3 illustrerer spredningen i reseptiv grammatikk hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen slik den kommer til uttrykk ved TROG.



Figur 3 Spredning i reseptiv grammatikk hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen uttrykt som standardskåre på Test for Reception of Grammar (TROG).

Analyse med t-test viser ingen signifikant forskjell på gjennomsnittskåren i de to gruppene ($t = -.25, p = .802, d = 0.08$). Ut fra dette kan ikke nullhypotesen om lik gjennomsnittlig reseptiv grammatikk hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen forkastes.

4.3.2 Resultater fra Grammatic closure

Resultatene fra Grammatic closure uttrykkes som standardskåre ut fra norske normer.

Standardskårene har et gjennomsnitt på 36 og standardavvik på 6.

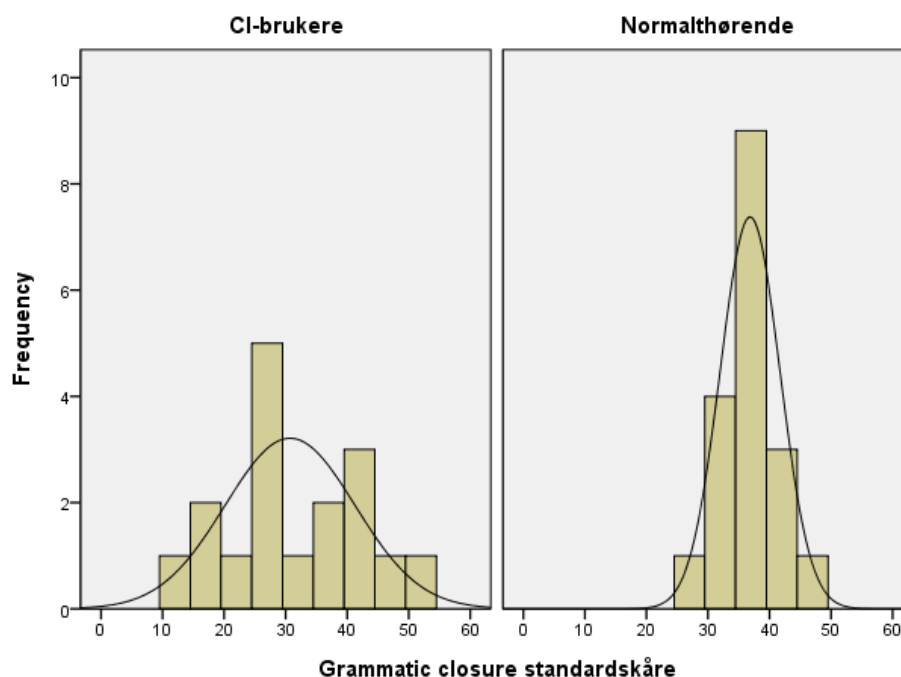
Tabell 7 Ekspressiv grammatikk hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen etter 60 måneders brukstid slik det kommer til uttrykk gjennom Grammatic closure.

Informant	N	Gj.snitt	Median	SD	Min	Maks
CI-brukere	17	30.2	27	10.6	12	50
Normalthørende	18	36.8	37	4.9	29	48

Skårene er presentert som standardskårer med et gjennomsnitt på 36.

Tabell 7 viser at referansegruppen i gjennomsnitt skårer høyere enn prelingvalt døve barn med CI på Grammatic closure. Spredningen i måleverdiene uttrykt ved standardavvik viser en større spredning hos barna med CI.

Figur 4 illustrerer spredningen i ekspressiv grammatikk hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen slik den kommer til uttrykk gjennom Grammatic closure.



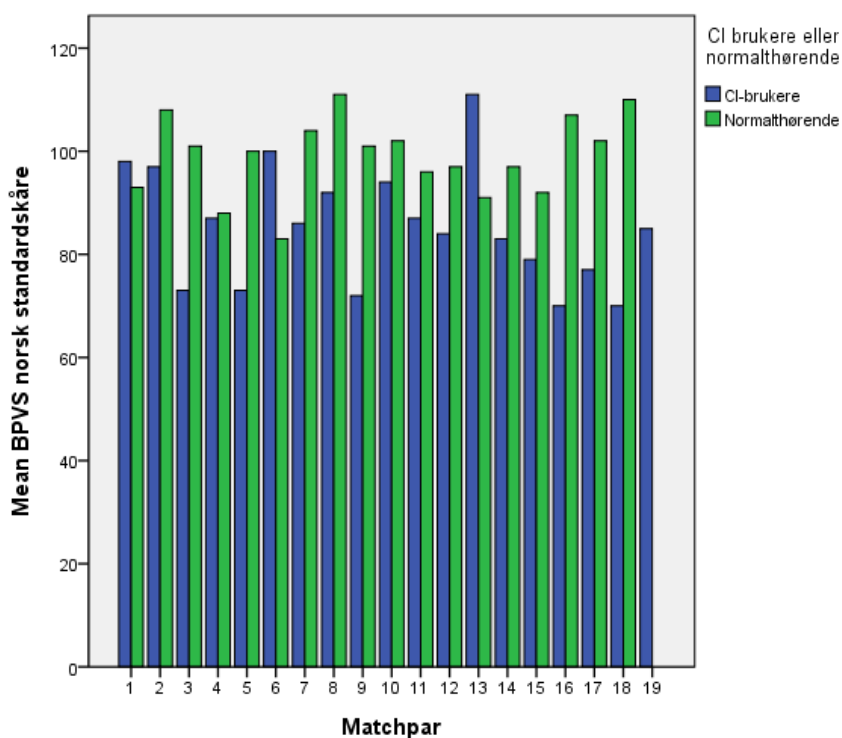
Figur 4 Spredning i ekspressiv grammatikk hos CI-brukere og den normalthørende referansegruppen uttrykt som standardskåre på Grammatic closure.

Figur 4 viser at en større andel av barna i referansegruppen kommer innenfor 1 standardavvik eller høyere, enn hva som er tilfellet for barn med CI. Rundt halvparten av barna med CI har fått en skåre som ligger under -1 standardavvik. Barna med CI har resultater som fordeler seg fra over +2 standardavvik til -4 standardavvik, mens referansegruppen har resultater fra +2 standardavvik til under -1 standardavvik. Det kommer fram av Figur 4 at den beste individuelle skåren finnes i gruppen av barn med CI.

Analyse med t-test viser signifikant forskjell på gjennomsnittlig skåre hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen ($t = -2.18$, $p = .040$, *Cohen's d* = 0.79).

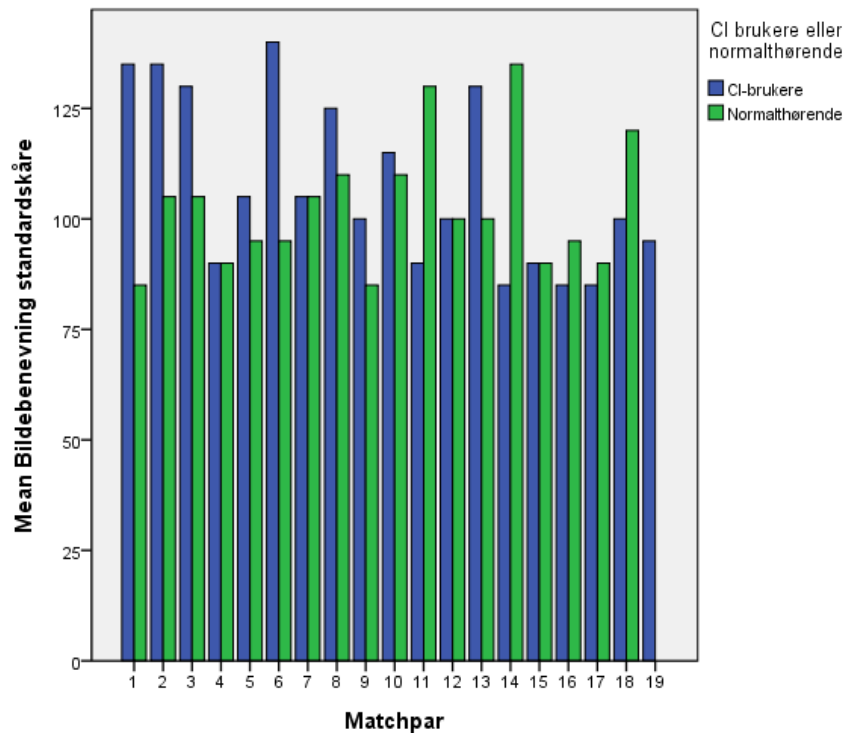
4.4 Resultater basert på matchpar

I denne undersøkelsen er hvert barn med CI matchet ut fra alder og kjønn med et normalthørende barn. Da ikke alle barna er målt i de grammatiske testene, vil det være færre matchpar for TROG og Grammatic closure. Det vil ellers være 18 matchpar, da det 19. hørende barnet ikke er med i undersøkelsen (Jf. kap 3.2)



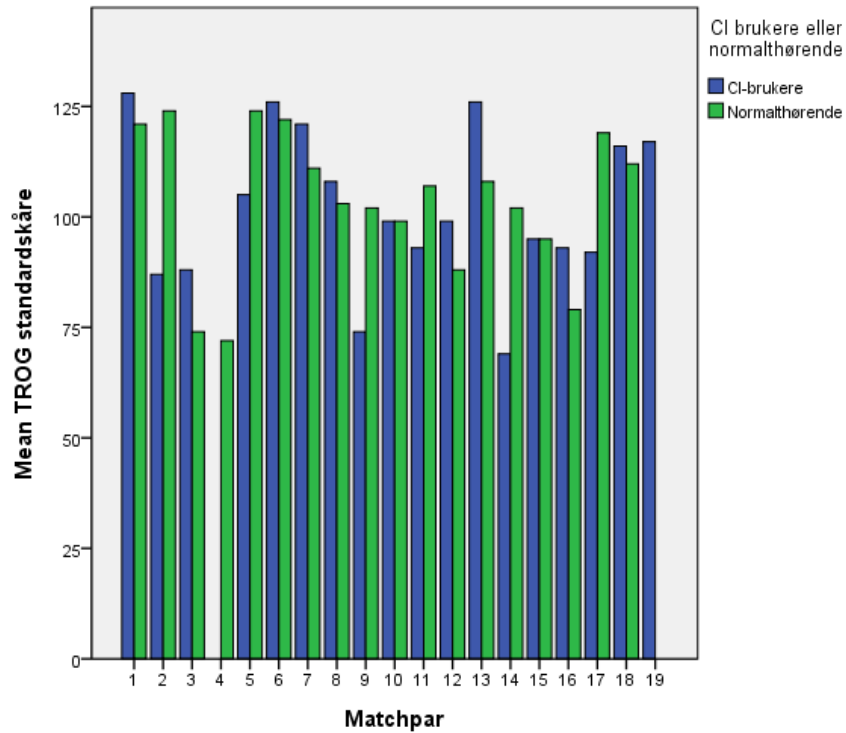
Figur 5 Resultater for de ulike matchparene uttrykt som standardskårer på British Picture Vocabulary Scale (BPVS) med norske normer.

Figur 5 viser at i 15 av 18 matchpar skårer barn i referansegruppen bedre enn barn med CI på BPVS. For de resterende 3 parene er det barn med CI som skårer best. Figur 5 viser videre at differansen innad i de ulike parene varierer fra par til par.



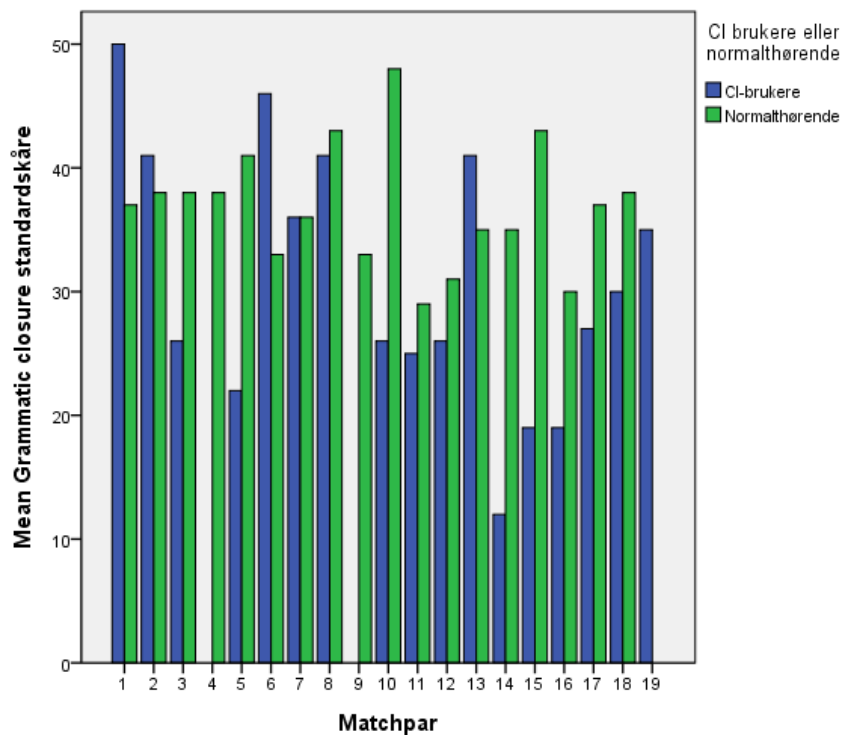
Figur 6 Resultater for matchparene uttrykt som standardskårer på bildebenevningstesten.

Figur 6 viser at det på bildebenevningstesten er 9 av 18 matchpar der barnet med CI skårer best. Barn fra referansegruppen skårer best i 5 av 18 par, mens det i de resterende 4 parene skåres likt. Figur 6 viser videre at differansen i parene er stor også i tilfeller der barnet med CI skårer best.



Figur 7 Resultater for de ulike matchparene uttrykt som standardskårer på Test for Reception of Grammar (TROG).

Figur 7 viser matchparenes resultater på TROG. I 9 av 17 matchpar skårer barn med CI best, mens barn i referansegruppen skårer best i 6 av 17 matchpar. I de resterende to parene skårer barn med CI og referansebarn likt. Figur 7 viser videre variasjon i differansen i de ulike parene. Differansen i skårer innad i parene er derimot størst i de tilfellene hvor referansebarnet skårer best.



Figur 8 Resultater for de ulike matchparene uttrykt som standardskårer på Grammatic closure.

Figur 8 viser resultater på Grammatic closure for 16 av matchparene. Av disse parene er det referansebarna som skårer best i 11 av parene, mens barn med CI skårer best i 4 av matchparene. I det siste paret skåres det likt innenfor paret. Differansen i skårer innad i parene er vesentlig større i de tilfellene hvor referansebarnet skårer best enn i tilfellene der barn med CI gjør det best.

4.5 Korrelasjoner mellom de ulike språktestene

For å se på sammenhengen mellom vokabular og grammatikk er det gjennomført analyse av korrelasjoner mellom de ulike testene.

Tabell 8 Pearsons r for korrelasjoner mellom de ulike språktestene for prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen

		BPVS	Bildebenevning	TROG	Grammatic Closure
CI brukere	BPVS				
	Bildebenevning	.633**			
	TROG	.501*	.469*		
	Grammatic closure	.702**	.789**	.760**	
	BPVS engelsk norm	.978**	.695**	.521*	.747**
Normalthørende	BPVS				
	Bildebenevning	.283			
	TROG	.045	.025		
	Grammatic closure	.203	-.069	.074	
	BPVS engelsk norm	.968**	.216	.032	.227

** . Korrelasjonen er signifikant på 0.01 nivå (2-halet)

* . Korrelasjonen er signifikant på 0.05 nivå (2-halet)

BPVS = British Picture Vocabulary Scale; TROG = Test for Reception of Grammar.

Tabell 8 viser en forskjell i korrelasjoner mellom testene for pelingvalt døve barn med CI og referansegruppen. Hos barna med CI finnes sterke og signifikante positive korrelasjoner, med unntak av korrelasjonen mellom TROG og bildebenevningstesten som er moderat. Derimot finnes svake og ikke-signifikante korrelasjoner hos referansegruppen. Unntak fra dette gjelder korrelasjonene mellom BPVS med norsk og engelsk norm. Her finnes en sterk signifikant positiv korrelasjon.

Signifikanstest viser en signifikant forskjell på de to gruppene for korrelasjoner mellom bildebenevningstesten og Grammatic closure ($z = 3.06, p = .002$), TROG og Grammatic closure ($z = 2.48, p = .013$) og BPVS med engelske normer og Grammatic closure ($z = 1.98, p = .048$). Forskjellen i korrelasjoner mellom de andre testene er ikke signifikante for de to gruppene.

4.6 Resultater fra ferdigheter innen grammatisk forståelse målt med TROG

Tabell 9 viser hvor stor andel av barn med CI og referansegruppen som klarte hver blokk i TROG. Testen avsluttes etter feil på fem påfølgende blokker. Både blokker hvor barna har svart feil og blokker barna eventuelt ikke har nådd, er registrert som feil. Tabell 9 gir derfor kun en oversikt over andelen barn i hver gruppe som klarte de ulike blokkene, men sier ingen ting om hvor mange barn som eventuelt ikke nådde enkelte blokker. Hvor langt barna er fra å klare en blokk kommer ikke fram av Tabell 9.

Tabell 9 Andel barn målt i prosent som har klart hver blokk i Test for Reception of Grammar (TROG), og resultater fra analyse med t-test.

Grammatisk konstruksjon		CI n=18	NH n=18	t	p
A	To elementer	100	100		
B	Nektende setning	94	94	.00	1.000
C	Reversibelt inni og på	94	89	.59	.560
D	Tre elementer	94	94	.00	1.000
E	Reversible setningselementer	89	94	-.59	.560
F	Fire elementer	94	83	1.05	.304
G	Relativsetning i subjektet	72	72	.00	1.000
H	Ikke bare x. men også y	44	83	-2.58	.015
I	Reversible over og under	78	61	1.07	.291
J	Komparativ	61	83	-1.49	.145
K	Reversibel passiv	61	78	-1.07	.291
L	Nullanafor	39	39	.00	1.000
M	Pronomen – kjønn og tall	78	56	1.41	.167
N	Pronomenbinding	56	39	.99	.331
O	Verken eller	6	22	-1.45	.159
P	x. men ikke y	78	72	.38	.710
Q	Modifisering av subjekt	44	67	-1.34	.190
R	Entall og flertall	33	39	-.34	.738
S	Relativsetning i objektet	6	22	-1.45	.159
T	Innskutt relativsetning (uten konjunksjon)	6	0	1.00	.331

CI = barn med CI; NH = barn med normal hørsel; T-test indikerer signifikansen på forskjeller mellom barn med CI og referansegruppen.

Tabell 9 viser et relativt likt resultat hos de to gruppene på de første 7 blokkene (A-G). På blokk H, *ikke bare x, men også y*, oppnår 44 % av barna med CI rett svar, mens 83 % av referansegruppen oppnår alt rett. Analyse med t-test viser en signifikant forskjell i resultatene for de to gruppene på blokk H ($t = -2.58, p = .015$). Tabell 9 viser videre at både barna med CI og referansegruppen har spesielt vanskeligheter med blokkene L, *nullanafor*, og O, *verken eller*, med en forskjell mellom gruppene på blokk O. Referansegruppen oppnår størst andel riktige svar i 8 av blokkene, mens i 7 av blokkene finnes den største andelen blant barn med CI. I 5 av blokkene skårer gruppene helt likt.

4.7 Resultater ut fra alder ved implantasjon

For å se på betydningen av alder ved implantasjon er det foretatt en analyse av korrelasjoner mellom alle testene og alder ved operasjon og lydtilkobling.

Tabell 10 Pearsons r for korrelasjoner mellom alder og tester

	BPVS engelsk	BPVS norsk	Bilde- benevning	TROG	Gramatic closure	Tale- oppfattelse
Alder ved operasjon	-.277	-.337	-.130	-.481*	-.261	-.464
Alder ved lydtilkobling	-.266	-.332	-.116	-.477*	-.266	-.477*

*. Korrelasjonen er signifikant på 0.05 nivå (2-halet)

BPVS = British Picture Vocabulary Scale; TROG = Test for Reception of Grammar

Tabell 10 viser at både alder ved operasjon og alder ved lydtilkobling korrelerer negativt med språktestene. Resultatene er derimot kun signifikante for TROG og resultater på taleoppfattelse. Det kan videre nevnes at denne signifikansen er like innenfor 0.05 nivået. Korrelasjonen mellom alder ved operasjon og alder ved lydtilkobling er sterkt positiv og signifikant ($r = .998, p = .000$).

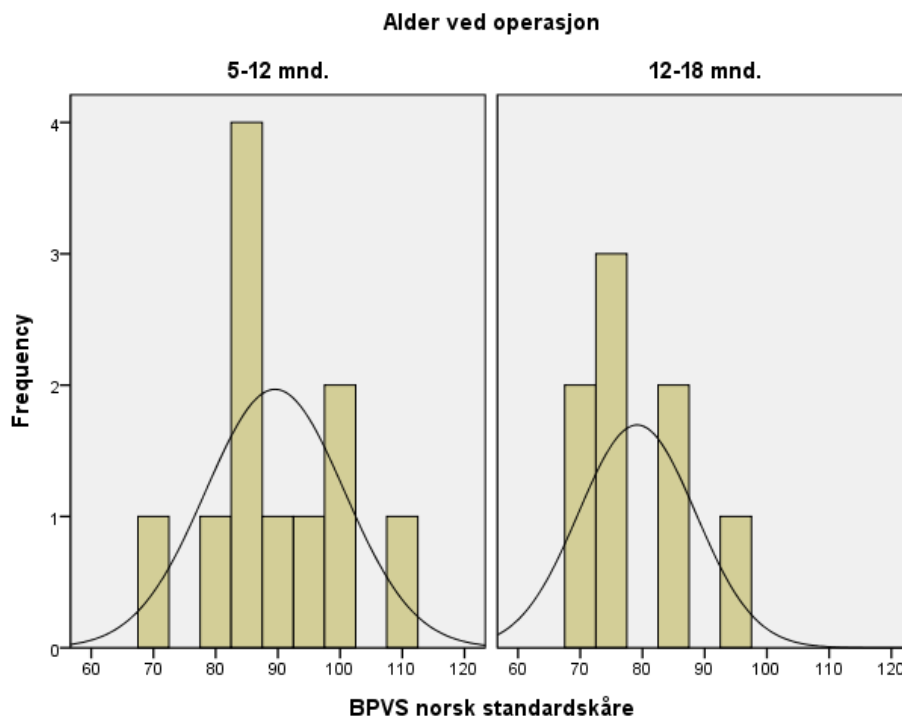
Tabell 11 viser en oversikt over resultatene til prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder og mellom 12 og 18 måneders. Funnene viser at barn implantert før 12 måneders alder i gjennomsnitt skårer høyere enn barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder. I det følgende vil disse resultatene utdypes nærmere.

Tabell 11 Testresultater hos prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder.

Informant	N	Gj.snitt	Median	SD	Min	Maks	T-test	
BPVS norske normer								
5-12 mnd	11	89.6	87	11.2	<70	111	t = 2.14	p=.047
12-18 mnd	8	79.1	75	9.4	<70	97		
BPVS engelske normer								
5-12 mnd	11	100.2	99	9.7	86	118	t = 1.52	p =.146
12-18 mnd	8	94.0	91	7.1	87	108		
Bildebenevning								
5-12 mnd	11	110.0	105	19.9	85	>140	t =.69	p=.502
12-18 mnd	8	103.8	100	19.2	85	>135		
TROG								
5-12 mnd	10	110.5	116.5	18.5	69	128	t = 2.67	p=.017
12-18 mnd	8	91.4	92.5	9.1	74	105		
Grammatic closure								
5-12 mnd	10	33.6	35.5	12	12	50	t = 1.39	p=.185
12-18 mnd	7	26.6	26.0	7	19	41		

BPVS = British Picture Vocabulary Scale; TROG = Test for Reception of Grammar; Skårene på BPVS, TROG og Bildebenevning presenteres som standardskårer med et gjennomsnitt på 100; Grammatic closure presenteres som standardskårer med et gjennomsnitt på 36; T-test indikerer signifikansen på forskjellen mellom barn implantert mellom 5 og 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder.

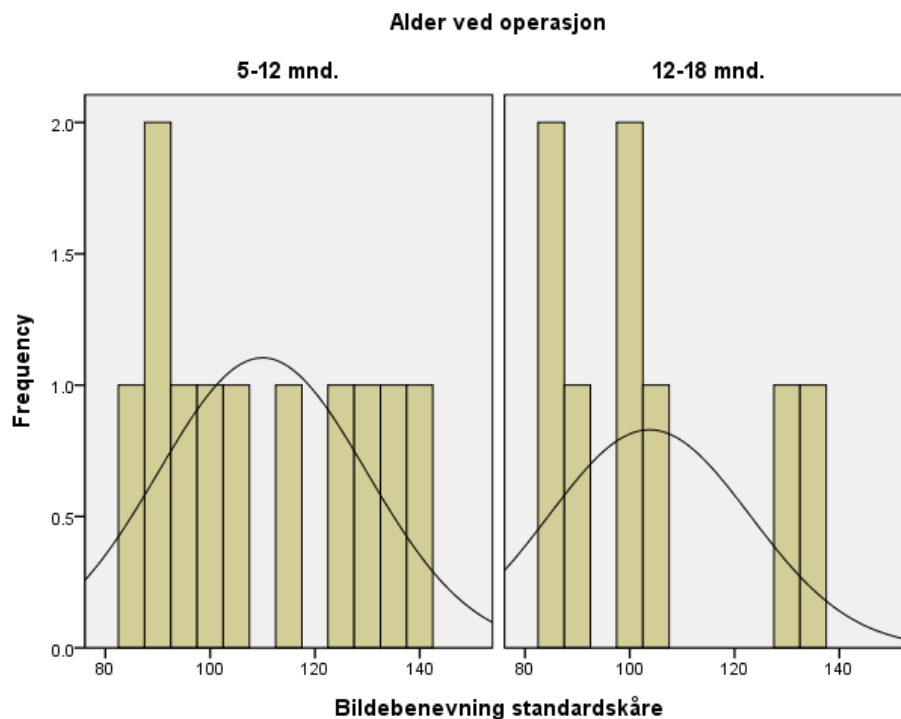
4.7.1 British Picture Vocabulary Scale (BPVS)



Figur 9 Spredning i reseptivt vokabular for prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder uttrykt som standardskåre på British Picture Vocabulary Scale (BPVS).

Tabell 11 og Figur 9 viser et høyere gjennomsnittlig resultat og en større spredning i måleverdier hos barn implantert mellom 5 og 12 måneders alder, enn hos barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder. Videre viser Figur 9 at en større andel av de tidlig implanterte barna skårer innenfor ± 1 standardavvik enn hva tilfellet er for senere implanterte. Analyse med t-test viser en signifikant forskjell mellom resultatene for barn implantert før 12 måneders alder og barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder ($t = 2.14, p = .047, Cohen's d = 1.02$). Barna med resultat < 70 fordeler seg likt på de to gruppene, og forskjellen mellom gruppene er fortsatt signifikant dersom disse tas bort ($t = 2,37, p = .032, Cohen's d = 1.22$). Det finnes derimot ingen signifikant forskjell på de to gruppene ved bruk av engelske normer ($t = 1.52, p = .146, Cohen's d = 0.72$).

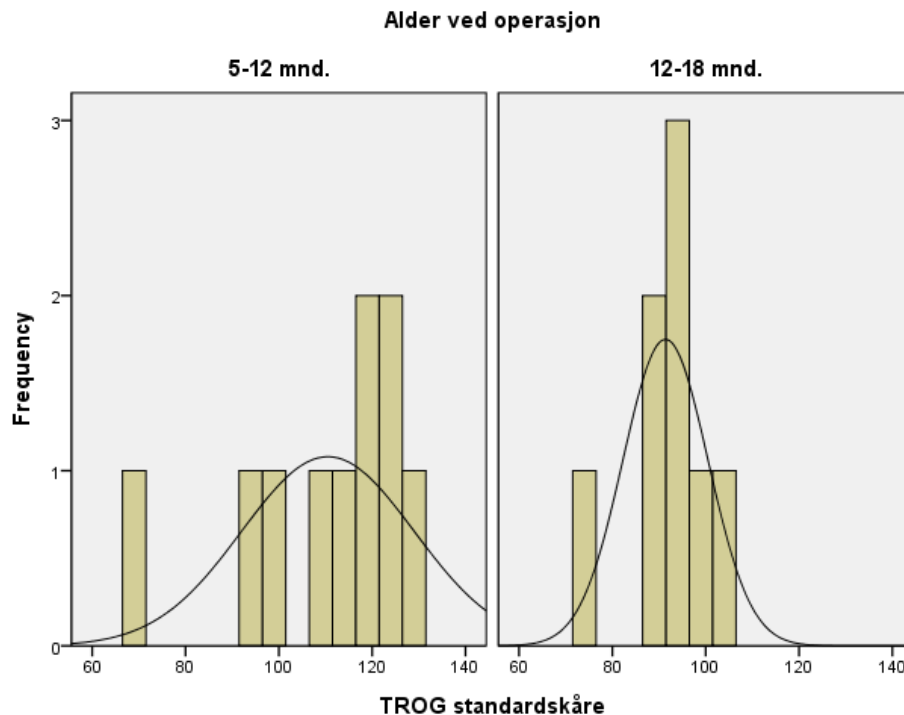
4.7.2 Bildebenevningstesten



Figur 10 Spredning i ekspressivt vokabular for prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder uttrykt som standardskåre på bildebenevningstesten.

Tabell 11 og Figur 10 viser et høyere gjennomsnittlig resultat hos barn implantert mellom 5 og 12 måneders alder, enn hos barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder. Spredningen i måleverdier er tilnærmet lik i de to gruppene. Figur 10 viser videre at en større andel barn implantert før 12 måneders alder har en skåre innenfor 1 standardavvik eller høyere enn hva som er tilfellet for barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder. Analyse med t-test finner ingen signifikant forskjell for barn implantert før 12 måneders alder og barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder ($t = .69, p = .502, Cohen's d = 0.32$). Nullhypotesen om likt ekspressivt vokabular hos de to gruppene kan derfor ikke forkastes. Derimot er det en tendens til at barn implantert før 12 måneders alder skårer bedre enn barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder.

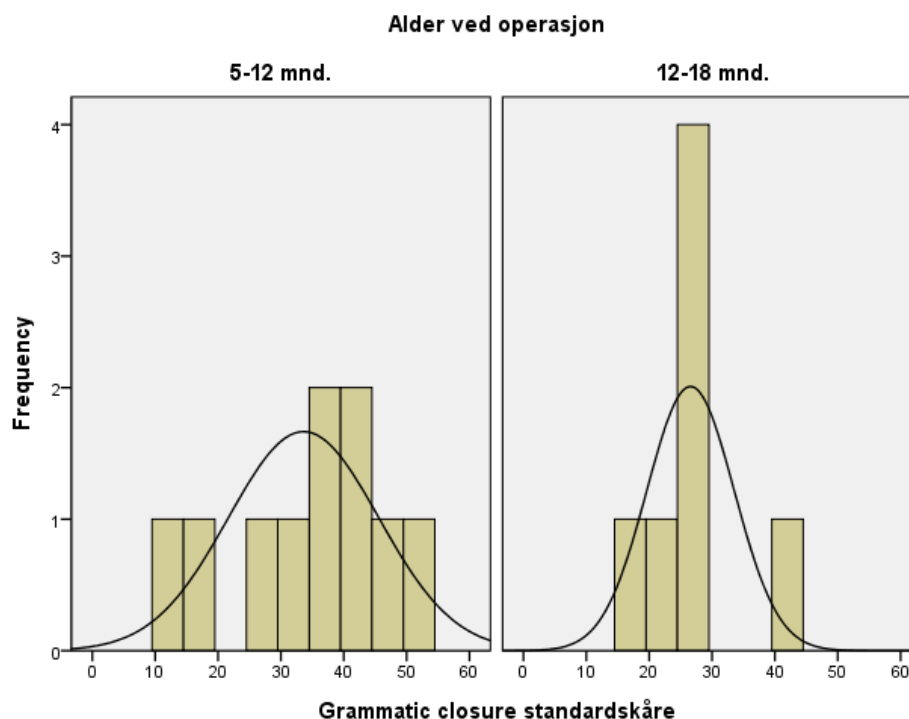
4.7.3 Test for Reception of Grammar (TROG)



Figur 11 Spredning i reseptiv grammatikk for prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder uttrykt som standardskåre på Test for Reception of Grammar (TROG).

Tabell 11 og Figur 11 viser et høyere resultat og en større spredning i måleverdier hos barn implantert mellom 5 og 12 måneders alder enn hos barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder. Analyse med t-test viser en signifikant forskjell i reseptiv grammatikk mellom barn implantert før 12 måneder alder og barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder ($t = 2.67, p = .017, Cohen's d = 0.74$). 60 % av de tidlig implanterte barna skårer over +1 standardavvik for normgruppen, og 30 % skårer innenfor ± 1 standardavvik. Blant barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder skårer 88 % innenfor ± 1 standardavvik. I begge gruppene er det kun et barn som skårer under -1 standardavvik. Prosentandelen blir derimot ulik i de to gruppene, da gruppestørrelsen er ulik.

4.7.4 Grammatical closure



Figur 12 Spredning i ekspressiv grammatikk for prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder uttrykt som standardskåre på Grammatical closure

Tabell 11 og Figur 12 viser et høyere resultat og en større spredning blant barn implantert mellom 5 og 12 måneders alder enn hos barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder. Analyse med t-test viser ingen signifikant forskjell mellom barn implantert før 12 måneders alder og barn implanterte mellom 12 og 18 måneders alder med hensyn til ekspressiv grammatikk ($t = 1.39, p = .185, Cohen's d = 0.71$). Nullhypotese om lik ekspressiv grammatikk hos barn implantert før 12 måneders alder og mellom 12 og 18 måneders alder kan derfor ikke forkastes. Derimot er det en tendens til at barn implantert før 12 måneder skårer høyere enn barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder. 86 % av barna implantert mellom 12 og 18 måneders alder får en skåre under -1 standardavvik, mens tilsvarende tall for tidligere implanterte barn er 40 %. Videre skårer 20 % av barn implantert før 12 måneders alder bedre enn +1 standardavvik, mens ingen i gruppen for barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder oppnår en slik skåre.

4.8 Resultater knyttet til taleoppfattelse

Taleoppfattelse er målt med en enstavelsesordtest. Denne testen går ut på at enstavelsesord avspilles via en høyttaler i et ekkofritt rom. Barnet skal deretter gjenta stimulusordet med tale. Funnene presenteres som prosentandel korrekte svar.

Tabell 12 Taleoppfattelse (oppfattelse av enstavelsesord) hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen

Informant	N	Gj.snitt	Median	SD	Min	Maks	T-test
CI-brukere	19	89.5	91	5.5	76	96	t = -1.68 p = .102
Normalthørende	18	92.8	95	6.4	78	98	

Skårene er presentert som prosentandel korrekte svar.

Tabell 12 viser at prelingvalt døve barn med CI oppnår litt lavere gjennomsnittsskåre på taleoppfattelse enn referansegruppen. Spredningen i måleverdier uttrykt ved standardavvik er tilnærmet likt i de to gruppene. Analyse med t-test viser ingen signifikant forskjell mellom gjennomsnittsskåren til barn med CI og referansegruppen ($t = -1.68$, $p = .102$, *Cohen's d* = 0.55). Ut fra dette kan ikke nullhypotesen om lik gjennomsnittlig taleoppfattelse hos gruppen av prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen forkastes.

Tabell 13 Taleoppfattelse (oppfattelse av enstavelsesord) hos prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder og mellom 12 og 18 måneders alder.

Informant	N	Gj.snitt	Median	SD	Min	Maks	T-test
5-12 mnd	11	92.3	92	3.6	84	96	t = 3.07 p = .007
12-18 mnd	8	85.8	85	5.7	76	94	

Skårene er presentert som prosentandel korrekte svar

Tabell 13 viser at barn implantert mellom 5 og 12 måneders alder oppnår en høyere gjennomsnittsskåre på taleoppfattelse enn barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder. Spredningen i måleverdier uttrykt med standardavvik er minst i gruppen implantert før 12 måneders alder. Analyse med t-test viser en signifikant forskjell i gjennomsnittsskårene i de to gruppene ($t = 3.07$, $p = .007$, *Cohen's d* = 1.36).

Tabell 14 Pearsons r for korrelasjoner mellom taleoppfattelse og de ulike språktestene hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen

	BPVS norsk	BPVS engelsk	Bildebenevning	TROG	Grammatic closure
CI-brukere	.742**	.697**	.526*	.654**	.740**
Normalthørende	-.098	-.030	-.222	.419	-.216

* *. Korrelasjonen er signifikant på 0.01 nivå (2-halet)

*. Korrelasjonen er signifikant på 0.05 nivå (2-halet)

BPVS = British Picture Vocabulary Scale; TROG = Test for Reception of Grammar.

Tabell 14 viser en forskjell i korrelasjoner mellom taleoppfattelse og de ulike språktestene hos prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen. Hos barn med CI finnes sterke og signifikante positive korrelasjoner. Derimot finnes svake og ikke-signifikante negative korrelasjoner hos referansegruppen. Unntak fra dette gjelder korrelasjonen mellom taleoppfattelse og TROG. Her finnes en moderat ikke-signifikant positiv korrelasjon.

Tabell 15 Pearsons r for korrelasjoner mellom taleoppfattelse og de ulike språktestene hos prelingvalt døve barn implantert før 12 måneders alder og mellom 12 og 18 måneders alder

	BPVS norsk	BPVS engelsk	Bildebenevning	TROG	Grammatic closure
5-12 mnd	.635*	.570	.761**	.844**	.933**
12-18 mnd	.861*	.780*	.375	.068	.581

* *. Korrelasjonen er signifikant på 0.01 nivå (2-halet)

*. Korrelasjonen er signifikant på 0.05 nivå (2-halet)

BPVS = British Picture Vocabulary Scale; TROG = Test for Reception of Grammar.

Tabell 15 viser sterke og positive korrelasjoner mellom taleoppfattelse og de ulike språktestene hos barn implantert mellom 5 og 12 måneders alder. I gruppen av barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder finnes både svake, moderate og sterke korrelasjoner.

5 Drøfting

I dette kapittelet vil resultater presentert i kapittel 4 drøftes i lys av teori og tidligere empiriske funn presentert i kapittel 2. Drøftingene tar utgangspunkt i egen problemstilling og dens underpunkter. Vokabular- og grammatikkferdigheter hos barn med CI versus normalthørende barn drøftes hver for seg, før sammenhengen mellom de to språklige områdene i de to gruppene drøftes. Deretter vil eventuelle forskjeller i ferdigheter innen grammatisk forståelse hos barn med CI versus normalthørende belyses. Kapittelet avsluttes med å se på eventuelle effekter av alder ved implantasjon på språkferdigheter hos barn med CI.

5.1 Vokabularferdigheter hos barn med CI versus barn med normal hørsel

Samlet viser ulike studier av vokabular hos barn med CI at denne gruppen samlet skårer lavere enn gjennomsnittet hos hørende (Colletti et al., 2011; Connor et al., 2006; Geers et al., 2009; Wie et al., 2011). Det finnes allikevel studier som viser at tidlig identifiserte barn med hørselstap kan oppnå en gjennomsnittlig skåre over gjennomsnittet for normgruppen (Fulcher et al., 2012). Interessant i denne sammenhengen er at studien til Fulcher et al. (2012) ekskluderte barn der den tilbudte oppfølgingen ikke ble fulgt opp.

Reseptivt vokabular

Funnene i undersøkelsen viser at prelingvalt døve barn med CI i gjennomsnitt skårer signifikant lavere enn referansegruppen på måling av reseptivt vokabular. Funn gjort på grunnlag av gruppens gjennomsnitt vises igjen i oversikten over matchparene. I tillegg til at referansebarna skårer best i de fleste parene, er differansen innad i flere av parene relativt stor. 47 % av barna med CI og 94 % av referansegruppen skårer innenfor ± 1 standardavvik for den normalthørende normeringsgruppen. Videre skårer ingen barn over +1 standardavvik. I undersøkelsen til Geers et al. (2009) fikk 50 % av barna med CI en skåre innenfor 1 standardavvik eller høyere. Til tross for at enkelte i denne studien fikk skårer over 1 standardavvik, kan resultatet ligne resultatene fra eget utvalg. De fleste barna i studien til Geers et al. (2009) mottok unilateralt og ikke bilateralt CI. Videre hadde barna i gjennomsnitt både høyere alder ved implantasjon, og kortere brukstid ved måletidspunkt (Geers et al., 2009). Ut fra tidligere studier, der bilateralt CI viser seg å gi bedre språklig utfall enn unilateralt CI (Boons et al., 2012), kan det stilles spørsmål ved egne resultater. Et interessant

funn i denne forbindelsen er resultatet til barna i eget utvalg ut fra den engelske normeringen. I følge denne normeringen skårer alle barna innenfor eller over ± 1 standardavvik. Dette samsvarer med studien til Fulcher et al. (2012) der 100 % av barn identifisert med hørselstap før 12 måneders alder, og med minst et CI før 18 måneders alder, skårer innenfor ± 1 standardavvik ved 4-5 års alder. Mens egen undersøkelse kun omfatter bilateralt implanterte barn, er barna i studien til Fulcher et al. (2012) unilateralt eller sekvensielt bilateralt implanter. Barn som ikke har fulgt opp tilbudet om oppfølging er ekskludert (Fulcher et al., 2012). I følge sosialkonstruktivismen vil samhandling med voksne ha innvirkning på barnas språklæring (Tetzchner, 2012). Det kan ut fra dette antas at fordelingen av resultatene ville hatt større spredning dersom barn uten denne oppfølgingen ble tatt med i utvalget.

Resultatene i egen undersøkelse er en del av en større longitudinell undersøkelse ved Oslo Universitetssykehus. Tidligere resultater på BPVS for deler av dette utvalget har vist at til tross for at prelingvalt døve barn med CI gjennomsnittlig skårer lavere enn referansegruppen, er ikke denne forskjellen signifikant ved 24, 36 og 48 måneders brukstid når de engelske normene anvendes (Wie et al., 2011). Om en anvender de nye norske normene, ses det ved 60 måneders brukstid en signifikant forskjell mellom de to gruppene ($t = -4.31, p = .000$). Resultatene kan indikere at lengre brukstid og større krav til vokabularferdigheter gjør at den ikke-signifikante forskjellen mellom gruppene ved 24, 36 og 48 måneders oppfølging, blir tydeligere og signifikant ettersom barna blir eldre. Det kan igjen indikere at forskjellen i reseptive vokabularferdigheter mellom barn med CI og barn med normal hørsel øker med barnas alder. Det bør samtidig tas forbehold om at i arbeidet med den norske normeringen av BPVS, er flere ferdighetsnivå og aldersgrupper ikke inkludert eller gjennomført på et begrenset antall barn. Det gjør at flere av råskårene til barna i utvalget ikke kan omgjøres til norske normer direkte, men må beregnes ut fra nærmeste tilgjengelige laveste/høyeste standardskåre. Det er derfor gjort en analyse av forskjellen på de to gruppene ut fra engelske normer. Resultatet her styrker antakelsen om økt forskjell mellom gruppene ved økt brukstid ($t = -4.15, p = .000$). Her bør det likevel tas hensyn til at utvalget til Wie et al. (2011) kun omfatter deler av eget utvalg, noe som videre kan innvirke på resultatene. Dette da det er usikkert hvordan skårene til resten av utvalget fordelte seg.

Ekspressivt vokabular

Resultatene fra bildebenevningstesten viser at prelingvalt døve barn med CI oppnår et høyere resultat enn referansegruppen. Det er derimot ingen signifikant forskjell på resultatene.

Sammenligning med normeringsgruppen til Bildebenevning fra WPPSI kan svekke validiteten fordi testen som anvendes i undersøkelsen er en utvidet utgave. Derfor presenteres resultatene ut fra andel barn som skårer innenfor 1 standardavvik eller høyere for referansegruppen. Funnene viser at dette gjelder 84 % av barna med CI og 89 % i referansegruppen. Videre spesifisering av dette resultatet viser at det i gruppen av barn med CI er 31 % som ligger over +1 standardavvik, mens tilsvarende for referansegruppen er 17 %. Med unntak av andel barn med CI som skårer over 1 standardavvik samsvarer disse resultatene med resultater ut fra sammenligning med normeringsgruppen for WPPSI. Likheter kan tenkes å ha sammenheng med at referansegruppen har et gjennomsnitt og standardavvik tilnærmet standardskårene for normeringsgruppen i WPPSI. Dette resultatet ligger høyere enn tilsvarende hos May-Mederake (2012) og Geers et al. (2009) som fant at henholdsvis 56 % og 58 % av barna med CI oppnådde et resultat innenfor eller høyere enn normalområdet innen ekspressivt vokabular. Denne ulikheten kan skyldes naturlig variasjon ut fra at utvalgene, med unntak av utvalget til Geers et al. (2009), er relativt små. En slik antakelse kan videre forsterkes av at flere av barna befinner seg i systemstabiliseringsfasen. Grunnet barns ulike språkmiljø, finnes det i denne fasen stor variasjon i ordforråd og begrepsforståelse (Høigård, 2006). En annen grunn til forskjellene kan være at barna i eget utvalg er simultant bilateralt implantert, mens de fleste barna i utvalget til Geers et al. (2009) er unilateralt implantert. Det kommer ikke klart fram av studien til May-Mederake (2012) om barna i utvalget hennes er unilateralt eller bilateralt implantert. Med utgangspunkt i at Norge er et av få land som over lengre tid har tilbudt simultan bilateral implantasjon, kan det antas at utvalget til May-Mederake (2012) er unilateralt implantert. Studien til Caselli et al. (2012) viser til et signifikant resultat hvor simultant bilateralt implanterte barn viser en tendens til bedre forståelse og mer produsering av ord enn unilateralt implanterte barn. Antakelsen kan videre styrkes av andre studier der bilateral implantering viser seg å gi bedre språklig utfall enn unilateral implantering (Boons et al., 2012). Ulikheter innen alder ved implantasjon og brukstid kan også ha innvirkning på resultatet, en forskjell som skiller eget utvalg mer fra studien til Geers et al. (2009) enn studien til May-Mederake (2012).

Reseptivt versus ekspressivt vokabular

Geers et al. (2009) rapporterer at en større andel barn i deres utvalg oppnådde resultater innen 1 standardavvik eller høyere på ekspressivt enn på reseptivt vokabular. Ved sammenligning med den norske normeringsgruppen på BPVS, stemmer dette resultatet overens med resultatet i egen undersøkelse. Resultatet stemmer også for standardskårene ut fra både den norske og

engelske normeringen av BPVS når skårene ses opp mot gjennomsnitt og standardavvik i referansegruppen. 84 % av barna med CI oppnådde resultater innenfor 1 standardavvik eller høyere på ekspressivt vokabular. Tilsvarende resultat for reseptivt vokabular var 47 % ved sammenligning med den norske normeringsgruppen, og 32 % og 26 % sammenlignet med referansegruppens gjennomsnitt ut fra standardskårer etter henholdsvis norske og engelske normer. Til tross for at referansegruppens fordeling ligner normalfordelingen på bildebenevningstesten, bør det her likevel tas hensyn til at referansegruppen er liten og at andelen barn innen normalvariasjonen på ekspressivt vokabular derfor kunne vært annerledes dersom resultatene ble sammenlignet med en større gruppe. Derimot styrkes antakelsen om større grad av aldersadekvat ekspressivt enn reseptivt vokabular ved at samme type sammenligning er gjort for resultatene på BPVS.

Resultater basert på matchpar gjenspeiler gjennomsnittsresultatene for de to testene. Referansegruppen skårer best i over 75 % av parene på BPVS, et resultat som gjenspeiler at denne gruppen i gjennomsnitt skårer signifikant høyere enn barn med CI. På bildebenevningstesten finner vi derimot ingen signifikant forskjell mellom gruppene, selv om barn med CI viser en tendens til å skåre bedre enn barna i referansegruppen. Dette vises igjen i matchparene der barna med CI skårer best i 50 % av parene på bildebenevningstesten, mens det skåres likt i 22 % av parene. Disse resultatene kan indikere at barn med CI etter 60 måneders brukstid har lettere for å oppnå aldersadekvate resultater på ekspressivt enn på reseptivt vokabular. Her må det videre tas hensyn til at dette er antakelser ut fra resultater på ulike måleinstrumenter, henholdsvis bildebenevningstesten og BPVS. Bildebenevningstesten består av konkrete begreper som *gitar, ambulanse og sneglehus*. BPVS består i tillegg til konkrete begreper av mer abstrakte begreper som *begeistret, forurense og næringsrik*. Sett i lys av at barn lærer gjennom førstehåndserfaring og ut fra hva som har betydning for dem (Espenakk, 2007), kan muligens bildebenevningstesten ses på som enklere enn BPVS. I følge sosialkonstruktivismen er sosiale samspill med på å fremme og forme barns språk (Tetzchner, 2012). Sett i sammenheng med barnas alder, kan det tenkes at et slikt samspill er mer konkret enn abstrakt. Barn generelt er tidlig opplært til og trent i å benevne bilder eller konkrete. Det kan videre tenkes at barn med CI i større grad enn barn med normal hørsel mottar slik trening grunnet tett oppfølging av fagpersoner i tillegg til foreldre. Videre styrkes funn i egen undersøkelse av studien til Chilosi et al. (2013) som fant at barn med CI viste raskere utvikling innen ekspressivt enn reseptivt vokabular. En slik utvikling kan i følge Chilosi et al. (2013) ses på som atypisk, da overlegenheten til forståelse over produksjon er allment

anerkjent i normal utvikling. Med bakgrunn i disse funnene trekker Chilosi et al. (2013) fram viktigheten av å holde fokus på reseptivt vokabular selv hos barn med et ekspressivt vokabular innen normalområdet.

Til tross for tilsynelatende høyere andel oppnåelse av aldersadekvat ekspressivt enn reseptivt vokabular, ser det ut til at sammenhengen mellom disse er sterk. Funn i egen undersøkelse viser sterk og signifikant korrelasjon mellom reseptivt og ekspressivt vokabular ved bruk av standardkårer ut fra både norske og engelske normer på BPVS ($r = .633$ og $.697$). Dette resultatet samsvarer med resultatet til Geers et al. (2009) som også fant sterke og signifikante korrelasjoner mellom ekspressivt og reseptivt vokabular. Styrken på korrelasjonene hos Geers et al. (2009) varierte noe ut fra type test som ble brukt ved måling av ekspressivt vokabular ($r = .82$ og $.75$). Et slikt resultat kan indikere at de som skårer høyt på reseptivt vokabular også skårer høyt på ekspressivt vokabular. Tilsvarende vil de som skårer svakt på reseptivt vokabular også skåre svakt på ekspressivt vokabular. Korrelasjonen mellom reseptivt og ekspressivt vokabular er derimot svak og ikke signifikant i referansegruppen.

5.2 Grammatikkferdigheter hos barn med CI versus barn med normal hørsel

Reseptiv grammatikk

Tidligere studier har vist ferdigheter innen reseptiv grammatikk hos barn med CI innen normalområdet for hørende (Colletti et al., 2011; May-Mederake, 2012). Dette samsvarer med resultater fra egen undersøkelse som viser at barn med CI i gjennomsnitt skårer tilnærmet likt referansegruppen på mål av reseptiv grammatikk ved bruk av TROG. Gjennomsnittsskåren ligger også over gjennomsnittet for normeringsgruppen. Det er videre interessant å se på resultatene innen reseptiv grammatikk ut fra matchpar. Funn i undersøkelsen viser at andelen barn med CI som skårer best i parene, er større enn hos referansegruppen. Derimot er differansen i parene størst i de tilfellene hvor barn i referansegruppen skårer best.

Funnene fra undersøkelsen viser at 56 % av barn med CI skårer innenfor 1 standardavvik på reseptiv grammatikk målt med TROG. Dette resultatet er likt i referansegruppen. Derimot er det barn med CI som oppnår den største prosentandelen over +1 standardavvik (33 % vs. 28 %), mens referansegruppen har den største prosentandelen under -1 standardavvik (17 % vs. 11 %). Det kan her gjøres oppmerksom på at utvalgene er små, og at

det i begge tilfeller kun er ett barn som skiller de to gruppene. Forskjellene kan ses på som naturlige variasjoner, og samsvarer godt med analysene som viser at det ikke er noen signifikant forskjell på de to gruppene. Funnene fra egen undersøkelse samsvarer med studien til May-Mederake (2012), som fant at 53 % skåret innenfor ± 1 standardavvik, og 16 % skåret over $+1$ standardavvik. Da utvalget til May-Mederake (2012) også er relativt lite, kan forskjellene skyldes naturlige variasjoner i utvalgene. Samtidig kan det tenkes at årsaken til litt lavere resultat hos May-Mederake (2012) kan ha sammenheng med at barna i hennes utvalg trolig er unilateralt implantert, mens barna i eget utvalg er simultant bilateralt implantert. En slik antakelse gjøres på bakgrunn av studien til Caselli et al. (2012) som fant høyere resultat blant simultant bilateralt implanterte barn enn hos unilateralt implanterte barn når det gjelder grammatisk forståelse. Det kan presiseres at dette resultatet ikke ble funnet signifikant. Resultatet viser likevel en tendens til fordeler innen grammatisk forståelse for simultant bilateralt implanterte (Caselli et al., 2012). Antakelsen om fordeler ved simultan bilateral implantering kan videre styrkes av resultatene til Geers et al. (2009), som med bruk av CELF fant at 40 % av barna i deres utvalg oppnådde en skåre innenfor 1 standardavvik eller høyere. Dette resultatet ligger vesentlig lavere enn tilsvarende i eget utvalg, der andelen er 89 %. I tillegg til at de fleste i utvalget til Geers et al. (2009) er unilaterale brukere, er også brukstiden kortere og varierende i deres studie. Sett i sammenheng med egne resultater, kan dette indikere at tidligere implantering og lengre brukstid har positiv innvirkning på den grammatiske forståelsen.

Ekspressiv grammatikk

I motsetning til det jevne resultatet for prelingvalt døve barn med CI og referansegruppen på reseptiv grammatikk, viser funn fra egen undersøkelse en signifikant forskjell mellom gruppene på ekspressiv morfologi målt med Grammatic closure. Barn med CI skårer i gjennomsnitt 1 standardavvik lavere enn barna i referansegruppen, som har et gjennomsnitt tilnærmet normeringsgruppen. Dette samsvarer med studien til Geers et al. (2009), selv om det her ble funnet en noe større forskjell. Ved bruk av deltest fra CELF fant forfatterne at barn med CI samlet fikk et gjennomsnitt 2 standardavvik lavere enn normeringsgruppen på ekspressiv morfologi. Egen undersøkelse tyder på store variasjoner blant barn med CI, mens variasjonen i referansegruppen derimot ikke er like stor. Resultatet gjenspeiles videre i at 41 % av barna med CI skårer innenfor ± 1 standardavvik eller høyere, mens tilsvarende resultat hos referansegruppen er 89 %. Studien til Geers et al. (2009) viser et noe lavere resultat, der 33 % av skårene hos barn med CI var innenfor ± 1 standardavvik eller høyere på

mål av ekspressiv morfologi. Sammen med funn i egen undersøkelse kan dette indikere svakere ferdigheter innen ekspressiv morfologi hos barn med CI enn hos normalthørende. Samtidig finnes store variasjoner i ferdigheter innad i gruppen av barn med CI både i eget utvalg og hos Geers et al. (2009). Tatt i betraktning at barna i utvalget til Geers et al. (2009) har en høyere implantasjonsalder og kortere brukstid, kan funnene videre indikere at tidligere implantasjon og lengre brukstid kan ha positiv innvirkning på ekspressiv morfologi. Funn i eget utvalg viser svake tendenser til dette, selv om forskjellen mellom barn implantert før 12 måneders alder og mellom 12 og 18 måneders alder ikke er signifikant. En annen årsak til noe ulikt resultat i de to undersøkelsene, kan være at barna i eget utvalg er simultant bilateralt implantert, mens de fleste i utvalget til Geers et al. (2009) er unilateralt implantert.

Reseptiv versus ekspressiv grammatikk

Det kan stilles spørsmål ved hvorfor resultatet på Grammatic closure skiller seg så mye fra resultatet på TROG. En antakelse kan være at TROG og Grammatic closure måler ulike sider av grammatikken, og resultatet kan dermed tenkes å ha en sammenheng med dette. Geers et al. (2009) fant ved bruk av deltester fra CELF at barn med CI oppnådde lavere skåre på ekspressiv morfologi enn på reseptiv syntaks. Mens 40 % av barna oppnådde et resultat innen 1 standardavvik eller høyere på syntaks, oppnådde 33 % tilsvarende resultat på morfologi (Geers et al., 2009). Sammen med egne resultater kan dette indikere at barn med CI har lettere for å oppnå aldersadekvate resultater innen syntaks enn morfologi. Videre kan det stilles spørsmål med hva årsaken til dette kan være. I følge Willstedt-Svensson et al. (2008) kan barn med hørselstap ha lettere for å oppfatte setninger enn enstavelses språklyder eller ord. Ses dette opp mot innholdet i og gjennomføringen av testene, gir instruksjonen i TROG mer informasjon og dermed flere ledetråder enn det som er tilfellet i Grammatic closure. Skal barnet kunne bøye et substantiv, må det kunne substantivets flertallsform eller regelen for dette. Dermed vil resultater på Grammatic closure avhenge av om barnet kjenner ordet og dets bøyingsregler, eller om ordet er ukjent eller bøyingsregelen ikke er helt på plass. På TROG får barnet mye informasjon fra utsagnet til testleder, og kan bruke de ulike ledetrådene på å avgjøre hvilket bilde som passer best til utsagnet.

Både TROG og Grammatic closure korrelerer signifikant sterkt og positivt med taleoppfattelse hos barn med CI. En slik signifikant korrelasjon finnes derimot ikke i referansegruppen. Til tross for ikke-signifikant resultat korrelerer TROG moderat positivt med taleoppfattelse hos referansegruppen, og med en $p = .083$ ville resultatet muligens vært

signifikant dersom utvalget var større. Dette kan indikere at barnas taleoppfattelse også i referansegruppen vil kunne ha innvirkning på resultatet på TROG. Derimot ser ikke taleoppfattelse ut til å ha like stor innvirkning på resultatene på Grammatic closure hos referansegruppen. Det finnes ingen signifikant forskjell i taleoppfattelse mellom barn med CI og referansegruppen. Sett i lys av dette vil det virke naturlig at det heller ikke finnes en signifikant forskjell på TROG resultatene, men derimot på resultatene på Grammatic closure.

I likhet med studien til Geers et al. (2009) er det i egen undersøkelse funnet sterke og signifikante korrelasjoner mellom Grammatic closure og TROG. Selv om funn tyder på lettere oppnåelse av aldersadekvat reseptiv syntaks enn ekspressiv morfologi målt med de to måleinstrumentene, kan den sterke korrelasjonen mellom dem indikere at barn beholder sin posisjon på tvers av de to områdene. Det kan antas at barn som skårer høyt på oppgaver relatert til reseptiv syntaks også vil skåre høyt på oppgaver innen ekspressiv morfologi, mens lave skårer innen det ene området kan gi lave skårer innen det andre området.

5.3 Eventuell sammenheng mellom vokabular og grammatisk kompetanse hos barn med CI versus normalthørende barn

Funn i egen undersøkelse viser sterke, positive og signifikante korrelasjoner mellom resultater på de ulike språkområdene hos prelingvalt døve barn med CI. Dette samsvarer med resultatene til Geers et al. (2009) og Le Normand og Moreno-Torres (2013) som også fant sterke korrelasjoner mellom vokabular og grammatikk hos barn med CI. Tidligere studier av normalthørende barn viser til lignende funn med moderate og sterke korrelasjoner mellom vokabular og grammatikk (Dixon & Marchman, 2007; Muter et al., 2004; Samuelsson et al., 2007). Egne resultater avviker fra dette.

Ses det bort fra korrelasjonen mellom de to ulike normene på BPVS, finnes den sterkeste korrelasjonen hos barna med CI i undersøkelsen mellom Grammatic closure og bildebenevningstesten ($r = .786, p = .000$). Tilsvarende sterk korrelasjon ble funnet mellom ekspressivt vokabular og ekspressiv morfologi hos Geers et al. (2009). Sterke korrelasjoner ble også funnet mellom reseptivt vokabular og ekspressiv morfologi både i eget utvalg ($r = .702, p = .002$) og hos Geers et al. (2009). Disse resultatene kan indikere at barn med CI med et godt vokabular, gjør det bra på målinger av ekspressiv morfologi. Tilsvarende kan

man anta at barn med svakere vokabular vil ha svakere ferdigheter innen ekspressiv morfologi. Dette samsvarer med påstanden til Brooks og Kempe (2012) om at morfologisk kunnskap er en hjelp i nyordslæring, samtidig som tilegnelse av nye ord påvirker tilegnelsen av morfologisk kunnskap. I følge forfatterne vil nyordslæring på samme måte påvirke tilegnelsen av syntaktisk kunnskap (Brooks & Kempe, 2012). Dette gjenspeiles hos barn med CI i undersøkelsen, ved at mellom henholdsvis reseptivt og ekspressivt vokabular og reseptiv syntaks er moderat til sterk ($r = .501$, $p = .034$, og $r = .469$, $p = .050$).

Hos referansegruppen finnes den sterkeste korrelasjonen mellom BPVS med norske normer og bildebenevningstesten. I motsetning til hos barna med CI er ingen av korrelasjonene hos referansegruppen signifikante, med unntak av korrelasjonen mellom resultatene ut fra de to ulike normene på BPVS. Et slikt resultat skiller seg fra tidligere studier som fant moderate og sterke signifikante korrelasjoner hos normalhørende (Bates & Goodman, 1997; Bishop, 2009; Dixon & Marchman, 2007; Le Normand & Moreno-Torres, 2013; Muter et al., 2004; Samuelsson et al., 2007). Det kan her nevnes at flere av disse studiene omfatter yngre barn enn det som er tilfellet i egen undersøkelse. Ved tidligere korrelasjonsanalyse mellom TROG og BPVS ble det funnet svakere korrelasjoner med økende alder (Bishop, 2009). Derimot var korrelasjonen fortsatt moderat og signifikant ved 7 års alder, mens den i referansegruppen i egen undersøkelse ut fra Cohens retningslinjer defineres som ubetydelig (Pallant, 2011). Til tross for ulikhetene i korrelasjoner hos barn med CI og referansegruppen, er det kun for tre av korrelasjonene funnet en signifikant forskjell mellom de to gruppene. Disse signifikante gruppeforskjellene finnes mellom Grammatic closure og henholdsvis bildebenevningstesten ($z = 3.04$, $p = .002$), TROG ($z = 2.48$, $p = .013$) og BPVS med engelske normer ($z = 1.98$, $p = .047$). Det er også mellom disse testene vi finner de sterkeste korrelasjonene hos barn med CI. Da egen undersøkelse er en tverrsnittsundersøkelse kan den ikke si noe om utviklingen av grammatikk og vokabular, og hvordan denne sammenhengen er. Til dette trengs longitudinelle undersøkelser som kan si mer om utviklingen innen de to områdene.

5.4 Ferdigheter innen grammatisk forståelse hos barn med CI versus barn med normal hørsel

Det kan se ut som få studier har sett på eventuelle forskjeller blant barn med CI og barn med normal hørsel når det gjelder ulike grammatiske konstruksjoner målt med TROG. Resultater fra undersøkelsen viser at prelingvalt døve barn med CI har vansker med blokkene H, *ikke*

bare x, men også y, L, nullanafor, og O, verken eller. Dette samsvarer med resultatene til Edwards et al. (2011) som også fant disse blokkene som utfordrende for døve barn. Videre fant Edwards et al. (2011) at engelske døve barn hadde vansker med blokk I, *reversible over og under*. Resultatet skiller seg fra egen undersøkelse der 78 % av barna med CI klarte blokk I. Videre viser resultatet i undersøkelsen et ikke-signifikant høyere resultat enn tilsvarende i referansegruppen, 61 %. To elementer bør tas i betraktning ved sammenligning av disse resultatene. Barna i utvalget til Edwards et al. (2011) var mellom 8 og 12 år da kartleggingen fant sted, og gjennomsnittlig brukstid var 6,4 år ($SD = 2$). Det vil si at barna i eget utvalg er implantert vesentlig tidligere, og har en lavere alder. Studien til Edwards et al. (2011) omfatter både barn med CI og barn med vanlig høreapparat. Det ble ikke funnet forskjeller i resultatene for de to gruppene, men barna med vanlig høreapparat hadde mildere hørselstap enn barna med CI. Selv om gruppen av barn med CI antakelig hadde brukt høreapparat før de mottok CI, har de sannsynligvis ikke hatt samme utbytte av dette som barna med mildere hørselstap (Edwards et al., 2011). Med utgangspunkt i kunnskap om ulik mestring av grammatiske konstruksjoner ved ulike alderstrinn, samt teorier om fordeler ved tidlig implantering, vil en direkte sammenligning mellom de to studiene ikke bli riktig grunnet aldersforskjellene ved kartlegging og implantering. Det kan likevel være interessant å merke seg at de samme grammatiske konstruksjonene framtrer som ekstra vanskelig i begge undersøkelsene. Samtidig er differansen mellom døve og normalthørende barn større i studien til Edwards et al. (2011) enn i egen undersøkelse.

I likhet med barna med CI hadde også barna i referansegruppen vansker med blokkene L, *nullanafor, og O, verken eller*, mens blokk H, *ikke bare x, men også y*, ikke skapte utfordringer for denne gruppen. Andelen barn i referansegruppen som oppnådde riktig på blokk H, var signifikant høyere enn hos barn med CI. Tilsvarende resultat på blokk H finnes i studien til Edwards et al. (2011). Samlet kan disse resultatene indikere at grammatiske konstruksjoner i form av *ikke bare x, men også y* framtrer som spesielt vanskelig hos døve barn og barn med CI. Resultatene til Edwards et al. (2011) viser stor forskjell mellom døve og hørende barn på blokkene L og O. Egen undersøkelse viser derimot at også referansegruppen skårer lavt på blokkene L og O. Et slikt resultat kan indikere at disse blokkene generelt er utfordrende for barn i 5-6 års alderen. Med bakgrunn i ulik implantasjonsalder og testalder i de to studiene, og tilsvarende svakheter hos referansegruppen i eget utvalg, kan det ikke påvises svakheter hos barn med CI på andre områder enn blokk H. Det er likevel en liten tendens til svakhet innen blokk O, *verken eller*, mens andelen barn med riktig på blokk L,

nullanafor, er lik i de to gruppene. Her må det tas høyde for at utvalget er lite, og at få personer kan utgjøre en stor prosentandel.

En større andel av referansegruppen viste vansker med blokk N, *pronomenbinding*, enn hva tilfellet var i gruppen av barn med CI (39 % vs. 56 %). Forskjellen mellom gruppene er derimot ikke signifikant. Tilsvarende ikke-signifikant resultat finnes også på blokk M, *pronomen- kjønn og tall*, der andelen barn med CI som oppnår alt rett på blokken, er større enn andelen i referansegruppen (78 % vs. 56 %). Resultatene til Edwards et al. (2011) viser noe høyere andel på blokk M enn på blokk N i begge gruppene, der forskjellen er størst i gruppen med døve barn. Forfatterne finner generelt et betydelig svakere resultat hos døve barn enn hos normalthørende barn (Edwards et al., 2011). Siden utvalget i egen undersøkelse er relativt lite og resultatene ikke er signifikante, kan ulikhetene her skyldes naturlige variasjoner. En antakelse som forsterkes av at flere av barna i utvalget befinner seg i en systemstabiliseringsfase hvor barn fortsatt strever med enkelte syntaktiske konstruksjoner (Høigård, 2006). Det kan derfor ikke antydes en styrke hos tidlig implanterte barn med CI på disse grammatiske konstruksjonene, til tross for motsatt resultat for senere implanterte barn i utvalget til Edwards et al. (2011).

Passivsetninger trekkes fram som spesielt vanskelig hos barn i 6 års alderen (Høigård, 2006; Valvatne & Sandvik, 2007). Blokk K i TROG omhandler *reversibel passiv*. I egen undersøkelse framtrer derimot ikke denne blokken som like vanskelig som enkelte andre konstruksjoner. 61 % av barn med CI klarer denne blokken, mens tilsvarende andel i referansegruppen er 78 %. Forskjellen mellom gruppene er ikke signifikant, men det kan ses en svak tendens til større vanskeligheter hos barn med CI enn hos referansegruppen. Edwards et al. (2011) finner tilsvarende resultat for hørende, men et betraktelig svakere resultat for barn med CI (77 % vs. 30 %). Jevnt over viser Edwards et al. (2011), med noen få unntak, til svakere resultat blant barna med CI enn tilfellet er i egen undersøkelse. Dette kan indikere at lavere implantasjonsalder har positiv effekt på ferdigheter innen grammatiske konstruksjoner. En slik antakelse forsterkes av resultater i egen undersøkelse som viser signifikant moderat negativ korrelasjon mellom alder ved implantasjon og resultater på TROG.

5.5 Effekt av alder ved implantasjon på språkferdigheter hos barn med CI

Resultater fra egen undersøkelse viser svake og moderate negative korrelasjoner mellom implantasjonsalder og språklige ferdigheter. Dette resultatet samsvarer med tidligere studier som samlet viser at alder ved implantasjon har en effekt på språkferdigheter (Colletti et al., 2012; Colletti et al., 2011; Connor et al., 2006; Geers et al., 2009; May-Mederake, 2012; Wie, 2010). Resultatet kan anses som naturlig med bakgrunn i at manglende auditiv stimulering kan forårsake forsinket språkutvikling hos barn med hørselstap (Wie, 2010), samt at hørselen ved 6 måneders alder påvirker barns babling (Sundby, 2002). Korrelasjonene i egen undersøkelse gjenspeiles videre i at barn implantert før 12 måneders alder samlet oppnår et høyere gjennomsnitt enn barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder. Det kan ut fra dette se ut til at effekten av alder ved implantasjon fortsatt er gjeldende etter 60 måneders brukstid, når skillet for tidlig og sent implanterte settes ved 12 måneder. Resultatene fra korrelasjoner i undersøkelsen er derimot ikke signifikante for annet enn TROG, men viser likevel en tendens til bedre språklige ferdigheter ved lavere alder ved implantasjon. Et slikt resultat kan indikere at alder ved implantasjon har større innvirkning på syntaktiske ferdigheter, enn andre språklige ferdigheter. Dette samsvarer med antydningen til Geers et al. (2009) om at tidlig implantasjonsalder sammen med lengre brukstid virker sterkere inn på komplekst språk enn på vokabular. Markman et al. (2011) fant at implantasjon før 18 måneders alder etter 4-5 års brukstid hadde større innvirkning på utvikling av reseptiv og ekspressiv syntaks enn på tilegnelsen av vokabular. Det kan tenkes at en lignende sammenheng burde finnes mellom implantasjonsalder og morfologi, et funn som ikke finnes i egen undersøkelse. Derimot er sammenhengen mellom Grammatic closure og implantasjonsalder svakere enn mellom implantasjonsalder og de ulike vokabulartestene.

Det er ikke helt entydige resultater når det gjelder hvor grensen skal settes for tidlig versus senere implantering for å oppnå disse resultatene (May-Mederake, 2012; Szagun & Stumper, 2012; Wie, 2010). Enkelte studier finner forskjeller i resultater for barn implantert før og etter 12 måneders alder (May-Mederake, 2012; Wie, 2010), mens andre ikke finner skille mellom barn implantert i første i motsetning til andre leveår (Szagun & Stumper, 2012). Det er i egen undersøkelse satt et skille for tidlig implantering ved 12 måneders alder. Ved måling av reseptive og ekspressive ferdigheter innen vokabular og grammatikk er det funnet høyere skåre hos barn implantert før 12 måneder, enn for senere implanterte barn. Det kan videre

presiseres at denne ulikheten kun ble funnet signifikant for reseptive språkferdigheter målt med BPVS ved bruk av standarskårer ut fra norsk normering og TROG, mens forskjellen ikke er signifikant for ekspressive ferdigheter målt med bildebenevningstesten og Grammatic closure. Signifikant forskjell mellom gruppene på TROG samsvarer med studien til Colletti et al. (2011) som også fant signifikante forskjeller etter 5 års brukstid, når skillet for tidlig implantering settes ved 12 måneders alder. Barn implantert mellom 5 og 12 måneders alder oppnådde et gjennomsnitt som var høyere enn gjennomsnittet i normeringsgruppen og referansegruppen på grammatiske ferdigheter målt med TROG. På enkeltresultater oppnår de fleste barna implantert før 12 måneders alder et resultat på over 100, mens de fleste barna implantert mellom 12 og 18 måneders alder oppnår et resultat på under 100. Dette samsvarer med resultatene til May-Mederake (2012), der barn implantert før 12 måneders alder viste en tendens til bedre resultat på TROG enn gjennomsnittet for hørende. Resultater på bildebenevningstesten viser derimot et høyere gjennomsnitt hos barn implantert både før 12 måneders alder og mellom 12 og 18 måneders alder enn hos referansegruppen. Dette gjenspeiler at prelingvalt døve barn med CI samlet oppnådde et ikke-signifikant høyere gjennomsnitt enn referansegruppen. Resultatene viser likevel en tendens til at barn implantert før 12 måneders alder skårer gjennomsnittlig høyere enn senere implanterte, selv om resultatet ikke er signifikant.

6 Oppsummering

I undersøkelsen kom det fram at prelingvalt døve barn med CI oppnår et gjennomsnittlig lavere resultat enn referansegruppen innen vokabular og grammatikk, med unntak av ekspressivt vokabular. Gjennomsnittet ligger godt innenfor normalvariasjonen på ekspressivt vokabular og reseptiv grammatikk. Derimot befinner gjennomsnittresultatet innen reseptivt vokabular og ekspressiv grammatikk seg rundt -1 standardavvik. Dette gjenspeiles i et signifikant lavere resultat hos barna med CI på disse områdene. Det vises også igjen i matchparene, der barna med CI står for den beste skåren i rundt halvparten av parene innen ekspressivt vokabular og reseptiv grammatikk. Referansegruppen står for best skåre i de fleste parene innen reseptivt vokabular og ekspressiv grammatikk.

I undersøkelsen synes andelen barn med CI innen normalvariasjonen på ekspressivt vokabular å være noe høyere enn i tidligere studier (Geers et al., 2009; May-Mederake, 2012). I likhet med tidligere studie viser undersøkelsen stor variasjon innen ekspressiv grammatikk/morfologi hos barn med CI (Geers et al., 2009). Variasjonen viser seg å være mindre i referansegruppen. Innen reseptiv grammatikk/syntaks oppnår barn med CI tilsvarende resultat som referansegruppen. Andelen barn i utvalget som oppnådde resultater innen normalvariasjonen tilsvarer resultatene til May-Mederake (2012). Til tross for lignende resultater viser egen undersøkelse noe høyere andel over 1 standardavvik. Undersøkelsen viser videre en betraktelig høyere andel innen normalvariasjonen enn hos Geers et al. (2009). Samlet kan resultatene indikere at lavere implantasjonsalder, lengre brukstid og bruk av simultan bilateral CI har positiv innvirkning på språklige ferdigheter. Samtidig kan resultatene antyde at prelingvalt døve barn med CI i størst grad oppnår aldersadekvat talespråk innen ekspressivt vokabular og reseptiv grammatikk etter 60 måneders brukstid.

Korrelasjonsanalyser av sammenhengen mellom vokabular og grammatikk indikerer at sammenhengen er sterkere hos barn med CI enn i referansegruppen. De sterke sammenhengene hos barn med CI samsvarer med tidligere studier (Geers et al., 2009; Le Normand & Moreno-Torres, 2013). Derimot avviker de svake korrelasjonene hos referansegruppen fra tidligere studier av hørende (Dixon & Marchman, 2007; Le Normand & Moreno-Torres, 2013; Muter et al., 2004; Samuelsson et al., 2007). Flere av disse studiene av normalhørende ble gjort ved lavere alder enn i egen undersøkelse. Det ble kun funnet en signifikant forskjell mellom gruppene på korrelasjoner mellom Grammatic closure og

henholdsvis bildebenevnningstesten, TROG og BPVS med standardskårer fra den engelske normeringen. Undersøkelsen sier ikke noe om utviklingen på de to språklige områdene. Ved senere studier vil det være interessant å se om sammenhengen i de to gruppene, og forskjellen mellom dem, endres over tid. Dette kan gi et bedre bilde av eventuelle forskjeller i utviklingen hos barn med CI versus normalthørende.

Resultater fra ferdigheter innen grammatisk forståelse målt med TROG, viser få signifikante forskjeller mellom barn med CI og referansegruppen. Funn viser likevel at en signifikant lavere andel barn med CI mestrer konstruksjonen *ikke bare x, men også y* enn hva som er tilfellet i referansegruppen. Tilsvarende resultat ble funnet i studien til Edwards et al. (2011). Tidligere studie viser stort sett til svakere ferdigheter blant barn med CI enn hos normalthørende (Edwards et al., 2011). Egen undersøkelse finner derimot også noe høyere resultat hos barn med CI innen enkelte konstruksjoner, selv om resultatet ikke er signifikant. Det finnes ikke signifikante funn utover konstruksjonen *ikke bare x, men også y* i egen undersøkelse. Derimot kan det ses svake tendenser til lavere oppnåelse innen konstruksjonen *verken eller*, mens en svak tendens til styrke kan finnes innen *pronomen-kjønn og tall*. Enkelte funn viser til svakere resultater også hos referansegruppen. Dette kan tyde på at noen konstruksjoner kan være utfordrende for denne aldersgruppen. Det vil derfor være interessant å følge utvalget videre over tid, for å se om forskjeller og tegn til styrker og svakheter øker eller reduseres med økt alder.

Undersøkelsen viser i likhet med andre studier til svake og moderate korrelasjoner mellom alder ved implantasjon og de språklige testene (Geers et al., 2009). En forskjell som kun viser seg å være signifikant for korrelasjoner med TROG. Forskjellen gjenspeiles i et høyere gjennomsnittresultat hos barn implantert før 12 måneder enn barn implantert mellom 12 og 18 måneders alder. Denne forskjellen viser seg å være signifikant både på TROG og BPVS med norske normer. Det ble i undersøkelsen også funnet et signifikant bedre resultat på taleoppfattelse hos barn implantert før 12 måneders alder versus mellom 12 og 18 måneders alder. Et resultat som vises igjen i høyere gjennomsnittresultat hos den tidligst implanterte gruppen. Samlet kan resultatene antyde at lavere implantasjonsalder har positiv effekt på taleoppfattelse og språkferdigheter innen vokabular og grammatikk etter 60 måneders brukstid. En effekt som viser seg tydeligst innen reseptiv grammatikk/syntaks.

Litteraturliste

- Ambrose, S. E. , Hammes-Ganguly, D., & Eisenberg, L. S. (2012). Spoken and written communication development following pediatric cochlear implantation. I F.-G. Zeng, A. N. Popper & R. R. Fay (Red.), *Auditory Prostheses : New Horizons* (s. 279-303). New York, NY: Springer New York.
- Aukrust, V. G. (2005). Tidlig språkstimulering og livslang læring – en kunnskapsoversikt. Utdannings- og forskningsdepartementet.
- Bates, E., & Goodman, J. C. (1997). On the inseparability of grammar and the lexicon: Evidence from acquisition, aphasia and real-time processing. *Language and Cognitive Processes*, 12(5-6), 507-584.
- Befring, E. (2007). *Forskningsmetode med etikk og statistikk*. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Beiter, A., & Estabrooks, W. (2006). The cochlear implant and auditory-verbal therapy. I W. Estabrooks (Red.), *Auditory-verbal therapy and practice* (s. 45-73). Washington: Alexander Graham Bell Association for the deaf.
- Bishop, D. V. M. (1997). *Uncommon understanding: development and disorders of language comprehension in children*. Hove: Psychology Press.
- Bishop, D. V. M. (2009). *Test for Reception of Grammar. Version 2. TROG-2 manual. Norsk versjon*. Oversettelse og bearbeiding ved Solveig-Alma H. Lyster og Erna Horn. London/Stockholm: Pearson Assessment.
- Bloom, L., & Lahey, M. (1978). *Language development and language disorders*. New York: John Wiley & Sons.
- Boons, T., Brokx, J. P. L., Frijns, J. H. M., Peeraer, L., Philips, B., Vermeulen, A., . . . van Wieringen, A. (2012). Effect of Pediatric Bilateral Cochlear Implantation on Language Development. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 166(1), 28-34.
- Bouchard, M-E., Ouellet, C., & Cohen, H. (2009). Speech development in prelingually deaf children with cochlear implants. *Language and Linguistics Compass*, 3/1, 1-18.

- Brooks, P. J., & Kempe, V. (2012). *Language development*. Chichester: BPS Blackwell.
- Caselli, M. C., Rinaldi, P., Varuzza, C., Giuliani, A., & Burdo, S. (2012). Cochlear Implant in the Second Year of Life: Lexical and Grammatical Outcomes. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, *55*(2), 382-394. doi: 10.1044/1092-4388(2011/10-0248)
- Chilosi, A., Comparini, M., Scusa, L., Orazini, F., Forli, P., & Cipriani, S. (2013). A Longitudinal Study of Lexical and Grammar Development in Deaf Italian Children Provided With Early Cochlear Implantation. *Ear and hearing*, *34*(3), e28-e37.
- Christophersen, K-A. (2012). *IBM SPSS / AMOS: databehandling og statistisk analyse*. Oslo: Akademia.
- Cole, E. B., & Flexer, C. (2007). *Children with hearing loss : developing listening and talking : birth to six*. Oxford: Plural Publishing.
- Colletti, L., Mandalà, M., & Colletti, V. (2012). Cochlear Implants in Children Younger Than 6 Months. *Otolaryngology - head and neck surgery*, *147*(1), 139-146.
- Colletti, L., Mandalà, M., Zoccante, L., Shannon, R. V., & Colletti, V. (2011). Infants versus older children fitted with cochlear implants: Performance over 10 years. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *75*(4), 504-509. doi: 10.1016/j.ijporl.2011.01.005
- Connor, C. M., Craig, H. K., Raudenbush, S. W., Heavner, K., & Zwolan, T. A. (2006). The age of which young children receive cochlear implants and their vocabulary and speech-production growth: Is there an added value for early implantation? *Ear and Hearing*, *27*(6), 628-644.
- Cook, T. D., & Campbell, D. T. (1979). *Quasi-experimentation: design & analysis issues for field settings*. Boston: Houghton Mifflin Co.
- De Vaus, D. A. (2002). *Surveys in social research* (5 utg.). Sydney: Allen & Unwin.

- Dixon, J. A., & Marchman, V. A. (2007). Grammar and the lexicon: Developmental ordering in language acquisition. *Child Development*, 78(1), 190-212. doi: 10.1111/j.1467-8624.2007.00992.x
- Dunn, L. M., Dunn, L. M., Whetton, C., & Burley, J. (1997). *The British Picture Vocabulary Scale* (2 utg.). London: nferNelson.
- Edwards, L., Figueras, B., Mellanby, J., & Langdon, D. (2011). Verbal and Spatial Analogical Reasoning in Deaf and Hearing Children: The Role of Grammar and Vocabulary. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(2), 189-197. doi: 10.1093/deafed/enq051
- Espenakk, U. (2007). *Språkveilederen*. Oslo: Bredtvet kompetansesenter.
- 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 3 years-of-age. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 76(12), 1785-1794. doi: 10.1016/j.ijporl.2012.09.001
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Educational research : an introduction*. Boston: Allyn and Bacon.
- Geers, A. E., Moog, J. S., Biedenstein, J., Brenner, C., & Hayes, H. (2009). Spoken Language Scores of Children Using Cochlear Implants Compared to Hearing Age-Mates at School Entry. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 14(3), 371-385. doi: 10.1093/deafed/enn046
- Hagtvet, B. E. (2004). *Språkstimulering : tale og skrift i førskolealderen*. Oslo: Cappelen akademisk forlag.
- Hayes, H., Geers, A. E., Treiman, R., & Moog, J. S. (2009). Receptive Vocabulary Development in Deaf Children with Cochlear Implants: Achievement in an Intensive Auditory-Oral Educational Setting. *Ear and Hearing*, 30(1), 128-135.
- Høigård, A. (2006). *Barns språkutvikling : muntlig og skriftlig*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Håkansson, G., & Hansson, K. (2007). Grammatisk utveckling. I U. Nettelbladt & E.-K. Salameh (Red.), *Språkutveckling och språkstörning, Del 1, Fonologi, grammatik, lexikon* (s. 135-169). Lund: Studentlitteratur.
- Inscoc, J. R., Odell, A., Archbold, S., & Nikolopoulos, T. (2009). Expressive spoken language development in deaf children with cochlear implants who are beginning formal education. *Deafness and education international*, 11(1), 39-55.
- Kirk, S. A., McCarthy, J. D., & Kirk, W. D. (1972). *Illinois Test og Psycholinguistic Abilities*. Håndbok med instruksjoner og normer. Norsk utgave ved Gjessing, HJ & Nygaard, HD m.fl. Skolepsykologi - materialservice.
- Kleven, T. A. (2002a). Ikke -eksperimentelle design. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 265-286). Oslo: Unipub.
- Kleven, T. A. (2002b). Begrepsoperasjonalisering. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 141-183). Oslo: Unipub.
- Kleven, T. A. (2011a). Hvilke alternative forklaringer er mulige? Spørsmålet om indre validitet. I T. A. Kleven (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: en hjelp til kritisk tolking og vurdering* (s. 103-121). Oslo Unipub.
- Kleven, T. A. (2011b). Hvordan begrepene er operasjonalisert? Spørsmålet om begrepsvaliditet. I T. A. Kleven (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: en hjelp til kritisk tolking og vurdering* (s. 85-101). Oslo: Unipub.
- Le Normand, M. T., & Moreno-Torres, I. (2013). The role of linguistic and environmental factors on grammatical development in French children with cochlear implants. *Lingua*(0). doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lingua.2013.02.012>
- Lederberg, A. R., Schick, B., & Spencer, P. E. (2013). Language and literacy development of deaf and hard-of-hearing children: Successes and challenges. *Developmental Psychology*, 49(1), 15-30. doi: 10.1037/a0029558
- Lind, M., Uri, H., Moen, I., & Bjerkan, K. M. (2000). *Ord som ikke vil : innføring i språkpatologi*. Oslo: Novus forlag.

- Lund, T. (2002a). Metodologiske prinsipper og referanserammer. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 79-123). Oslo: Unipub.
- Lund, T. (2002b). Generaliseringsproblematikk. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 125-140). Oslo: Unipub.
- Lund, T., & Christophersen, K.-A. (1999). *Innføring i statistikk*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Lund, T., & Haugen, R. (2006). *Forskningsprosessen*. Oslo: Unipub.
- Lyster, S-A. H. (2008). Barns språkvansker - generelle og spesifikke tiltak. I I. Bele (Red.), *Språkvansker : teoretiske perspektiver og praktiske utfordringer*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Markman, T. M., Quittner, A. L, Eisenberg, L. S., Tobey, E. A., Thal, D., Niparko, J. K, & Wang, N-Y. (2011). Language development after cochlear implantation: an epigenetic model. *J Neurodevelop Disord*, 3, 388-404.
- May-Mederake, B. (2012). Early intervention and assessment of speech and language development in young children with cochlear implants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 76(7), 939-946. doi: 10.1016/j.ijporl.2012.02.051
- Moeller, M. P., Tomblin, J. B., Yoshinaga-Itano, C., Connor, C. M., & Jerger, S. (2007). Current state of knowledge: Language and literacy of children with hearing impairment. *Ear and Hearing*, 28(6), 740-753.
- Muter, V., Hulme, C., Snowling, M. J., & Stevenson, J. (2004). Phonemes, rimes, vocabulary, and grammatical skills as foundations of early reading development: Evidence from a longitudinal study. *Developmental Psychology*, 40(5), 665-681. doi: 10.1037/0012-1649.40.5.665
- NESH, Den Nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora. (2006). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Hentet 19. oktober 2012, fra Forskningsetiske komiteer [http://www.etikkom.no/Documents/Publikasjoner-som-PDF/Forskningsetiske%20retningslinjer%20for%20samfunnsvitenskap,%20humaniora,%20juss%20og%20teologi%20\(2006\).pdf](http://www.etikkom.no/Documents/Publikasjoner-som-PDF/Forskningsetiske%20retningslinjer%20for%20samfunnsvitenskap,%20humaniora,%20juss%20og%20teologi%20(2006).pdf).

- Nettelbladt, U. (2007). Lexikal utveckling. I U. Nettelbladt & E.-K. Salameh (Red.), *Språkutveckling och språkstörning, Del 1, Fonologi, grammatik, lexikon* (s. 199-230). Lund: Studentlitteratur.
- Nikolopoulos, T. P., Dyar, D., Archbold, S., & O'Donoghue, G. D. M. (2004). Development of spoken language grammar following cochlear implantation in prelingually deaf children. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 130(5), 629-633. doi: 10.1001/archotol.130.5.629
- Owens, R. E. (2012). *Language development : an introduction*. Boston: Pearson.
- Pallant, Julie. (2011). *SPSS survival manual. A step by step guide to data analysis using SPSS* (4 utg.). Sydney: Allen & Unwin.
- Personopplysningsloven. (2000). *Lov om behandling av personopplysninger av 14. april 2000 nr 31*. Hentet 24. oktober 2012, fra Lovdata <http://www.lovdata.no/all/hl-20000414-031.html>.
- Pisoni, D. B. (2000). Cognitive factors and cochlear implants: Some thoughts on perception, learning, and memory in speech perception. *Ear and Hearing*, 21(1), 70-78. doi: 10.1097/00003446-200002000-00010
- Ramsden, J. D., Gordon, K., Aschendorff, A., Borucki, L., Bunne, M., Burdo, S., . . . Papsin, B. C. (2012). European Bilateral Pediatric Cochlear Implant Forum Consensus Statement. *Otology & Neurotology*, 33(4), 561-565. doi: 10.1097/MAO.0b013e3182536ae2
- Samuelsson, S., Olson, R., Wadsworth, S., Corley, R., DeFries, J. C., Willcutt, E., . . . Byrne, B. (2007). Genetic and environmental influences on prereading skills and early reading and spelling development in the United States, Australia, and Scandinavia. *Reading and Writing*, 20(1-2), 51-75. doi: 10.1007/s11145-006-9018-x
- Simonsen, H. G. (2013). Språk. *Store norske leksikon*. Hentet, 25. april 2013, fra <http://snl.no/spr%C3%A5k>

- Simonsen, H. G., & Christensen, K. K. (2000). Lingvistikk: det vitenskapelige studiet av språk. I R. Theil, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Innføring i lingvistikk* (s. 9-43). Oslo: Universitetsforlaget.
- Spencer, P.E. (2002). Language development of children with cochlear implants. I J. B. Christiansen & I. Leigh (Red.), *Cochlear implants in children : ethics and choices* (s. 222-249). Washington, D.C.: Gallaudet University Press.
- Stach, B. A. (2010). *Clinical audiology: an introduction* (2 utg.). New York: Delmar - Cengage Learning.
- Sundby, J. (2002). Spesifikke språkforstyrrelser. I B. Gjørum & B. Ellertsen (Red.), *Hjerne og atferd: utviklingsforstyrrelser hos barn og ungdom i et nevrobiologisk perspektiv - et skritt videre* (s. 439-475). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Szagan, G., & Stumper, B. (2012). Age or experience? The influence of age at implantation and social and linguistic environment on language development in children with cochlear implants. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 55, 1640-1654.
- Tetzchner, S. von. (2012). *Utviklingspsykologi*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Tetzchner, S. von, Feilberg, J., Hagtvet, B., Martinsen, H., Mjaavatn, P. E., Simonsen, H. G., & Smith, L. (1993). *Barns språk*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Valvatne, H., & Sandvik, M. (2007). *Barn, språk og kultur: språkutvikling fram til sjuårsalderen*. Oslo: Cappelen akademisk forlag.
- Wechsler, D. (2002). *WPPSI-III: Wechsler preschool and primary scale of intelligence, Manual*. Svensk versjon ved Eva Tidemann 2005 ed. Psychological Corp: Harcourt Assessment.
- Wie, O. B. (2005). *Kan døve bli hørende? : en kartlegging av de hundre første barna med cochleaimplantat i Norge*. Oslo: Unipub forlag.

- Wie, O. B. (2010). Language development in children after receiving bilateral cochlear implants between 5 and 18 months. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(11), 1258-1266. doi: 10.1016/j.ijporl.2010.07.026
- Wie, O. B., Falkenberg, E.S., Tvette, O.E, Bunne, M., & Osnes, T. (2011). Cochleaimplantat til døve barn – hørsel – og talespråkutvikling. *Spesialpedagogikk*, 11(05), 39-49.
- Williams, K.T. (2007). *Expressive Vocabulary Test, second edition (EVT-2)*. Pearson Assessment. NCS Pearson inc.
- Willstedt-Svensson, U., Sahlén, B., & Mäki-Torkko, E. (2008). Språklige svårigheter hos barn med hørselnedsättning. I L. Hartelius, U. Nettelbladt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi : redaktörer: Lena Hartelius, Ulrika Nettelbladt, Britta Hammarberg* (s. 175-182). Lund: Studentlitteratur.
- Wold, A. H. (2008). Kommunikasjon, språkutvikling og en gutt med spesifikke språkvansker. I I. Bele (Red.), *Språkvansker: teoretiske perspektiver og praktiske utfordringer* (s. 121-146). Oslo: Cappelen akademisk.

Vedlegg

Vedlegg 1: British Picture Vocabulary Scale (BPVS)

Vedlegg 2: Bildebenevning

Vedlegg 3: Test for Reception of Grammar (TROG)

Vedlegg 4: Grammatic closure

Vedlegg 1 British Picture Vocabulary Scale (BPVS)

ADMINISTRERING AV THE BRITISH PICTURE VOCABULARY SCALE

Det er viktig at du starter med øvingsoppgavene før du gjennomfører selve testen. Instruksjonen til øvingsoppgaven finner du i testboken.

Startsted: For et normalt fungerende barn begynner testingen med oppgavesettet som tilsvarer barnets alder. Start med det første leddet og gjennomfør alltid alle leddene i hvert oppgavesett.

Nedre grense tilsvarer oppgavesettet der barnet har mer enn 1 feil. Dersom barnet har mer enn

1 feil gå da bakover i oppgavesettene til nedre grense er fastsatt.

Øvre grense tilsvarer oppgavesettet der barnet har 8 eller flere feil.

Registrering av svar: Skriv ned nummeret på den illustrasjonen barnet peker på under "Svar". Hvis barnet svarer feil, sett i tillegg en strek gjennom sirkelen.

HUSK DISSE REGLENE:

- Gjennomfør alltid de 12 testleddene i hvert oppgavesett
- Nedre grense 1 eller ingen feil i oppgavesettet
- Øvre grense 8 eller flere feil i oppgavesettet

Oppgavesett 1 Alder 2 ½ - 3		Svar
1.	hånd	(1) _____ <input type="radio"/>
2.	baby	(2) _____ <input type="radio"/>
3.	katt	(2) _____ <input type="radio"/>
4.	hoppe	(4) _____ <input type="radio"/>
5.	buss	(4) _____ <input type="radio"/>
6.	drikke	(3) _____ <input type="radio"/>
7.	traktor	(4) _____ <input type="radio"/>
8.	løpe/springe	(1) _____ <input type="radio"/>
9.	port	(3) _____ <input type="radio"/>
10.	lese	(2) _____ <input type="radio"/>
11.	ku	(1) _____ <input type="radio"/>
12.	tromme	(3) _____ <input type="radio"/>
		Antall feil

Oppgavesett 2 Alder 4 - 5		Svar
13.	stige	(2) _____ <input type="radio"/>
14.	plante	(1) _____ <input type="radio"/>
15.	sirkel	(4) _____ <input type="radio"/>
16.	stearinlys	(2) _____ <input type="radio"/>
17.	gjennomskiktig	(4) _____ <input type="radio"/>
18.	rede/rcir	(4) _____ <input type="radio"/>
19.	danse	(4) _____ <input type="radio"/>
20.	skilpadde	(1) _____ <input type="radio"/>
21.	bonde	(3) _____ <input type="radio"/>
22.	spindelvev	(3) _____ <input type="radio"/>
23.	hals	(3) _____ <input type="radio"/>
24.	pingvin	(1) _____ <input type="radio"/>
		Antall feil

Oppgavesett 3 Alder 6 - 7		Svar
25.	pakke inn	(4) _____ <input type="radio"/>
26.	frukt	(1) _____ <input type="radio"/>
27.	lukte på	(3) _____ <input type="radio"/>
28.	pil	(1) _____ <input type="radio"/>
29.	læreren	(2) _____ <input type="radio"/>
30.	fullt	(3) _____ <input type="radio"/>
31.	panda	(4) _____ <input type="radio"/>
32.	trimme/treng	(4) _____ <input type="radio"/>
33.	mynt	(2) _____ <input type="radio"/>
34.	klo	(1) _____ <input type="radio"/>
35.	målc	(2) _____ <input type="radio"/>
36.	skrelle	(3) _____ <input type="radio"/>
		Antall feil

Oppgavesett 4 Alder 8-9

	Svar
37. tamburin	(1) _____
38. borg	(2) _____
39. hengslås	(4) _____
40. teleskop	(3) _____
41. dryppe	(2) _____
42. diger	(3) _____
43. pelsdyr	(4) _____
44. nesebor	(1) _____
45. røtter	(1) _____
46. grønnsak	(3) _____
47. stupe	(2) _____
48. vreske	(4) _____
Antall feil _____	

Oppgavesett 5 Alder 10

	Svar
49. bagasje	(3) _____
50. tannlege	(3) _____
51. røykskatt	(2) _____
52. urrekke	(1) _____
53. bikube	(1) _____
54. begeistring	(4) _____
55. globus	(3) _____
56. rasende	(4) _____
57. sump	(1) _____
58. kelner	(2) _____
59. blink	(2) _____
60. ørn	(4) _____
Antall feil _____	

Oppgavesett 6 Alder 11

	Svar
61. par	(2) _____
62. komme	(4) _____
63. rørføremet	(2) _____
64. intervju	(1) _____
65. snorre	(1) _____
66. medisin	(4) _____
67. belg	(1) _____
68. korn	(4) _____
69. pedal	(3) _____
70. rovdyr	(2) _____
71. balkong	(3) _____
72. forurensning	(3) _____
Antall feil _____	

Oppgavesett 7 Alder 12

	Svar
73. hilse	(4) _____
74. gevir	(1) _____
75. krets	(1) _____
76. kollisjon	(1) _____
77. oppblåst	(4) _____
78. applauderte	(3) _____
79. næringsrik	(3) _____
80. justerbar	(2) _____
81. hodebunn	(2) _____
82. reptil	(2) _____
83. gjenopplivning	(3) _____
84. tenke	(4) _____
Antall feil _____	

Oppgavesett 8 Alder 13 - 15

	Svar
85. arktisk	(2) _____
86. seilfly	(2) _____
87. forelese	(3) _____
88. inngravere	(1) _____
89. samarbeid	(2) _____
90. fantasi dyr	(3) _____
91. heve	(1) _____
92. isolasjon	(3) _____
93. sprøyte	(4) _____
94. komponere	(4) _____
95. bregne	(1) _____
96. utsitt	(4) _____
Antall feil _____	

Oppgavesett 9 Alder 16 - 21

	Svar
97. parallell	(4) _____
98. forfallent	(3) _____
99. forlate	(2) _____
100. staffeli	(4) _____
101. omfavne	(3) _____
102. redskap	(2) _____
103. kvarett	(4) _____
104. sitrusfrukt	(3) _____
105. indikator	(1) _____
106. bufe	(1) _____
107. soyle	(1) _____
108. timer	(1) _____
Antall feil _____	

Gruppe 10 Alder 16-21		Svar
109.	detonasjon	(2) _____ <input type="radio"/>
110.	gjel	(2) _____ <input type="radio"/>
111.	lykkekonksning	(1) _____ <input type="radio"/>
112.	agrikultur	(4) _____ <input type="radio"/>
113.	geriatrisk	(3) _____ <input type="radio"/>
114.	finne	(4) _____ <input type="radio"/>
115.	konsumere	(3) _____ <input type="radio"/>
116.	silo	(2) _____ <input type="radio"/>
117.	anorektisk	(2) _____ <input type="radio"/>
118.	skjerpe	(2) _____ <input type="radio"/>
119.	aerodynamisk	(4) _____ <input type="radio"/>
120.	konkav	(2) _____ <input type="radio"/>
		Antall feil

Gruppe 11 Alder 16-21		Svar
121.	eksterior	(1) _____ <input type="radio"/>
122.	spenn	(3) _____ <input type="radio"/>
123.	perforet	(2) _____ <input type="radio"/>
124.	skalldyr	(2) _____ <input type="radio"/>
125.	kaskade	(4) _____ <input type="radio"/>
126.	vagabond	(1) _____ <input type="radio"/>
127.	ballistisk	(1) _____ <input type="radio"/>
128.	obdusere	(3) _____ <input type="radio"/>
129.	krater	(1) _____ <input type="radio"/>
130.	radar	(2) _____ <input type="radio"/>
131.	sukkulent	(3) _____ <input type="radio"/>
132.	renovasjon	(1) _____ <input type="radio"/>
		Antall feil

Gruppe 12 Alder 16-21		Svar
133.	kjemiker	(3) _____ <input type="radio"/>
134.	antrekk	(4) _____ <input type="radio"/>
135.	konvergere	(2) _____ <input type="radio"/>
136.	hydrant	(2) _____ <input type="radio"/>
137.	girlander	(3) _____ <input type="radio"/>
138.	overhøyle	(1) _____ <input type="radio"/>
139.	sentripetalkraft	(1) _____ <input type="radio"/>
140.	beleset	(3) _____ <input type="radio"/>
141.	trinse	(1) _____ <input type="radio"/>
142.	sulky	(3) _____ <input type="radio"/>
143.	konveks	(4) _____ <input type="radio"/>
144.	kulinærisk	(2) _____ <input type="radio"/>
		Antall feil

Vedlegg 2 Bildebenevning

Bildebenevning

Navn:

ID.nr:

WPPSI-III opg. 14 + elementer fra EVT 2

* Instruksjon: Nå skal vi se på noen bilder sammen, og så kan du fortelle hva det er. Hva er det? Jo, men hva kalles den? Hvilken type er det?

* Start: 4-5 år oppgave 7, 6-7 år oppgave 11

* Stopp: 5 etterfølgende feil svar

* Nedre grense: 2 riktige på rad. Om to påfølgende riktige svar ikke oppnås på de først administrerte oppgavene, så skal de foregående oppgavene prøves i motsatt rekkefølge inntil 2 påfølgende riktige svar er avgitt.

* Poengsetting: Alle oppgaver skåres med 0 eller 1 poeng. Se svareksempler.

1 Bil	0 1	24 Kalkulator, lommeregner	0 1
2 Bjørn	0 1	25 Brannslukningsapparat	0 1
3 Banan	0 1	26 Ananas	0 1
4 Klokke, vekkerklokke	0 1	27 Termometer	0 1
5 Gaffel	0 1	28 Xylofon	0 1
6 Tønbørste/-kost	0 1	29 Globus	0 1
7 Saks	0 1	30 Harpe	0 1
8 Gulrot	0 1	31 Kalender	0 1
9 mariehøne	0 1	32 Astronaut	0 1
10 Løv, blad	0 1	33 Fallskjerm	0 1
11 Skilpadde	0 1	34 Rektangel	0 1
12 Neshorn	0 1	35 Mikroskop	0 1
13 Fagrestift, farge	0 1	36 Tamburin	0 1
14 Gitar	0 1	37 Teleskop	0 1
15 Børste, kost, sopelime	0 1	38 Selleri	0 1
16 Kenguru	0 1	39 Akvarium	0 1
17 Spiker	0 1	40 Skiftenøkkel	0 1
18 Ambulanse	0 1	41 Trakt	0 1
19 Rake	0 1	42 Hov	0 1
20 Fløyte, dommerfløyte	0 1	43 Kompass	0 1
21 Sneglehus, skjell, konkylie	0 1		
22 Strykejern	0 1	SUM:	
23 Hengelås, lås	0 1	DATO:	

Vedlegg 3 Test for Reception of Grammar (TROG)

Test for Reception of Grammar

trog 2

Øvingsoppgaver	Svar	Repetisjon	Leksikale feil	Riktig svaralternativ
A0a Jenta sitter				1
A0b Katten løper/springer				3
Oppgaver Blokk A til J				
A1 Sauen løper/springer			1 2 3	4
A2 Skjerfet er gult			1 2 4	3
A3 Damen peker			2 3 4	1
A4 Kammen er rød			1 2 3	4
B1 Mannen sitter ikke			1 4	3
B2 Stjernen er ikke rød			2 3	4
B3 Kua løper/springer ikke			3 4	2
B4 Gaffelen er ikke stor			1 2	4
C1 Koppen er inni esken				2
C2 Anda ligger på ballen				3
C3 Blyanten ligger på skjerfet				3
C4 Stjernen er inni ballen				2
D1 Jenta dytter/skyver esken			1 3 4	2
D2 Hunden står på bordet			1 2 4	3
D3 Katten tar på skoen			2 3 4	1
D4 Elefanten løper etter anda			1 2 3	4
E1 Katten ser på gutten			1 2	4
E2 Mannen løper etter hunden			3 4	2
E3 Elefanten dytter jenta			3 4	1
E4 Damen dytter kua			1 4	2
F1 Hesten ser koppen og boka			1 3 4	2
F2 Her er en lang blyant og en rød ball			1 2 4	3
F3 Gutten ser på stolen og kniven			1 2 3	4
F4 Her er en gul stjerne og en stor blomst			1 2 3	4
G1 Mannen som spiser, ser på katten				2
G2 Boka som er rød, ligger på blyanten				1
G3 Jenta som hopper, peker på mannen				3
G4 Skoen som er rød, er inni esken				4
H1 Blyanten er ikke bare lang, men også rød				1
H2 Ikke bare esken, men også blomsten er gul				4
H3 Ikke bare damen, men også katten løper/springer				4
H4 Mannen ikke bare løper, men peker også				4
I1 Blomsten er over anda				1
I2 Koppen er under stjernen				2
I3 Kniven er over skoen				3
I4 Blyanten er under gaffelen				3
J1 Anda er større enn ballen			4	1
J2 Treet er høyere enn huset			1	3
J3 Blyanten er lengre enn kniven			2	1
J4 Blomsten er lengre enn kammen			1	3

Oppgaver Blokk K til T		Svar	Repetisjon	Leksikale feil	Riktig svaralternativ
K1	Kua blir jaget av jenta			2 4	3
K2	Gutten blir dyttet av elefanten			1 3	2
K3	Anda blir jaget av damen			2 3	1
K4	Sauen blir dyttet av gutten			1 4	3
L1	Mannen ser på hesten og løper				4
L2	Boka ligger på skjerfet og er blå				1
L3	Gutten løper etter hunden og hopper				1
L4	Esken er inni koppen og er blå				2
M1	De bærer han/ham				1
M2	Han løper etter dem				2
M3	Hun peker på dem				3
M4	De dytter han/ham				2
N1	Mannen ser at gutten peker på han/ham				2
N2	Gutten ser at elefanten tar på han/ham				2
N3	Jenta ser at damen peker på henne				1
N4	Damen ser at jenta tar på henne				2
O1	Jenta verken peker eller løper				2
O2	Verken blomsten eller skjerfet er langt				4
O3	Esken er verken stor eller gul				1
O4	Verken jenta eller hunden sitter				4
P1	Koppen, men ikke gaffelen er rød				3
P2	Kammen er lang, men ikke blå				1
P3	Mannen, men ikke hesten hopper				3
P4	Jenta løper, men peker ikke				2
Q1	Elefanten som dytter gutten, er stor				4
Q2	Esken inni koppen er gul				1
Q3	Hesten som løper etter jenta, er stor				4
Q4	Skjerfet på skoen er blått				3
R1	Kuene/kyrne står under treet				1
R2	Gutten plukker blomstene				3
R3	Jentene står på stolen				2
R4	Katten løper etter endene				3
S1	Jenta løper etter hunden som hopper				4
S2	Mannen dytter kua som står				1
S3	Koppen er inni esken som er rød				3
S4	Skjerfet ligger på blyanten som er blå				4
T1	Sauen jenta ser på, løper				1
T2	Mannen elefanten ser på, spiser				1
T3	Anda ballen ligger på, er gul				2
T4	Skjerfet boka ligger på, er blått				4

Vedlegg 4 Grammatic closure

GRAMMATIC CLOSURE (Håndbok s. 75)			SKÅRE
<i>Nedre grense: Ingen</i> <i>Øvre grense: B 6-0 og over: Ingen</i> <i>B under 6-0: 6 fortløpende ledd feil besvart</i>			
Øv: senger	9. hundehus, bikkjehus hus som er hunden sitt, hus til hunden	19. Pers, Per sin	
1. på stolen (setet) i stolen oppi, oppå	10. større	20. seg selv*)	
2. kjoler	11. størst	21. flere	
3. stykker såpe, såpestykker, såper	12. dyr	22. flest	
4. hunder, bikkjer	13. skrev, har skrevet	23. føtter	
5. bjeffer, gjør	14. hans	24. bedre	
6. plantet, planta, har plantet	15. spist, spist opp, oppspist,	25. best	
7. hjem, hjemover, til huset sitt, fra arbeidet	16. kaker igjen, noe(n) igjen, flere igjen, flere kaker	26. menn	
8. om kvelden, til kvelds, når det er kvelden, om natten	17. maler, malermester	27. stjålet	
	18. åpnet, lukket opp	28. hverandre	
		29. penger	
		30. døtre	
		31. truffet	
		32. mødre	
		33. gjess	

*) Flere alternativ, se Håndboka.

12

MANUAL EXPRESSION (Håndbok s. 81)		SKÅRE
<i>Nedre grense: Ingen</i> <i>Øvre grense: Ingen</i>		

