



UNIVERSITETET I
NORDLAND

MASTEROPPGAVE

*Sammenligning av vokabularferdigheter hos voksne personer som
har fått cochleaimplantat som barn versus hos voksne personer med
normal hørsel*

- En kvantitativ studie

Jeanette Kvanmo Solhaug

Masteroppgave Logopedi

PE323L

Universitetet i Nordland

Mai 2015



Sammendrag

Hypotesen for egen studie er at barn som er født døve har redusert utgangspunkt for å tilegne seg talespråk. Selv med cochleaimplantat, vil ikke hørselen kunne bli normal, noe som derfor vil kunne påvirke språktilegnelsen generelt, samt føre til unngåelse av arenaer som vil være utviklende for språket. Flere forskningsresultater viser både dårligere fonologiske og semantiske utviklingsprosesser hos barn med cochleaimplantat, sammenlignet med normalhørende. I denne undersøkelsen søkes det forklaring på om disse forsinkende prosessene utjevner seg med alderen, eller om også voksne CI-brukeres språk er påvirket av redusert tilgang til auditiv informasjon. Undersøkelsen er en del av Oslo Universitetssykehus, Rikshospitalets hovedstudie; "Undersøkelse av taleoppfattelse, språkferdigheter og livskvalitet hos personer som har fått cochleaimplantat (CI) som barn». Hovedstudien gjøres på oppdrag fra Helsedirektoratet i regi av CI-enheten ved OUS HF og i samarbeid med Universitetet i Oslo.

Masteroppgavens problemstilling

Hvilke forskjeller finnes i vokabularferdigheter hos voksne personer som har fått cochleaimplantat som barn versus hos voksne personer med normal hørsel, og hvilke faktorer kan forklare variasjonen i vokabularferdigheter innad i gruppene?

Formålet med denne problemstillingen er å oppnå større forståelse og å formidle kunnskap om utvikling av vokabular hos personer som har tilgang til normal hørsel versus personer som har tilgang til hørsel via cochleaimplantater. I lys av teori, tidligere forskning og egen empiri er det søkt ny kunnskap innenfor dette området.

Metode

Det er i egen studie brukt kvantitativ metode og den er gjennomført med et ikke-eksperimentelt design. Utvalget består av 25 personer med hørselshemming og 51 personer med normal hørsel. Personene med hørselshemming er CI-brukere som enten er prelingvalt døve eller har hatt et svært stort hørselstap fra fødselen av. CI-brukerne har fått implantat i alderen to til ni år. Gjennomsnittsalder hos CI-brukerne er 18.6 år (min 16, maks 27). Gjennomsnittsalder i gruppen på 51 personer med normal hørsel er 25.16 år, (min 16, maks 40). Informantene med CI, samt 26 personer med normal hørsel er hentet fra OUS-studien ved

Rikshospitalet. De resterende 25 informantene med normal hørsel har jeg selv rekruttert i Nordland, Troms og Finnmark, samt gjennomført de aktuelle hørsels- og språktester på. Testene som er brukt er PPVT, Raven Standard Progressive Matrices, samt en deltest fra CELF-4 (ordmobilisering).

Resultat

Resultatene i egen studie viser at voksne med CI har dårligere utviklet vokabularferdigheter sammenlignet med voksne med normal hørsel. Ut fra resultatene, ser en tendens til at CI-brukerne har lavere skåre, samt større spredning mellom minimum- og maksimumskårer. Resultater fra to-halet t-test viser at forskjellen i vokabularferdigheter i de to gruppene er signifikant ($t=5.036$, $p=.000$, Cohens D-test=.341).

Resultatet av ordmobiliseringsferdigheter viser tendenser i samme retning som vokabularferdighetene. Likevel framkommer det i resultatene for denne testen at det her kun er en nesten signifikant forskjell ($t=3.826$, $p=.054$). Det er rimelig å anta at resultatet hadde vært signifikant med et større utvalg. CI-brukerne oppnår lavest gjennomsnittlig standardskåre på 50.41 (min: 35, maks: 75, SD= 10.20) i forhold til normalthørende som har et gjennomsnitt på 63.06 (min: 30, maks:104, SD=15.66).

Korrelasjonsanalyse av plausible sammenhenger viser at det i CI-gruppa ikke er signifikant korrelasjon mellom vokabularferdighet (skårer på PPVT) og noen av de andre studerte variablene som utdanning, nonverbal intelligens, ordmobilisering, enstavelseord, pre- eller postlingval døvet, uni- eller bilateral implantasjon og alder ved lydtilkobling. Analysen viser imidlertid signifikant korrelasjon mellom ordmobilisering og utdanning ($r=.492$, $p=.045$).

Videre analyse av sammenhenger viser at ingen av de sentrale variablene korrelerer med vokabularferdigheter hos CI-gruppa. Variabelen utdanning ble videre prøvd som avhengig variabel i en multippel regresjonsanalyse. Analysen viser at enstavesord kan forklare 35,6 % av variasjonen i utdanningsnivå ($\beta = -.619$, $p=.001$). Resultater fra språktesten CELF-4 er her ekskludert, da det med den inkludert kun var 17 enheter igjen (i regresjonsanalysen som er utført er det 24 enheter inkludert).

Ved utførelse av korrelasjonsanalyse hvor kun utvalgets normalthørende gruppe er inkludert viser resultatene at vokabularferdigheter har en moderat og signifikant korrelasjon med nonverbal intelligens ($r=.573$, $p=.000$), samt en lav men signifikant korrelasjon med

utdanning ($r=.279$, $p=.048$). I tillegg viser korrelasjonsanalysen at nonverbal intelligens korrelerer lavt og signifikant med utdanning ($r=.303$, $p=.031$).

Analysen viser videre en sammenheng mellom bedre ordmobiliseringsevne og høyere utdanning ($r=.382$, $p=.006$), samt mellom ordmobiliseringsevne og alder ($r=.373$, $p=.006$).

Det er også en høy og signifikant korrelasjon mellom testalder og utdanning ($r=.639$, $p=.000$).

Ved hjelp av regresjonsanalyse viser resultatene at nonverbal intelligens kan forklare 31,5 % ($\beta=.573$, $p=.000$) av variasjonen av normalthørendes vokabularferdigheter.

Når regresjonsanalysen blir utført med hele utvalget inkludert, er hørselen - om informanten hører ved hjelp av cochleaimplantat, eller om han/hun har normal hørsel - det som kan forklare variasjonen i vokabularforståelsen i størst grad. Nonverbal intelligens spiller også inn, og tilsammen kan variablene forklare 46,8 % ($\beta_{CI/NH} = -.641$, nonverbal intelligens = $.371$).

Abstract

Children who are born deaf have reduced possibilities to acquire spoken language and reduced access to auditory information. Even with the use of cochlear implants, hearing will not be normal. This may affect the acquisition of language in general. It can also cause avoidance of arenas for language development.

Earlier research show both poor phonological and semantic development in children with cochlear implants, compared with normal hearing children. In this study, I search to find if these delaying processes diminishes with age, or if the reduces access to auditory information will affect their language in adulthoods as well.

The research is part of a current study at Oslo University Hospital, Rikshospitalet who looks at speech perception, language skills and quality of life in people who have received cochlear implants (CI) as a child. One important purpose of that study is to gather information so that one can give the best possible support to children and young adults with cochlear implants.

Aim

In the present study, the aim is to analyze vocabulary skill in two different groups: normal hearing adults and CI-users. Based on earlier research focusing on language development in children with CI and children with normal hearing, the CI-users do not have the same ability to develop as good vocabulary as the normal hearing group. Factors like nonverbal intelligence, word mobilizing skills, monosyllables, uni- or bilateral implants, pre versus postlingual deafness and age at implant is included in the analysis.

Methods

In the present study there is used quantitative methods, and is conducted with a non-experimental design. The sample consists of 25 prelingvalt deaf CI users / strong hearing loss from birth, with an average age of 18.6 years (min: 16, max: 27) and 51 normal hearing adults with an average age of 25.16 years (min: 16, max: 40). The informants with CI, and 26 adults with normal hearing are obtained from the OUS- study at Rikshospitalet. The remaining 25 informants with normal hearing, has been recruited in Nordland, Troms and Finnmark. All of these has been tested with relevant hearing and language tests. The tests used are PPVT,

Raven Standard Matrices and a subtest from CELF-4. The CI-users has been implanted in different ages (two-nine years).

Results

The results of this study shows that adult CI-users have less developed vocabulary skills compared with adults with normal hearing. Based on the results a tendency appears; CI-users have lower scores, and a larger spread between minimum and maximum. The results from the two-tailed t-test shows that the difference in vocabulary skills between the two groups is significant ($t=5.036$, $p = .000$, Cohens $D=.341$).

Results from the word mobilizing skill test shows trends in the same direction as vocabulary skills. Nevertheless, the results of this test only shows an almost significant difference ($t = 3.826$, $p=.054$). It is reasonable to assume that the result had been significant with a larger sample. CI-users achieve the lowest average standard score of 50.41 (min: 35, max: 75, $SD = 10.20$) compared to those with normal hearing who have an average of 63.06 (min: 30, max: 104, $SD = 15.66$).

The results of the correlation analysis shows that the CI-users didn't have any significant correlation between vocabulary skills (scores on PPVT) and any of the other studied variables such as education, nonverbal IQ, word mobilizing skills, monosyllables, uni- or bilateral implants, pre versus postlingual deafness and age at implant. The analysis showed significant correlation between word association and education ($r=.492$, $p=.045$).

Further analysis of the correlation shows that none of the main variables correlate with vocabulary skills in CI-group. The variables education are further tested as a dependent variable in a multiple regression analysis. In this case monosyllables explains 35.6% ($\beta=-.619$, $p=.000$) of the variation in education.

The results of the correlation analysis for the normal hearing group shows that vocabulary skills has a moderate and significant correlation with nonverbal intelligence ($r=.573$, $p=.000$), and a low but significant correlation with education ($r=.279$, $p=.048$). The results also show that nonverbal intelligence correlates significantly and low with education ($r= .303$, $p =.031$). The analysis also shows a correlation between better word mobilizing and higher education

($r=.382$, $p=.006$), and correlation between word mobilizing and age ($r=.373$, $p=.006$). There is also a high and significant correlation between test age and education ($r=.639$, $p=.000$).

The results of the regression analysis results show that nonverbal intelligence can explain 31.5% ($\beta = .573$, $p = .000$) of the variation in the vocabulary of the normal hearing adults.

If the regression analysis looks at the entire group in total (both CI -users and normal hearing adults), hearing (CI / NH) explains the variation in vocabulary understanding to the greatest extent. Nonverbal intelligence influenced the variation, and together they explain 46, 8% (β CI / NH = $-.641$, nonverbal intelligence = $.371$)

Forord

Det er blandede følelser knyttet til at masteroppgaven og studietiden snart er over. Årene som student har vært en fantastisk epoke, med mange nye vennskap, læring og erfaringer. Dette er gode erfaringer jeg ser fram til å bruke videre i arbeidslivet.

Veien har vært lang, med både opp- og nedoverbakker, men med all støtte og kunnskap fra dyktige forelesere og veiledere har det vært en lærerik vei å gå. Spesielt det siste året, med masterarbeid, har bydd på mange utfordringer, og det er derfor ønskelig å rette en stor takk til mine veiledere. Ona Bø Wie ved Oslo Universitetssykehus, Rikshospitalet i Oslo og Toril Risberg ved Universitetet i Nordland; takk for deres tålmodighet og hjelp. Med deres kompetanse og gode tilbakemeldinger har det vært mulig å kunne skrive denne oppgaven. Spesielt vil jeg takke for at jeg har fått være en del av forskningsprosjektet ved Rikshospitalet, og til alle informantene som ønsket å delta i min undersøkelse. Dere gjorde det mulig å gjennomføre den.

Tusen takk til familie, venner og samboer som har vært tålmodige, hjelpsomme og motiverende.

Sist, men ikke minst, vil jeg takke medstudenter for fine år og gode samtaler. Det er blitt dannet et nettverk som kan brukes videre i vårt kommende yrke.

Mai, 2015

Jeanette Kvanmo Solhaug

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	i
Abstract	iv
Tabelloversikt	x
Figuroversikt.....	x
1. Innledning	1
1.1. Formål.....	1
1.2. Problemstilling og hypotese	2
1.3. Definisjoner av begreper og forkortelser	2
1.4. Oppgavens disposisjon	4
2. Teoretisk og empirisk bakgrunn.....	5
2.1. Vokabularutvikling/semantisk utvikling.....	5
2.2. Språkilegnelse	8
2.3. Hørselens betydning for språkutvikling	11
2.4. Cochleaimplantat.....	14
2.5. Hvem kan få cochleaimplantat?	15
2.6. Opplevelse av lyd, multimodal persepsjon og språkets prosodiske aspekt	15
2.7. Aktuell forskning	17
3. Metodologisk tilnærming.....	20
3.1. Design.....	20
3.2. Utvalg.....	20
3.3. Instrumenter	21
3.4. Gjennomføring.....	22
3.5 Analyse av data	23
3.5.1. Deskriptiv statistikk.....	23
3.5.2. Student t-test.....	23
3.5.3. Korrelasjons- og regresjonsanalyse.....	23
3.5.4. Cohens D	24
3.6. Validitet	24
3.7. Reliabilitet	26

3.8. Etiske refleksjoner	26
4. Resultater	28
4.1 Demografi og testresultater	28
4.2. Forskjeller i vokabularferdigheter.....	29
4.2.1. Vokabularferdigheter hos utvalgets normalthørende gruppe	30
4.2.2. Vokabularferdigheter hos utvalgets CI-brukere	31
4.3. Forskjeller i ordmobilisering.....	31
4.4. Forskjeller i nonverbal intelligens.....	33
4.5. Regresjonsanalyse for hele utvalget	34
4.6. Ytterligere korrelasjoner og forklaringer i variasjonen hos den normalthørende gruppen.....	34
4.7. Ytterligere korrelasjoner og forklaringer på variasjon hos CI-brukergruppa.....	35
4.7.1. Korrelasjoner og regresjon for hele CI-gruppa.....	35
4.7.2. Analyser som ekskluderer CI-brukerne som var eldst ved implantasjon.....	35
5. Drøfting	37
5.1. Sammenligning av voksne CI-brukere og voksne med normal hørsel	37
5.1.1. Vokabularferdigheter	37
5.1.2. Ordmobilisering	41
5.1.3. Nonverbal intelligens	42
5.1.4. Regresjonsanalyse utført med hele utvalget	44
5.2. Forskjeller innad i utvalgets to grupper	45
5.2.1. Forskjeller innad i gruppen med normalthørende voksne	47
5.2.2. Forskjeller innad i gruppen med voksne CI-brukere.....	47
6. Oppsummering	50
Referanser	55
Vedleggoversikt	61

Tabelloversikt

Tabell 1: Resultater og demografi hos personer med CI og hos personer med normal hørsel s.28

Tabell 2: Resultater fra simultan multipl regressjonsanalyse for hele utvalget hvor variablene hørsel og nonverbal intelligens er sett i relasjon til vokabularferdigheter s. 34

Figuroversikt

Figur 1: Egen illustrasjon av påvirkning mellom leseforståelse og vokabular s. 6

Figur 2: Anderssons modell for bearbeiding av visuell og auditiv informasjon s. 11

Figur 3: Oversikt over de sentrale hørselsbanene s. 13

Figur 4: Illustrasjon av cochleaimplantat s. 14

Figur 5: Resultat av vokabularferdigheter målt med PPVT (både for NH- og CI-gruppen) s. 29

Figur 6: Korrelasjon mellom vokabular (målt med PPVT) og nonverbal intelligens (målt med Ravens Matriser) (gjelder den normalthørende gruppen) s. 30

Figur 7: Korrelasjon mellom vokabular (målt med PPVT) og utdanningslengde (gjelder den normalthørende gruppen) s. 31

Figur 8: Resultat av ordmobilisering målt med CELF- 4 (både for NH- og CI-gruppen) s. 32

Figur 9: Resultat av nonverbal intelligens målt med Ravens matriser (både for NH- og CI-gruppen) s. 33

1. Innledning

Hørselen er en av våre fem sanser, og er sentral i vår oppfattelse av verden og tilegnelse av språk og kunnskap. Hva skjer når mennesker ikke har, eller bare har begrenset tilgang til hørsel? Egen studie fokuserer på hørselens betydning for tilegnelse av vokabular og begrepsforståelse. Både vokabular og begrepsforståelse danner fundamentet for læring (Bele, 2008).

Å jobbe som logoped innebærer mange utfordringer. En av disse vil være å hjelpe mennesker som er født døve, og som skal tilegne seg språk ved hjelp av hørselen de får ved bruk av cochleaimplantat (heretter forkortet CI). Min interesse for CI oppstod da Ona Bø Wie foreleste ved UiN. I sin forelesning viste hun til både fordeler og ulemper ved bruk av implantatet, og det fremkom blant annet at CI ikke gir brukeren normal hørsel. Ut fra dette er det ønskelig å søke svar på om det likevel er mulig å utvikle et vokabular på lik linje med de som vokser opp med normal hørsel.

Egen studie er gjennomført i samarbeid med professor i spesialpedagogikk Ona Bø Wie, samt forskningsassistenter Christiane Haukedal og Marit Gismarvik. Alle tre arbeider under CI-enheten på Rikshospitalet. Wie har forsket innenfor CI-feltet i over 10 år, og har god kunnskap om utviklingen av implantatet. Dette har gitt styrke og motivasjon til å delta i et slikt forskningsprosjekt, og forhåpninger om et resultat som kan være til nytte for andre.

Egen studie tar utgangspunkt i en igangværende undersøkelse av taleoppfattelse, språkferdigheter og livskvalitet hos nærmere 600 personer som har fått CI som barn. På oppdrag fra helsedirektoratet gjennomføres studien ved Oslo Universitetssykehus, Rikshospitalet i samarbeid med Universitetet i Oslo. Heretter refereres det til denne studien som OUS-studien. I egen undersøkelse baseres resultatene på både primær- og sekundærdata. Primærdataene er samlet inn for dette formål, mens sekundærdataene på forhånd er samlet inn av prosjektgruppen, og er arkivert ved Oslo Universitetssykehus, Rikshospitalet. Begge utvalgets grupper er preget av heterogenitet, noe som vil si at utviklingstrenden kan utgjøre store forskjeller.

1.1. Formål

Formålet med egen studie er å undersøke om CI-brukere vil skille seg fra normalthørende når det gjelder vokabularkunnskap i voksenalder. Resultatet fra undersøkelsen kan potensielt føre til tiltak som kan forbedre CI-brukeres språktilegnelse.

Ikke før på midten av 1980-tallet begynte Rikshospitalet med CI (Oslo Universitetssykehus, 2014), noe som medfører at det ikke har blitt utført mye forskning innenfor dette temaet i Norge, sammenlignet med mange andre logopediske områder. Teamet for studien har derfor et innovasjonsperspektiv, og har som formål å være relevant i forhold til blant annet det logopediske fagfeltet i Norge. Gjennom oppslag i ulike databaser er det søkt etter tidligere forskning på voksne CI-brukeres vokabular, sammenlignet med vokabular hos normalhørende voksne. Egne søk ga ingen funn på forskning som omhandler akkurat dette temaet.

1.2. Problemstilling og hypotese

Problemstillingen for egen oppgave er som følger:

Hvilke forskjeller finnes i vokabularferdigheter hos voksne personer som har fått cochleaimplantat som barn versus hos voksne personer med normal hørsel, og hvilke faktorer kan forklare variasjonen i vokabularferdigheter innad i gruppene?

For å finne svar på problemstillingen, er det tatt utgangspunkt i følgende hypotese:

Personer med normal hørsel vil ha bedre grunnlag for å tilegne seg et godt vokabular sammenlignet med personer som har tilgang på hørsel via CI.

Gjennom denne hypotesen er det ønskelig å oppnå større forståelse og å formidle kunnskap om hørsel ved hjelp av CI, samt å undersøke vokabularferdigheter hos voksne CI-brukere. I lys av teori, tidligere forskning og egen empiri er det søkt ny kunnskap innenfor dette logopediske området.

Hypotesen og første del av problemstillingen bidro til å finne generelle svar på om det faktisk er forskjeller, og forklaringer på disse forskjellene. Det andre delen kunne si mer spesifikt hva som eventuelt har sammenheng med variasjonene innad i gruppene.

1.3. Definisjoner av begreper og forkortelser

Da noen begreper blir brukt hyppig i framstillingen, sees det som en nødvendighet å presentere disse innledningsvis. Ytterligere begreper vil bli presentert og forklart etterhvert som de framkommer i oppgaven.

Auditiv cortex: Auditiv cortex er hørselssentret i hjernen. Her blir lyden bearbeidet og sammenlignet med tidligere erfaringer, for så å bli gitt mening (Sansetap, 2015b).

Bilateralt cochleaimplantasjon innebærer at personen har fått CI i begge ørene (Wie, 2005).

CI (Cochleaimplantat): «Et cochleaimplantatsystem er et medisinsk alternativ for personer med omfattende eller alvorlig sensorinevral hørselsnedsettelse» (MED-EL, 2015b).

Multimodalitet vil si at en bruker flere sanser. Dette skjer eksempelvis i kommunikasjon ansikt til ansikt (Ahlsén & Nettelblatt, 2008).

NH (Normalthørende): Disse informantene er testet med OAE-apparat, og fått godkjent hørsel.

OAE: «Otoakustiske emisjoner er lyd som blir dannet av de ytre hårcellene i sneglehuset (cochlea) i det indre øret» (Sansetap, 2015a)

OAE-apparat: Apparatet anvendes til screening av hørsel og kan gi svar på om personen har en gjennomsnittlig hørsel som ligger innenfor det vi anser som normal hørsel (25 dB eller bedre).

Screeningen foregår ved at man setter en propp i øregangen som sender lydbølger inn i øret. Lydenergien fanges opp av sansecellene i det indre øret, mens ekkoet forplanter seg tilbake og fanges opp av mottakeren på apparatet. Testen er smertefri og tar kort tid å gjennomføre (Sansetap, 2015a).

OUS-studien: Hovedprosjektet tilknyttet Rikshospitalet.

Prevlingvalt døvhet betyr at hørselstapet inntreffer før barnet har lært talespråket (Wie, 2005).

Postlingval døvhet betyr at barnet har lært talespråket før det ble rammet av hørselstap (Wie, 2005).

Sensorinevral hørselsnedsettelse betyr at hørselsnedsettelsen er forårsaket manglende eller skadede hårceller (sanseceller) i sneglehuset (cochlea), og er som regel permanente. Ved lett til moderat sensorinevral hørselsnedsettelse kan et vanlig høreapparat være til god hjelp, men for mer alvorlige hørselsnedsettelse, er cochleaimplantat løsningen (MED-EL, 2015c).

Unilateral cochleaimplantasjon er når personen har fått CI på et øre (Wie, 2005).

1.4. Oppgavens disposisjon

Disposisjonen for denne masteroppgaven består av en teoridel, en metodedel, en resultatdel og en drøftingsdel. Teoridelen omhandler cochleaimplantat, generelt om språktilegnelse, vokabularutvikling, opplevelse av lyd og hørselens betydning for språkutvikling. Dette for å vise hvilke språklige utfordringer en oppvekst med CI kan innebære. Teoridelen presenterer også nyere, og aktuell forskning som er utført innenfor dette området.

I metodedelen vises det til hvilken metodisk tilnærming som er brukt, hvor utvalg, design og tester er inkludert. Det blir også presentert framgangsmåte for gjennomføring av testene og analysering av resultatene, samt et innblikk i oppgavens validitet, reliabilitet og etiske betraktninger.

Resultatdelen presenterer funnene og er analysert ved hjelp av deskriptiv og analytisk statistikk. Helt til slutt vil studiens styrker og svakheter bli drøftet. Det bli også evaluert i hvilken grad egen forskning har nådd dens formål.

2. Teoretisk og empirisk bakgrunn

2.1. Vokabularutvikling/semantisk utvikling

Vokabularet er essensielt for kommunikasjon, lesing, tenking og læring (Luckner & Cooke, 2010). Semantikk omhandler læren om ordenes betydning (Høigård, 2013). Når det gjelder ordsemantikk, skjer dette når barnet knytter betydning til visse lydfrekvenser (fonologisk utvikling) og idet de kombinerer morfemer (morfologisk utvikling) (Høigård, 2013). Denne utviklingen går gradvis, og etterhvert som barnet lærer seg de ulike delene av språket, vil også forståelsen av ordenes betydning i større og større grad utvikles. Det starter ved læren av rotord, som etterhvert kombineres med å forstå og bruke ulike endelser, som igjen blir til nye ord (Høigård, 2013). Miljøet barnet vokser opp i har mye å si for denne prosessen. Grad av stimuli, samt egen interesse for språket har stor betydning for læringen. Barn som får begrenset språkstimulering kan få begrenset med språklige erfaringer, noe som fører til at det allerede i barnehagealder kan være store individuelle forskjeller i barnas vokabular. Denne avstanden mellom omfangene i barnas vokabular vil øke fram mot skolestart (Høigård, 2013). Barnehagen og interaksjon med andre barn har stor betydning for vokabularutviklingen. Barnets vokabular ved barnehagealder fremmes idet barnet blir eksponert for et rikt vokabular med mye fortolkningsstøtte, samt inviteres inn i kognitivt utvidede samtaler om tema som er av interesse for barnet, hvilket også inkluderer samtaler over bøker og andre tekster. Det er slike språklige erfaringer som er viktige for videre tekstforståelse på senere utviklingstrinn (Aukrust, 2005). Det er flere teorier basert på tidlig begrepsutvikling hos barn. Tetzchner, Feilberg, Hagtvatn, Martinsen & Mjaavatn (1993) presenterer to:

1. Trekkteorier: Utgangspunktet for disse teoriene, er at begrepene blir definert etter *trekk*. De gjenstander som har samme trekk ved seg, faller inn under en kategori, mens de som ikke har de trekk som kreves faller utenfor. Etterhvert som vokabularet utvikler seg vil flere trekk komme til, og begrepene utvikles fra vide og generelle, til mer spesifikke.
2. Prototypeteorier: Utgangspunktet i en slik teori er at barnet først danner en prototype av ordet. Eksempelvis kan sprinkelsengen være prototypen av ordet *seng*. Ser barnet andre gjenstander som ligner, vil også disse få samme betydning som prototypen. Det som skiller denne teorien fra den andre er altså at her går begrepsutviklingen fra den spesifikke og konkrete til det mer generelle.

Vokabularferdighetene blir i hovedsak ervervet indirekte gjennom daglig interaksjon med voksne, søsken og jevnaldrende. Gjennom samtaler, spill, lek, sang og leseaktiviteter blir språket stimulert, og barnet lærer både det fonologiske og det semantiske aspektet ved språket (Høigård, 2013). Boklesing og lek utvider erfaringene, og dermed også vokabularet. Ved både lesing og lek danner en seg indre bilder. Den som allerede har utviklet gode og solide begreper, har derfor enklere for å henge med, sammenliknet med en som ikke har det. På samme tid er det viktig å leve seg inn i teksten, for å nettopp lære seg nye begreper og forståelse (Høigård, 2013).

«Ordforrådet er den enkeltdimensjonen ved førskolebarns språk som i størst grad korrelerer med barns seinere leseforståelse» (Høigård, 2013, s. 158). Det som her er spesielt interessant er at forskningen viser at et barns vokabular forholder seg forholdsvis stabilt fra førskolealder og fram til voksen alder (Høigård, 2013). Det vil altså si at de som har et svakt vokabular i førskolealder, også vil stille svakere vokabularmessig sett i voksen alder, sammenliknet med de voksne som hadde bredt vokabular som barn. Dermed vil de barna som hadde et bredt vokabular ved skolestart, i større grad kunne fortsette å utvikle dette, samt ha en god leseforståelse i løpet av skoleårene, som igjen fører til en positiv spiral.



Figur 1: Egen illustrasjon av påvirkning mellom leseforståelse og vokabular.

Forskjellene som vises mellom barn i førskolealder, reflekterer at det er svært ulikt hvilken eksponering barna har i sitt oppvekstmiljø. Noen eksponeres for mange ord, og i ulike kontekster, hvilket styrker kunnskapen til fortolkningsevnen (Aukrust, 2005).

Når barnet lærer nye ord dannes det et nettverk av assosiasjoner og følelser. De fleste ord har en personlig betydning, i tillegg til ordenes rette betydning. Denne kjernebetydningen kalles *denotasjon*, mens medbetydningene - i form av assosiasjoner og følelser som ofte også utløses når vi hører et ord - kalles *konnotasjoner* (Høigård, 2013). Ved disse konnotasjonene lærer

barnet også verdier, kultur og holdninger i sin egen kultur, hvorpå ord med gode konnotasjoner presenterer noe positivt.

Ved å oppleve og lære nye begreper, utvides vokabularet og blir lagret i et såkalt *indre leksikon*. Dette er den delen av langtidshukommelsen som omhandler kunnskap om de enkelte ordene; kunnskapen om lydstruktur hører til under fonologiske identitet, mens kunnskapen om ordets betydning hører til under semantisk identitet.

Mellom disse to identitetene er det assosiasjonsbaner. Etterhvert blir assosiasjonsbanene så faste at straks vi hører et ord uttalt, veit hva det betyr, og straks vi har bruk for et ord vi kjenner betydningen av, veit vi hvordan det lyder (Høigård, 2013, s. 160).

Når ord brukes i meningsfylte sammenhenger, vil disse assosiasjonsbanene bli sterkere. Det dannes altså en sterkere forbindelse mellom betydning og lyd.

Vygotsky (2001) bruker to ulike begreper i sin omtale av vokabular. Han skiller mellom spontane og abstrakte begreper. Førstnevnte omfatter de begrepene som læres i lek og sosial interaksjon. Her vil utviklingen av vokabular skje gjennom erfaringer og handlinger i hverdagslige sammenhenger. Abstrakte begreper omfatter mer avanserte begrep, og utviklingen av denne delen av vokabularet forutsetter at barnet befinner seg på et høyere kognitivt trinn. Slike begreper læres ofte på skolen, hvor barnet er mer eksponert for «fremmede» begreper, gjennom for eksempel lærebøker og undervisning. De abstrakte begrepene er altså sterkt knyttet til miljøet, og det språket som blir brukt der (Høigård, 2013). Likevel henger disse to kategoriene av begreper sammen, og de spontane begrepene er viktig for at en skal kunne forstå de abstrakte.

Høigård (2013) viser at begrepslæringen starter allerede når barnet er fire-fem måneder, da det i denne alderen begynner å vise interesse for gjenstander rundt seg. Det er likevel uvisst når barnet starter å knytte betydning til disse gjenstandene. Først rundt ettårsalderen begynner barnet selv å bruke ordene. I starten av denne ordlæringen, vil utviklingen være langsom, men når barnet har lært seg rundt 50 ord, skyter utviklingen fart. Dette er opptakten til en intens ordsamlerperiode, også kalt vokabularspurten (Høigård, 2013). Vokabularspurten starter som regel når barnet er mellom 14 og 22 måneder, men varierer i stor grad (Høigård, 2013). Noen barn har sin vokabularspurt så tidlig som rett etter fylte ett år, mens andre lar vokabularspurten drøye helt til slutten av tredje leveår. I denne perioden vil barnet oppdage at ulike ting også har ulike navn, og den økende språklige bevisstheten gjør at navngivning blir

en viktig språkhandling for barn. I den første fasen av vokabularspurten, fram til barnet kan ca. 100 ord, er det substantiv som har størst økning. Den andre fasen, som strekker seg fra ca. 100-400 ord øker andelen verb. Deretter, i den tredje fasen, fra ca. 400-700 ord, lærer barnet funksjonsord (Strömqvist, 2008). Ordene barnet lærer seg i de første to fasene blir viktig for læringen av funksjonsordene i den tredje fasen. Det har da opparbeidet et så godt ordforråd innenfor substantiv og verb, at det blir enklere å fokusere på funksjonsordene.

Mange nye ord læres også indirekte når barnet lærer å lese. I en studie gjennomført av Stanovich & Cunningham (1998), viser det seg at en 5.-klassing som leser i 20 min hver dag, leser nesten 2 millioner flere ord, sammenlignet med et barn som ikke leser. Ved eksponering av så mange ord, vil dette kunne påvirke vokabularet i en positiv retning.

Når barnet utvikler ordforråd går det fra forståelsen av det ytre til den indre representasjonen. En forstår det en ser ut fra hvilke indre kunnskaper en allerede har. Flere sider av språket, slik som uttale og grunnleggende grammatikk, utvikles tidlig. Andre sider, derimot, slik som vokabular eller retoriske ferdigheter, blir etablert tidlig i et barns liv, men fortsetter å utvikles resten av livet, og blir formet ut fra miljøet en er i (Strömqvist, 2008). Når barnet starter på skolen og senere kommer i ungdomsalderen, vil vokabularet fortsette å utvikle seg i takt med nye erfaringer. Her blir også det skrevne språket sentralt for videre utvikling. Skriftspråket vil kunne øke vokabularet ytterligere, gjennom refleksjoner av nye tekster og språk i skolen.

2.2. Språktilegnelse

Barn lærer seg språk, både talt, skrevet og tegnspråk i samspill med sine omgivelser. Denne utviklingen er forankret både i en kognitivt og en sosiokulturell sammenheng (Strömqvist, 2008). Barn bruker språket, ved hjelp av blikk, bevegelser og lyder, fra første levedag. Raskt erverves språkkunnskaper, og ved skolealder har de fleste et rikt vokabular (Matre, 1999). Söderbergh har sammenfattet noen punkter for hvordan barnet tilpasser seg språket (oversatt til norsk av Høigård, 2013):

1. Innlæringen av det talte språket skjer i samspill med andre mennesker, der språk og handling har en funksjon.
2. Innlæringen skjer i konkrete situasjoner som er forståelig for barnet, der ordene får sin betydning direkte ut av sammenhengen.
3. Barnet lærer gjennom selv å få anledning til å bruke språket.
4. Barnet oppdager selv språkets indre struktur.

(Söderbergh, 1982, i Høigård, 2013, s. 116).

Rygvdold (2012) presenterer tre ulike teorier på språklig tilegnelse og utvikling, som støtter Söderbergs punkter. De bygger på arv og miljøets viktighet for tilegnelsen. Her er det ulik oppfatning av hvordan språktilegnelse spesifikt skjer. Det ene ytterpunktet av teorier er den såkalte nativistiske forståelsen av språktilegnelsen, som er en biologisk styrt ferdighet. Her forklares den raske språklige utviklingen hos barn som en medfødt språklig kapasitet. Det andre ytterpunkt er de empiriske teoriene, hvor Skinner er sentral og hvor miljøets innflytelse på språkutviklingen, også kalt behaviorismen, vektlegges. I denne teorien er det fokus på at språk læres ved imitasjon og ved at omgivelsene belønner korrekt språklig atferd.

Midt imellom disse ytterpunktene er den interaksjonistiske teorien, som vektlegger både arv og miljø fra et kognitivt og sosialt perspektiv. Både hukommelse, oppmerksomhet og tenking er kognitive ferdigheter som er sentrale i språklig utvikling. Til tross for at dette er medfødte egenskaper, spiller også miljøet en viktig rolle; «Selv om mennesket har medfødte forutsetninger for språktilegnelse, er ikke biologisk modning tilstrekkelig. Språkutviklingen er avhengig av miljøets språklige stimulering, blant annet av at voksne bruker et barnetilpasset språk» (Rygvdold, 2012, s. 324). I tillegg til dette vil barnets egen aktivitet og interesse for å utforske språket være viktig. Med andre ord fører samspillet mellom biologiske, kognitive, sosiale og miljømessige forhold til en god språklig utvikling.

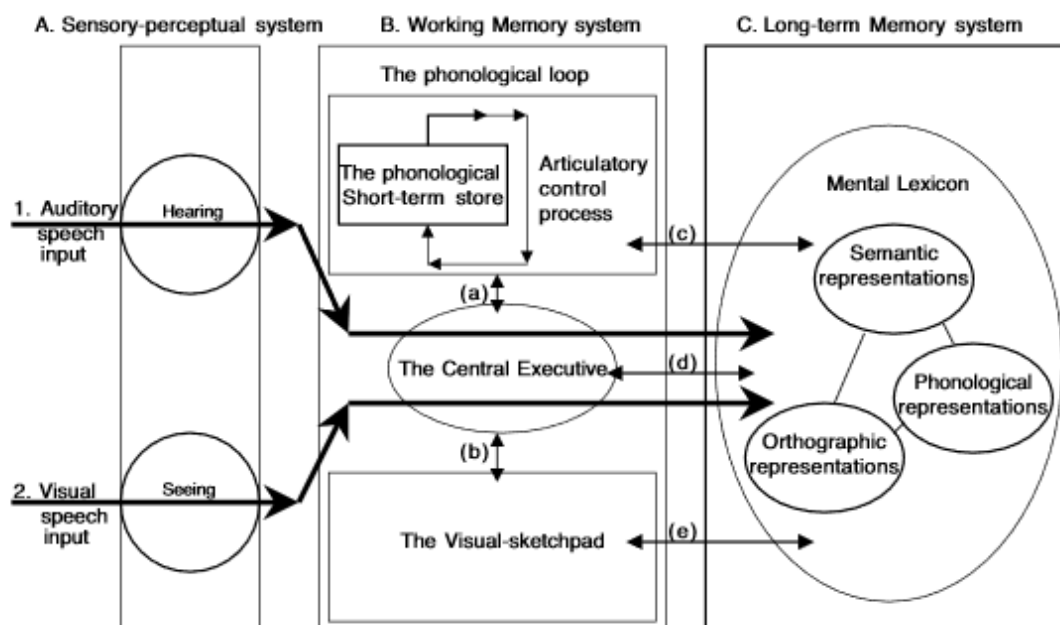
Spedbarn er i utgangspunktet innstilt på kommunikasjon fra fødselen av, og kan gjenkjenne prosodiske signaler i språket, hvilket omhandler lengde på vokaler, trykk, intonasjon og tonelag. Barnet kan også skille mellom kjente og ukjente stemmer (Høigård, 2013). Disse funnene tyder på at de prosodiske mønstrene i talesignalet blir dannet tidlig i minne til auditiv cortex (Mentzer, 2014). De fundamentale persepsjonene, vil gradvis utvikle seg til fonologien i morsmålet; først som vokaler når barnet er rundt seks måneder, etterfulgt av konsonantene når barnet er rundt ti måneder. I denne perioden, og også senere i livet, vil kommunikasjonen bestå både av verbal- og nonverbal kommunikasjon, og danner grunnlag for videre språkutvikling (Høigård, 2013). Videre legges det vekt på at kvaliteten på den førspråklige kommunikasjonen har stor betydning for videre språktilegnelse (Høigård, 2013).

Allerede fra 4-5-månedersalderen begynner barnet å vise interesse for gjenstander i omgivelsene (Høigård, 2013), og ved normal utvikling vil barnet høre voksne si navn på gjenstandene. Vokaler og konsonanter kombineres etterhvert, og når barnet er rundt ettårsalderen beherskes vanligvis enkle ord, og barnet begynner å herme etter andre. Kontrollen på taleorganene begynner også å komme på plass, slik at de kan produsere en del viljestyrte lydfrekvenser og ord. En viktig faktor for at barnet skal kunne produsere ord er at

det har mulighet til å ha faste samtaler i faste situasjoner (Høigård, 2013). I tre-femårsalderen lærer normalt barnet evnen til sosiokognitiv utvikling (måten språket utvikler seg i interaksjon med andre), og begynner å bli bevisst hvordan andre tenker (Strömqvist, 2008). Dette påvirker den kommunikative evnen, da barnet raskt opplever at en vellykket kommunikasjon avhenger av tilpasning til mottakerens forutsetninger. En slik kompetanse vil ha en kontinuerlig utvikling gjennom hele livet.

Når barnet er rundt fire-seks år er det i systemstabiliseringsfasen, hvilket vil si at det nå forbedrer og stabiliserer kunnskapen og ferdighetene innenfor alle delsystemene i språket (Høigård, 2013). Med tanke på vokabular og begrepsforståelse vokser dette området kraftig hos barn i denne perioden. Det skal dog sies at det også her utvikler seg store individuelle forskjeller mellom barn, hovedsakelig som følge av at de vokser opp i ulike miljøer, samt at funksjonshemninger - som hørselshemning - kan påvirke utviklingen.

Språket er altså i rask utvikling tidlig i livet, og mest eksplosiv de første årene. Det er imidlertid langt fra ferdig utviklet ved førskolealderen (Strömqvist, 2008). I takt med barnets generelle utvikling, samt nye erfaringer vil språket videreutvikle seg. Gjennom skoleårene, vil den skriftlige delen av språket, ta større og større del av utviklingen, og barnet erfarer gjennom skrift og lesing. Figur 2 viser hvordan den visuelle og auditive informasjonsbearbeidingen skjer, og hvordan denne prosesseringen lagres i langtidsminnet. Svikt i arbeidsminnet, kan være årsak til at det også oppstår brister i det mentale leksikonet, og at barnet dermed vil ha utfordringer med å lære seg ordenes semantiske, fonologiske og ortografiske aspekt.



Figur 2: Anderssons modell for bearbeiding av visuell og auditiv informasjon (Andersson, 2001, s. 51)

Gjennom å lære ulike språk på skolen, stimuleres barnet til refleksjon over morsmålet, og den språklige bevisstheten vokser (Strömqvist, 2008). Utviklingen av skriftspråk er sentral i vårt samfunn, da mye informasjon blir formidlet i en eller annen skriftlig form. Ifølge Strömqvist (2008) varierer valg av ord i større grad i skriftlige tekster, sammenlignet med muntlige formuleringer. Bred vokabularkunnskap er derfor viktig for å ha muligheten til å uttrykke ønsket budskap. Den skriftlige formen av språket vil kunne påvirke måten barnet forstår sitt eget språk, og bevisstheten rundt vokabularet vil øke. I tillegg til dette vil den metaspråklige evnen øke med alderen, og en mer avansert kompetanse tilegnes via samtaleferdigheter og tekstutvikling (Strömqvist, 2008).

Tidlig tilegnelse av tale er viktig av to grunner; for det første «mater» det den auditive cortex i begge hjernehalvdeler, hvilket danner grunnlag for hjernens evne til forandring og reorganisering, også kalt neural plastisitet. For det andre danner disse perseptuelle fundamentale forholdene byggesteinene i barnas fonologiske, morfologiske, leksikalske og grammatiske utvikling (Mentzer, 2014).

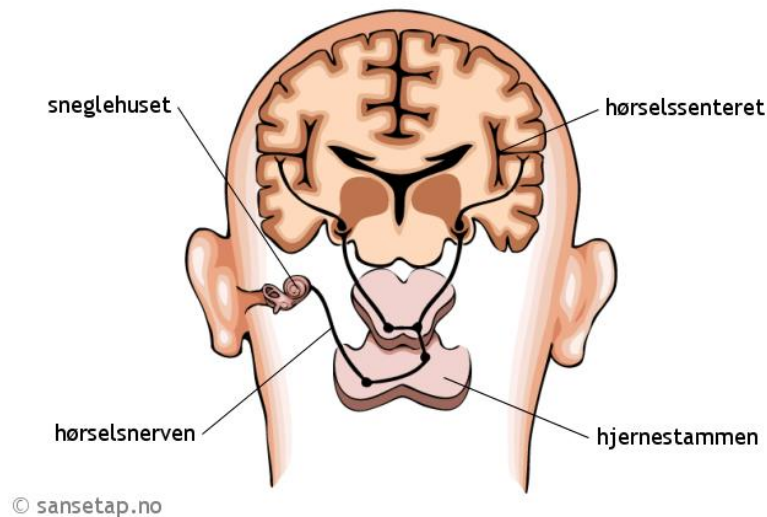
2.3. Hørselens betydning for språkutvikling

Hos barn som ikke har, eller har begrenset tilgang til hørsel vil innlæring av talespråk være krevende og ofte resultere i fravær av, eller forsinket talespråkutvikling. Døve og barn med redusert hørsel gjør seg andre hørselsmessige og språklige erfaringer enn normalthørende

(Wie, 2005). Hos disse barna kreves det større innsats, og et godt didaktisk tilbud for å tilegne seg språk. De som har fått CI kan høre andres tale, og vil dermed kunne utvikle et talespråk. Implantatet vil imidlertid ikke gi normal hørsel, og kommunikasjonsvanskene vil fremdeles kunne føre til at den hørselshemmede går glipp av en rekke kunnskaper (Falkenberg & Kvam, 2012). Nettopp fordi de må yte større innsats for å tilegne seg språk, kan de raskt bli slitne og trette, og dermed trekke seg unna arenaer hvor språket blir utviklet, og kanskje spesielt i situasjoner hvor mye verbalt språk blir utvekslet. CI-brukere fungerer som tunghørte med de konsekvenser det har for språkutviklingen, og for mange vil tegnspråk være god og viktig støtte (Falkenberg & Kvam, 2012).

Sharma, Dorman & Kral (2005) har forsket på det nevrologiske aspektet etter implantasjon av cochleaimplantat, og blant annet sett på hvordan auditiv cortex fungerer etter en periode med lite stimuli. Ved fravær av sanseinntrykk fra fødselen, som forekommer med medfødt døvhet, vil vekst og normal tilkobling til hørselssentret påvirkes. Dette vil kunne føre til mangler i muntlig språkinnlæring. Auditiv cortex innebærer fundamentalt multimodal prosessering (bruk av flere sanser), som eksempelvis skjer i kommunikasjon ansikt til ansikt. Ved døvfødhethet kan mangel på stimuli føre til auditiv deprivasjon. Dette er en tilstand som oppstår når manglende stimuli påvirker evnen til å tolke tale (Sharma et al., 2005). Hjernens plastisitet er størst de første leverårene, da cortex har størst utvikling tidlig i livet. Plastisiteten er et resultat av overskudd av synapser (Cardon, Campel & Sharma, 2012, referert i Mentzer, 2014). De nevrane strukturene blir ved normal hørsel brukt til auditiv prosessering. Ved døvfødhethet vil disse strukturene bli dedikert til andre sensoriske domener, som oppstår gjennom de andre modalitetene, for eksempel synet (Kral & Eggermont, 2007). Grunnen til sensitiviteten er at prosessen gradvis går ned, og dermed minker hjernens plastisitet.

Figur 3 illustrerer med en forenklet modell over hvordan lydsignalene blir bearbeidet gjennom cochlea (sneglehuset), videre via hørselsnerven til hjernestammen, og ender opp i auditiv cortex (hørselssentret). Om cochlea er skadet, vil dermed ikke lydsignalet ha mulighet til videre bearbeiding.



Figur 3: Oversikt over de sentrale høreselsbanene (Sansetap, 2015b).

Selv med tilpasset forsterkerutstyr, kan barn og unge med hørselstap oppleve språk- og kommunikasjonsproblemer, noe som kan virke negativt inn på sosial læring og kunnskapstilegnelse både i teoretiske og praktiske fag (Falkenberg et al., 2010). Faktorer som dårlig akustikk og bakgrunnsstøy vil kunne forverre språk- og kommunikasjonsproblemene. For barn kan hørselen påvirke lek og sosiale arenaer. Lek og sosial interaksjon er begge viktige faktorer for utvikling av talespråk og ordforråd. Leken ufarliggjør utforskning, og gir muligheter for å utveksle nye ord med andre (Høigård, 2013). Motsatt kan en også si at talespråket på samme vis er viktig for leken. Det er nøkkelen til kommunikasjon med andre, og er derfor noe som kan ekskludere barn med CI (Høigård, 2013). Denne eksklusjonen kan være en negativt påvirkende faktor for at CI-brukernes vokabular.

Kvam (2006) viser til at faktorer som dårlig akustikk og bakgrunnsstøy kan føre til at en hørselshemmet person kan føle seg langt mer sliten enn en normalthørende, noe som kan påvirke oppmerksomhet i skolesituasjonen og interessen for sosiale aktiviteter på fritiden i negativ retning. Mange arbeidsplasser har lite tilrettelegging for ansatte med hørselsnedsettelse, noe som dermed medføre at å jobbe oppleves vanskelig og krevende, samt at det skaper begrensninger for videreutvikling av vokabular. Arbeidsplasser kan inneholde både bakgrunnsstøy og ha mye akustikk, hvilket oppleves sterkt for CI-brukere (Falkenberg, Kvam & Wie, 2010).

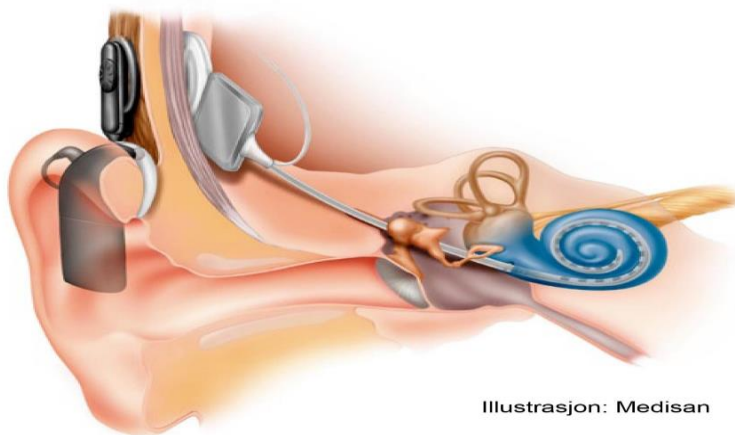
Ifølge Kvam (1992) kan barn med nedsatt hørsel/hørselsvansker ha store utfordringer i situasjoner som krever verbal kommunikasjon. Som konsekvens av dårlig hørsel kan talen bli utydelig, og det kan lett oppstå misforståelser. Dette kan føre til sårbare situasjoner som latter,

kommentarer og eventuelt mobbing. En annen faktor som kan påvirke slike situasjoner er følelsen av å skille seg ut. Kvam (1993) viser at ungdomskolelever i mindre grad enn barneskoleelever ønsker å bruke forsterkerutstyr, da dette gjør at de «skiller» seg fra mengden.

Forsinkelser i språkutviklingen kan oppsummert ha store ringvirkninger i både det personlige og sosiale liv, samt påvirke muligheten til utdanning og yrkesdeltakelse i voksen alder (Wie, 2005).

2.4. Cochleaimplantat

De fleste barn som er født døve, har en skade i sneglehuset (cochlea) (Cole & Flexer, 2007). Ved hjelp av et cochleaimplantat kan store sensorinervale hørselstap og døvhets bli behandlet. Et cochleaimplantat består av to deler; en intern del som plasseres under huden og inn i det indre øret, og en ekstern del som settes bak øret (figur 4). Begge delene av implantatet må anvendes for at en skal oppfatte lyd (Falkenberg et.al, 2010). Det eksterne apparatet vil fungere som et høreapparat, slik at lyd blir fanget opp. Elektrodene som føres inn i sneglehuset fører til at hørselsnerven blir stimulert. Formålet med implantatet er å etterligne signalene normale sanseceller skulle sendt til hørselsnerven (Falkenberg et al. 2010; Hørselshemmedes landsforbund 2014).



Figur 4: Illustrasjon av cochleaimplantat (Hørselshemmedes landsforbund, 2014).

CI-brukere vil ikke få normal hørsel, og det er store individuelle forskjeller på utbytte av implantatet. Noen brukere oppfatter og snakker på en så god måte at utenforstående ikke legger merke til hemningen, mens andre har behov for å se ansiktet til personen de snakker med. Dette gir brukeren mulighet til både munnavlesing og synslytting. Når en synslytter, vil

det si at en bruker alt i miljøet og personen en snakker med, til å innhente og tolke informasjonen som gis. Andre igjen trenger tegnstøtte som visualiserer talen (Falkenberg et al., 2010)

2.5. Hvem kan få cochleaimplantat?

Om det ved hørselsscreening blir oppdaget at barnet har et så stort hørselstap at det ikke kan avhjelpest ved bruk av vanlig høreapparat, vil CI være aktuelt. Hensikten med CI er å øke muligheten til kommunikasjon, hvilket ikke nødvendigvis innebærer utvikling av talespråkoppfattelse og taleproduksjon (Wie, 2005). Det vil altså si at en rekke brukere, deriblant multifunksjonshemmede, også kan være aktuelle for implantasjon, til tross for at det ikke nødvendigvis gir tale. De kan oppnå betydelig forbedring i kommunikasjonsferdigheter, ved å få muligheten til å respondere og få tilgang til lyder i omgivelsene (Wie, 2005).

Et annet kriterium for at CI skal være aktuelt, er at skaden ligger i cochlea, og at forholdene i det indre øret ligger til rette for implantasjon (Wie, 2005). Dette innebærer ifølge Wie (2005, s. 33): «... at selve cochlea ikke mangler, og at det er mulig å føre inn og plassere elektrodene i cochlea. Misdannelse i cochlea, som forkalkninger, er ikke til hinder for implantering».

Viktige faktorer for at implanteringen skal gi effekt, er at brukeren har tilgang til lyd/talespråk i daglig kommunikasjon, samt at kandidaten er i god nok fysisk form til å kunne gjennomgå selve inngrepet (Wie, 2005).

2.6. Opplevelse av lyd, multimodal persepsjon og språkets prosodiske aspekt

Ved normal hørsel vil de første lydopplevelsene hos småbarn være knyttet til nærkontakt med foreldre og søsken. Desto mer familien rundt pludrer og snakker til barnet, desto lettere vil det være for barnet å oppleve det som godt og positivt (Hoffmann, 2001). Dette gjelder også for et hørselshemmet barn. Det vil, til tross for at det ikke hører talen, likevel kunne føle rytmen og nærkontakten, og gi en positiv opplevelse. Likevel vil viktige kilder for kommunikasjon og talespråktilegnelse være fraværende, slik som menneskestemmer. Ved hørselsvansker, vil det være behov for ekstra hjelpemidler, slik som cochleaimplantat.

CI gir, som sagt, ikke normal hørsel, men gir utbytte av talespråklig kommunikasjon (Wie 2005; Sansetap 2015a). Lyden kan derfor oppleves som uklar. Som konsekvens av dette kreves det ekstra energi for å sortere lydsignalene som mottas, og dette igjen kan være

utfordrende både for barn og voksne (Hua, et al., 2014). Resultatene fra Hua et al. (2014) sine undersøkelser viser at bakgrunnsstøy ikke svekker de kognitive prosessene som kreves i ikke-auditive oppgaver, verken hos de ansatte med høreapparat eller de med normal hørsel. Ansatte med høreapparat blir imidlertid påvirket i større grad under høyere nivå av bakgrunnsstøyeksponering.

Talespråkforståelse i vanskelige og komplekse auditive miljøer, synes å være sterkt påvirket av arbeidsminnekapasiteten (Arlinger, Lunner, Lyxell & Pichora-Fuller, 2009). Dette blir forverret når flere lydskilder overlapper hverandre. Dette kan trolig skyldes andre aspekter av kognisjonen; oppmerksomhet og eksekutive funksjoner har betydning når lytteren reagerer på ønsket og uønsket lyd (Arlinger et al., 2009).

Opplevelsen av lyd er viktig for å få en komplett multimodal persepsjon. Dette handler om hvordan vår tilpasning til verden omkring oss ikke bare er avhengig av hvordan informasjonen blir oppfattet ved å bruke en og en sans, men hvordan informasjonen kan bli komplett gjennom bruk av ulike sansemodaliteter som en integrert helhet (Evenshaug & Hallen, 2000). Ved fødselen er hørselen hos normalthørende bedre utviklet enn synet, og barnets sanseapparat er spesielt rettet mot sosial stimulering. Et normalthørende spedbarn er særlig responsiv for menneskestemmer (Evenshaug & Hallen, 2000). Studier viser at koordinering av hørsel, syn og berøring vil utvikles og forbedres raskt gjennom de første månedene. Normalthørende barn på fire-fem måneder kan koordinere visuell og auditiv informasjon, selv om stimulikombinasjonen i utgangspunktet er ukjent (Spelke, 1987, i Evenshaug & Hallen, 2000). Etterhvert som barnet klarer å differensiere i større grad, vil den multimodale persepsjon øke, hvilket vil si at det kan identifisere en påvirkning det har blitt kjent med gjennom en annen sansemodalitet (Evenshaug & Hallen, 2000). Hørselshemmede barn vil ikke ha samme mulighet til multimodal persepsjon som normalthørende har, da en viktig sans mangler. Dette vil kunne påvirke tilegnelse av informasjon fra miljøet rundt.

Prosodien kan også være en utfordring hos barn med CI. Den beskriver språkets rytme, dynamikk og melodiske aspekt. En av prosodiens hovedfunksjoner er å organisere et rammeverk for det talte språket (Cruttenden, 1997). Prosodiske problemer er felles for barn med språkhemninger. Da lydsignalene fra CI kun kan gi begrenset mulighet til å fange opp fundamentale frekvenser av talen, kan det skape vansker for barnet å høre intonasjonsinformasjonen som er nødvendig for å gjenkjenne prosodiske kontraster (Hide, 2014). Til tross for dette kan CI-brukere ha god nytte av implantering. Det prosodiske aspektet ved språket, er dog ikke det viktigste for CI-brukere. Den fonologiske tilgangen er

viktigere (Carter, Dillon & Pesoni, 2002, referert i Mentzer, 2014). Den utvikler seg hos barn med normal hørsel fra barnet er nyfødt.

2.7. Aktuell forskning

Det har siden slutten av 1800-tallet vært interesse for hvordan elektrisk stimuli påvirker det indre øret (Wie, 2005); «Alessandro Volta stimulerte det auditive systemet ved å føre to metallpinner som var koblet til en elektrisk krets (batteri) inn i sine egne ører. Han beskrev lyden han oppfattet som lyden fra en tykk, kokende suppe» (Wie, 2005, s.22). Siden den gang har utviklingen vært stor, og i 1964 presenterte Doyle, Loizou & Rainey (referert i Clark, Tong & Patrick, 1990) de første rapportene om forsøk på stimulering. Forsøkene hjalp pasienten slik at han/hun kunne gjengi setninger og oppfatte endringer i lydfrekvens. Store teknologiske forbedringer opp gjennom årene har ført til bedre hørselsmessige resultater¹ (Wie, 2005).

Utviklingen innen CI-forskningen har de siste 10 årene vært omfattende, og siden 2006 har alle foreldre i Norge fått tilbud om hørselsscreening av sine nyfødte barn (Hørselstap, 2014). Dette medfører at eventuelle hørselsdefekter blir oppdaget tidlig, og implantering og spesialpedagogisk/audiopedagogisk tiltak raskt kan bli iverksatt.

Den medisinske teknologien er også forbedret de siste årene, noe som gjør hørselskvaliteten bedre (Hørselshemmedes Landsforbund, 2015). Stigende interesse for implantatet og forskning innenfor feltet har medført en utvikling i positiv retning på selve implantatet. Inngrepene går også stadig bedre, ifølge Hørselshemmedes Landsforbund (2015).

Flere studier har vist at det er forskjell i språkferdigheter hos barn med CI sammenlignet med barn med normal hørsel (Spencer, Barker, & Tomblin 2003; Geers & Hayes 2011; American speech-language-hearing Association [ASHA] 2015). ASHA (2015) og Spencer et al. (2003) viser at det er store vokabularmessige forskjeller mellom disse to gruppene, og at CI-brukere produserer færre ord sammenlignet med normalhørende barn. Geers & Hayes (2011) forskning synliggjør blant annet hvordan fonologisk prosessering er viktig for å dekode bokstav-lyd og lyd-bokstav, og at vokabularforståelsen er en nødvendighet for leseforståelsen og skriveevnen. De vektlegger også at prelingvalt døve barn med CI har et forsinket vokabular, og at denne forsinkelsen avhenger av tidspunkt for implantering. Jo tidligere

¹ Statistikk fra 2004 viser at det hovedsakelig var tre ulike typer cochleaimplantatsystemer: NUCLEUS fra Cochlear (ca.60.000 brukere), MED-EL fra Medical Electronics (ca 12.000 brukere) og CLARION fra Advanced Bionics Corporation (ca. 15.000 brukere) (Wie, 2005).

barnet får tilgang til lyd gjennom implantatet, desto tidligere har det mulighet til å tilegne seg et godt vokabular.

Auditiv tilgang av cochleaimplantat kan bidra til utvikling av en bred leksikalsk base (Cardon et al. 2012, referert i Mentzer 2014). Tidlige sensoriske, perseptuelle og språklige erfaringer forandrer de nevralt egenskapene i auditiv cortex-nettverket, referert til som plastisitet, som er størst i løpet av første leveår. Denne prosessen går gradvis ned, og dermed minker hjernens plastisitet (Cardon et al. 2012, referert i Mentzer 2014). Forklaringer på den reduserte plastisitet, som avtar med alderen er for eksempel den multimodale rekrutteringen av auditive cortex. Dette vil si at visuelle eller somatosensoriske modaliteter "tar over" funksjonen i sekundære områder av auditiv cortex (Dahmen & King, 2007, referert i Mentzer, 2014). Dette kan skape negative konsekvenser for barn som er født døve. Sharma et al. (2009, referert i Mentzer, 2014) har gjennomført forskning på hjernens plastisitet i forhold til barn som har fått cochleaimplantat. Resultatene viser at barn som fikk implantat før 3,5 år, har samme språkmønster som normalhørende barn, etter seks måneders bruk av implantatet. Samme undersøkelse viser at hjernens plastisitet er kraftig redusert etter sjuårsalderen.

Studier gjennomført av Guo & Spencer (2012, referert i Mentzer, 2014) viser at barn som får cochleaimplantat tidlig (før 3-årsalderen) har samme aldersadekvate mønster i konsonantutviklingen som hos normalhørende barn. De barna som ble fikk implantat før nimmånedersalderen, viste ingen form for forsinkelse i språkutviklingen i det hele tatt, og tilegnelsen av språkoppfattelse var raskere enn de som fikk implantat ved senere alder (Karlton, 2013, referert i Mentzer, 2014).

Kühn-Inacker, Shehata-Dieler, Müller & Helms (2004) understreker i sin undersøkelse viktigheten med bilateralt implantat foran unilateralt. De barna som har fått bilateralt implantat har bedre forståelse av tale, også når omgivelsene er støyfulle, sammenlignet med døve som kun har unilateralt implantat. Det er også fordeler i forhold til bimodal stimulering og lydlokalisering, hvor bilateralt implantat forebygger hodeskyggeeffekt (med unilateralt implantat, kan hodet skygge for lydsignalene) (MED-EL, 2015a).

Hide (2014) har nylig publisert sin doktorgradsavhandling, hvor hun har forsket på akustiske trekk i talen til barn med cochleaimplantat. Resultatene fra Hides forskning viser at noen prosodiske aspekter i talen til CI-barn, avviker fra hørende barns verdier.

Måten et ords fonologiske egenskaper blir behandlet på, har sammenheng med arbeidsminnet og hørselen, ifølge Janse & Newman (2012, referert i Mentzer 2012). CI-brukere har svakere

fonologiske kategorier i langtidsminnet, noe som er forårsaket av deres manglende auditive erfaringer (Svirsky, Robbins, Iler Kirk, Pisoni & Miyamoto, 2000). Janse & Newmans (2012, referert i Mentzer 2012) undersøkelse viser at normalthørende, unge voksne med dårlig arbeidsminnekapasitet, ble støttet ved likelydende elementer i identifiseringen av ukjente ord. Samme undersøkelse viser at informantene med redusert hørsel, for eksempel eldre mennesker, hadde en annen styrke i identifiseringen av ukjente ord; langsiktig språkkunnskap (større vokabular) som støttet de auditive representasjonene. I en undersøkelse gjennomført av Wass (2009) viste resultatet at når barn med CI skulle identifisere ukjente ord, ble resultatene forbedret om de fikk semantiske pekepinne. Wass (2009) begrunner dette med at når kvaliteten av den fonologiske representasjonen og hørselssignalet er høyt nok, kan barn med CI ha relativt effektive prosesser av leksikalsk tilgang med tanke på både talegjenkjenning, samt taleproduksjon. Dette gjenspeiler Janse & Newmans funn, som viser at jo større den leksikalske basen er, desto enklere er det å forstå og produsere talespråket. I Wass' (2009) forskning viste resultatene at noen av barna med CI, utfører både nøyaktighet og hastighet på likt nivå som barn med normal hørsel. Andre forskningsresultater (Moellers, Toblin Yoshinaga-Itano, Connor & Jerger, 2007, referert i Mentzer, 2014) viser at hos barn med mild til alvorlig hørselstap har tregere leksikalsk tilgang, noe som kan tyde på subtile effekter av hørselshemmingen påvirker den leksikalske tilgangen (Mentzer, 2014). Ut fra dette kan en oppsummere med at fonologisk prosessering og leksikalsk tilgang har et gjensidig forhold gjennom hele utviklingsløpet.

Ut fra tidligere forskning og litteratur kan en se at det er mange faktorer som påvirker språktilegnelsen. Hørsel via CI påvirker språkprosessen ved at det ikke dannes et godt nok grunnlag for språklydlære (Sahlberg & Nygaard, 2013). Manglende språklydlære kan forårsake forsinkelser ved andre språkaspekt, hvilket i egen undersøkelse gjelder vokabularet. Hørsel ved hjelp av CI kan også påvirke språket ved at hørselen ikke er normal, og som konsekvens derfor påvirker CI-brukerens sosiale liv (Falkenberg et al, 2010; Kvam, 2006), som igjen vil ha betydning for grad av tilegnelse av vokabular og begrepsforståelse. Det er også flere forskningsresultater som viser til viktigheten av tidlig implantasjon (Connor et al 2006; Nicholas & Geers 2007; Wie 2010; Coletti, Coletti & Mandala 2012; May-Mederake 2012). I tillegg har fonologisk prosessering og leksikalsk tilgang et gjensidig forhold gjennom hele utviklingsløpet. Det finnes her tegn på at subtile effekter av hørselshemmingen påvirker den leksikalske tilgangen (Moeller et al, 2007, referert i Mentzer, 2014), noe som fører til at den fungerer tregere hos hørselshemmede, sammenlignet med normalthørende.

3. Metodologisk tilnærming

3.1. Design

For å kunne besvare den delen av problemstillingen som omhandler hvorvidt det er forskjell på vokabularferdigheter hos personer med normal hørsel versus hos personer som har hørselstap og bruker cochleaimplantat, er det brukt en kvantitativ metodetilnærming. Det innebærer at det har blitt samlet inn et definert utvalg av informasjon om en rekke mennesker. Statistisk analyse av informasjonen og de innsamlede dataene viser om eventuelle forskjeller mellom de to gruppene er signifikant eller kun skyldes tilfeldigheter. Med en kvalitativ undersøkelse ville undersøkelsen heller ha fått et bredere og mer dyptgående innsyn i for eksempel opplevelsen, forståelsen og bruk av språket (Johannessen, Tuft & Kristoffersen, 2009). I egen studie er ikke det primære målet å holde fokuset på fortolkninger og dypere menneskelig erfaring, men heller å undersøke om gruppene er forskjellige fra hverandre på gruppenivå og hva som kan forklare disse forskjellene i gruppene- derfor falt valget på kvantitativ metode. I lys av hypotesen om at personer med normal hørsel vil ha bedre vokabularferdigheter sammenlignet med personer som har et hørselstap er design, utvalg, gjennomføring, analyse, validitet, reliabilitet og etiske betraktninger her operasjonalisert.

Egen studie har ikke som formål å påvirke tingenes tilstand, men heller å observere hvordan tilstanden er. Til tross for at det faktisk er en gruppe personer som er prelingvalt døve og «utsettes» for bruk av CI, er det ikke forskerrollen i denne undersøkelsen som utsetter gruppen for det. Egen undersøkelse har således et ikke-eksperimentelt design (Kleven, 2002). Dette henger også sammen med det vitenskapelige bakgrunnsteppet, kritisk rasjonalisme, hvor den kunnskap en kommer fram til ikke er absolutt, og heller ikke kan brukes til konklusjoner som påvirker tingenes tilstand (Kleven, 2002).

3.2. Utvalg

For å skape sammenligningsgrunnlag er utvalget i denne studien todelt; den ene delen består av 25 personer med hørselshemming og 51 personer med normal hørsel. Personene med hørselshemming er CI-brukere som enten er prelingvalt døve eller har hatt et svært stort hørselstap fra fødselen av. Gjennomsnittsalder hos CI-brukerne er 18.6 år (min 16, maks 27). Gjennomsnittsalder i gruppen på 51 personer med normal hørsel er 25.16 år (min 16, maks 40). Informantene med CI, samt 26 personer med normal hørsel er hentet fra OUS-studien ved Rikshospitalet. De resterende 25 informantene med normal har jeg selv rekruttert i Nordland, Troms og Finnmark, samt gjennomført de aktuelle hørsels- og språktester på. Årsaken til at det i egen undersøkelse også er benyttet 26 normalthørende informanter fra OUS-studien er

for å øke validiteten. Jo flere informanter studien inneholder, desto større statistisk validitet vil den ha (Lund, 2002).

3.3. Instrumenter

Språktesten CELF-4 (Semel, Wiig & Secord, 2006), og vokabulartesten PPVT (Peabody Picture Vocabulary Test) (Dunn & Dunn, 2007) ble brukt til å innhente informasjon om språk og vokabularferdigheter. Raven Standard Progressive Matrices (Raven, 1998) ble brukt til kartlegging av nonverbal intelligens og spørreskjema ble brukt for innhenting av bakgrunnsvariabler.

Måling av hørsel hos normalthørende er gjennomført for å sikre to rene grupper med hensyn til at hørselstap som påvirkningsfaktor kun skulle forekomme i en av gruppene. Det ble anvendt en portabel hørselsskreeener som måler otoakustiske responser. Apparatet sender ut signaler i en viss frekvens, hvorpå det registreres om det utsendte signalet blir registrert hos informanten. Her kan det være ulike feilkilder, som for trang øregang eller ørevoks. De fleste informantene i denne studien hadde ingen vansker med å få hørselen godkjent, mens et par måtte justere størrelse på øreplugg, slik at annen støy ikke forstyrret. Alle informantene, med unntak av en, fikk hørselen godkjent. Årsaker kan være som nevnt ovenfor. Denne informanten hadde nylig testet og fått godkjent hørselen i jobbsammenheng, og kunne derfor likevel delta i undersøkelsen.

Språk CELF-4 er en test som måler generell språkkunnskap (Semel et al., 2006). Testen har mange deltester og i egen studie er deltesten som omhandler ordmobilisering inkludert i testbatteriet. Informanten nevner så mange ord han/hun kommer på innenfor en bestemt kategori i løpet av ett minutt. Til tross for at dette omhandler gjenkalling, var det interessant å se om det også kunne ha en avgjørende betydning for vokabularet og den kognitive prosesseringen.

PPVT (Peabody Picture Vocabulary Test) er en test som måler impressivt vokabular, altså forståelsen av ord (Dunn & Dunn, 2007). Det vil være avgjørende for hvordan tilegnelsen av språket skjer, og dermed også ordforrådet. Her blir informanten gitt et ord og fire svaralternativer i form av bilder, og skal velge det ene bildet som passer til det gitte ordet. Vanskelighetsgraden øker, desto lengre ut i testen en kommer, og om informanten har åtte feil eller mer i ett sett, skal testen avsluttes.

PPVT er oversatt til norsk og tilpasset norske forhold. Oversettelsen ble gjort og samkjørt av tre uavhengige oversettere. Ved reliabilitetsanalyse (som inneholder svar fra informanter fra

egen studie) av de 161 ordene brukt i den norske oversettelsen oppnås en Cronbach's alfa på .985 om analysen gjøres på svar fra hele gruppen på 76 personer. Om det kun inkluderes svar fra de normalhørende (N=51) er Cronbach's alfa .939, og blir .985 om en kun regner med svar fra CI-brukerne (N=25).

Raven Standard Progressive Matrices testerobservasjonsferdigheter og kognitive evner (Raven, 1998). Den gir innsikt i evne til å observere, løse problemer og å lære. Testen gir et mål på nonverbal intelligens (Raven, 1998). Den er inndelt i fem deler, hvor hver del inneholder 12 oppgaver. Vanskelighetsgraden øker både innad i hver del, samt for hver av de fem delene. Denne testen måler to komponenter av intelligens. Den ene komponenten omhandler evnen til å tenke klart og å få fornuft ut av komplekse data, mens den andre måler kapasiteten til å lagre og reprodusere informasjon (Carpenter, Just & Shell, 1990).

For å analysere datagrunnlaget er alle testene skåret, og normerte skårer for PPVT og Ravens matriser er satt inn i SPSS. Når det gjelder CELF-4 er råskåren (antall ord) satt inn i dataprogrammet. Dataene blir videre analysert for å finne sammenhenger, ulikheter og forklaringer på eventuelle ulikheter ved hjelp av andre variabler, som utdanning, testalder, alder ved implantasjon, samt antall enstavelsesord CI-brukerne kunne.

3.4. Gjennomføring

Den delen av datamaterialet som tilhører OUS-studien er arkivert ved Rikshospitalet. Dette materialet er todelt, hvor den delen som består av CI-brukere er samlet inn ved årlige kontroller, hvor de blant annet blir testet med ulike språk- og kognisjonstester. Den andre delen som tilhører OUS-studien er samlet inn av andre studenter tilknyttet studien, og inneholder 26 normalhørende informanter.

Resterende 25 normalhørende informanter er samlet inn for egen studie, hvor de samme testene er utført på normalhørende voksne for å danne et sammenligningsgrunnlag.

Gjennomføringen av sistnevnte del av datamaterialet ble innsamlet ved reise i Nordland, Troms og Finnmark. Informantene fikk på forhånd informasjonsskriv om studien, og det ble i testsituasjonen lagt til rette for at det skulle være stressfritt og greit å delta. Under testingen ble det brukt lydopptak og tidtaking. Deltesten i CELF-4, hvor informanten skal nevne så mange ord som mulig i løpet av et minutt, krever opptak. I etterkant av testingen ble opptaket spilt av, og skrevet inn i egne skjema, for videre skåring. All testing tiltenkt eget prosjekt ble gjennomført på halvannen måned.

3.5 Analyse av data

SPSS statistic 22 er brukt for å behandle og analysere tallmaterialet. Det brukes både for å utføre de statistiske analysene og for framstilling av modeller.

Registrering og systematisering

Etterhvert som alle testene hos den normalthørende gruppa var gjennomført, ble de skåret. Alle skårene for hver informant er registret i samme skjema. Testenes resultater blir registrert med standardskåre (med unntak at deltesten i CELF 4- ordmobilisering. Her er råskåren inkludert), og skårene er satt inn i SPSS. Andre variabler, er videre gitt verdier, slik at det gir mulighet til en mer detaljert statistisk analyse.

3.5.1. Deskriptiv statistikk

I egen undersøkelse er deskriptiv statistikk benyttet gjennom framstillinger av tall, figurer og tabeller, eksempelvis ved gjennomsnitt, standardavvik, korrelasjon, histogrammer og spredningsplott. Dette er gjort for å få frem informantenes bakgrunn:

- kjønn
- utdanning
- vokabularferdigheter
- nonverbal intelligens
- ordmobilisering

3.5.2. Student t-test

To-halet t-test er brukt for å sammenligne gjennomsnittet i vokabularet mellom CI-brukerne og normalthørende voksne. H_0 danner midten av normalfordelingskurven, og deler den i to jevnstore deler. Deretter avgjøres det hvor stort avvik fra null som aksepteres, såkalt H_0 s gyldighetsområde (Johannessen et al., 2009). Avviket i egen undersøkelse avgjør hvorvidt H_0 eller H_1 kan aksepteres. Om avviket er større enn gyldighetsområdet kan nullhypotesen forkastes og dermed akseptere H_a .

3.5.3. Korrelasjons- og regresjonsanalyse

Pearsons R er brukt for å finne korrelasjoner. Her er signifikansnivået satt til 0,5 eller bedre. Det blir brukt punktdiagram for å vise korrelasjonsanalysen. Pearsons R beskriver både typen samvariasjon mellom variabler, samt korrelasjonens styrkegrad. Dette omhandler hvorvidt korrelasjonen er negativ, positiv eller fraværende. Styrken måles fra -1 (negativ) til +1

(positiv) og 0 tilsvarer fraværende korrelasjon mellom variablene (Johannessen et al., 2009). I egen studie benyttes bivariat korrelasjonsanalyse, hvilket undersøker sammenhengen mellom to variabler og hvor begge variablene er likestilt (ikke avhengig/uavhengig)

Til slutt er regresjons-/årsaksanalyse foretatt, for å finne forklaring på variasjonen i vokabularforståelsen innad i det to gruppene. Ved å se nærmere på hovedstudiets foreliggende data, blir det skapt innsikt i tidspunkt for implantasjon, utdanning, morsmål, enstavellesord, pre- og postlingval dövhet, samt om implantatet er uni- eller bilateralt. Ved korrelasjonsanalyse blir det vist *om* det er sammenheng mellom variabler, mens regresjonsanalysen går dypere, og gir indikasjoner på kausale sammenhenger (Løvås, 2004).

Regresjonsanalysen i egen studie er multipl lineær, og baserer seg på sammenhengen mellom avhengig (y) og uavhengig (x) variabel (Ringdal, 2001). Det kan være mange mulige årsaksforklaringer som påvirker forskjellen mellom utvalgets to grupper, og ved bruk av en multipl lineær regresjonsanalyse, er det mulig å finne den/de beste lineære sammenhengene mellom respons og de ulike forklaringsvariablene (Løvås, 2004).

3.5.4. Cohens D

Cohens D måler effektstørrelsen for å indikere den standardiserte størrelsen mellom to gjennomsnitt. Den kan for eksempel brukes for å støtte rapportering av t-test, hvilket er tilfellet i egen undersøkelse. Styrken måles ved tre nivå: liten (0,2), moderat (0,5) og stor (0,8) (Thalheimer & Cook, 2002).

3.6. Validitet

I egen studie er det inkludert 51 normalthørende og 25 CI-brukere med ulik bakgrunn og utdanning. Å ha et mangfoldig utvalget handler om validitet, som igjen dreier seg om troverdigheten eller dataenes relevans (Johannessen et al., 2009). Det er blitt tatt utgangspunkt i Cook og Campells (Lund, 2002) modell for validitet; «Systemet er vanlig brukt som en metodologisk referanseramme innen kvantitativ forskning, både i anvendt forskning og grunnforskning» (Lund, 2002, s.104). Dette systemet blir delt inn i fire deler, og det blir her presentert i følgende avsnitt;

Statistisk validitet

Lund (2002) skriver at forutsetningen for en god statistisk validitet er at sammenhengen mellom variablene er statistisk signifikant og rimelig sterk. Han bemerker at «rimelig sterk»

kun kan avgjøres skjønnsmessig innenfor det enkelte forskningsområdet og den enkelte undersøkelse. I egen undersøkelse er tilfellet at utvalget er for lite til at det kan trekkes konklusjoner, men det vil likevel danne grunnlag for å vise statistisk signifikante sammenhenger. CI-brukergruppen er forholdsvis liten, og resultatene kan derfor kun vise til tendenser og ingen kausale sammenhenger.

Indre validitet

Indre validitet omhandler hvorvidt de årsaksforklaringer som blir funnet skyldes uavhengig variable eller forhold som ikke lar seg kontrollere (Gall, Gall & Borg, 2007). Når det kommer til indre validitet i ikke-eksperimentelle design, er det ikke mulig å trekke sikre konklusjoner (Kleven, 2002). Det finnes ingen variabel i egen undersøkelse som kan manipuleres, hvilket er en forutsetning for å ha full eksperimentell kontroll. Grunnen til dette er at det alltid vil være en forenelighet mellom statistisk sammenheng og flere mulige kausalrelasjoner (Kleven, 2002). Det er i egen undersøkelse tatt sikte for at det også kan være andre alternative tolkninger av resultatet. En kan derfor kun trekke mulige kausale konklusjoner av tendensene som framkommer i egen undersøkelse. Andre potensielle feilkilder er informantens generelle oppvekst og miljø, interesser og jobb, hvilket er faktorer som kan påvirke resultatet. En annen utfordring for undersøkelsens indre validitet er at dataene er samlet inn av ulike testpersoner, noe som kan skape variasjon både i utførelse og testsituasjon. Imidlertid er testene skåret to ganger, av flere personer, slik at resultatet skal være mest mulig korrekt.

Ytre validitet

«En undersøkelse har god ytre validitet i den grad den gjør det mulig å foreta ikke-statistiske generaliseringer til eller over relevante individer, situasjoner og tider med rimelig sikkerhet» (Lund, 2002, s.121). Det vil si at de tendensene som framkommer i egen studie ville vært tilnærmet lik, om andre hadde utført samme undersøkelse. Det handler kort sagt om overførbarhet/generalisering fra utvalg til populasjon. Utvalget i egen undersøkelse er for lite til å kunne generalisere.

Begrepsvaliditet

Begrepsvaliditet er, ifølge Nyeng (2012), det mest grunnleggende validitetsområdet, og går kort og greit ut på at en måler det en skal måle, og ingenting annet. Egen undersøkelse søkte å finne ut om hørselen ved bruk av CI kan påvirke vokabularet, og dette blir målt ved hjelp av PPVT, som går direkte på den impressive språkevnen- her ordforråd. Det er knyttet viss usikkerhet til PPVT med hensyn til at testen er oversatt til norsk. Det skulle gjerne vært gjennomført mer psykomotorisk arbeid på denne, men det anses likevel som et akseptabelt

mål for bruk i egen oppgave. CELF-4 måler i utgangspunktet ikke vokabularet, men viser likevel til hvordan prosesseringsevnen og ordgjenkallingssystemet fungerer, som gjenspeiler variasjonen i ordforrådet. Det legges derfor størst vekt på PPVT, hvor CELF-4 støtter opp. Ravens Matriser bidrar til å finne ut om nonverbal intelligens har sammenheng med ordforrådet. Disse tre testene, vil dermed være til hjelp for å danne begrepsvaliditet. Måling av hørsel hos normalthørende er også gjennomført for å sikre to rene grupper med hensyn til at hørselstap som påvirkningsfaktor kun skulle forekomme i en av gruppene.

3.7. Reliabilitet

Reliabiliteten handler om hvorvidt det er holdbarhet i dataene. Nyeng (2012) vektlegger på at dette ikke nødvendigvis er tilstrekkelig. Holdbarheten i dataene kan være god, men en må også være oppmerksom på at de svarer på problemstillingen og løser det egentlige databehov. «Reliabiliteten handler om hvor robust en undersøkelse eller en konkret måling er, eller sagt med andre ord, om dataene er tillitvekkende eller til å stole på» (Nyeng, 2012, s.105), og dette er knyttet til undersøkelsens nøyaktighet. Det som øker denne undersøkelsens reliabilitet er at skåringen av testene ikke gir rom for mye selvtolkning. Det ble i egen undersøkelse fulgt konkrete instruksjoner i forhold til hvordan testene skulle skåres. I tillegg er de skåret to ganger, av to ulike personer, som gjør at reliabiliteten øker.

3.8. Etiske refleksjoner

Studien er godkjent av REK sør-øst (Regionale komité for helsefaglig og medisinsk forskning) og av personvernforbundet ved Oslo Universitetssykehus. De nasjonale forskningsetiske komiteer har satt krav til hvordan forskning skal gjennomføres, og vektlegger blant annet ansvaret for å ivareta forskningsetiske hensyn som en del av generell forskning (Forskningsetiske komiteer, 2010):

Informasjon og samtykke

Det er krav om å informere dem som skal undersøkes. All nødvendig informasjon om hele prosjektet og den enkelte undersøkelse ble gitt i form av et informasjonsbrev i forkant av testene, hvor det blant annet ble bedt om samtykke for deltakelsen. Dette utgjør også et krav, som videre sier at informanten til enhver tid har rett til å avbryte sin deltakelse, uten at dette får negative konsekvenser for dem.

Konfidensialitet og forskerens ansvar

Ved forskning stilles det krav om forsvarlig lagring av opplysninger som kan identifisere enkeltpersoner. I egen undersøkelse og under datainnsamling og analyse av data, er data lagret på PC med passord og i låst skap. Opplysninger tilhørende OUS-studien er sikret og lagret på OUS sikre servere og i henhold til strenge krav om lagring av personsensitive opplysninger. Under arbeid med studien er data kun tilgjengelig for involverte i OUS-studien og undertegnede. Data innhentet i forbindelse med gjeldende undersøkelse vil slettes ved prosjektslutt i 2023. Resultater som presenteres er anonymisert. Forskningsetikkloven § 5 (lov om forskning) omhandler forfalskning, fabrikkering, plagiat eller alvorlige brudd på vitenskapelig praksis. I egen studie er disse lovene lagt til grunn for arbeidet.

4. Resultater

I dette kapitlet presenteres resultat av vokabularferdigheter, ordmobilisering og nonverbal intelligens, målt med henholdsvis PPVT, én deltest av CELF-4 og Ravens Matriser.

Resultatene er først presentert i tekst og med deskriptiv statistikk i form av tabeller og figurer, deretter presenteres analyser av resultatene. Antall informanter som har normal hørsel (51) er større enn gruppen med cochleaimplantat (25). I CI- gruppen er det fire informanter som har foresatte med fremmedspråklig bakgrunn, samt at to informanter angir at tegnspråk er deres førstespråk. Underveis er det utført ekstraanalyser hvor faktorer som er tenkt å kunne påvirke resultatet er holdt konstante. Gruppene vil i visse analyser bli splittet, men da er dette spesifisert før resultatene vises. Dataene er normalfordelt, og det er derfor brukt parametriske statistikk.

4.1 Demografi og testresultater

Tabell 1 viser oversikt av demografiske data samt resultater på tester anvendt i studien.

Tabell 1: Demografiske data og testresultater på vokabular og nonverbal intelligens hos personer med cochleaimplantat og hos personer med normal hørsel.

	CI		NH	
	Gjennomsnittsskåre	(min-maks) Standarddivisjon	Gjennomsnittsskåre	(min-maks) Standarddivisjon
Vokabular (PPVT)	72.60	(36-114) SD=23.03	97.08	(76-120) SD=11.07
Ordmobilisering (råskåre)	50.41	(35-75) SD=10.20	63.06	(30-104) SD=15.66
Nonverbal intelligens*	4.88	(1-9) SD=1.71	4.41	(1-8) SD=1.54
Utdanning**	2.40	(1-4) SD=0.76	3.61	(2-5) SD=0.83
Alder	18.6	(16-27 år) SD=2.78	25.16	(16-40) SD=6.37
Antall	25 (N= 17 i ordmobilisering)		51	
Kjønn	16 menn, 9 kvinner		19 menn, 32 kvinner	

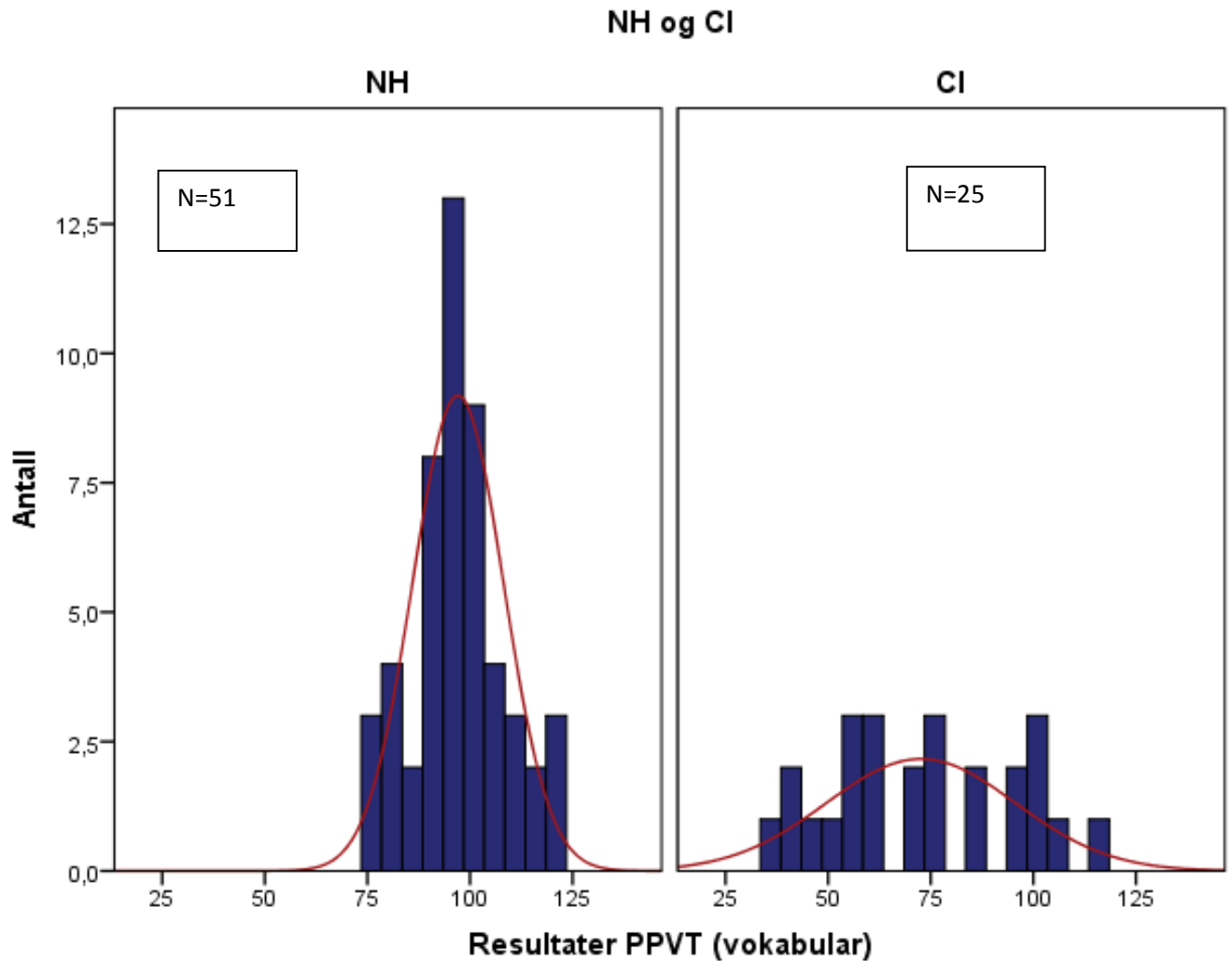
*Gradene for Ravens Matriser blir presentert under testresultatene for denne testen.

**Utdanning: 1=ingen fullført utdanning, 2=barne-/ungdomsskole, 3=VGS., 4=4> universitet/høgskole, 5= 5< universitet/høgskole.

4.2. Forskjeller i vokabularferdigheter

Figur 5 viser resultatene av vokabularferdigheter testet med vokabulartesten Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT). Her viser resultatene for både normalthørende og CI-brukere.

Utvalgets spredning er markert med normalfordelingskurve. X-aksen viser skåre, mens y-aksen viser antall informanter på hvert skårenivå.



Figur 5: Resultat av vokabularferdigheter målt med PPVT. Normalthørende: gjennomsnittlig standardskåre 97.1, standardavvik 11.07, min 76, maks 120. CI-brukere: gjennomsnittlig standarsskåre 72.06, standardavvik 23.03, min 36, maks 114.

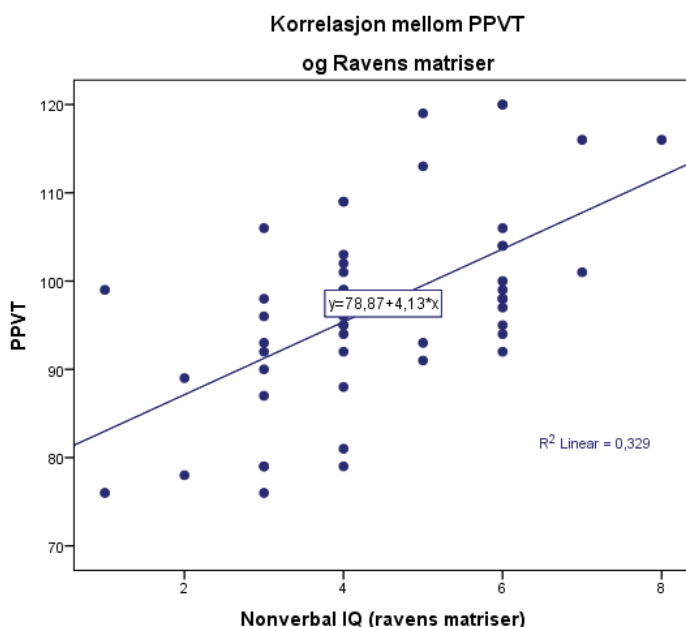
Gjennomsnittlig standardskåre hos CI-brukerne er 72.6 (SD=23.03), versus 97.1 (SD= 11.07) hos informantene med normal hørsel. Ut fra standardavvikene vises det en større spredning i CI-gruppa sammenlignet med gruppa med normal hørsel. Ved utførelse av en to-halet t-test viser resultatet at det er signifikant forskjell mellom de to gruppene ($t=5.036$, $p=.000$).

Normalthørende har signifikant høyere vokabular sammenlignet med personer med CI. Cohens D viser styrken på sammenhengen, som i dette er tilfellet liten til moderat (.341).

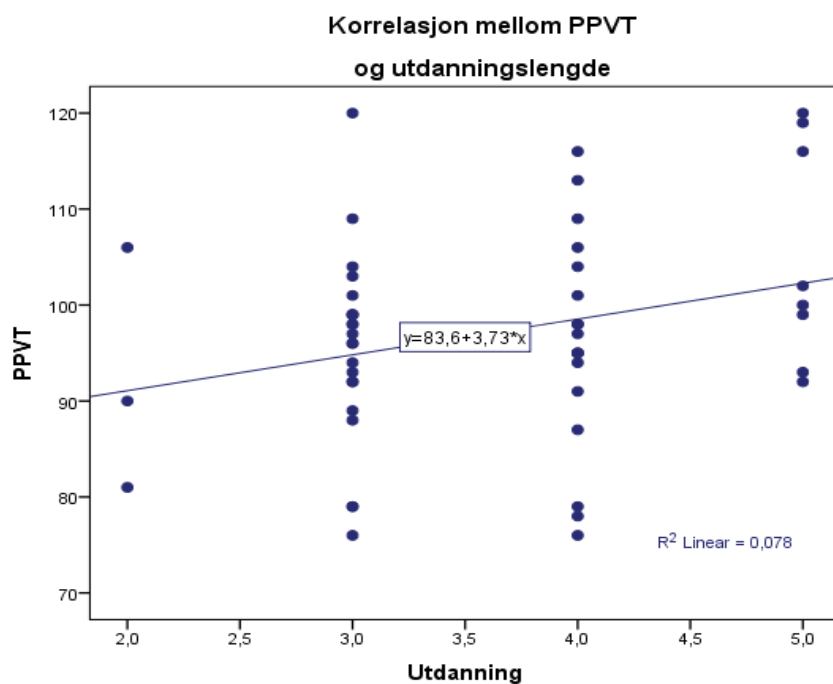
Da CI-gruppens informanter er yngre enn de normalthørende er det utført en ekstra analyse (CI=24 informanter, NH=26 informanter) hvor testalder er tilnærmet lik (NH: 20.04 år, CI: 18.25 år) for å sjekke om alder kan ha påvirket vokabularet. Resultatet viser fortsatt signifikant forskjell mellom gruppene, og med en liten til moderat styrke på sammenhengen ($t=4.963$, $p=.000$, Cohens D =.319).

4.2.1. Vokabularferdigheter hos utvalgets normalthørende gruppe

Ved korrelasjonsanalyse for utvalgets normalthørende gruppe, hvor vokabularferdigheter, nonverbal intelligens, ordmobilisering, alder og utdanning var inkludert som variabler, viser resultatene at vokabularferdigheter korrelerer signifikant med både nonverbal intelligens ($r=.573$, $p=.000$) og utdanning ($r=.279$, $p=.048$). Det er altså høy korrelasjon mellom vokabularferdigheter og nonverbal intelligens (se figur 6) og moderat korrelasjon mellom vokabularferdigheter og grad av utdanning (se figur 7).



Figur 6: Korrelasjon mellom vokabular (målt med PPVT) og nonverbal intelligens (målt med Ravens Matriser).



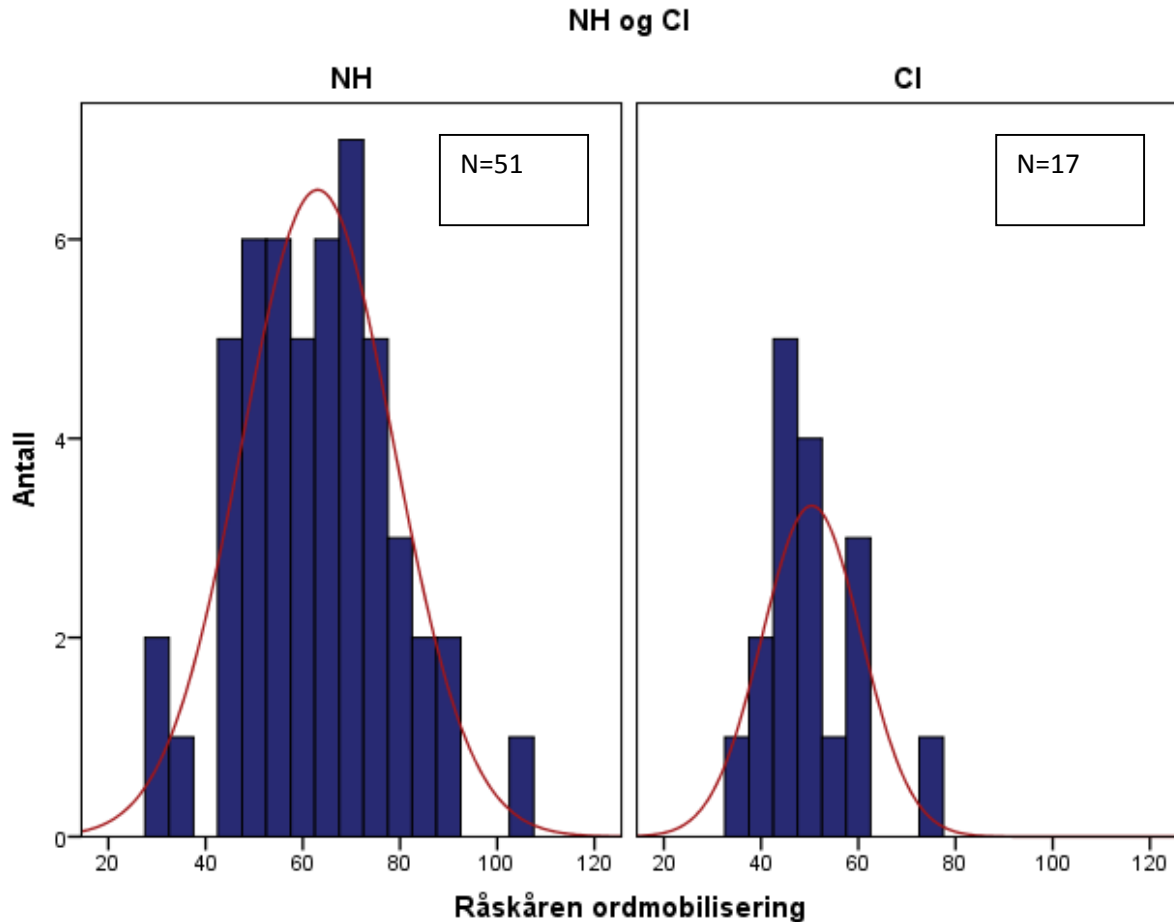
Figur 7: Korrelasjon mellom vokabular (målt med PPVT) og utdanningslengde.

4.2.2. Vokabularferdigheter hos utvalgets CI-brukere

Ved gjennomført korrelasjonsanalyse viser resultatene at det i CI-gruppa ikke er signifikant sammenheng mellom vokabularferdighet og noen av de andre studerte variablene, som utdanning, nonverbal intelligens, enstavellesord, pre- eller postlingval døvhet, alder ved implantasjon og uni-/bilateralt implantat

4.3. Forskjeller i ordmobilisering

Figur 8 viser resultatene av ordmobilisering, testet med deltest av CELF-4.

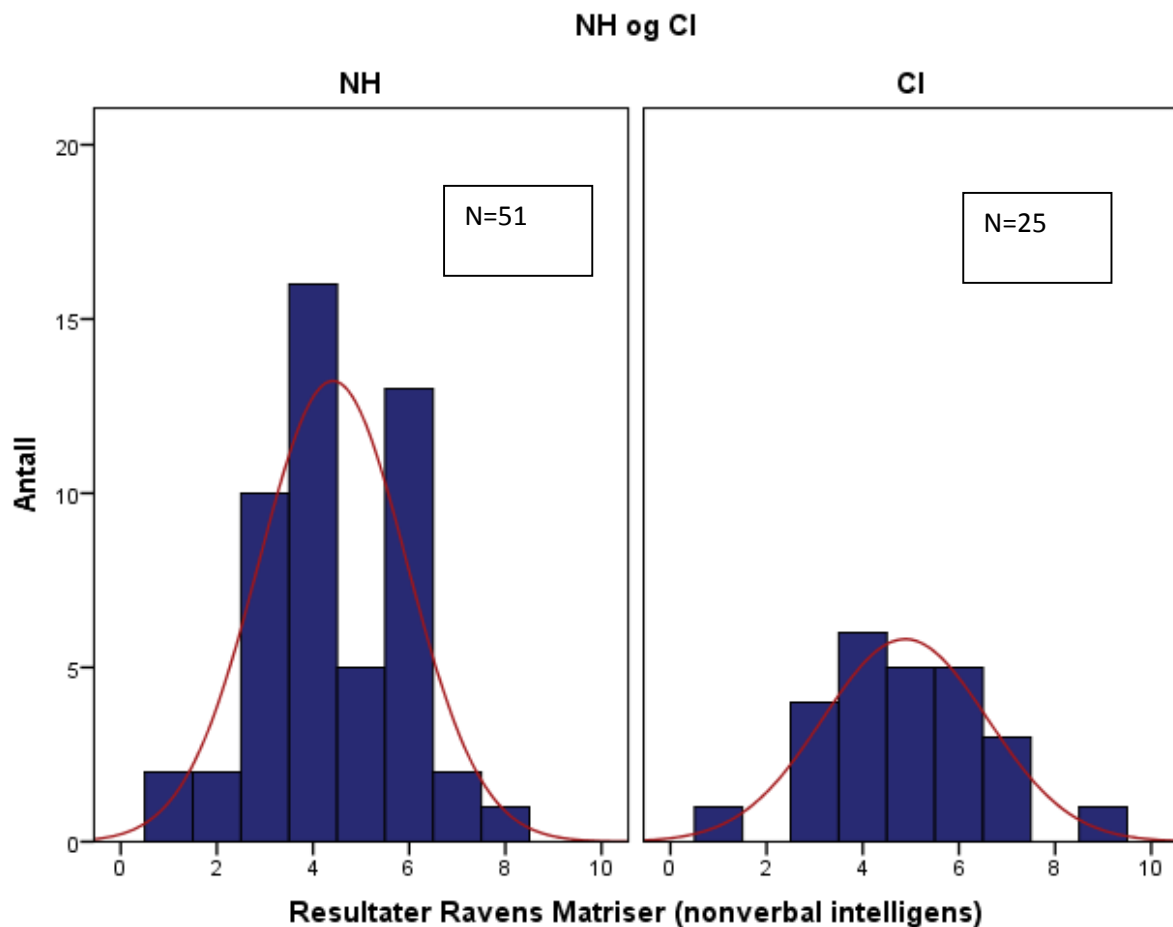


Figur 8: Resultater ordmobilisering målt med CELF-4. Normalthørende: gjennomsnitt på råskåren 63.06, standardavvik 15.657, N=51. CI-brukere: gjennomsnitt på råskåren 50.41, standardavvik 10.198, N=17.

Resultatene av ordmobilisering viser at det er en tilnærmet signifikant forskjell mellom gruppene: $t=3.826$, $p=.054$. Ut fra x-aksen framkommer det at NH-gruppen både har høyere maksskåre og lavere minimumsskåre enn CI-gruppen. Gjennomsnittlig råskåre hos CI-gruppen er 50.41 (min:35 og maks: 75, SD= 10.198) versus 63.06 (min: 30 og maks:104, SD= 15.657) hos NH-gruppen. Ved deskriptiv analyse utført med tilnærmet like grupper i alder (CI: N=17, gjennomsnittsalder 18.25 år. NH: N= 26, gjennomsnittsalder 20.04 år) viser resultatet en spredning på 35-75 ord hos CI-brukerne (SD=10.20, gjennomsnitt: 50.41), og hos normalthørende en spredning på 30-82 ord (SD=13.52, gjennomsnitt: 56.15). Det er med andre ord mindre spredning, om gruppene blir justert i forhold til alder men det er fortsatt større spredning og høyere råskåre hos NH-gruppen.

4.4. Forskjeller i nonverbal intelligens

Figur 9 viser resultatet av nonverbal intelligens, målt med Raven Standard Progressive Matrices.



Figur 9: Resultat av nonverbal intelligens målt med Ravens Matriser. Normalthørende: standardskåre 4.41, standardavvik 1.4, N=51. CI-brukere: standardskåre 4.88, standardavvik 1.72, (N=25).

Ravens grade: 1= VI Definitely intellectually impaired (69 og under), 2= V Intellectually impaired (70-74), 3= IV- Definitely below the average (75-81), 4= IV Below the average (82-90), 5= III- Intellectually average- (91-99), 6= III- Intellectually average- (91-99), 7= II Above average (110-118), 8= II + Definitely above average (119-123), 9= I Intellectually Superior (124 og over).

Resultatet viser at det ikke er signifikant forskjell på nonverbal intelligens i de to gruppene ($t=1.2$, $p=.770$). X-aksen viser at det i CI-gruppa er oppnådd høyere maksimumskåre sammenlignet med NH-gruppa. Det er større spredning i CI-gruppens resultater ($SD=1.716$ min: 1, maks: 9) sammenlignet med gruppen med normal hørsel ($SD= 1.539$, min: 1, maks:

8). For å sjekke om aldersforskjellen i gruppene hadde vesentlig betydning for resultatet ble de eldste informantene i NH-gruppen også her ekskludert. Lik tendens viste seg ved analyse av informanter i samme aldersgruppe, hvor NH (N=26, gjennomsnittsalder=20.04 år) hadde en standardskåre på 4.15 versus hos CI-brukere (N=24, gjennomsnittsalder= 18.25 år) på 4.88. Ved utførelse av en ny t-test, er det fortsatt ingen signifikant forskjell mellom gruppene ($t= 1.529$, $p=.544$).

4.5. Regresjonsanalyse for hele utvalget

Resultater for regresjonsanalyse, hvor det er søkt å finne svar på variasjonen i vokabularferdigheter hos hele utvalget samlet, viser at hørselen (om informanten har hørsel via CI eller normal hørsel) var det som kunne forklare variasjonen i vokabularforståelsen i størst grad (tabell 2). Nonverbal intelligens spilte også inn, og tilsammen kunne de forklare 46,8% (beta CI/NH= -.641, nonverbal intelligens=.371).

Tabell 2: Resultater fra simultan multippel regresjonsanalyse for hele utvalget hvor variablene hørsel og nonverbal intelligens er sett i relasjon til vokabularferdigheter. (Korrelasjon, betaverdier og multippel korrelasjon) (N=76)

Uavhengig variabler	Korrelasjoner			Betaverdier	Multippel korrelasjon
	Avhengig variabel	Uavhengige variabler		(Standardiserte regresjonskoeffisienter)	
	Vokabularferdigheter	Hørsel (CI versus NH)	Nonverbal intelligens	Beta	R ² =.468* *
Hørsel (CI versus NH)	r=-.590	r=1.000	r= .138	-.641**	
Nonverbal intelligens	r=.282	r=.138	r=1.000	.371**	

R²= viser til justert R². $p<.005^{**}$, $p<.01^{*}$.

4.6. Ytterligere korrelasjoner og forklaringer i variasjonen hos den normalthørende gruppen

I korrelasjonsanalysen utført for utvalgets normalthørende gruppe er ulike korrelasjoner sett nærmere på og følgende variabler er inkludert: utdanningslengde, nonverbal intelligens, testalder, vokabularferdigheter og ordmobilisering. Analysen viser at det er signifikant og lav korrelasjon mellom nonverbal intelligens og utdanning ($r=.303$, $p=.031$). Videre vises det en

lav, men signifikant sammenheng mellom både ordmobiliseringsevne og høyere utdanning ($r=.382$, $p=.006$), samt ordmobilisering og alder ($r=.373$, $p=.006$). Det er også en høy og signifikant korrelasjon mellom testalder og utdanning ($r=.639$, $p=.000$).

Det har blitt søkt å finne forklaringen på variasjonen i vokabularet innad i denne gruppen, og etter flere utførte regresjonsanalyser er det kun nonverbal intelligens som kan forklare variasjonen i ordforråd hos normalthørende, med 31,5 % ($\beta=.573$, $p=.000$).

4.7. Ytterligere korrelasjoner og forklaringer på variasjon hos CI-brukergruppa

4.7.1. Korrelasjoner og regresjon for hele CI-gruppa

En kan også i CI- gruppa se at utdanning korrelerer med andre variabler. Her er det moderat og signifikant korrelasjon mellom utdanning og testalder ($r=.507$, $p=.010$). Det vises også en signifikant og moderat korrelasjon mellom ordmobilisering og utdanning ($r=.492$, $p=.045$). Her er det også utført en partial analyse, hvor testalder holdes konstant, for å sjekke at utdanning ikke blir påvirket av aldersvariabelen ($r=.416$, $p=.006$). Resultater viser fortsatt en signifikant korrelasjon.

Det er ved gjennomføring av korrelasjonsanalyse ingen variabler som korrelerer med vokabularferdigheter hos CI-gruppa, men da det likevel er interessant å se hva som kan forklare den generelle variasjonen innad i denne gruppa ble utdanning prøvd som avhengig variabel i regresjonsanalysen. Ut fra regresjonsanalysen som er foretatt viser resultatene at enstavellesord kan forklare 35,6 % av variasjonen i utdanningsnivå ($\beta= -.619$, $p=.001$). CELF er her ekskludert, da det med den inkludert kun var 17 enheter igjen (i regresjonsanalysen som er utført er det 24 enheter inkludert).

4.7.2. Analyser som ekskluderer CI-brukerne som var eldst ved implantasjon

CI-brukere er en svært generell betegnelse, og gruppa er heterogen. De fleste av informantene fikk implantat mellom 2-4 år ($N=19$), mens seks av informantene har hatt svært begrenset hørsel/reduert hjelp ved bruk av vanlig høreapparat. Sistnevnte gruppe mottok cochleaimplantat i alder av 8-10 år. Tidligere analyser har inkludert alle informantene, men det er også utført egne analyser hvor disse informantene er ekskludert. Dette for å sikre resultatenes troverdighet.

Korrelasjonsanalysen hvor disse seks informantene er ekskludert viser likevel signifikante korrelasjoner sammenlignet med når alle var inkludert: Utdanning- uni/bilateralt ($r=.484$, $p=.036$), utdanning- ordmobilisering ($r=.545$, $p=.044$), testalder- enstavelsesord ($r=.594$, $p=.009$). En forskjell er at når de seks informantene er ekskludert finnes det en signifikant korrelasjon mellom alder ved lyd og vokabularomfang ($r=.619$, $p=.001$), som ikke fantes med hele CI-gruppen.

Ved gjennomføring av t-test ble det tidligere vist at det var signifikant forskjell mellom CI-brukere versus normalthørende både i vokabularferdigheter og ordmobilisering (når hele utvalget var inkludert). Når de eldste CI-brukerne er ekskludert (N: NH=51, CI=19) er det imidlertid kun forskjell mellom gruppenes vokabularferdigheter ($t=4.559$, $p=.000$, Cohens D viser 0.428), og ikke i ordmobilisering ($t=3.575$, $p=.101$).

5. Drøfting

Resultatene i egen studie drøftes i lys av presentert teori og tidligere studier. Spennet innenfor forskning i dette fagfeltet er stort, og gir rom for drøfting av egne funn. I første del av kapitlet vil det foretas en drøfting av resultater på vokabularferdigheter hos personer med normal hørsel og personer som anvender CI. Deretter blir det sett nærmere på om det er noen faktorer blant de innsamlede bakgrunnsopplysningene som kan være med å forklare variasjonen i vokabularferdigheter både hos utvalgets normalthørende gruppe og i CI-gruppen.

5.1. Sammenligning av voksne CI-brukere og voksne med normal hørsel

5.1.1. Vokabularferdigheter

Selv om en rekke studier har vist at det er forskjell i språkferdigheter (ASHA 2015; Spencer, Barker & Tomblin 2003; Geers & Hayes 2011) mellom barn med CI sammenlignet med barn med normal hørsel, er det i egen undersøkelse av interesse å sjekke om vokabularutviklingen påvirkes også i voksen alder. Dette på bakgrunn av CI-brukernes mangel på lydstimuli tidlig i livet, og videre redusert tilgang på lydstimuli via CI.

Slik resultatene viser har CI-gruppen i egen undersøkelse signifikant lavere vokabular, samt større spredning i resultatene sammenlignet med NH-gruppen. Resultatene i egen studie støtter således opp om tidligere studier (Spencer et al. 2003; Geers & Hayes 2011), og viser at svekkelse i vokabularferdigheter også gjør seg gjeldene hos voksne CI-brukere.

Opplevelsen av lyd er viktig for en komplett multimedial persepsjon, hvilket omhandler måten en tilpasser seg miljøet rundt og hvordan informasjonen miljøet gir blir komplett ved bruk av flere sansemodaliteter (Evenshaug & Hallen, 2000). Normalthørende barn kan koordinere syn og hørsel når de er rundt fire-fem måneder gamle, noe hørselshemmede barn ikke har samme mulighet til. Hos normalthørende øker denne multimodale persepsjonen, men hos hørselshemmede barn starter ikke denne prosessen like tidlig, hvilket kan påvirke tilegnelsen av informasjon om miljøet rundt barnet (Evenshaug & Hallen, 2002). Dette kan være en årsak til et dårligere utviklet vokabular hos utvalgets CI-gruppe, sammenlignet med den normalthørende gruppa.

Tidlig tilegnelse av tale er viktig for blant annet de perseptuelle fundamentale forholdene, som for eksempel består av fonologiske, morfologiske, leksikalske og grammatiske byggesteiner (Mentzer, 2014), og det kan derfor trolig være en av årsakene til at vokabularet hos CI-brukere henger etter normalthørendes. De normalthørende barna har mulighet til auditiv persepsjon fra fødselen, og har gjennom den kunnet tilegne seg informasjon fra

miljøet rundt. Denne kommunikative ferdigheten blir hørselshemmede «fratatt», noe som gir et dårligere utgangspunkt for videre språktilegnelse. Ved at døvfødte allerede fra småbarnsstadiet henger etter, vil det også skape konsekvenser når barnet starter på skolen. Ifølge Söderbergh (1982, referert i Høigård, 2013), er viktige faktorer for tilegnelsen av språket, med alle dets aspekter, at språkinnlæringen skjer i interaksjon med andre mennesker. Videre legges det vekt på at talespråket og vokabular utvikles når det blir brukt, og at barnet selv oppdager språkets indre struktur gjennom bruk. En av årsakene til vokabularforskjellene i eget utvalg, kan være at vokabularstørrelsen allerede ved førskolealder er viktig for videreutvikling av språk- og vokabularferdigheter (Høigård, 2013). Ut fra denne teorien vises tendenser også i eget resultat. CI-brukerne fikk implantat i alderen mellom to-til ni år, og har derfor i ulik grad gått glipp av tidlig talespråkutvikling. Ut fra Høigårds (2013) teori om at et bredt vokabular ved førskolealder danner grunnlaget for videre vokabularutvikling, vil det være nærliggende å tro at det faktisk ikke kan utjevne seg med årene, og barna som har fått en «dårlig» start ikke vil kunne utvikle et tilsvarende godt vokabular sammenlignet med normalthørende. Altså vil de barna som hadde et bredt vokabular ved skolestart, i større grad kunne fortsette å utvikle sitt vokabular, og dermed også ha et bedre grunnlag for god leseforståelse i løpet av skoleårene. Ut fra denne teorien vil en kunne anta at dette vil føre til en positiv spiral: bredt vokabular- god leseforståelse- som igjen fortsetter å utvikle vokabularet ytterligere i positiv retning (figur 1).

5.1.1.1. Auditiv deprivasjon

Hjernen er i de første leveårene mest sensitiv for utvikling av språk, og tidligere studier har vist at prelingvalt døve barn som får tidlig tilgang til hørsel via cochleaimplantasjon kan sammenlignes med jevnaldrende med hensyn til utvikling av talespråkferdigheter (Wie, 2010).

De samme tendensene viser seg i egne undersøkelser. Informantene som fikk implantat ved toårsalderen, har gjennomsnittlig høyere skåre på vokabularferdigheter i voksen alder (min: 54, maks: 107, gjennomsnittlig standardskåre: 82.57, N=7), sammenlignet med de som fikk implantat etter fylte tre år (min: 36, maks: 114, gjennomsnittlig standardskåre: 68.97, N=18). Det er dog ingen signifikant korrelasjon mellom alder ved lydtilkobling og vokabularferdighet. Om informantene som fikk implantat mellom 8-10 år ekskluderes fra korrelasjonsanalysen, vises det imidlertid en signifikant og moderat til høy korrelasjon mellom alder ved lydtilkobling og vokabularferdigheter ($r=0.619$, $p=0.001$). Gjennomsnittsalder ved lydtilkobling for barna inkludert i denne analysen var 2,8 år. Egne funn viser med det at

tidlig implantasjon gir fordeler for vokabulartilegnelsen. Egne funn støtter således en lang rekke studier som finner at det er tidlig implantasjon er viktig for utvikling av et funksjonelt talespråk (Connor et al. 2006; Nicholas & Geers 2007; Wie 2010; Coletti et al. 2012; May-Mederake 2012).

Å få CI ved toårsalderen vil antatt gi språkforsinkelser, men forskningen er delvis uklar på hva tidlig innebærer. Da eget utvalg viser variasjoner, er det derfor ønskelig å presentere ulike forklaringer på variasjonene i følgende del av dette delkapitlet.

Slik Wie (2010) viste, presenterer også Sharma et al. (2009, referert i Mentzer, 2014) hvordan døvfødthet kan føre til auditiv deprivasjon, ved at manglende stimuli påvirker evnen til å tolke tale. Kortikal utvikling avhenger av stimuli, og langvarig stimulumangel kan føre til at en til slutt mister evnen til å forstå tale. Noen forskningsresultater legger vekt på at tidlig implantasjon gjerne er før 12 måneder (Karlton, 2013, referert i Mentzer, 2014), og at CI-brukere som får implantasjon så tidlig i livet har vist bedre språkferdigheter enn barn som får CI senere i livet. Dette kan være en forklaring på at informantene i eget utvalg ikke har utviklet et like godt vokabular som utvalgets normalthørende informanter. Auditiv deprivasjon kan gjøre at talespråkforsinkelsene døvfødtheten forårsaker i stor grad være vedvarende. For barn som har hatt auditiv deprivasjon, som konsekvens av hørselstap, vil den neurale plastisiteten og reorganiseringsevnen, samt de perseptuelle fundamentale forholdene som bygger opp de språklige evnene, være manglende (Karlton, 2013, referert i Mentzer, 2014). Dette kan igjen være en av årsakene til at også informantene med CI i egen undersøkelse ikke har fått bygd opp samme vokabularomfang som undersøkelsens normalthørende i voksen alder. Tidlig tilegnelse av tale er viktig av to grunner; for det første «mater» det den auditive cortex i begge hemisfærer, hvilket danner grunnlag for senere neural plastisitet og reorganisering. For det andre danner disse perseptuelle fundamentale forhold byggesteinene i barnas fonologiske, morfologiske, leksikalske og grammatiske utvikling (Mentzer, 2014).

Gjennom forskningen gjennomført av Sharma et al. (2009, referert i Mentzer, 2014), viser resultatene at barn som får implantat før fylte tre år allerede etter seks måneders bruk viser samme språkmønster som normalthørende. Ettersom de auditive, vokale og kognitive ferdighetene utvikler seg, blir barnet etterhvert i stand til å kombinere lyd og mening. Egen undersøkelse har ikke sammenligningsgrunnlag for å finne ut om tidligere implantering utgjør forskjeller i eget utvalg, da de som fikk implantat tidligst er to år. Men slik det framkommer

av egne resultater, har ikke CI-brukerne oppnådd samme vokabularomfang som de normalhørende, til tross for at noen fikk implantat rundt 2-årsalderen.

Ved å sammenligne egne funn med tidligere forskning kan variasjonen mellom utvalgets to grupper i hovedsak ha sammenheng med auditiv deprivasjon, mens ulike påvirkningsfaktorer som stimuli og språklig interesse kan påvirke, slik at resultatet som framkommer har variasjon. Kort sagt, er tidlig implantasjon essensielt for talespråkutvikling. «Tidlig» har imidlertid ulik definisjon ut fra ulike forskningsresultater.

5.1.1.3. Fonologisk bevissthet og leksikalsk base

Som en aktuell forklaring på variasjonen i vokabularet hos utvalgets to grupper i egen undersøkelse, kan den fonologiske bevisstheten sees nærmere på. Hos normalhørende barn vil fonologiske prosesseringsferdigheter, som evnen til å identifisere og manipulere fonemer i en muntlig ytring, i utgangspunktet være sterke. Avvik fra dette vil vanligvis være forbundet med andre vansker, for eksempel lesevansker (Lyxell et al., 2009). CI-brukere har svakere fonologiske kategorier i langtidsminnet, noe som er forårsaket av deres manglende auditive erfaringer (Svirsky et al., 2000). Figur 2 viser hvordan en svikt i arbeidsminnet og det fonologiske kortidsminnet, kan gi konsekvenser for langtidsminnet og varig lagring av språkets fonologiske aspekt. I egen undersøkelse kan en derfor gå ut i fra at som konsekvens av hørselstapet, vil fonembevisstheten bli forsinket, og den senere prosesseringen av ord vil dermed kunne reduseres. Forskningsresultater presentert av Lyxell et al. (2009) viser at om barnet har en rimelig god fonologisk og/eller leksikalsk representasjon av et ord, kan ordene nås like raskt som når normalhørende barn utfører samme oppgave. Knyttet opp mot egen undersøkelse kan disse resultatene beskrive forskjellen i vokabulargjennomsnittet utvalgets to grupper. De barna som i størst grad har tilegnet seg en god leksikalsk base gjennom auditiv stimulering har også størst vokabularomfang. Altså vil de normalhørende informantene ha en språklig fordel av at de har hatt hørsel fra fødselen.

Med forsinkelse i språkutviklingen vil CI-brukerne, i egen undersøkelse så vel som generelt, miste fordelene vokabularkunnskap gir. Vokabularomfanget vil i seg selv være en fordel med tanke på videreutvikling av språk, samt at det vil være en styrke i identifiseringen av nye ord (Mentzer, 2014). Kjennskapen til mange ord og ordets oppbygning og fonologiske form (hvordan lyder fungerer i språk) skaper kunnskap som gir hjelp i identifiseringen av nye ord. Det fonologiske minnet er en viktig komponent i arbeidsminnet (Baddeley, 2012). Dette omhandler blant annet den fonologiske lagringen, hvilket inneholder fonologisk informasjon

og en artikulatorkisk øvelsesprosess som omhandler fornyede fonologiske lagringsformer (Henry, 2012). Dette vil også gi støtte i lære av et nytt språk (Bakken, 2007). Uten denne hjelpen, kan det i seg selv være en grunn til at vokabularomfanget i egen studies CI-brukere ikke blir kompensert for i voksen alder, til tross for hjelpemidler og spesialpedagogisk støtte i oppveksten.

5.1.2. Ordmobilisering

Ordmobilisering handler om hvor raskt en finner den fonologiske representasjonen av et ord. Som tabell 1 i resultatkapitlet viser er det ingen signifikant forskjell mellom utvalgets to grupper når det kommer til ordmobilisering ($t=3.826$, $p=.054$). Det er rimelig å anta at resultatet hadde vært signifikant med et større utvalg. Ut fra standardavvikene er spredningen større i det normalthørende utvalget, men den viser imidlertid at denne gruppen oppnår høyere maksimumskåre enn CI-brukerne. Det skal dog tilføyes at hos den normalthørende gruppen består utvalget av betydelig mange flere informanter enn i CI-utvalget. Dette kommer spesielt fram i denne testen, da 6 av informantene i sistnevnte gruppe har tegnspråk/fremmedspråk, og har av den grunn ikke gjennomført denne testen.

Gjennomsnittet av ordmobiliseringen hos CI-brukere er under normalthørendes gjennomsnitt. Her vises en tendens til at normalthørende (både med hele utvalget av normalthørende, samt når gruppene er tilnærmet lik i alder) klarer å mobilisere flere ord sammenlignet med CI-brukere i løpet av et minutt (CI= 50 ord, hele NH= 63 ord, NH (med 25 enheter) = 56 ord). Dette kan ha sammenheng med den fonologiske representasjonen. Det omhandler lyden knyttet til ord og lagring av fonologisk informasjon i langtidshukommelsen (Cleassen, 2009, referert i Mentzer 2014). Ord blir etterhvert som barnet lærer dem, lagret i det fonologiske leksikonet, hvor den sub-leksikalske representasjonen er et langtidslagringssted for all tale en hører (Ramus & Szekovits, 2008, referert i Mentzer, 2014). Den kognitive konstruksjonen av sub-leksikalsk representasjon har teoretiske implikasjoner hos barn med CI (Mentzer, 2014). Barn med CI har til felles en fast og spesifikk fonologisk representasjon av virkelige ord, som er den permanente lagringen i det langsiktige minne, men har utfordringer både med lavere og høyere nivå når det gjelder den fonologiske prosesseringen av nye og ukjente ord (som blir lagret i kortidsminnet) (Carter et al., 2002, referert i Mentzer 2014). Resultater fra disse forskerens studier indikerer at langtidsminne av sub-leksikalske representasjon kan være hemmet hos barn med CI, hvilket kan forklare at ordmobiliseringen ikke går like raskt hos CI-brukerne i egne undersøkelser. Som allerede nevnt, er CI-brukere et generelt begrep, og det er

derfor forskjellige faktorer som påvirker tilegnelsen av vokabular og talespråk. Dette kan likevel være én forklaring på at CI-brukerne egen undersøkelse, har lavere resultater på ordmobilisering.

Som forklaring på at CI-brukerne produserer færre ord sammenlignet med normalthørende i egen undersøkelse, kan være at barn med mild til alvorlig hørselstap har tregere leksikalsk tilgang (Moeller et al., 2007, referert i Mentzer 2014). Dette kan tyde på subtile effekter av at hørselshemmingen påvirker den leksikalske tilgangen (Mentzer, 2014). Det er flere faktorer som påvirker evnen til barnets tilgang til dets leksikalske base. En av disse faktorene er alderen for tilegnelse; desto tidligere barnet har tilegnet seg kunnskap om enkeltord, desto raskere kan det prosesseres (Juhasz, 2005, referert i Mentzer, 2014). I egen undersøkelse har de normalthørende hatt tilgang til talespråkstimulering fra fødsel, mens informantene i CI-gruppa tidligst har fått implantat ved 2-årsalderen. CI-brukerne har dermed gått glipp av tidlig tilegnelse av enkeltordkunnskap, noe som derfor kan være en årsak til at prosesseringen går saktere (Mentzer, 2014). Ved å se nærmere på egne resultater kan en se på t-testen hvor de seks CI-brukerne som var eldst ved lydtilkobling er ekskludert. Resultatet viser da ingen signifikant forskjell mellom ($t=3.575$, $p=.101$), sammenlignet med når hele CI-gruppen var inkludert. Dette viser til tendenser av at de som har fått tilgang til lyd gjennom CI tidlig i livet, dermed har mulighet til å prosessere ordene raskere.

Den normalthørende gruppa har størst vokabular, og det er derfor utført en korrelasjonsanalyse med variablene vokabular og ordmobilisering, for å se om det kan være sammenheng mellom disse variablene i eget utvalg. Da korrelasjonsanalysen ikke viste et signifikant resultat, ble den ikke presentert i resultatkapitlet, men likevel nevnt her, for å støtte opp under egen teori omhandlende vokabular og ordmobilisering. Med disse to variablene viser korrelasjonsanalysen et nesten signifikant resultat ($r=.275$, $p=.051$). Om antall informanter hadde vært høyere, ville trolig resultatet ha vært signifikant. Tolkningen må dog taes med forsiktighet.

5.1.3. Nonverbal intelligens

Ut fra egne resultater vises det ingen signifikant forskjell på nonverbal intelligens i utvalgets to grupper. Noe teori viser at om en har et godt utviklet vokabular ved førskolealder øker forståelsen og tilegnelsen av kunnskap blant annet gjennom lesing (Høigård, 2013). Ut fra dette ville det på forhånd ha vært nærliggende å tro at CI-brukerne ville skåret lavere også på

kognitive ferdigheter. Vokabularet er viktig for leseforståelsen, som igjen bidrar til å videreutvikle ordforrådet. Lav leseforståelse, vil kunne påvirke kunnskapslæring, som igjen vil kunne ha effekt på resultatene på kognitive ferdigheter og antatt også på nonverbal intelligens. Slike tendenser kommer dog ikke fram i egen undersøkelse. Om hele NH-gruppen er inkludert er gjennomsnittlig standardskåre for nonverbal intelligens 4.44 (max:8, min:1) og om de over 25 år er ekskludert er det 4.15 (maks: 7, min: 1). Gjennomsnittlig standardskåre hos brukene av CI er 4.88. CI-brukene i eget utvalg viser med dette til tendenser som tilsier at de til tross for lavere vokabularutvikling og dårligere forutsetninger for kunnskapslæring i skolen, ikke viser lavere nonverbal intelligens enn normalthørende. Lave skårer i vokabularferdigheter har i egen undersøkelse ingen sammenheng med lave skårer i nonverbal intelligens.

Da gruppa er heterogen er det er interessant å se nærmere på de informantene som fikk implantat mellom 8-10 år. Ut fra rådatamaterialet sees det en sammenheng mellom høy nonverbal intelligens og høy skåre i vokabularferdigheter hos disse informantene. Ved korrelasjonsanalyse framkommer det dog ingen signifikant korrelasjon ($r=.254$, $p=.628$, $N=6$). Det kan derfor ikke sies noe mer utdypende om dette ut fra eget utvalg.

Det er videre ønskelig å se på andre studier innenfor forskningsfeltet, hvor resultatene viser at det ikke er stor forskjell i nonverbal intelligens mellom CI-brukere og normalthørende, da dette i størst grad samsvarer med egne funn. Ifølge Lyxell et al. (2008) yter de normalthørende barna bedre enn barn med CI på en rekke kognitive oppgaver, men det er også i deres undersøkelse deloppgaver hvor differansen mellom disse to gruppene var veldig liten. Dette er det samme som vises i egen undersøkelse, hvor differansen mellom de to gruppenes gjennomsnitt er svært liten. Ut fra egen studie viser det seg at ferdigheter i talespråk ikke har sammenheng med nonverbal intelligens. Døve lærer seg alternative kommunikasjonsmåter, og tilegner seg kunnskap gjennom for eksempel kommunikasjon via tegnspråk ($N=2$ i egen undersøkelse). Hos de som er født døve er det kun hørselssentret som er skadet, og har ikke nødvendigvis en sammenheng med intelligens (med mindre barnet er født døvt med tilleggsvansker). Dette kan forklares med at refleksjon av kognitive ferdigheter som krever språk og nonverbal intelligens ikke ligger i samme hjernehalvdel (Haugen, 2010). Forenklet kan en si at venstre hjernehalvdel i hovedsak behandler og prosesserer verbal informasjon, mens den høyre hjernehalvdelen har som sentral oppgave å prosessere visuospatial informasjon (Haugen, 2010). Den visuospatiale informasjonen innebærer evnen

til å reagere på og tolke visuell informasjon, og det visuospatiale arbeidsminnet lagrer informasjon om visuell form og farge, samt informasjon av lest skrift (Baddeley, 2012).

Nonverbal intelligens er i første omgang bestemt ut fra genetiske faktorer, hvor miljøet har en viktig påvirkning. Arven danner en ramme som bestemmer menneskets utvikling av intelligens, mens miljøet er bestemmende for hvorvidt den enkelte utvikler seg innenfor den gitte genetiske rammen (Bunkholdt, 1993). Ut fra dette kan en si at nonverbal intelligens i utgangspunktet ikke har noe med den språklige kompetansen å gjøre, men at stimuli gjennom språk kan påvirke kunnskapstilegnelsen. Ved hjelp av korrelasjonsanalyse kom det i egen undersøkelse fram en moderat sammenheng mellom høyere nonverbal intelligens og høyere utdanning ($r=.303$, $p=.031$) hos utvalgets normalhørende gruppe. Her igjen, kan en se sammenhengen med at intelligensens omfang er medfødt, og grad av intelligens i bruk er avhengig av stimuli (Bunkholdt, 1993). Stimuli kan for eksempel være i form av utdanning, men likevel er ikke korrelasjonen høy, da grunnlaget for intelligens er dannet før informanten startet utdanningen.

Egen undersøkelse vet lite om bakenforliggende faktorer, som miljøets stimuli, og det er derfor vanskelig å si noe mer om hvorvidt en slik variabel ville påvirket resultatet.

Det er også forskning (Farran et al., 1980, referert i Evenshaug og Hallan, 2000) som viser at det er samsvar mellom intelligens og familiens/foresattes sosioøkonomiske status. Dette har sammenheng med foreldrenes utdanning, og det framkommer i undersøkelsen at barn som har vokst opp med foreldre med lavere utdanning, også har lavere intelligens. Den viser også at forskjellen øker jevnt fra 2-3 årsalderen og videre i livet. Dette omhandler ikke evnen til å ta logiske slutninger, men talespråket er affisert.

5.1.4. Regresjonsanalyse utført med hele utvalget

Når regresjonsanalysen er utført med hele utvalget inkludert, er hørselen - om informantene hører ved hjelp av cochleaimplantat, eller om han/hun har normal hørsel - det som kan forklare variasjonen i vokabularforståelsen i størst grad. Nonverbal intelligens spiller også inn, og tilsammen kan variablene forklare 46, 8% ($\beta_{CI/NH} = -.641$, $\beta_{nonverbal\ intelligens} = .371$).

At regresjonsanalysen viser at hørselen i størst grad påvirker vokabularferdighetene hos utvalgets informanter, er som forventet. Spesielt ut fra tidligere forklaringer i egen undersøkelse, hvor for eksempel auditiv deprivasjon er en sentral faktor i årsaksforklaringen

til at voksne CI-brukere har lavere vokabularomfang sammenlignet med normalthørende voksne. Resultatene viser at dårlig hørsel vil påvirke vokabularet i negativ retning, hvilket stemmer overens med tidligere drøftinger som omhandler vokabulartilegnelsen i utvalgets to grupper.

Betaen for nonverbal intelligens er positiv, og viser at jo høyere intelligens informantene har, desto høyere vokabularomfang har han/hun tilegnet seg. Intelligensen kan påvirke generell forståelse og interesse for språket, samt påvirke for eksempel grad av fullført utdanning (Bunkholdt, 1993). Korrelasjonsanalyseresultatet mellom nonverbal intelligens og utdanning av utvalgets normalthørende gruppe indikerer akkurat dette ($r=.303$, $p=.031$).

5.2. Forskjeller innad i utvalgets to grupper

I enhver gruppering av mennesker, vil det alltid finnes heterogenitet i større eller mindre grad. Utvalget er derfor delt i to, for å studere forskjellene innad i begge gruppene nærmere. Her vil i hovedsak de korrelasjoner og årsaksanalyser som ikke er drøftet tidligere bli kommentert.

Flere variabler hos den normalthørende gruppa hadde signifikant korrelasjon med utdanning. Det blir i hovedsak kommentert i neste delkapittel, men da begge utvalgets grupper hadde noen av de samme korrelasjonene, er det ønskelig å først presentere en sammenligning.

Utdanning

Både den normalthørende gruppa og gruppa med voksne CI-brukere viser ulike korrelasjoner med utdanning. Blant annet framkommer det i korrelasjonsanalysen hos CI-gruppa en moderat og signifikant sammenheng mellom utdanning og testalder ($r=.507$, $p=.010$). Samme korrelasjon viser seg i den normalthørende gruppa ($r=.639$, $p=.000$). Denne korrelasjonen er i utgangspunktet som forventet, da sannsynligheten for høyere utdanning øker desto eldre en blir. Korrelasjonen er likevel interessant å se nærmere på, som en aktuell forklaring på variasjonen i vokabularene til utvalgets to grupper. Teorier viser til det gjensidige forholdet mellom lesing og vokabulartilegnelse, for eksempel gjennom utdanning og studier (Høigård, 2013). Lavere gjennomsnittsalder hos informantene med CI (18.6 år) versus hos personer med normal hørsel (25.16 år) innebærer at flere i CI-gruppen enn i gruppen med normalthørende kun har fullført videregående skole eller var under utdanning da egen studie blir gjennomført. De eldste normalthørende informantene er derfor tatt ut, slik at gjennomsnittsalderen hos CI-

brukerne er 18.25 år (N:24), og 20.04 år hos NH-gruppen (N:26). Ved gjennomføring av ny t-test - for å undersøke om det likevel er forskjell i gruppenes utdanningsnivå - viser resultatet fortsatt en høy og signifikant forskjell ($t=4.458$, $p=.009$).

Til tross for at ni av informantene i CI-gruppa er mellom 19-27 år, og kunne startet på høyere utdanning, er det kun én av de som ved testdato var i gang/hadde fullført høyere utdanning. Ut fra foreliggende data er det ikke mulig å gjennomføre en ytterligere analyse som gir svar på årsaken til at det ikke er flere som har påbegynt høyere utdanning. At det er så få CI-brukere som har startet høyere utdanning, kan ha innvirkning på vokabular. Det må her tilføyes at det er få informanter i utvalget, og det er dermed ikke representativt.

Selv om det ikke i eget utvalg er tilstrekkelig med informasjon til å si noe mer om årsak, er det likevel interessant å finne en potensiell forklaring på at CI-gruppa ikke har fortsatt skolegang etter grunnskole/videregående skole. Thornquist & Herheim (2010) skriver om tilleggsvansker - som overbelastning av muskel- og skjelettsystemet - som følge av hørselstap. Det blir vektlagt at ved sterkt nedsatt hørsel, kreves det større konsentrasjon og oppmerksomhet, og at mange hørselshemmede opplever manglende forståelse fra omgivelsene. Videre blir det vist til at all samhandling skjer gjennom en fortolkningsprosess, hvilket er ekstra krevende for hørselshemmede. Ved gjentakende misforståelser og vansker med å henge med i muntlig kommunikasjon, vil selvtillit og følelsen av å være en likeverdig samtalepartner falle (Thornquist & Herheim, 2010). Som konsekvens av dette, kan slike følelser minke forventningene og troen en har på seg selv, samt troen på hvilke muligheter en har (ASHA, 2015). Sett i lys av Thornquist & Herheims (2010) refleksjoner kan dette være en årsaksforklaring på at det i egen undersøkelse kun er én i CI-gruppa som har startet på høyere utdanning. Sistnevnte undersøkelse viser at tilleggsvanskene hørselsnedsettelse medfører kan føre til sykemeldinger. Hørselsproblemene kommer imidlertid sjelden fram i sykemeldingene, da det er tilleggsvanskene som er direkte årsak til at hørselshemmede i perioder ikke kan arbeide. Dette underbygges av ASHA (2015), som viser at språkmangelen (som årsak av hørselshemming) forårsaker lærevansker, hvilket kan resultere i reduserte akademiske prestasjoner. Det vises også til at kommunikasjonsvansker ofte fører til sosial isolering og dårlig selvbilde, samt kan ha innvirkning på yrkesvalg.

Utdanning påvirker også andre faktorer hos utvalgets to grupper. Hos CI-gruppa viser resultatene en moderat og signifikant korrelasjon mellom utdanning og ordmobilisering ($r=.492$, $p=.045$). Hos den normalthørende gruppa er resultatet noe lavere, men fortsatt

signifikant ($r=.382$, $p=.006$). Utdanning kan ut fra dette se ut til å ha en positiv effekt på mobilisering av ord.

5.2.1. Forskjeller innad i gruppen med normalthørende voksne

Alder ved testtidspunkt korrelerer med evnen til å mobilisere ord ($r=.373$, $p=.006$). Dette er som forventet om en tar utgangspunkt i at de normalthørende informantene har vært eksponert for talespråk fra fødsel, og med det har kunnet utviklet en god fonologisk representasjon (den permanente lagringen i hjernens langsiktige minne). Carter et al. (2002, referert i Mentzer, 2014) viser at normalthørende har høyere nivå når det gjelder fonologisk prosessering av nye ord, sammenlignet med døve som hører ved hjelp av implantat.

Ut fra variablene utdanningslengde, nonverbal intelligens, testalder, vokabularferdigheter og ordmobilisering, viser regresjonsanalysen at det er nonverbal intelligens som i størst grad kan forklare variasjonen i de normalthørendes vokabular, med 31,5% ($\beta=.573$, $p=.000$).

Nonverbal intelligens er i første omgang bestemt ut fra genetiske faktorer, hvor miljøet har en viktig påvirkning (Bunkholdt, 1993) og en kan ut fra eget resultat se at den nonverbale intelligensen påvirker evnen til å tilegne seg vokabular.

En rekke variabler er prøvd i ulike regresjonsanalyser, men det er kun sistnevnte som viser signifikant resultat. Blant annet ble utdanning prøvd som avhengig variabel, hvor vokabular og nonverbal intelligens var uavhengige, men heller ikke den viste signifikante sammenhenger eller forklaring av variasjonen. I egen studie kan hverken intelligens eller vokabular forklare variasjonen i utdanningsnivå hos utvalget.

5.2.2. Forskjeller innad i gruppen med voksne CI-brukere

Det er søkt å finne forklaring på variasjonen i utvalgets CI-gruppe, men ut fra eget datamateriell var det ikke mulig å finne noe signifikant forklaring på variasjonen i vokabularet. Utdanning ble derfor prøvd som avhengig variabel. Resultatene av den utførte regresjonsanalysen viser at enstavellesord kan forklare 35,6 % av variasjonen i utdanningsnivå ($\beta= -.619$, $p=.001$). Resultatene fra språkstesten CELF-4 er her ekskludert, da det med disse inkludert kun var 17 enheter igjen (i regresjonsanalysen som er utført er det

24 enheter inkludert). Dette er dog en negativ årsaksforklaring, og ut fra variabler og informasjon i egen undersøkelse, finnes det ingen konkret forklaring til dette funnet.

Til tross for at korrelasjonsanalysen ikke viste noen signifikante korrelasjoner mellom noen av variablene og vokabularferdigheter, ble nonverbal intelligens likevel prøvd som uavhengig variabel i en regresjonsanalyse. Selv om analysen viser at nonverbal intelligens forklarer 11,5% av variasjonen i vokabularferdighetene til eget utvalgs CI-brukere, er ikke resultatet signifikant ($\beta = .390$, $p = .054$). Til tross for at resultatet ikke er signifikant, ville det trolig ha vært det ved flere informanter inkludert.

Pre- og postlingval døvhet

Som en forklaring på variasjonen innad i CI-brukergruppens vokabularferdigheter er det relevant å se nærmere på denne gruppas informanter som er fordelt mellom pre- og postlingval døvhet. Personer som har hatt en form for hørsel før de har fått CI, regnes som postlingvalt døv. De har dermed fordeler med at de kjenner språket før døvheten inntreffer. Prelingvalt døv barn lærer seg derimot å høre kun via lyden CI gir.

De fleste av informantene i CI-gruppa fikk implantat mellom to og fire år ($N=19$), mens seks av informantene har hatt svært begrenset hørsel/reduert hjelp ved bruk av vanlig høreapparat før de fikk implantat. Sistnevnte gruppe fikk cochleaimplantat da de var mellom åtte og ti år. Tidligere forskning viser at døvfødte som har fått implantat tidlig har større vokabular enn de som har fått CI sent. Ut fra korrelasjonsanalysen hvor de seks informantene som var eldst ved implantasjon blir ekskludert viser også resultatene at alder ved lydtilkobling og vokabularferdigheter har en høy og signifikant korrelasjon, som ikke fantes med hele CI-utvalget inkludert. Tidlig eksponering av auditive signaler synes således å ha sammenheng med bedre vokabularferdigheter. Coletti et al. (2012) viser i sine forskningsresultater at døv barn med sterk grad av hørselstap, som får implantat tidlig (mellom seks og 12 måneder), har store forbedringer i persepsjon og produksjon, slik at nytten av implantatet kan gi dem samme livskvalitet som hos jevnaldrende med normal hørsel. Selv om flere av CI-brukerne i egen undersøkelse fikk implantat relativt tidlig, har de likevel ikke oppnådd et vokabularomfang på samme størrelse som de normalthørende informantene. Det kunne ut fra slike teorier vært nærliggende å tro at de som fikk implantat først i større grad hadde tilegnet seg vokabular, men ut fra egen undersøkelse vises tendenser til at det er forholdsvis lik vokabularstørrelse mellom informantene fikk implantat tidlig og sent. CI-brukere som fikk implantat mellom to og fire år har en gjennomsnittlig standardskåre på 72.37 (min: 39, maks: 107, SD: 22.638,

N:19). CI-brukere som fikk implantat mellom åtte og ti år har en gjennomsnittlig standardskåre på 73.33 (min: 36, maks: 114, SD: 26.470, N:6).

Gruppen som i egen undersøkelse fikk implantasjon mellom åtte og ti år, er usikker i forhold til prelingvalt døvhet, da de blir en mellomgruppe mellom pre- og postlingvalt døve. Denne gruppen har derfor trolig hatt tilgang til hørsel, selv om grad av hørsel har vært svært svak. Til tross for signifikant og høy korrelasjon (mellom alder ved lydtilkobling og vokabularomfang) i analysen hvor disse seks informantene er ekskludert, skiller den eldste gruppen seg ut ved en deskriptiv analyse. Ut fra resultatene skiller gruppen som har hatt begrenset hørsel/reduert tilgang til hørsel ved hjelp av vanlig høreapparat seg ut, med en høyere standardskåre ved testing av vokabular, sammenlignet med de som fikk implantat tidligere. Den høyeste standardskåren hos de som fikk implantat mellom to og fire år var 107. For informantene som fikk implantat mellom åtte og ti år, var maksskåren 114, noe som vil si at de sistnevnte informantene kan ha hatt god nytte av hørselen de har hatt før implantering, og derfor delvis tilegnet seg talespråk til tross for svært dårlig hørsel før implantering. Dette underbygger forskningen som tilsier at tidlig tilgang på lyd er viktig (Coletti et al., 2012). At disse barna fikk introdusert lyd tidligere enn de barna som har fått CI som første lydkilde, kan bidra til å forklare deres høye skåre på vokabular. Tolkningen på tas med forsiktighet, da det i svært få informanter inkludert, og tendensen som framkommer kan ikke generaliseres.

6. Oppsummering

Hørselen er en av våre fem sanser, og er sentral i vår oppfattelse av verden og tilegnelse av språk og kunnskap. Hørselen er i tillegg en av de viktigste forutsetningene for å lære et godt talespråk (Cole & Flexer, 2007). 25 av informantene i egen studie har fått tilgang til hørsel ved hjelp av CI. Problemsstillingen i egen undersøkelse søkte å finne svar på hvilke forskjeller som finnes mellom vokabularferdigheter hos utvalgets to grupper, og har med det gått ut fra følgende hypotese:

Personer med normal hørsel vil ha bedre grunnlag for å tilegne seg et godt vokabular sammenlignet med personer som har tilgang på hørsel via CI.

Datagrunnlaget viser seg å kunne gi svar på at det er forskjeller, men bare i begrenset grad *hvilke* forskjeller. Gjennom ulike analyser er det søkt svar på hypotesen, og resultatene indikerer at det er forskjell i vokabularferdigheter mellom de to utvalgene. Hypotesen ble bekreftet gjennom en to-halet t-test. T-skåren i analysen viser 5, og vil med si at H1 kan verifiseres og, når det gjelder eget utvalg, være sann. Resultatene viser også at de normalthørende informantene i tillegg har høyere gjennomsnittlig skåre enn CI-brukerne, og viser med det tendenser til at eget utvalgs normalthørende har tilegnet seg et bredere impressivt vokabular sammenlignet med CI-brukere.

Ut fra regresjonsanalysen hvor hele utvalget er inkludert, vises det at hørselen (om informanten hører ved hjelp av cochleaimplantat, eller om han/hun har normal hørsel) kan forklare variasjonen i vokabularforståelsen i størst grad. Nonverbal intelligens spiller også inn, og tilsammen forklarer variablene 46,8% (beta CI/NH= -.641, nonverbal intelligens= .371). Både hørselen og nonverbal intelligens påvirker tilegnelsen av språk og vokabular.

Resultatene for den normalthørende gruppa viser at vokabularferdigheter korrelerer signifikant både med nonverbal intelligens ($r=.573$ $p=.000$) og utdanning ($r=.279$, $p=.048$). Det er altså en moderat og signifikant korrelasjon mellom vokabularferdigheter og nonverbal intelligens og lav og signifikant korrelasjon mellom vokabularferdigheter og grad av utdanning. Videre korrelerer nonverbal intelligens med utdanning ($r=.303$, $p=.031$). Korrelasjonsanalysen viser videre en sammenheng mellom bedre ordmobiliseringsevne og høyere utdanning ($r=.382$, $p=.006$), samt mellom ordmobilisering og testalder ($r=.373$, $p=.006$). Det er også en høy og signifikant korrelasjon mellom testalder og utdanning ($r=.639$,

$p=.000$). At høyere utdanning øker i takt med høyere alder er som forventet; jo eldre en er, desto større er muligheten for å ha fullført utdanning.

De samme korrelasjonene viser seg imidlertid ikke i CI-gruppens analyse. Her er det ikke signifikant korrelasjon mellom vokabularferdigheter og noen av de andre variablene. Analysen viser imidlertid signifikant korrelasjon mellom ordmobilisering og utdanning ($r=.492$, $p=.045$), noe som kan henge sammen med at antall år på skolen kan påvirke ordmobiliseringen. Her er det også utført en partial analyse, hvor testalder holdes konstant, for å sjekke at utdanning ikke blir påvirket av alder ($r=.416$, $p=.006$). Resultatet viser fortsatt en signifikant korrelasjon mellom ordmobilisering og utdanning.

Det er også utført en regresjonsanalyse, som viser hvilke faktorer som kan forklare variasjonen i vokabularet innad i gruppene. Ut fra dette ser det ut til at nonverbal intelligens kan være en forklarende faktor i forhold til variasjonen i vokabularet hos denne studiens normalhørende informanter.

Når det gjelder CI-brukere ble det i egen undersøkelse ikke funnet forklaring på hva som forårsaker variasjonen i vokabularet, men at enstavelsesord kan forklare variasjonen i utdanning. Forklaringen på dette har ikke vært mulig å finne ut fra de variabler og bakgrunnsopplysninger egen studie har.

Oppsummert kan en si at ut fra eget utvalg har voksne normalhørende et bredere impressivt vokabular sammenlignet med CI-brukere. Ut fra egne resultater ser det ut til at tidspunkt for lyd har en positiv effekt på vokabulartilegnelsen. Resultatene av ordmobiliseringstesten viser tendenser i samme retning som vokabularferdighetene, men det framkommer ingen signifikant forskjell mellom gruppene. Likevel er gjennomsnittsskåren hos CI-brukerne lavere enn hos normalhørende også i ordmobiliseringsferdigheter. Resultatene for nonverbal intelligens viser at det ikke finnes noen signifikant forskjell mellom gruppene på denne testen, og fordelingen er tilnærmet lik (CI-brukerne har litt større spredning sammenlignet med de normalhørende). Ut fra eget utvalg kan en dermed si at språkforskjeller forårsaket av mangel på hørselsstimuli også gjør seg gjeldene i voksen alder.

Når drøfting av resultatene leses, bør det tas hensyn til at vi er ulike individer, og biologisk ulik på den måte at vi lærer og tilegner oss kunnskap (blant annet om vokabular) i eget tempo, både ut i fra hvilke ressurser en har tilgang til, samt interesser og sosial omgang. Dette er

faktorer denne undersøkelsen ikke måler, og derfor ikke kan ta med i betraktning av resultatdrøfting.

Årsaker til variasjoner

Når det gjelder CI-gruppen er det en viss usikkerhet om hvilket grad implantatet har fungert, noe som kan ha påvirket tilegnelsen av vokabular, og videre de resultater som her er analysert. Oppfølging og miljømessige faktorer kan også ha spilt inn på vokabularutviklingen. Dette innebærer også den pedagogiske stimuli informantene har fått etter implantering.

En annen årsak til variasjonen er at CI-brukerne i denne undersøkelsen har fått implantat i ulike alder (to-ni år). CI-gruppen har også variasjon i om implantasjonen innebærer ett eller begge ørene; uni- og bilateralt. Det er dog bare tre av de 25 informantene innenfor denne gruppen som har unilateralt implantat.

Begrensninger i oppgaven

Resultatene av egen undersøkelse viser aktuelle og interessante funn. Likevel er ikke datagrunnlaget stort nok til å kunne generalisere. Mine funn er kun hentet ut fra informantene fra de to referansegruppene, og vil kun kunne knyttes til disse. Utdraget i egen undersøkelse kun inneholder en liten populasjon, som er preget av heterogenitet. Resultatene må av den grunn leses i lys av dette- og betraktes som veiledende tendenser, heller en definitive.

En annen påvirkende faktor er innsamlingen av all data. Personlig er det samlet inn og testet 25 normalthørende informanter. Dette er supplert med ytterligere 26 normalthørende, samt 25 CI-brukere fra hovedstudien. Dette er gjort for å skape et størst mulig sammenligningsgrunnlag, og spesielt for normalthørende gruppa vil dette være positivt, da det her er flere informanter, og derfor enklere å vise til en generell tendens. Testene er forholdsvis enkle å gjennomføre, og det er klare instruksjoner. Likevel er det innsamlet av ulike personer, og derfor mulighet for at det kan være ulike måter å gjennomføre dette på. Det kan være så lite som hvilken rekkefølge man legger opp testene på; har en den nonverbale intelligens testen til slutt, kan dette muligens påvirke resultatet, ved at informantene er kognitivt sliten etter de andre testene. Det kan også være motsatt, ved at informantene har kommet godt inn i testsituasjonen, og derfor presterer bedre på den siste testen.

Begrensninger til metode finnes også; i det en omgjør mengder av informasjon, til tall, kan det oppstå små feil. Disse feilene kan påvirke tendensene som framkommer. Dataene har imidlertid blitt sjekket av ulike personer for å være mest mulig sikker på at informasjonen var korrekt.

Til slutt er det ønskelig å bemerke at noen sekundærkilder er brukt. Da flere databaser ber om betaling for å lese artikler, har det ikke vært mulig å få tak i alle ønskede artikler. Disse kildene er imidlertid funnet i andre artikler som omhandler samme tema, og er derfor brukt der det har vært behov.

Veien videre

Det har vært en spennende prosess og et interessant felt å forske innenfor. CI-utviklingen har vært stor både nasjonalt og internasjonalt de siste tiårene. Teknisk sett er implantatene bedre, samt at alle nyfødte barn får tilbud om tidlig hørselsscreening (Hørselstap, 2014). Det kan derfor med bakgrunn i dette sies at sannsynligheten er stor for at de som har fått implantat de siste årene, også har større sjanse for å utvikle et godt talespråk, samt vokabular. Det hadde i senere studier vært interessant å se nærmere på vokabularferdighetene til de som får implantat i dag. Ville vokabularferdighetene vært bedre hos voksne som får implantat nå? Ville det vært like stor forskjell hos voksne med og uten CI, når disse barna vokser opp?

ASHA (2015) viser hvordan hørselshemming påvirker barn, og det kommer blant annet fram at språkmangelen forårsaker lærevansker, hvilket kan resultere i reduserte akademiske prestasjoner. De viser også til at kommunikasjonsvansker ofte fører til sosial isolering og dårlig selvbilde, samt kan ha innvirkning på yrkesvalg. Videre studie på feltet kunne sett nærmere på enten akademiske prestasjoner hos voksne som fikk cochleaimplantat som barn, eller gjennom en kvalitativ undersøkelse sett på sosialt liv og selvbilde.

Erfaringer i skriveprosessen

Helt til slutt vil jeg gjerne beskrive mitt arbeid med masteroppgaven. Slik jeg skrev innledningsvis, var det Ona Bø Wie, som virkelig vekket min interesse for CI-forskning, og det har vært en spennende prosess å arbeide og forske innenfor dette feltet. Å arbeide alene, har det krevd selvdisiplin og struktur. Jeg har vært nødt til å sette meg klare mål og tidsfrister for å kunne komme i mål.

Jeg har vært heldig å få samarbeide med Oslo Universitetssykehus, Rikshospitalet, både fordi det har gitt tilgang til nødvendig datamateriale, samt gitt meg hjelp til drøfting egne funn. De har også vært behjelpelig med å sjekke at skåringer og analyser som er tatt, er riktige.

Masterarbeidet har vært en positiv erfaring og ser tilbake på min læringskurve som bratt. Prosessen har bydd på store utfordringer og motbakker, men det har gitt desto større glede når kneikene er passert. Det foreliggende resultatet gjør meg stolt og glad, og håper at det kan være til hjelp for først og fremst fagmiljøet innenfor logopedi i Norge.

Referanser

- Ahlsén, E. & Nettelblatt, U. (2008). Språk och språklig kommunikation. I L. Hartelius, U. Nettelblatt & B. Hammarberg (red.). *Logopedi* (s.51-67). Lund: Författarna och Studentlitteratur.
- American speech-language-hearing Association (ASHA). (2015). *Effects of Hearing Loss on Development*. Hentet 14.05.15: http://www.asha.org/public/hearing/Effects-of-Hearing-Loss-on-Development/#_ga=1.1044593.1150400002.1429017112
- Andersson, U. (2001). *Cognitive deafness: The deterioration of phonological representations in adults with an acquired severe hearing loss and its implications for speech understanding* (Doktoravhandling). Linköpings universitet, Linköping.
- Arlinger, S., Lunner, T., Lyxell, B., & Pichora-Fuller, M. (2009). The emergence of cognitive hearing science. *Scandinavian journal of psychology*, 50 (5), 371-384. Doi: 10.1111/j.1467-9450.2009.00753.x.
- Aukrust, V.G. (2005). *Tidlig språkstimulering og livslang læring – en kunnskapsoversikt*. Kunnskapsdepartementet.
- Bakken, A. (2007). Virkninger av tilpasset språkopplæring for minoritetsspråklige elever. *En kunnskapsoversikt*. Oslo: Norsk institutt for forskning om oppvekst, velferd og aldring. NOVA.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, 63, 1-29. URL: <http://www.csuchico.edu/~nschwartz/1.%20Working%20Memory%20-%20Theories%20and%20Models%20and%20Controversies.pdf>
- Bele, I. V. (2008). *Språkvansker. Teoretiske perspektiver og praktiske utfordringer*. Oslo: Cappelen akademiske forlag.
- Bunkholdt, V. (1993). *Små barn i vekst og utvikling*. Oslo: Tano.
- Carpenter, P. A., Just, M., Shell, P. (1990). What one intelligence test measures: A theoretical account of the processing in the Raven Progressive Matrices test. *Psychological Review*, 97(3), 404-431. Doi: 10.1037/0033-295X.97.3.404
- Clark, G.M., Tong, Y.C. & Patrick, J. F. (1990). *Cochlear prosthesis*. Churchill Livingstone, Edinburgh.
- Cole, E. B. & Flexer, C. (2007). *Children with hearing loss: Developing Listening and Talking, birth to six*. Oxford: Plural Publishing.

- Coletti, L., Coletti, V. & Mandala, M. (2012). Cochlear implants in children younger than 6 months. *Otolaryngology-Head and Neck Surger*, 147 (1), 139-146. Doi: 10.1177/0194599812441572.
- Cruttenden, Alan. (1997). *Intonation* (2.utgave). New York: Cambridge University Press.
- Dunn, L.M. & Dunn, D.M. (2007). *Peabody Picture Vocabulary Test* (4.utgave). San Antonio, TX: NCS Pearson.
- Evenshaug, E. & Hallen, D.(2000). *Barne- og ungdomspsykologi* (4.utgave). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Falkenberg, E-S. & Kvam, M. H. (2012). Hørselshemming og audiopedagogikk i et tverrfaglig perspektiv. I E. Befring & R. Tangen (red). *Spesialpedagogikk* (5.utgave, s. 426-445). Kristiansand: Cappelen Damm Akademisk.
- Falkenberg, E.-S., Kvam, M.H. & Wie, O.B. (2010). Hørselsrelaterte lærevanser. I R. Haugen (red). *Barn og unges læringsmiljø 4* (s. 227-246). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Forskningsetiske komiteer. (2010). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi* (4.opplag). Oslo: Den nasjonale forskningsetiske komite for samfunnsvitenskap og humaniora.
- Gall, M. D, Gall, J.P & Borg, W. R. (2007). *Educational research: an introduction* (8.utgave). Boston: Allyn and Bacon.
- Geers, A. E., & Hayes, H. (2011). Reading, writing, and phonological processing skills of adolescents with 10 or more years of cochlear implant experience. *Ear and Hearing*, 32, s. 49S–59S. Doi:10.1097/AUD.0b013e3181fa41fa
- Haugen, R. (red.). (2010). Nonverbale lærevanser, i *Barn og unges læringsmiljø 4* (s.181-202). Kristiansand: Høgskoleforlaget.
- Henry, L. (2012). *The development of working memory in children*. London: SAGE Publications Ltd.
- Hide, Ø. (2014). Akustiske trekk i talen til barn med cochleaimplantat- en sammenligning med normalt hørende barn og barn med høreapparat. *Logopeden*, 2, 24-26.
- Hoffmann, G. (2001). *Hvert barn sitt språk. Kommunikasjon-læring og språk*. Oslo: Kommuneforlaget.
- Hua, H., Emilsson, M., Kähäri, K., Widén, S., Möller, C., & Lyxell, B. (2014). The impact of different background noises: effects on cognitive performance and perceived disturbance in employees with aided hearing impairment and normal hearing. *Journal of the American Academy of Audiology*, 25(9), 859-868. Doi: 10.3766/jaaa.25.9.8

- Høigård, A. (2013). *Barns språkutvikling. Muntlig og skriftlig* (3.utgave). Oslo: Universitetsforlaget.
- Hørselshemmedes landsforbund. (2014) *Cochleaimplantat (CI)*. Hentet 14.08.14: <http://www.hlf.no/Horselhemminger/Cochlea-Implantat/>.
- Hørselshemmedes Landsforbund. (2015). *CI-opererte barn og språktilegning*. Hentet fra 04.03.15: <http://www.hlf.no/Horselhemminger/Foreldre-og-barn1/CI-opererte-barn-og-spraktilnarming/>.
- Johannessen, A., Tufte, P.A. & Kristoffersen, L.(2009). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (3.utgave, 5.opplag). Oslo: abstrakt forlag.
- Kleven, T.A.(2002). Ikke-eksperimentelle design. I T. Lund (red). *Innføring i forskningsmetodologi* (s.265-287). Oslo: Unipub.
- Kvam, M.H. (1992). *Hørsel hos barnehagebarn: En analyse av høreprøver hos en gruppe barn ved fylte fire, fem og seks år*. Oslo: Institutt for spesialpedagogikk, Universitetet i Oslo.
- Kvam, M. H. (1993). Hard-of-hearing pupils in ordinary schools: An analysis bases on interviews with integrated hard-and-hearing pupils and their parents and teachers. *Scandinavian Audiology*, 22 (4), s. 261-267. URL: <https://ethicsshare.com/node/616184>.
- Kvam, M. H. (2006). Jeg er så utrolig sliten!. I E. Befring & R. Tangen (red.) *Spesialpedagogikk* (5.utgave, s. 4-11). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Kral, A. & Eggermont, J.J. (2007). What's to lose and what's to learn: development under auditory deprivation, cochlear implants and limits of cortical plasticity. *Brain Research reviews*, 56(1), 259-69. URL: http://neuroprostheses.com/AK/Crossmodal_files/BrainResRev_2007.pdf
- Kühn-Inacker, H., Shehata-Dieler, W., Müller, J. & Helms, J. (2004). Bilateral cochlear implants: a way to optimize auditory perception abilities in deaf children? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 68, 1257-1266. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15364496>
- Luckner, J.L. & Cooke, C. 2010. A summary of the vocabulary research with students who are deaf or hard of hearing. *American Annals of The Deaf*; 155(1), 38-67. Doi: 10.1353/aad.0.0129
- Lund, T. (2002). Metodologiske prinsipper og referanserammer. I T. Lund (red.). *Innføring i forskningsmetodologi* (s.79-125). Oslo: Unipub.

- Lyxell, B., Sahlén, B., Wass, M., Ibertsson, T., Larsby, B., Hällgren, M. & Måki-Torkko, E. (2008). Cognitive development in children with cochlear implants: Relations to reading and communication. *International Journal of Audiology*, 47, 47–52. Doi: 10.1080/14992020802307370
- Lyxell, B., Wass, M., Sahlén, B., Samuelsson, C., Arnason, L.A., Ibertsson, T., Torkko, K., Larsby, B. & Hallgren, M. (2009). Developmental and Aging Aspects. Cognitive development, reading and prosodic skills in children with cochlear implants. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50, 463–474. Doi: 10.1111/j.1467-9450.2009.00754.x
- Løvås, G.G. (2004). *Statistikk for universitet og høyskoler* (2.utgave). Oslo: Universitetsforlaget.
- Matre, S.(1999). Om språk og språkutvikling. I I. Moslet (red). *Norskdidaktikk 1* (s. 43-53). Oslo: Tano Aschehoug
- 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, 939-946. Doi: 10.1016/j.ijporl.2012.02.051.
- MED-EL. (2015a). *To ører er bedre enn ett*. Hentet 10.05.15: <http://www.medel.com/no/bilateral/?titel=Two%20Ears%20are%20Better%20than%20One&>.
- MED-EL. (2015b). *Cochleaimplantater*. Hentet 10.05.15: <http://www.medel.com/no/cochlear-implants-maestro>.
- MED-EL. (2015c). *Ulike typer hørselsnedsettelse*. Hentet 10.05.15: <http://www.medel.com/no/hearing-loss/>.
- Mentzer, C.N. (2014). *Rethinking Sound. Computer-assisted reading intervention with a phonics approach for deaf and hard of hearing children using cochlear implants or hearing aids* (Doktoravhandling). Linköping University, Linköping.
- Nicholas, J. G. & Geers, A.E. (2007). Will They Catch Up? The Role of Age at Cochlear Implantation in the Spoken Language Development of Children With Severe to Profound Hearing Loss. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50 (4), 1048-62. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2882067/>
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkelbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Bergen: Fagbokforlaget.

- Oslo Universitetssykehus. (2014). *500 barn med cochleaimplantat*. Hentet 12.06.14:
http://www.oslo-universitetssykehus.no/aktuelt_/nyheter_/Sider/500-barn-med-cochleaimplantat.aspx.
- Raven, J. (1998). *Manual for Raven's Progressive Matrices*. Oxford: Oxford Psychologists Press.
- Ringdal, K. (2001). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget
- Rygvdal, A-L. (2012). Språkvansker hos barn. I E. Befring & R. Tangen. (red.). *Spesialpedagogikk* (s. 323-337). Oslo: Cappelen akademiske forlag.
- Sahlberg, S. & Wik, J.N. (2013). *Språklydsproduksjon hos barn med Cochleaimplantat* (Masteravhandling). Universitetet i Nordland, Bodø.
- Sansetap. (2015a). *Hørselsscreening av nyfødte*. Hentet 10.05.15:
<http://www.sansetap.no/smabarn-horsel/om-horsel/nedsatt-horsel/horselsmalinger-tester/nyfodtscreening/>
- Sansetap. (2015b). *Hørselsbanene*. Hentet 10.05.15: <http://www.sansetap.no/barn-unge-horsel/om/horsel/horselsbanene/>.
- Semel, E.M., Wiig, E.H., & Secord, W. (2003). *Clinical Evaluation of Language Fundamentals (CELF-4)*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation
- Sharma, A., Dorman, M. F. & Kral, A. (2005). The influence of a sensitive period on central auditory development in children with unilateral and bilateral cochlear implants. *Hearing Research*, 203, 134-143. URL:
<http://www.asu.edu/clas/shs/cilab/documents/publications/sharma%20Dorman%282005%29.pdf>
- Spencer L., Barker B. & Tomblin J. (2003). Exploring the language and literacy outcomes of pediatric cochlear implant users. *Ear and Hearing*, 24 (3), 236-247. URL:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3210822/>
- Stanovich, K. E. & Cunningham, A. E. (1998). What reading does for the mind. *American Educator*, 22, 8-15. URL:
http://www.csun.edu/~krowlands/Content/Academic_Resources/Reading/Useful%20Articles/Cunningham-What%20Reading%20Does%20for%20the%20Mind.pdf
- Strömqvist, S. (2008). Barns språkutveckling. I L. Hartelius, U. Nettelbladt & B. Hammarberg (red). *Logopedi* (s.69-83). Lund: Författarna och Studentlitteratur.

- Svirsky, M. A., Robbins, A. M., Iler Kirk, K., Pisoni, D. B. & Miyamoto, R.T. (2000).
Language development in profoundly deaf children with cochlear implants.
Psychological Science, 11, 153–158. URL:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11273423>
- Tetzchner, S.V., Feilberg, J., Hagtvet, B.E., Martinsen, H. & Mjaavatn, P.E. (1993). *Barns språk*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Thalheimer, W. & Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research: A simplified methodology. *Work-Learning Research*. URL:
http://www.bwgriffin.com/gsu/courses/edur9131/content/Effect_Sizes_pdf5.pdf
- Thornquist, E. & Herheim, A. (2010). Mangelfull hørselsrehabilitering i Norge. *Tidsskrift for Den Norske Legeforening* (20), 130. Doi: 10.4045/tidsskr.10.0528
- Vygotsky, L. (2001). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal akademisk
- Wass, M. (2009). *Children with cochlear implants. Cognition and reading ability*.
(Doktoravhandling). Linköping university, Linköping.
- Wie, O. B. (2005). *Kan døve bli hørende? En kartlegging av de hundre første barna med cochleaimplantat i Norge*. Oslo: Unipubforlag
- 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

Vedleggoversikt

Vedlegg 1: Informasjonsskriv og samtykkeskjema	s. 62
Vedlegg 2: Rådatamateriale for voksne CI-brukerne	s. 66
Vedlegg 3: Rådatamateriale for normalhørende voksne	s. 67

VEDLEGG 1:



Forespørsel om deltakelse i referansegruppe i forskningsprosjektet

”Undersøkelse av taleoppfattelse, språkferdigheter og livskvalitet hos personer som har fått cochleaimplantat (CI) som barn”

Denne henvendelsen er en forespørsel til deg om å være med i referansegruppen til et forskningsprosjekt hvor vi undersøker hørsel, språk og livskvalitet hos barn og unge voksne med hørselstap og som bruker CI. Referansegruppen skal bestå av personer med normal hørsel.

Bakgrunn og hensikt

Fra 1986 og frem til 2013 er det ved Oslo Universitetssykehus (OUS), Rikshospitalet, gitt CI til om lag 550 hørselshemmede personer under 18 år. Bruk av CI kan gi bedre hørsel til de som har store hørselstap eller er døve. Denne studien av hørsel, språk og livskvalitet hos CI- brukere gjennomføres av Oslo Universitetssykehus og Universitetet i Oslo på oppdrag fra Helsedirektorat. Formålet med studien er å innhente kunnskap slik at en kan gi best mulig oppfølging til barn og unge voksne med cochleaimplantat.

Hva innebærer studien

Om du vil være med i referansegruppen vil du bli bedt om å gjennomføre enkelte tester innen tema språk og kognisjon samt gjennomgå hørselsscreening for å kartlegge om du har normal hørsel. Din deltagelse i prosjektet kan gjennomføres enten på din arbeidsplass/skole, på Rikshospitalet eller hjemme, avhengig av hva som passer best for deg. Samlet vil deltagelsen ta noe over en time.

Mulige fordeler og ulemper

Deltagelsen i prosjektet vil innebære at du må sette av noe tid til å gjennomføre overnevnte tester. Deltakelse i forskningsprosjektet medfører ellers ikke noen særlige ulemper eller fordeler.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Informasjonen som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. All informasjon vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennerende opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger og prøver gjennom en navneliste. Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deg. Det vil ikke være mulig å identifisere deg i resultatene av studien når disse publiseres. Data innhentet i forbindelse med gjeldende undersøkelse vil slettes ved prosjektslutt i 2023.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Om du nå sier ja til å delta, kan du senere trekke tilbake ditt samtykke. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte oss på telefon 23 07 62 59/ 95 76 99 53

Mvh

Jeanette Kvanmo Solhaug
Mastergradsstudent

Ona Bø Wie
Professor, prosjektleder

Marit Gismarvik
Christiane Haukedal
*Forskningsassistent
er*

Oslo universitetssykehus eies av Helse Sør-Øst og består av blant annet Aker sykehus, Ullevål sykehus, Rikshospitalet og Radiumhospitalet.
Org.nr.: NO 993 467 049 MVA www.oslo-universitetssykehus.no.

Ytterligere informasjon om studien finnes i kapittel A – utdypende forklaring av hva studien innebærer.

Ytterligere informasjon om personvern og forsikring finnes i kapittel B – Personvern, økonomi og forsikring.

Samtykkeerklæring følger etter kapittel B.

Kapittel A- utdypende forklaring av hva studien innebærer

- **Tidsskjema – hva skjer og når skjer det?**
 - Studien vil gjennomføres i perioden 2013 til 2023. Deltakelse i undersøkelsen vil ta omkring en time og gjennomføres på avtalt sted.
- **Mulige fordeler**
 - Det er ikke noen spesielle fordeler ved å delta i studien.
- **Mulige ubehag/ulempes**
 - Det fører ikke til spesielle ubehag eller ulempe å delta i studien.
- **Spesielle interesser i studien**
 - Helsedirektoratet er spesielt interessert i å få kunnskap om hvordan CI fungerer for personer med hørselshemming.
- **Kartlegging av hørsel og språk**
 - Rapid Automatic Naming (*Clinical Evaluation of Language Fundamentals*)
 - Ordmobilisering (*Clinical Evaluation of Language Fundamentals*)
 - Vokabulargjenkjenning (*Peabody Picture Vocabulary Test*)
 - Taletest (*Forkortet utgave av Norsk fonemtest*)
 - Ikke-verbal problemløsning (*Raven Standard Progressive Matrices*)
 - Hørselsscreening (*Ved hjelp av audiometri eller otoakustiske emisjoner*)
- **Dersom hørselsskriningen viser at du har et hørselstap vil du få tilbakemelding om dette og råd om hvor en kan henvende seg for å få gjennomført videre hørselstester.**
- **Undersøkelsene medfører ikke risiko og gir ingen bivirkninger.**
- **Deltakere i studien har ansvar for å gjennomføre testene.**
- **Deltakerne vil bli orientert så raskt som mulig dersom det blir gjort endringer i studien som kan påvirke ønsket om å delta.**

Kapittel B – Personvern, økonomi og forsikring

Personvern

Opplysninger som registreres om deg er anonymisert, og ditt navn blir erstattet med en kode. Resultatene fra alle testene og svarene på spørreskjemaet vil bli registrert i en egen database. OUS ved administrerende direktør er databehandlingsansvarlig.

Rett til innsyn og sletting av opplysninger om deg og sletting av prøver

Hvis du sier ja til å delta i studien, har du rett til å få innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg. Du har videre rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene vi har registrert. Dersom du trekker deg fra studien, kan du kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner.

Økonomi

Studien gjennomføres på oppdrag fra Helsedirektoratet og er finansiert av Helsedirektoratet, OUS og Universitetet i Oslo.

Forsikring

Det er ikke opprettet særskilte forsikringsordninger for denne undersøkelsen. De ordinære forsikringsordninger som gjelder for drift ved OUS gjelder.

Informasjon om utfallet av studien

Resultatet av studien vil være fritt tilgjengelig for deltakerne i form av publiserte artikler på norsk og engelsk og i foredrag til foreldre og fagfolk innen hørselsomsorgen. CI-enheten vil på oppfordring også oversende slike resultater til den enkelte deltaker.

VEDLEGG 2:

CI-bruker	PPVT	Ravens	CELF-4		Testalder	Kjønn
1	62	3	48		24	Kvinne
2	45	3	35		23	Kvinne
3	99	5	75		22	Mann
4	114	5	555		28	Mann
5	59	3	52		19	Mann
6	74	4	45		19	Kvinne
7	101	5	62		19	Kvinne
8	86	4	56		17	Mann
9	75	9	555		20	Mann
10	56	4	39		18	Mann
11	94	6	46		18	Mann
12	54	4	555		17	Kvinne
13	71	6	52		17	Mann
14	42	7	555		19	Kvinne
15	107	6	39		16	Mann
16	60	7	555		17	Mann
17	97	7	43		17	Mann
18	51	4	555		18	Kvinne
19	87	5	999		21	Kvinne
20	74	3	555		22	Mann
21	39	1	47		17	Mann
22	103	6	62		17	Mann
23	36	4	52		17	Mann
24	72	6	60		19	Mann
25	57	5	44		16	Kvinne

VEDLEGG 3:

Normalthørende	PPVT	Ravens	CELF		Testalder	Kjønn
1	95	6	47		24	Mann
2	106	6	70		31	Mann
3	119	5	85		30	Kvinne
4	116	7	56		33	Mann
5	76	3	51		24	Kvinne
6	104	6	64		24	Kvinne
7	78	2	69		27	Kvinne
8	95	4	63		25	Kvinne
9	99	4	54		17	Mann
10	93	3	45		17	Mann
11	79	4	48		16	Kvinne
12	96	4	50		16	Mann
13	94	4	59		16	Kvinne
14	104	6	71		20	Mann
15	101	7	77		16	Kvinne
16	76	1	46		17	Kvinne
17	103	4	53		26	Kvinne
18	97	5	72		31	Kvinne
19	89	2	71		26	Kvinne
20	99	4	64		30	Kvinne
21	109	4	74		29	Kvinne
22	99	1	61		17	Mann
23	95	4	66		31	Kvinne
24	94	6	85		27	Kvinne
25	116	8	104		27	Mann
26	79	3	72		29	Kvinne
27	91	5	62		38	Kvinne
28	90	3	59		26	Kvinne
29	98	6	52		40	Mann
30	98	6	77		40	Kvinne
31	98	3	56		24	Mann
32	97	6	66		22	Kvinne
33	98	4	58		28	Kvinne
34	101	4	82		25	Kvinne
35	87	3	79		31	Kvinne
36	92	4	46		33	Kvinne
37	100	6	82		28	Mann
38	113	5	88		28	Mann
39	102	4	91		36	Mann
40	93	5	77		28	Kvinne
41	120	6	44		29	Kvinne
42	109	4	49		21	Mann
43	81	4	30		20	Kvinne
44	106	3	57		19	Mann
45	120	6	56		19	Kvinne
46	99	6	51		19	Kvinne
47	88	4	35		19	Kvinne
48	92	6	72		21	Mann
49	79	3	74		21	Mann
50	96	3	66		21	Kvinne
51	92	3	30		21	Mann