

*Statistisk læring og oppmerksomhet hos  
barn med spesifikke språkvansker*

*Bente Opphus*



Masteroppgave i spesialpedagogikk

Institutt for spesialpedagogikk

Det utdanningsvitenskaplige fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Vår 2015



Copyright Forfatter: Bente Opphus

År: 2015

Tittel: Statistisk læring og oppmerksomhet hos barn med spesifikke språkvansker

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

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo



# Sammendrag

**Bakgrunn, formål og problemstilling:** Denne oppgaven er skrevet i tilknytning til prosjektet ”Språk, hørsel og statistisk læring hos barn som bruker høreapparat eller har språkvansker ”. Prosjektet er et samarbeid mellom Universitetet i Oslo og Rikshospitalet.

De fleste barn tilegner seg sitt morsmål uten noen form for eksplisitt læring. Det finnes likevel unntak, blant annet hos barn med spesifikke språkvansker; SSV. Svakere språkferdigheter kan få konsekvenser på ulike arenaer for disse barna, både i skole og arbeidsliv. Vi vet at arbeidsminne er en faktor som kan forklare språkvansker (Gathercole & Baddeley, 1990; Leonard, 2014), men arbeidsminne kan ikke forklare all varians for utviklingen av språkvansker. I denne oppgaven valgte jeg derfor å undersøke statistisk læring og oppmerksomhet hos disse barna. Saffran (2002) fremhever at statistisk læring er en mekanisme som ligger til grunn for språktilegnelse, da den er viktig for oppdagelse av strukturer i språket som barnet kan bruke i senere språklæring. Oppmerksomhet er viktig i informasjonsprosessering og læring (Atkinson & Shiffrin, 1968; Passer & Smith, 2008), fordi den velger ut hva vi tar inn og hvorvidt man evner å holde på input slik at læring kan finne sted. Finneran, Francis, og Leonard (2009), Spaulding, Plante, og Vance (2008) og Leonard (2014) fremhever at barn med SSV har begrensninger i oppmerksomhet. Formålet med studien var å undersøke om det er forskjeller på statistisk læring og oppmerksomhet hos barn med SSV og kontrollgruppen, samt hvilken rolle oppmerksomhet spilte for evne til statistisk læring. Følgende problemstilling ble valgt for studien:

*Er det forskjell på evne til statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet mellom gruppene?  
Hvilken rolle spiller vedvarende oppmerksomhet for statistisk læring hos barn med SSV og barn med typisk utvikling?*

**Metode:** Utvalget i vår studie består av 49 barn. Av disse er 11 barn med SSV i fokusgruppen, og 38 barn i kontrollgruppen. En kvantitativ tilnærming ble valgt fordi vi har mange informanter og ønsker å sammenligne deres skårer på ulike tester. Vi valgte videre det ekte eksperimentelle designet i vår studie, da det introduserer påvirkning under kontrollerte vilkår (Befring, 2007). I min studie undersøkte jeg hvorvidt de avhengige variablene statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet er relatert til deltakernes språkferdigheter. Statistisk

læring ble undersøkt med et dataeksperiment som gjennomføres ved at barna først får en familiariseringsfase og deretter en gjenkjenningfase som er selve testen på statistisk læring (Arciuli & Simpson, 2011). Oppmerksomhet testes visuelt med Leiter-R (Roid & Miller, 1997). Forsøksbetingelsene i studien er de to gruppene og deres språklige ferdigheter. I tillegg undersøkte jeg om det var en sammenheng mellom statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet hos de to gruppene. Begge gruppene gjennomførte det samme testbatteriet bestående av språklige tester, en nonverbal evnetest, dataeksperiment for statistisk læring, test av nonordrepetisjon og arbeidsminne, oppmerksomhet og hørselstester.

**Analyse og resultater:** Statistiske analyser ble utført med programmet SPSS (IBM, 2009). For å besvare problemstillingen sammenlignet jeg barnas skårer opp mot hverandre med bivariate korrelasjonsanalyser og t-tester. Resultatene viste at barna med SSV skåret signifikant svakere enn kontrollgruppen på statistisk læring. Videre hadde barna med SSV signifikant svakere evne til vedvarende oppmerksomhet. På den andre siden avdekket bivariate korrelasjonsanalyser ingen sammenheng mellom evne til vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring. Forskningshypotesene mine om at barna med SSV ville skåre lavere enn kontrollgruppen ble bekreftet. Jeg antok også at det var en sammenheng mellom vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring, men denne hypotesen ble ikke bekreftet. Årsaker til dette kan være at vi hadde et lite utvalg i studien. I tillegg kan oppmerksomhet være modalitetsavhengig slik at den visuelle ikke korrelerer med statistisk læring, samt at implisitt læring ikke er avhengig av oppmerksomhet for å finne sted.

Studien har avdekket noen tendenser hos barna vi har undersøkt og de kan danne utgangspunkt for videre studier. Det er behov for mer forskning på denne gruppen, eksempelvis longitudinelle studier som følger opp barna over tid, samt undersøkelser med et større antall deltakere.



# Forord

Jeg vil først og fremst takke forskergruppen i prosjektet ”Språk, hørsel og statistisk læring hos barn som bruker høreapparat eller har språkvansker ” som gav meg mulighet til å skrive en oppgave om et meget spennende og aktuelt tema innen logopedifeltet. En særlig takk til Marthe Vale Wang, Sunniva Helvik og Sunniva Stenling for inspirerende møter og faglig samarbeid underveis i arbeidet med oppgaven. Jeg vil videre takke veileder Janne von Koss Torkildsen for meget god veiledning og konstruktive tilbakemeldinger.

Videre vil jeg rette en stor takk til alle som har bidratt i rekrutteringen av informanter til prosjektet, samt foreldre og barn som samtykket til deltakelse. Masteroppgaven kunne ikke blitt gjennomført uten deres positive innstilling og bidrag.

En stor takk rettes også til Eva Rusten, Lisa Kragelund, Tyrild Holt Dyr Dahl og Aksel Holt Dyr Dahl for deres korrekturlesing av oppgaven.

Dessuten har Hanne Stine Mølmen gjennom hele prosessen bidratt med gode råd, godt humør og avveksling fra skrivingen. Mamma, Marie Ingeborg Opphus, og pappa, Øystein Opphus, har hele utdanningsløpet spilt en avgjørende rolle med sin støtte og tro på meg. Arbeidet med masteroppgaven er intet unntak.

Avslutningsvis vil jeg takke samboer Preben Andersen for hans gode støtte, humør og konstruktive samtaler mens masteroppgaven ble til.

Mai 2015

Bente Opphus







# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Fokus for masteroppgaven	3
1.3	Problemstilling	4
1.4	Innhold og oppbygging av oppgaven	4
<b>2</b>	<b>Teoretisk og empirisk bakgrunn</b>	<b>5</b>
2.1	Språk og språkutvikling	5
2.1.1	Lingvistiske dimensjoner	5
2.1.2	Milepæler i barns språkutvikling	6
2.2	Spesifikke språkvansker (SSV)	6
2.2.1	Hvordan arter språkvanskene seg?	7
2.2.2	Prevalens	7
2.2.3	Inklusjons- og eksklusjonskriterier	8
2.2.4	Forklaringsfaktorer / årsaker	9
2.2.5	Årsaksforklaringer for SSV	11
2.2.6	The Procedural Deficit Hypothesis	14
2.3	Statistisk læring	16
2.3.1	Den første studien	16
2.3.2	Statistisk læring i språk	17
2.3.3	Individuelle forskjeller i statistisk læring	18
2.3.4	Hvordan undersøkes evne til statistisk læring?	18
2.3.5	Forholdet mellom kunstig språk og naturlig språk	19
2.3.6	Statistisk læring i det visuelle domenet	20
2.3.7	Statistisk læring – en domenegenerell mekanisme?	20
2.3.8	Statistisk læring hos barn med SSV	22
2.4	Oppmerksomhet	23
2.4.1	Ulike oppmerksomhetsfunksjoner	24
2.4.2	Selektiv og vedvarende oppmerksomhet hos barn med SSV	24
2.4.3	Informasjonsprosessering	26
2.4.4	Informasjonsprosessering, språkferdigheter og statistisk læring	27
2.4.5	Oppmerksomhet i det visuelle domenet	28
2.4.6	Oppmerksomhet og statistisk læring	28
2.5	Den foreliggende undersøkelsens hypoteser	29
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>30</b>
3.1	Det overordnede prosjektet	30
3.1.1	Min undersøkelse	30
3.2	Metodisk tilnærming	30
3.2.1	Eksperimentelt design	31
3.3	Utvalg	32
3.3.1	Barn med SSV	32
3.3.2	Kontrollbarn	32
3.4	Datainnsamling	33
3.4.1	Rekruttering	33
3.4.2	Opplæring	34
3.4.3	Gjennomføring	34

<b>3.5</b>	<b>Instrumenter</b> .....	<b>35</b>
3.5.1	Testbatteriet.....	35
3.5.2	Eksperimentet.....	36
3.5.3	Leiter-R.....	38
<b>3.6</b>	<b>Erfaringer fra testing</b> .....	<b>38</b>
<b>3.7</b>	<b>Validitet og metodekritikk</b> .....	<b>39</b>
3.7.1	Statistisk validitet.....	39
3.7.2	Indre validitet.....	41
3.7.3	Begrepsvaliditet.....	42
3.7.4	Ytre validitet.....	45
<b>3.8</b>	<b>Reliabilitet</b> .....	<b>46</b>
<b>3.9</b>	<b>Etiske hensyn</b> .....	<b>47</b>
3.9.1	Barn som informanter.....	48
3.9.2	Personvern.....	49
3.9.3	Informert og fritt samtykke.....	49
<b>4</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>Utvalget</b> .....	<b>51</b>
4.1.1	Bakgrunnsvariabler.....	53
4.1.2	Tabell over utvalgets skårer på språklige tester og nonverbale evner.....	53
4.1.3	Inter-rater reliabilitet.....	54
4.1.4	Utfyllende kommentarer til tabell 3.....	54
4.1.5	Oppgavens problemstilling.....	55
<b>4.2</b>	<b>Gruppenes skårer på oppmerksomhet</b> .....	<b>55</b>
<b>og statistisk læring</b> .....		<b>55</b>
4.2.1	Vedvarende oppmerksomhet.....	58
4.2.2	Statistisk læring.....	59
<b>4.3</b>	<b>Sammenhengen mellom oppmerksomhet</b> .....	<b>59</b>
<b>og statistisk læring</b> .....		<b>59</b>
<b>5</b>	<b>Diskusjon</b> .....	<b>60</b>
<b>5.1</b>	<b>Statistisk læring hos barn med SSV</b> .....	<b>60</b>
5.1.1	Nonverbal IQ.....	62
5.1.2	Læring i det implisitte minnet.....	63
<b>5.2</b>	<b>Oppmerksomhet hos barn med SSV</b> .....	<b>64</b>
<b>5.3</b>	<b>Sammenheng mellom vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring</b> .....	<b>65</b>
5.3.1	Oppmerksomhetsfunksjon.....	65
5.3.2	Er oppmerksomhet avgjørende for statistisk læring?.....	66
5.3.3	Visuell og auditiv oppmerksomhet.....	67
5.3.4	Er statistisk læring en domenegenerell mekanisme?.....	67
5.3.5	Oppmerksomhet og arbeidsminne hos barn med SSV.....	68
<b>5.4</b>	<b>Studiens hypoteser</b> .....	<b>68</b>
<b>5.5</b>	<b>Hvilke faktorer kan forklare funnene?</b> .....	<b>69</b>
5.5.1	Forskjeller innad i gruppen barn med SSV.....	69
5.5.2	Bakgrunnsvariabler.....	69
5.5.3	Type II feil i studien.....	70
5.5.4	Generalisering av funn.....	71
<b>5.6</b>	<b>Implikasjoner av funnene</b> .....	<b>71</b>
5.6.1	Årsaker til SSV.....	71
5.6.2	Grammatikkvanser hos barn med SSV.....	72
<b>6</b>	<b>Avslutning</b> .....	<b>74</b>
	<b>Litteraturliste</b> .....	<b>76</b>
	<b>Innholdsfortegnelse for vedlegg</b> .....	<b>89</b>



# 1 Innledning

*”De er født med et usynlig handikap, som samfunnet vet for lite om. Mer enn hvert tiende barn i Norge har språkvansker. 5-7 prosent av dem, én til to elever i hver klasse, har spesifikke språkvansker. De er født med språkvansker, som trolig aldri vil forsvinne. Lidelsen identifiseres ofte ikke før de har gått flere år på skolen. Da er de for lengst stemplet som tapere, faglig og sosialt” (Ergo, 2013).*

Dette sitatet fra Aftenbladet kan illustrere noe av det barn med spesifikke språkvansker, SSV, strever med i dag. Jeg har selv møtt barn med språkvansker og deres foreldre i forbindelse med jobb i barnehage og logopedpraksis. Basert på disse samtalene virker kunnskapen om språkvanskene og påfølgende virksomme tiltak til å være begrenset. Konsekvensene kan være at vi ikke får hjulpet disse barna tidlig og godt nok. Barna jeg har møtt har det til felles at de har mange tanker å dele, samtidig som frustrasjonen kan bli stor når de ikke finner ordene de leter etter, eller tilhørerne misforstår hva de sier. Dette har gjort inntrykk på meg og derfor vært en viktig motivasjon før og underveis i arbeidet med masteroppgaven. Lian og Ottem (2007) peker på at barna med SSV ofte blir lidende alene med sine vansker, da omgivelsene rundt ikke har nok kunnskap til å forstå, diagnostisere eller avhjelpe vanskene. Ovenstående sitat, forskning og eget behov for mer kunnskap danner grunnlaget for hvorfor målgruppen i denne studien er barn med SSV. Vi vet at arbeidsminne er en faktor som kan forklare språkvansker (Gathercole & Baddeley, 1990; Leonard, 2014), men den forklarer likevel ikke all varians for utviklingen av språkvansker.

## 1.1 Bakgrunn

Begrunnelsene for å forske på barn med SSV er mange. Hele 7.4 % av barn i førskolealder har spesifikke språkvansker (Tomblin, Records, Buckwalter, & Zhang, 1997). Det betyr at 1-2 elever i hver klasse har utfordringer med språket, noe som kan påvirke deres hverdag negativt (Leonard, 2014; Tomblin et al., 1997). Forhåpentligvis vil økt kunnskap kunne brukes til å hjelpe barna og foreldrene til de som er rammet av vanskene (Leonard, 2014). Videre er det viktig å redusere vanskene fordi konsekvensene av språkvansker kan gå utover vennskap og sosial fungering i klassen (Fujiki, Brinton, Hart, & Fitzgerald, 1999; Fujiki, Brinton, & Todd, 1996; Gertner, Rice, & Hadley, 1994). En studie foretatt av Durkin og

Conti-Ramsden (2007) viser at ungdom med SSV har færre vennskap. Jeg presiserer at man ikke kan konkludere med at språkvanskene er en direkte årsak til problemene i ungdomsalderen. For det tredje trenger logopedene mer kunnskap om denne gruppen for å kunne utarbeide adekvat kartlegging og tiltak. Med økt kunnskap om vanskene kan det være mulig å imøtekomme vanskene tidligere, og dermed redusere uheldige konsekvenser.

Min studie søker å utvide eksisterende kunnskap om vanskene ved å undersøke statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet hos barn med SSV. Statistisk læring handler om vår evne til å oppdage mønstre i omgivelsene rundt oss (Romberg & Saffran, 2010). Mønstrene finnes både visuelt, på lyd-, stavelse- og ordnivå (Saffran, Aslin, & Newport, 1996). I de senere år har statistisk læring fått økt oppmerksomhet i forskningslitteraturen om individuelle forskjeller i språkferdigheter (Misyak & Christiansen, 2012; Saffran et al., 1996). Statistisk læring er sentral for språkutvikling og individets evne til statistisk læring kan forklare språkforskjeller mellom mennesker (Torkildsen, 2012). For å lære språk er statistisk læring viktig fordi den hjelper oss med å avdekke underliggende strukturer i språket.

Evans, Saffran, og Robe-Torres (2009) fant i sin studie at barn med SSV hadde svakere evne til å oppdage statistiske regelmessigheter enn kontrollgruppen. Tomblin, Mainela - Arnold, og Zhang (2007) bekreftet dette funnet da de testet ungdommer med SSV opp mot kontrollgruppen. Et fremtredende tegn hos barn med spesifikke språkvansker er at de har større vansker med setningsforståelse enn ordforståelse (Hulme & Snowling, 2009). Videre peker Arciuli og Torkildsen (2012) på at barn med SSV kan ha en svekket evne til å avdekke strukturer og mønstre i språket. Barn med SSV har også svakere evne til auditiv prosessering, fonologisk minne og prosesseringshastighet (Gathercole & Baddeley, 1990; Hulme & Snowling, 2009; Tallal & Piercy, 1973). Fordi statistisk læring synes å spille en så stor rolle i språktilegnelsen og for senere språkferdigheter, er det nyttig å undersøke om barn med SSV har svakere evne til statistisk læring enn barn uten språkvansker. I tillegg viser resultater fra en studie gjennomført av Kaufmann et al. (2010) at de individuelle forskjellene i evne til statistisk læring ser ut til å være uavhengig av arbeidsminne, evne til eksplisitt læring og IQ.

Kan statistisk læring alene forklare barnas språkvansker? Antageligvis ikke. Vi bruker mange kognitive funksjoner for å tilegne oss språk. Eksempler kan være fonologisk arbeidsminne, persepsjon, hukommelse, oppmerksomhet og konsentrasjonsevne (Schwartz, 2009). I forlengelsen av dette ønsker jeg å undersøke oppmerksomhet. Oppmerksomhet kan ses på

som en del av persepsjonen vår (Helstrup & Kaufmann, 2000). Persepsjon er en prosess der vi skaper mening gjennom å organisere input vi får fra sansene (Passer & Smith, 2008). Dette danner grunnlag for videre lagring av input i minnet; læring. En del av vår oppmerksomhet er selektiv, og den er viktig i læring fordi den lar oss fokusere på relevant informasjon, samt ignorere irrelevant informasjon og dermed forenkle kognitive prosesser (Yu, Zhong, & Fricker, 2012). Den vedvarende oppmerksomheten refererer til evnen til å holde fokus og være oppmerksom på stimuli over tid, og blir derfor viktig for å ta inn relevant stimuli fra omgivelsene til videre bearbeiding og lagring i minnet (Rose, Murphy, Schickedantz, & Tucci, 2012). Finneran et al. (2009), Spaulding et al. (2008) og Leonard (2014) fremhever at barn med SSV har begrensninger i oppmerksomhet. Følgende sitat illustrerer viktigheten av å undersøke sammenhengen mellom oppmerksomhet og statistisk læring ”It may be that the children differed in attention or working memory abilities and this played a critical role in the statistical word learning abilities in children, which is clearly an important issue that warrants further investigation” (Evans et al., 2009, s. 13). Torkildsen (2012) understreker at mer kunnskap om læringsmekanismene som ligger i statistisk læring, kan bidra til mer effektive intervensjonsstrategier ovenfor barn med SSV i fremtiden.

## **1.2 Fokus for masteroppgaven**

Formålet med min studie vil være å undersøke om det er forskjell på statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet mellom gruppene. Videre er det av interesse å undersøke hvorvidt den vedvarende oppmerksomheten er knyttet opp mot evne til statistisk læring og derfor kunne bidra til å forklare utfordringer barn med SSV har. Dette gjøres gjennom å samle inn data fra kontrollgruppen med typisk språkutvikling og gruppen barn med SSV, med det samme testbatteriet. Målet med dette er å få resultater som kan utvide vår kunnskap om vedvarende oppmerksomhet, samt den statistiske læringens plass i språktilegnelse og språkferdigheter. Kunnskap om hvilke kognitive funksjoner som er svekket gir mulighet til å identifisere barn med SSV tidligere, samt utvikle kunnskap om nødvendig kartlegging og tiltak for denne gruppen. Dersom studien avdekker forskjeller mellom barna med SSV og kontrollgruppen, kan tester for å undersøke statistisk læring og oppmerksomhet muligens være aktuelle å inkludere i kartlegging av barn med språkvansker. Det kan i den forbindelse være hensiktsmessig å utforme tiltakene med flere eksempler ord for å understreke regelmessighetene i språket, jamfør Torkildsen, Dailey, Aguilar, Gómez, og Plante (2013).



Videre kan det tenkes at en logoped bør ta hensyn til svakere evne til oppmerksomhet og dermed gi nok pauser og variere type input for denne gruppen.

### **1.3 Problemstilling**

Med utgangspunkt i prosjektet som oppgaven inngår i og den eksisterende litteraturen på feltet valgte jeg følgende problemstilling:

*Er det forskjell på evne til statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet mellom gruppene?  
Hvilken rolle spiller vedvarende oppmerksomhet for statistisk læring hos barn med SSV og barn med typisk utvikling?*

### **1.4 Innhold og oppbygging av oppgaven**

Kapittel 2 gir en redegjørelse for teori som danner et bakteppe for masteroppgaven. Her omtales språktilegnelse, barn med SSV, statistisk læring, oppmerksomhet og informasjonsprosessering. Siste avsnitt presenterer aktuelle forskningshypoteser i denne studien.

Kapittel 3 omhandler metode. Herunder blir både design, utvalg, datainnsamling, instrument, validitet, metodekritikk og etiske hensyn lagt frem. Denne delen er viktig for at leser av oppgaven skal kunne følge forskningsprosessen, se valgene jeg har tatt underveis, samt danne bakgrunn for analysene av innsamlede data. I siste del tydeliggjøres etiske hensyn som var særlig viktige i denne studien.

Kapittel 4 gir en fremstilling av resultatene jeg har funnet i mine data.

Kapittel 5 er viet til diskusjon av funnene i lys av teori og empiri. Her er målet å sette lys på interessante funn og se de opp mot problemstillingen. Både forventede tendenser og overraskende funn omtales.

## 2 Teoretisk og empirisk bakgrunn

I denne delen presenterer jeg teori og empiri som kan være relevant for å forstå problemstillingens sentrale begreper: spesifikke språkvansker (SSV), statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet. Videre danner denne delen et bakteppe for oppgaven og senere drøfting av resultatene.

### 2.1 Språk og språkutvikling

”Language is so readily acquired and so universal in human affairs that it is easy to forget what a complex phenomenon it is” (Bishop, 2014, s. 1).

#### 2.1.1 Lingvistiske dimensjoner

Språk beskrives av minst fem språklige dimensjoner: semantikk, morfologi, syntaks, fonologi, fonetikk og pragmatikk (American Speech-Language-Hearing Association, 1982; Meyer Bjerkan & Kristoffersen, 2005). Språket som system er hierarkisk bygget opp fra mikro til makronivå. På mikronivå står fonetikken som er læren om hvordan språklydene lages og hvordan mennesker oppfatter disse lydbølgene (Meyer Bjerkan & Kristoffersen, 2005). Deretter kommer fonologien som omhandler hvordan språklydene danner systemer og mønstre i ulike språk, samt hvordan lydene brukes for å uttrykke betydning (Meyer Bjerkan, 2005). Uttale av lydene er ikke i fokus, snarere hvordan lydene fungerer i forhold til hverandre. Semantikk handler om hvilken betydning som formidles gjennom språklige enheter som ord, fraser og setninger (Sveen, 2005a). Morfologien handler om ordenes oppbygging og bøyingsmønstre, mens syntaks omhandler hvordan ordene settes sammen til helheter (Tetzchner, 1993). Pragmatikken omhandler både hva en språkbruker ønsker å kommunisere med sin ytring i en gitt situasjon, men også hvordan kommunikasjonssituasjonen påvirker bruk og tolkning av ytringene som kommuniseres (Sveen, 2005a). Grammatikken styres av regler for hvordan ord skal bøyes i tid, antall og hvordan ordene kan settes sammen til meningsfulle setninger. Eksempelvis har en setning på norsk kun verbal som minstekrav for at en setning skal gi mening ”kom” (Sveen, 2005b). For å lære seg reglene i grammatikk er statistisk læring en viktig evne (Reber, 1967; Torkildsen, 2012). I tillegg til dette er statistisk læring viktig for utvikling av ordforråd og prosessen med å knytte mening opp mot ordene (Evans et al., 2009). Ordforrådet er knyttet opp mot personens leksikon; alle ord og uttrykk en person har i sitt reservoar (Theil, 2005).

### **2.1.2 Milepæler i barns språkutvikling**

Når barn tilegner seg språk skjer det gradvis i et språklig samspill med omgivelsene, uten formell læring (Rygvold, 2012). Vi tar gjerne for gitt at spedbarn lærer seg talespråket uten formell læring. Med andre ord skjer mye læring uten at vi er klar over det.

Barns språkutvikling anses som en robust prosess med sosial interaksjon som grunnleggende for språktilegnelsen (Kuhl, 2004; Tomasello, 1992). Språkutviklingen starter lenge før barnet sier sitt første ord og nyfødte babyer foretrekker å lytte til sin mors stemme fremfor en ukjent stemme (Clark, 2009). Spedbarna kan tidlig diskriminere lyder, men først ved seks måneders alder produserer de lyder som ligner på den voksnes tale. Ved sju- til ti måneders alder inntreffer "bale-perioden" (Clark, 2009). Ved ni måneders alder begynner barnet gradvis å benytte lydene for å kommunisere ønsker og behov, gjerne kombinert med gester (Owens, 2012). Barnets første uttalte ord kommer ofte i ett til ett og et halvt årsalderen og er gjerne knyttet til noe konkret barnet er kjent med (Clark, 2009). I denne alderen har barnet forståelse for et høyere antall ord enn det klarer å produsere (Kuhl, 2004). Ved tjuetvåne måneders alder har barnet fra 50-200 ord i sitt vokabular (Shaffer & Kipp, 2014). Før barnet blir to år, rundt 18 måneders alder, starter barnet å sette sammen ord til to-ordsytringer, ofte bestående av substantiv, verb og adjektiv (Shaffer & Kipp, 2014). Ved tre og fire årsalderen ytrer barnet tre til fire ord i setningene sine, og grammatikken kommer gradvis på plass, mens vokabularet vokser jo eldre barnet blir (Owens, 2012). Jeg presiserer at det er store variasjoner med tanke på når barn sier sitt første ord og tidspunktet de når de ulike stadiene.

## **2.2 Spesifikke språkvansker (SSV)**

Noen barn har utfordringer med å tilegne seg språk. Av disse har noen generelle språkvansker som karakteriseres ved at de er konsekvens av eller assosiert med en annen diagnose/funksjonshemming (Rygvold, 2012). Den andre gruppen barn har spesifikke språkvansker (SSV). De skiller seg fra barna med de generelle språkvanskene ved at de har normal utvikling på andre områder, men strever med å tilegne seg språkferdigheter (Hulme & Snowling, 2009). Denne gruppen kan ha andre komorbide vansker, eksempelvis dysleksi (Bishop, 2008). I engelskspråklig litteratur ble termen "specific language impairment" (SLI) først brukt av Leonard (1981) (Fey & Leonard, 1983). På norsk oversetter vi begrepet til spesifikke språkvansker (SSV). Litteraturen om språkvansker i denne oppgaven baseres også

på forskning om SLI. Barna med generelle språkvansker er ikke målgruppen i denne oppgaven og vil derfor ikke omtales ytterligere.

### **2.2.1 Hvordan arter språkvanskene seg?**

Barn med SSV kan ha utfordringer med å oppfatte ting som blir sagt, produsere meningsfylte setninger og ha et mindre ordforråd enn sine jevnaldrende (Schwartz, 2009). De kan også være sene med å produsere sitt første ord (Hulme & Snowling, 2009). Når de blir eldre kan de utelate hovedverb i setninger, streve med bøyinger, (eksempelvis bøye flertall av hus som huser), og generelt ha kortere gjennomsnittsytringer (Leonard, 1998). Ottem og Lian (2008) skriver at barn med SSV ofte har en eller flere av følgende vansker: fonologiske vansker, forståelsesvansker, lesevansker og grammatiske vansker, men at heterogeniteten er stor. Videre har forskere forsøkt å dele barn med SSV inn i undergrupper basert på vanskene barna har. Undergrupper kan være nyttig i forskning, men anses som lite hensiktsmessig i klinisk sammenheng, da barna sjelden passer inn i den ene eller den andre gruppen (Bishop, 2014).

### **2.2.2 Prevalens**

Andelen barn som har SSV ble i en studie av Tomblin et al. (1997) funnet til å være 7,4 %. Dette tallet er basert på forskning i andre land enn Norge, og hvilke inklusjons- og eksklusjonskriterier som legges til grunn kan spille inn på resultatet. Lillian Hollund-Møllerhaug har systematisk undersøkt forekomsten av språkvansker hos barn i Norge med bruk av screeninginstrumentet Children's Communication Checklist (CCC-2) (Hollund-Møllerhaug, 2010). Instrumentet er utviklet av Bishop (2003) og bygget opp som et spørreskjema. Skjemaet bør besvares av en person som kjenner barnet godt, ofte foreldre. Det består av ti skalaer med sju spørsmål i hver skala, og både struktur, pragmatikk og generell sosial fungering undersøkes. Fordelen med instrumentet er at det i tillegg til å undersøke språkets strukturside også undersøker sosial bruk av språket. Norbury, Nash, Baird, og Bishop (2004) sine valideringsstudier viser at CCC-2 er godt egnet for å avdekke språkvansker hos barn. Hollund-Møllerhaug lagde undergrupper basert på skalaene og fant at 4,6 % av barna hun undersøkte hadde strukturelle vansker. De strukturelle vanskene omhandler tale, semantikk, syntaks og koherens. Barn med strukturelle vansker er fokus i vår foreliggende studie. I tillegg fant hun at en av ti norske barn har språkvansker og av disse var flere gutter enn jenter, men hun presiserer at norske normer er påkrevet dersom CCC-2 skal

brukes klinisk. Basert på dette må en være åpen for at forekomsten en av ti muligens må justeres opp eller ned (Hollund-Møllerhaug, 2010).

### **2.2.3 Inklusjons- og eksklusjonskriterier**

WHO (2014) beskriver i klassifikasjonssystemet ICD-10 spesifikke språkvansker av tale og språk som vansker som ikke er assosiert med nevrologiske tilstander, sansedefekter, psykisk utviklingshemming eller miljøfaktorer. Schwartz (2009) definerer spesifikke språkvansker slik ”SLI is an impairment of language comprehension, language production, or both in the absence of hearing impairment, the absence of a general developmental delay (i.e a normal performance IQ), the absence of any neurological impairment(.), and no diagnosis of autism” (s.3). Leonard (1998) inkluderer i sine kriterier for SSV en nonverbal IQ på 85 eller høyere, samt et standardavvik på språktester som er 1,25 eller lavere enn gjennomsnittet.

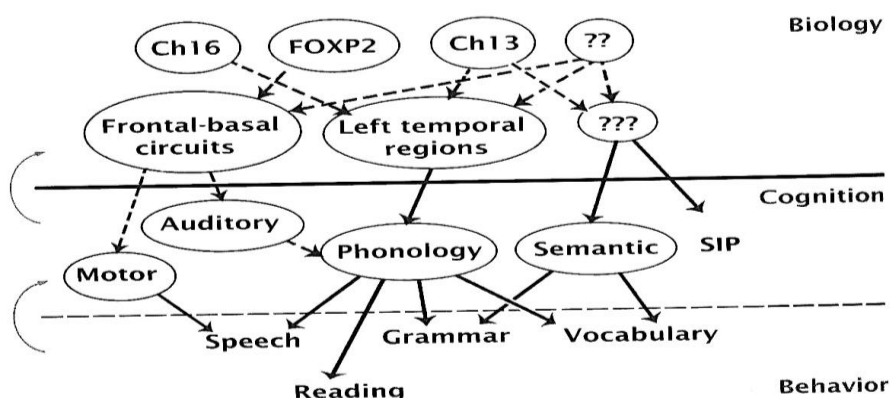
Definisjonene ovenfor er basert på forskningslitteraturens inklusjonskriterier og eksklusjonskriterier for å sette diagnosen SSV (Leonard, 1998; Schwartz, 2009). Disse kriteriene ble opprinnelig utviklet i forskningøyemed for å sikre ”rene grupper” og kritikken rundt å bruke de klinisk er tilstede i fagfeltet. Lian og Ottem (2007) trekker frem utfordringer knyttet til bruk av det non-verbale IQ kriteriet for å definere barn med SSV. Eksempelvis kan barn med hørselshemming ha underliggende komorbide; samtidige språkvansker og/eller lav non-verbal IQ som det er vanskelig å avdekke i utredning. Bishop (1997) undersøkte i sin studie eneggede tvillinger som begge har SSV. Hun fant at den ene tvillingen hadde lave skårer på både språklige tester og nonverbal IQ, mens den andre hadde gap mellom språkskåren og nonverbal IQ. En studie foretatt av Fey, Long, og Cleave (1994) fant at barn med IQ både over og under gjennomsnittet hadde sammenlignbare språkvansker. En metaanalyse foretatt av Gallinat og Spaulding (2014) fant at barn med SSV skåret gjennomsnittlig 0.69 standardavvik svakere enn sine jevnaldrende på kognitive evnetester etter justering av forskjeller på testene, alder og sosioøkonomisk status. Disse funnene kan få følger for hvilke kriterier som skal legges til grunn ved SSV.

Det er vanlig å sette den nonverbale IQ grensa på 85 eller mer, men i forlengelsen av ovenstående forskning anbefaler Plante (1998) å sette grensa for nonverbal IQ på 70 eller 75 når man forsker på barn med SSV. Med dette utgangspunktet vil også barn med ikke-signifikant forskjell mellom språklige ferdigheter og nonverbal IQ bli inkludert. Det kan ikke

utelukkes at testene man bruker for å fastsette nonverbal IQ er for lite tilpasset gruppen barn med SSV. Eksempelvis kan det være en fordel å være språklig sterk for å skåre godt og/eller forstå instruksjoner på enkelte av de nonverbale testene i Wechsler Intelligence Scale for Children IV (Bishop, 2014; Wechsler, 1992; Yule, 1987). Særlig testen for koding, der barnet skal skrive inn symboler for bokstaver, og bildekategorier, der barnet skal organisere tre bilder slik at de forteller en historie, har en språklig komponent. Konsekvensen kan være at man ikke får et reelt bilde av barnas nonverbale evner. Avslutningsvis er det viktig å påpeke at en bør regne med en viss sannsynlighet for målefeil ved testing og konsekvensen kan bli at barna står i fare for å ikke oppfylle kriteriene for diagnosen på grunn av dette (Leonard, 2014).

## 2.2.4 Forklaringsfaktorer / årsaker

SSV omtales i mange artikler og bøker som en multifaktoriell vanske (Leonard, 2014). Gruppen er heterogen og forslag til årsaker og teori om vanskene er mange (Schwartz, 2009). Grunnen til at det er vanskelig å bli enige om en definisjon og årsak til vanskene kan ha med språkets og språkinnlæringens kompleksitet å gjøre. Det er vanskelig og heller ikke hensiktsmessig å jakte på én enkelt årsak til språkvanskene, snarere rette fokus mot flere faktorer. Både biologiske, kognitive og sosiale faktorer spiller inn (Lian & Ottem, 2007). Morton og Frith (1995) lanserte sin psykopatologiske årsaksmodell for å forklare ulike utviklingsvansker. Selv om forholdet mellom de ulike nivåene ikke enda er fullt forstått, danner modellen et utgangspunkt for å omtale språkvanskene på flere nivåer. Illustrasjonen nedenfor er hentet fra Hulme og Snowling (2009, s. 170) og viser mulige årsaker til SSV.



Figur 1. Mulige årsaker til SSV (Morton & Frith, 1995).

## Biologi

På det biologiske nivået presenteres ulike gener og regioner i hjernen som kan tenkes å spille inn for utviklingen av språkvansker. Det finnes i dag finnes mye evidens for at språkvanskene har en biologisk, arvelig komponent (Bishop, 2008; Tallal et al., 2001; Tomblin, 2009).

Forskningen kommer fra familiestudier der både barnet og andre familiemedlemmer forteller om vansker med språket. Basert på at mange studier finner bevis for en arvelig komponent for vanskene, er det lett å tenke at alle barn med SSV har språkvansker i sin familie. Likevel bør en huske på at det bestandig finnes unntak og i noen familier er barnet med SSV den eneste med vansker knyttet til språket (Leonard, 2014).

## Kognisjon

På det andre nivået presenteres kognisjon, som innen psykologi omfatter mentale prosesser som persepsjon, oppmerksomhet, hukommelse og informasjonsprosessering (Passer & Smith, 2008). Informasjonsprosessering omhandler kognitive prosesser, eksempelvis inntak av informasjon, lagring og gjenhenting (Passer & Smith, 2008). Fokuset i dette kapittelet er på hukommelse/minnefunksjon, mens inntak av informasjon i denne prosessen utdypes mer under teori om oppmerksomhet som vies et underkapittel i denne oppgaven.

Mennesker har et minnesystem som hjelper oss med å lære, lagre og gjenhente informasjon (Lum & Conti-Ramsden, 2013). I henhold til modellen presenteres det fonologiske minnet som en mulig årsak til språkvanskene. Det fonologiske minnet er en del av arbeidsminnet som lar oss holde på informasjon og bruke den i en kort tidsperiode (Baddeley, 2003).

Minnesystemet består av separate deler; henholdsvis proseduralt-, deklarativt- og arbeidsminne. Langtidsminnet består av det prosedurale og deklarativt minnet. Det prosedurale minnet lagrer ferdigheter, vaner og følelser, mens det deklarativt lagrer fakta og hendelser (Lum & Conti-Ramsden, 2013). I kontrast til disse står arbeidsminnet.

Arbeidsminnet består også av den visuospatiale skissen, det fonologiske minnet og eksekutivfunksjoner (Baddeley, 1996). Barn med SSV har begrensninger i det fonologiske minnet (Gathercole & Baddeley, 1990). Det fonologiske minnet er viktig for innlæring av nye ord, gjennom å holde på, lagre og gjenhente disse til senere bruk, se neste kapittel for en utdyping av det fonologiske minnet. Vi ser vanskene barn med SSV har gjennom at de bruker lengre tid enn jevnaldrende på å tilegne seg nye ord, og dette kan igjen forsinke koblingen av ordenes mening til innlæring av grammatiske strukturer i språket, også kalt "semantic bootstrapping" (Fletcher, 2009). "Syntactic bootstrapping" betegner prosessen motsatt vei,

ved at barnet kan bruke sin grammatiske kunnskap til å forutsi hvilken ordklasse som passer inn i setningen (Mc Gregor, 2009). I setningen ”Gutten har en ....” kan barnet forvente et substantiv i slutten av setningen fordi det står artikkel foran. De kognitive aspektene kan sammen med de biologiske aspektene influere utviklingen av språk slik at vi ser barnets atferd bestående av språkvansker, lesevansker, grammatiske vansker og begrenset ordforråd. Begrensninger i det motoriske domenet kan tenkes å spille inn, men dette er ikke fokus i denne oppgaven. Teoriene om auditiv prosessering og prosesseringshastighet (SIP; speed of information processing) presenteres i neste kapittel.

### Miljø

Modellen ovenfor utelater miljøet som mulig årsak til språkvanskene. Forskning på miljøets innvirkning på språkutviklingen har sjelden hatt fokus på språkvansker direkte, men fremhever barnets samspill med foreldrene. Miljøet kan tenkes å spille en rolle for språkvanskene barna har, men det utgjør ikke alene årsaken til vanskene, da språket er en robust prosess og store deprivasjoner i miljøet må til for å hindre språkets utvikling (Bishop, 2006). Likevel presiserer Bishop (2006) at det ikke finnes evidens for at miljøet er en risikofaktor for å utvikle SSV, uten at en genetisk komponent er tilstede. Neste kapittel presenterer to hovedretninger innen teorier som ytterligere kan bidra til å forklare språkvanskene.

### **2.2.5 Årsaksforklaringer for SSV**

Ulike teorier om SSV presenteres i forskningslitteraturen og disse kan deles i to hovedtilnærminger; lingvistiske og kognitive (Hulme & Snowling, 2009). De lingvistiske teoriene fokuserer på at vansken er spesifikk for språket og barn med SSV har ifølge teoriene vansker med å lære strukturer som fonologi, morfologi og syntaks (Helland, 2012). Dette samsvarer med Schwartz (2009) sine eksempler på at barn med SSV strever med relativsetninger, hv- spørsmål (hva, hvem, hvordan) og passive setninger. Ulike språklige aspekter kan være utfordrende for barn med SSV og av disse er grammatikk og begrenset vokabular fremtredende. Eksempler er morfologiske bøyinger (hus- huser), verbøyinger i fortid og syntaks (relativsetninger og hv-spørsmål) (Leonard, 2014; Schwartz, 2009). I forlengelsen av dette kunne man forvente at barn med SSV skulle ha større problemer med grammatikk i språk som har flere morfologiske bøyinger, men dette ble ikke funnet evidens for av Leonard (2001). Forskere har rettet kritikk mot at de lingvistiske teoriene alene kan



forklare vanskene barn med SSV har, da de kun beskriver vanskene uten å si noe om årsaker til hvorfor barnet har disse.

I motsetning til de lingvistiske teoriene anser de kognitive teoriene språkvanskene som refleksjoner av større prosesseringsvansker (Hulme & Snowling, 2009). De kognitive teoriene fremhever at språkvanskene ikke opptrer isolert, men at de kan knyttes til kognitive underskudd. Denne typen teorier kan deles i to typer: generelle og spesifikke. Jeg presenterer 3 teorier som på hver sin måte er relevante for å forstå vanskene. Den generelle teorien handler om prosesseringshastighet, mens de to spesifikke teoriene handler om auditiv prosesseringssevne og fonologisk minne.

### *Prosesseringshastighet*

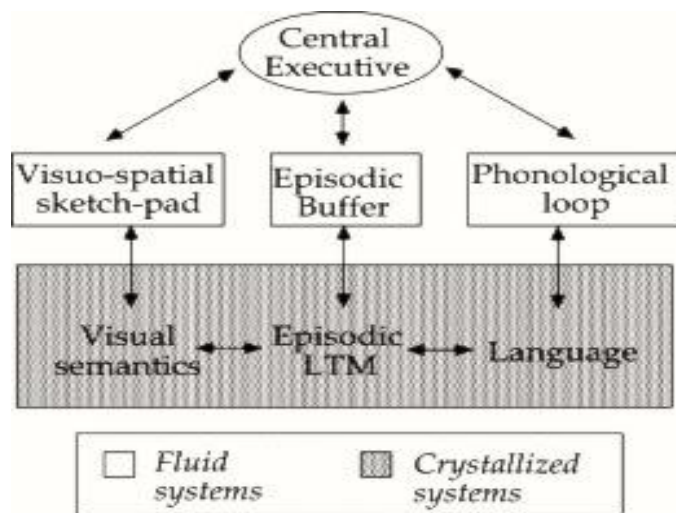
Teorien om en generell begrensning i prosesseringshastighet kommer fra studier der man har sett at barn med SSV bruker lengre tid på å løse oppgaver og får større vanskeligheter ettersom tempoet øker (Hulme & Snowling, 2009). Rent språklig gjør de flere feil dersom setningene er lange og komplekse. Dersom denne teorien er sann bør barna også skåre lavt på andre nonverbale oppgaver som måler generell kapasitet. Ulike forskere har testet barn med SSV på oppgaver med både nonverbal og verbal vinkling som rotasjoner og bildebenevning. Disse funnene har ledet til "The Generalized Slowing Hypothesis" som fremhever at barna har vansker med generell prosesseringshastighet på både verbale og nonverbale oppgaver (Kail, 1994). I forlengelsen av dette er det naturlig å anta at tiden man viser en stimulus har effekt på språkprestasjonene. Dette testet Hayiou-Thomas, Bishop, og Plunkett (2004) gjennom å utforske hvorvidt språkvansker kunne bli simulert hos barn med normalspråklig utvikling når setningene ble a) presentert med økt hastighet og b) ble lengre. Deltakernes oppgave bestod i å avgjøre om setningene var grammatisk riktige eller ikke. De fant at barna ved økt hastighet og større krav til minne presterte svakere på morfologi (bøying av verb i fortid og tredjeperson entall -s) enn flertall substantiv. Dette betyr at barna uten SSV-diagnosen gjorde samme feil som barn med SSV ofte gjør, når krav til minne og prosesseringshastighet øker. Studiens funn gir evidens for begrensning i prosesseringshastighet og/eller arbeidsminne hos barn med SSV, da resultatene ikke kan knyttes til lingvistiske underskudd alene. Det er likevel uklart hvorfor prosesseringsvanskene kun resulterer i språkvansker og ikke generelle vansker (Hulme & Snowling, 2009). Dette stemmer overens med Schwartz (2009) sine eksklusjonskriterier for SSV som vektlegger en diskrepans mellom verbal og nonverbal IQ for å innlemmes i vanskegruppen.

### *Auditiv prosesseringsevne*

Den andre kognitive teorien fremhever at barn med SSV har avvik i auditiv prosesseringsevne, som påvirker språkutviklingen negativt ved å hemme språkpersepsjon (Hulme & Snowling, 2009). Den ble først kjent med Tallal og Piercy (1973) som utviklet ”The Auditory Repetition Task” der barnet hører toner med forskjellig intervall mellom hver gang og skal gjenta rekkefølgen ved å trykke på en av to knapper. Barna med SSV gjorde det dårligere enn sine jevnaldrende, men bare dersom tonene ble gitt med kort tid (75 ms) og tiden mellom de var kort (150 ms). Dette ble tolket som evidens for et avvik i temporal prosesseringshastighet hos barn med SSV, som særlig inntraff under hurtige stimuli. Likevel har replikasjoner av denne studien funnet at barn med SSV skårer svakt, men ikke nødvendigvis bare på stimuli som ble presentert i høyt tempo (Bishop, Carlyon, Deeks, & Bishop, 1999).

### *Fonologisk arbeidsminne*

Den tredje teorien fokuserer på SSV som en refleksjon av begrensinger i det fonologiske minnesystemet (Hulme & Snowling, 2009). Arbeidsminnet, som det fonologiske minnet er en del av, lagrer og manipulerer informasjon som er viktig for midlertidige kognitive aktiviteter (Baddeley, 2003). Gathercole og Baddeley (1990) var de første som fremhevet arbeidsminne som mulig årsak til språkvanskene. De undersøkte dette hos seks barn med SSV, en aldersmatchet kontrollgruppe og verbal-alder-matchet kontrollgruppe. De fant at barna med SSV skåret lavere på nonordrepetisjon enn kontrollgruppen med samme alder. Funnene ble tolket dithen at barn med SSV har vansker med å lagre bokstaver i fonologisk form i arbeidsminnet. Nyere studier, eksempelvis Dollagan og Campbell (1998), bekrefter funnene til Gathercole og Baddeley (1990). Evne til nonordrepetisjon er også funnet arvelig i tvillingstudier (Bishop, North, & Donlan, 1996). I dag har nonordrepetisjon, sammen med utelatelser av bøyingsmorfem i fortid, blitt en markør for SSV.



Figur 2. Multikomponent modell av arbeidsminnet (Baddeley, 2003).

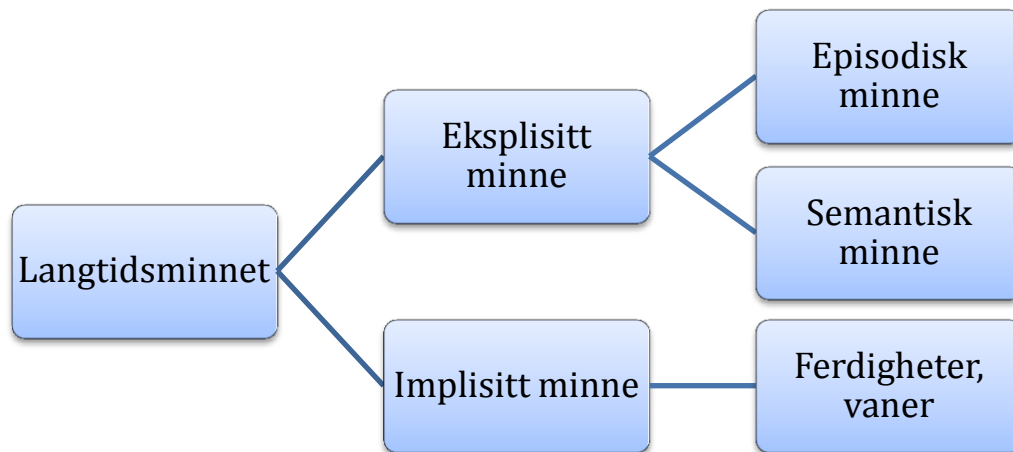
Avslutningsvis vil jeg presisere at teorier som påstår at SSV er et resultat av enkeltstående avvik er mangelfulle. Videre kan barn med SSV ofte har mer enn ett avvik, og det er mulig å ha avvik i eksempelvis fonologisk korttidsminne uten å ha SSV. De ulike faktorene og tilhørende gener kan skilles fra hverandre, men forekommer likevel oftere sammen enn tilfeldighetene skulle tilsi (Bishop, 2006). Fokuset bør derfor ligge på samspillet mellom risikofaktorene fremfor å lete etter en årsaksforklaring (Bishop, 2001; Bishop, Bishop, et al., 1999).

### 2.2.6 The Procedural Deficit Hypothesis

Med dette som bakgrunn lanserte Ullman og Pierpont (2005) ”The Procedural Deficit Hypothesis” som søker å forklare hvorfor barn med SSV har svekkede grammatiske evner, mens ordforrådet er mindre berørt. Forskerne antok at SSV ikke var språkspesifikke vansker, men at vanskene berørte alle typer læring. Ulike hjernesystemer er ansvarlige for deklarativt og proseduralt minne og i de subkortikale strukturene frontal/basal-gangliene og lillehjernen finner mange typer læring sted (Ullman & Pierpont, 2005). Forskerne fremhever at SSV langt på vei kan forklares med en abnormal utvikling av strukturer i det prosedurale minnesystemet, men oppfordrer likevel til forsiktighet ved å kun lete etter dette, da andre deler av hjernen også kan være involvert. Hypotesen påpeker at de grammatiske vanskene er relatert til barnas prosedurale minne (Hedenius et al., 2012). Dette minnet lagrer ferdigheter og vaner og er derfor viktig for læring og bruk av regler for grammatikk (Hsu & Bishop, 2014; Lum & Conti-Ramsden, 2013). Grammatikkvanskene kan komme av barn med SSV

sin preferanse for å huske enkeltord fremfor å identifisere statistiske sammenhenger i input fra omgivelsene, og barna velger ofte pugging fremfor generalisering av regler som læringsstrategi (Hsu & Bishop, 2010). Pugging er mindre hensiktsmessig enn generalisering ved innlæring av grammatikk, da generalisering sikrer bedre forståelse av reglene til flere ord, mens pugging av hvordan enkelte verb bøyes sjelden kan overføres til andre områder. Resultatet kan bli et mindre ordforråd og flere bøyingsfeil på ord de ikke har pugget tidligere.

Langtidshukommelsen består av det eksplisitte minnet (deklarative minnet) som lagrer fakta, ord og hendelser, og det implisitte minnet (prosedurale minnet) som lagrer ferdigheter, vaner og følelser (Graf & Schacter, 1985).



Figur 3. Gjengivelse av modellen over langtidsminnet i Squire (1992).

Det implisitte minnet kan testes ved følgende oppgave: dersom en person ser det engelske ordet "store" på en liste og deretter blir bedt om å lage et ord av bokstavene st\_r\_, vil personen skrive "store" istedenfor "stare". Personen har implisitt lagret informasjon om ordet store, og derfor kommer det naturlig når han/hun får primet tre av bokstavene etterpå, sannsynligvis uavhengig av episodisk og semantisk minne, jamfør Tulving, Schacter, og Stark (1982). Statistisk læring anses som en del av det implisitte minnet som lagrer ferdigheter og vaner, og er derfor viktig for læring og bruk av grammatiske regler (Hsu & Bishop, 2014; Lum & Conti-Ramsden, 2013). På denne måten settes "The Procedural Deficit Hypothesis" og statistisk læring sammen. Fokuset i denne studien er det implisitte minnet

fremfor det eksplisitte, da vi undersøker statistisk læring og grammatikk. Samtidig er det viktig å huske på at barn med SSV også har avvik i det deklaratve minnet når det gjelder læring og gjenhenting av verbal informasjon (Lum & Conti-Ramsden, 2013). Samme artikkel peker på økende bevis for at mange hukommelsessystemer kan være skadet hos barn med SSV. Det er av videre interesse at statistisk læring ser ut til å være uavhengig av IQ og arbeidsminne (Kaufmann et al., 2010). Statistisk læring kan tenkes å være en annen uavhengig faktor som kan forklare språkvanskene og er derfor nødvendig å forske på.

## **2.3 Statistisk læring**

Forskere har lenge undret seg over hvordan spedbarn tilegner seg sitt morsmål så raskt. Vi vet at de lærer språket implisitt gjennom at de plukker opp regler og mønstre i sitt førstespråk uten eksplisitt instruksjon. Hvordan er dette mulig? Statistisk læring ble første gang beskrevet i 1996, med Saffran et al. (1996) sin artikkel som første bidrag, mens implisitt læring har vært kjent over 40 år (Perruchet & Pacton, 2006). Sistnevnte artikkel beskriver mange likheter mellom statistisk læring og implisitt læring, men i min masteroppgave vil begrepet statistisk læring bli brukt.

### **2.3.1 Den første studien**

For å forklare hvordan spedbarn evner til å tilegne seg morsmålet sitt, uten instruksjon, kan det være nyttig å undersøke statistisk læring. Statistisk læring omfatter menneskets evne til å spore mønstre og regelmessigheter i omgivelsene (Romberg & Saffran, 2010). Den første artikkelen om statistisk læring ble publisert i tidsskriftet "Science" i 1996 av Jenny Saffran. I studien til Saffran et al. (1996) fikk åtte måneder gamle babyer lytte til en kontinuerlig talestrøm i to minutter fra et kunstig språk. Den hørtes slik ut: "bidakupadotigolabubidakutupiropadoti..." uten pauser. For å skille ut ord fra talestrømmen måtte spedbarna oppdage hvilke stavelser som bestandig kom etter hverandre i samme rekkefølge. I dette tilfellet var "bidaku" et fast ord, mens stavelsen /ku/ kunne følges av både /pa/ og /tu/ (Saffran et al., 1996). Spedbarna ble testet etter denne eksponeringen og viste at de klarte å skille mellom ord de hadde hørt i talestrømmen tidligere (bidaku) og ord som var tilfeldig sammensatt av de andre stavelsene de hadde hørt (kupado).

Forsøket illustrerte at spedbarna har implisitte, erfaringsavhengige mekanismer som kan støtte dem i å skille ut ord fra flytende tale. Disse evnene kalles statistisk læring og innebærer

evner til å tilegne oss mønstre i miljøet rundt oss, både visuelle, auditive og språklige (Saffran et al., 1996). Evnen til statistisk læring er en sterk mekanisme, da babyene kun lyttet i to minutter for å skille ut ordene (Saffran et al., 1996). Videre beskrives statistisk læring som spontan og ubevisst. Perruchet og Pacton (2006) stiller spørsmål om hvorvidt statistisk læring er en form for implisitt læringsmekanisme. Dessuten skjer statistisk læring på flere områder, eksempelvis motorisk, språklig og med toner (Creel, Newport, & Aslin, 2004; Perruchet & Pacton, 2006).

### **2.3.2 Statistisk læring i språk**

Statistisk læring er avgjørende for å støtte segmenteringen av lyder, stavelser og ord i språket (Saffran et al., 1996). Segmentering innebærer å skille ut hva som er ord i en strøm av lyder. Eksempler på regelmessigheter i norsk språk er stavelser som ofte opptrer sammen /skj/ og /pe/, eller at fonemet /s/ oftere etterfølges av /e/ enn /r/ (Torkildsen, 2012). Dette kan ses på som grunnlaget for å kunne uttale og forstå ord, samt knytte mening til dem. Oppdagelsen av disse regelmessighetene kan vi dra fordeler av i videre språktilegnelse. I språkinnlæringen er det viktig å forstå hvilke språklyder som kan kobles sammen til stavelser og ord, samt å skille ut hva som er ord i en strøm av lyder (Evans et al., 2009). En illustrasjon på dette kan være å se for seg at man skal lese en skrevet tekst uten mellomrom mellom ordene, og på bakgrunn av dette identifisere ordene som står der (Kuhl, 2004).

Saffran og Graf Estes (2006) fremhever at læring av fonemer i eget morsmål er viktig for senere ordforråd. Videre er statistisk læring viktig for å kunne oppdage underliggende mønstre for hvordan ord organiseres i rekkefølge (Gómez & Gerken, 1999). Oppdagelsen av språkets struktur, med fokus på syntaks og morfologi, er særlig avhengig av statistiske læringsmekanismer (Reber, 1967). Kidd (2012) sin studie er foreløpig den eneste som har undersøkt forholdet mellom statistisk læring og læring av syntaks hos barn. Studiens funn tyder på at disse to er direkte assosiert med hverandre. Gjennom å oppdage et sett med syntaktiske strukturer kan barnet lettere inkludere og ekskludere ord som passer/ikke passer inn i setningsstrukturen (Gerken, Wilson, & Lewis, 2005). Eksempelvis kan verb stå i setninger uten ”å” foran seg, men vi vet at dersom ”å” står foran kan vi forvente et verb i infinitiv og at verb med –te er bøydd i fortidsformen preteritum.

### **2.3.3 Individuelle forskjeller i statistisk læring**

Mye oppmerksomhet vies til forskning på ulike vanskegruppers språkferdigheter, men få studier har gått i dybden på individuelle forskjeller i statistisk læring hos befolkningen ellers (Misyak & Christiansen, 2012). Et unntak er studien til Misyak og Christiansen (2012) som avdekket individuelle forskjeller i evne til statistisk læring hos voksne, normalspråklige informanter. De testet blant annet informantenes språklige ferdigheter, generell intelligens og statistisk læring. Studien konkluderer med sterke sammenhenger mellom statistisk læring, verbalt arbeidsminne og språkforståelse (Misyak & Christiansen, 2012). I forlengelsen av dette trekker Arciuli og Torkildsen (2012) frem statistisk læring som mulig forklaring for variasjon i språkferdigheter og som en viktig faktor for språktilegnelsen. Dette samsvarer med Conway, Bauernschmidt, Huang, og Pisoni (2010) sin studie som undersøkte sammenhengen mellom statistisk læring og prediksjon av ord i setninger hos voksne. Studien avdekket positive sammenhenger mellom statistisk læring og henholdsvis auditiv prosessering og audiovisuell prosessering. Arciuli og Simpson (2011) fant også variasjon i evne til statistisk læring hos barn i alderen 5-12 år, mens Kaufmann et al. (2010) fant variasjon hos ungdommer i alderen 16-18 år. Dette danner grunnlag for å hevde at evne til statistisk læring varierer mellom individer og at den korrelerer positivt med språklige ferdigheter. Avslutningsvis peker Arciuli og Torkildsen (2012) på studier der man fant at statistisk læring og språkprosessering rekrutterer samme områder i hjernen (de Vries, Christiansen, & Petersson, 2011) og derfor kan det være viktig å undersøke hvilken evne barn med SSV har til statistisk læring.

### **2.3.4 Hvordan undersøkes evne til statistisk læring?**

Forskere har testet statistisk læring av regulariteter på ulike måter (Arciuli & Torkildsen, 2012). Ett eksempel er Serial Reaction Time-oppgavene (SRT) som undersøker hvorvidt deltakernes reaksjonstider endrer seg i forbindelse med at de lærer å gjenkjenne visuell stimuli (Hsu & Bishop, 2014; Tomblin et al., 2007). I Hsu og Bishop (2014) sin studie sitter barnet foran en skjerm som har fire tomme kvadrater. Hver gang de ser en grønn skapning i ett av kvadratene skal de trykke på knappen som korresponderer med det aktuelle kvadratet. Skapningene ble presentert i faste mønstre. I de to mønsterfasene kom sekvensene slik: 1-3-2-4-4-2-3-4-2-4. Oppgaven varer i femten minutter og læring av sekvensene indikeres av raskere reaksjonstid ved mønstersekvenser enn ved tilfeldige sekvenser. SRT-testene tar

utgangspunkt i at barn med SSV har domenegenerelle vansker, jamfør ”The Procedural Deficit Hypothesis”.

En annen måte å undersøke evne til statistisk læring på, og valgt måte i den foreliggende studien, er sekvenslæring av kunstig språk/grammatikk i form av tripletter. Triplettene kan presenteres inntil hverandre eller som langdistanseavhengigheter. Avhengigheter inntil hverandre kan se slik ut (abc). I setningen ”finn alle de store fuglene” finnes avhengighetene a-b-c gjennom at pronomenet de alltid følges av flertall -e på endelsen på adjektivet og substantivet (storeog fuglene). For å gi mening er setningen avhengig av riktig bøyinger av ord. Ved langdistanseavhengigheter står X mellom a og b (aXb) (Aguilar & Plante, 2014; Gómez, 2002). Den kunstige strukturen aXb kan illustreres ved ”is” ”..-ing”. Uansett hvilket ord man setter mellom ”is” og ”-ing”, eksempelvis ”is singing”, er de to bøyingene avhengige av hverandre. Ved aXb-tripletter er barnets utfordring å se at mønsteret a predikerer b mens leddet i mellom kan variere. Med andre ord er a og b avhengigheter ved at a predikerer b, ikke ved siden av hverandre, men med et mellomledd. Ved abc forekommer tre stimuli bestandig sammen, mens stimulien før a og etter c varierer (Misyak & Christiansen, 2012). I denne oppgaven er abc avhengige elementer som bestandig opptrer ved siden av hverandre. Disse testene antas å være gode mål på statistisk læring fordi de tester barnets evne til å oppdage strukturene i en bli-kjent-med fase, for deretter i en testfase å sjekke om barnet har lært, implisitt, at de hører sammen.

### **2.3.5 Forholdet mellom kunstig språk og naturlig språk**

Avhengighetene fra den kunstige grammatikken består av nonord og kunstige sekvenser som ligner strukturen i naturlig språk. Fordelen med bruk av kunstig språk er at forskeren har kontroll på alle variablene, mens ulempen kan være at det er vanskelig å generalisere til naturlig språk (Torkildsen, 2012). Naturlig språk er mer komplekst enn det et kunstig språk klarer å ta høyde for, og derfor har enkelte forskere gjennomført eksperimenter med naturlig språk istedenfor (Gullberg, Roberts, Dimroth, Veroude, & Indefrey, 2010; Hay, Pelucchi, Graf Estes, & Saffran, 2011). Disse studiene samsvarer langt på vei funn som er gjort i studier med kunstige språk.



### **2.3.6 Statistisk læring i det visuelle domenet**

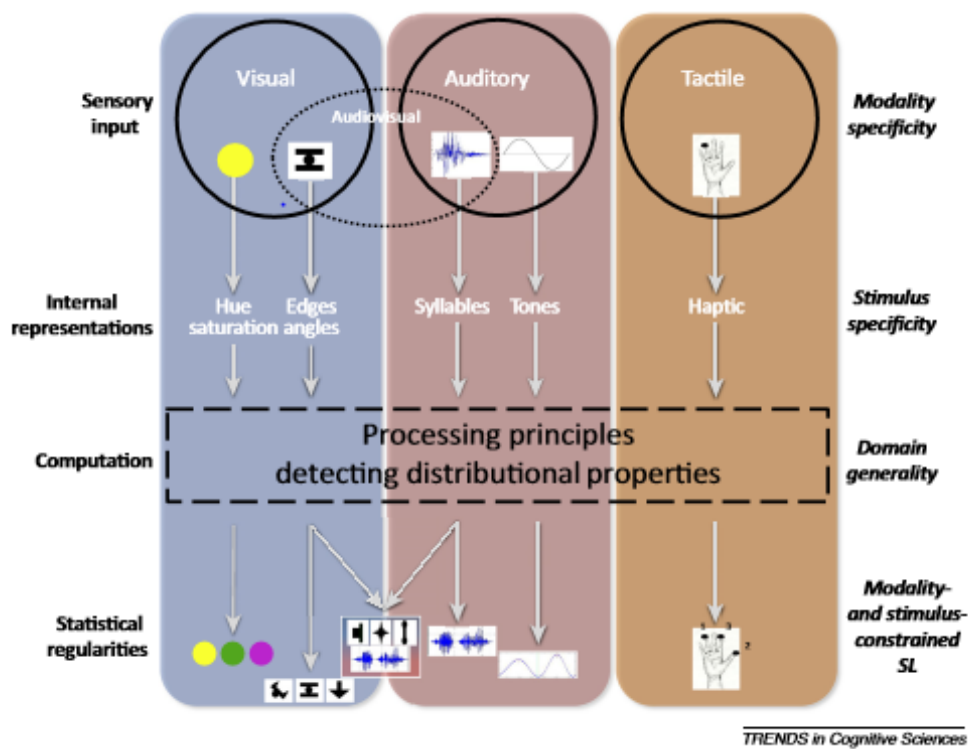
Testing av evne til statistisk læring kan gjøres med sekvenslæring og SRT-oppgaver, både auditivt og visuelt (Arciuli & Torkildsen, 2012). Mange av de tidlige studiene har undersøkt statistisk læring med auditiv stimuli (Evans et al., 2009; Misyak & Christiansen, 2012; Saffran et al., 1996), mens det i de senere år også har blitt vanlig å undersøke statistisk læring visuelt (Arciuli & Simpson, 2011; Kirkham, Slemmer, & Johnson, 2002; Shafto, Conway, Field, & Houston, 2012). Det kan være nyttig å stille spørsmål ved hvorvidt evne til statistisk læring er modalitetsavhengig eller ikke; med andre ord om evnen er sterkere ved bruk av en modalitet fremfor en annen. Conway og Christiansen (2005) undersøkte evne til statistisk læring med tre modaliteter; auditiv, visuell og taktil. Deltakerne ble inndelt i to grupper: der den ene gruppen fikk en testfase og den andre ikke. På alle tre modalitetene presterte deltakerne som fikk testfasen best. Likevel var det et funn som pekte seg ut; den auditive prestasjonen var signifikant bedre enn den visuelle og taktile (75 % mot 62 % og 63 %). På den andre siden avdekket studien til Fiser og Aslin (2002) ingen domeneforskjeller på evne til statistisk læring.

Aguilar og Plante (2014) testet statistisk læring både visuelt og auditivt hos voksne med og uten språkvansker. Funnene deres på det visuelle domenet samsvarer med tidligere studier gjort med det auditive domenet, eksempelvis Evans et al. (2009). Likevel er det av særlig interesse at de voksne med SSV presterte like godt som kontrollgruppen på auditive stimuli og lærte å generalisere uten instruksjon. Dette står i motsetning til ”The Procedural Deficit Hypothesis” (Ullman & Pierpont, 2005). Conway, Pisoni, Anaya, Karpicke, og Henning (2011) undersøkte visuell sekvenslæring og språkferdigheter hos barn med cochlea implantat og fant at en signifikant korrelasjon mellom evne til sekvenslæring og språkferdigheter hos disse barna. Det er interessant at barna med cochlea implantat viste problemer med statistisk læring visuelt, uavhengig av auditiv deprivasjon. Barn med cochlea implantat er ikke videre fokus for denne oppgaven. Spennet mellom hvilken modalitet som benyttes for å undersøke statistisk læring er spennende, da det kan gi ulike resultater.

### **2.3.7 Statistisk læring – en domenegenerell mekanisme?**

Nyere studier har avdekket forskjeller på statistisk læring avhengig av modalitet og stimuli som undersøkes, jamfør punkt 2.3.6. og derfor stilles spørsmålet om hvorvidt mekanismen varierer med modalitet som undersøkes. Hva gjelder korrelasjoner på statistisk læring mellom

ulike modaliteter avdekket Siegelman og Frost (2015) ingen, på tross av god test-retest reliabilitet på de enkelte testene. Med andre ord var evne til statistisk læring avhengig av type stimuli og modalitet som undersøkes og dette peker i retning av en modalitetsspesifikk statistisk læring. I den forbindelse er det et paradoks at visuell statistisk læring korrelerer med auditive språkferdigheter (Tomblin et al., 2007). I forskningslitteraturen er det noe uklart hvorvidt evne til statistisk læring er domenegenerell eller avhengig av modalitet som undersøkes (Frost, Armstrong, Siegelman, & Christiansen, 2015). En domenegenerell mekanisme refererer til en mekanisme som kan operere på tvers av stimuli og mellom modaliteter, eksempelvis språklig, visuell og taktil. Frost et al. (2015) presenterer videre en modell for statistisk læring i tre modaliteter; auditiv, visuell og taktil.



Figur 4. Frost et al. (2015) sin teoretiske modell av statistisk læring.

Modellen viser hvordan den domenegenerelle mekanismen som avdekker statistiske regelmessigheter er en viktig del for alle tre modalitetene, mens type stimuli avgjør hvilke hjerneregioner som er involvert. Den domenegenerelle mekanismen kan være lokalisert områder i hjernen som har en generell funksjon og som opptrer uavhengig av modalitet. På den andre siden kan de ulike modalitetene ha nevrobiologiske begrensninger i egne områder i hjernen, eksempelvis visuell og auditiv korteks, og dermed føre til ulike

resultater på en statistisk læring-oppgave avhengig av hvilken modalitet som undersøkes. Dette rammeverket kan ved å plassere den domenegenerelle statistiske læringen som sentral for alle modalitetene, bidra til å forklare ulike funn i feltet.

### **2.3.8 Statistisk læring hos barn med SSV**

Hittil er det blitt gjort få studier på barn med SSV og statistisk læring (Arciuli & Torkildsen, 2012), men to studier er aktuelle å nevne. Den første er studien til Evans et al. (2009), som undersøkte statistisk læring hos barn med SSV. De testet barna auditivt med både språklige og ikke-språklige stimuli. I del en av forsøket lyttet barna til språk med sannsynlige statistiske regelmessigheter i 21 minutter. Her var prestasjonene til barn med SSV svakere enn kontrollgruppen og de klarte ikke å bruke den statistiske informasjonen til å oppdage skiller mellom ord. I del 2 a) fikk barna lengre tid på å høre språket (det samme gjentatt to ganger, tilsammen 41 minutter) og barna med SSV prestere bedre enn del én, men likevel svakt, da de ikke oppdaget de mest åpenbare regelmessighetene. På eksperiment 2 b) fikk barna høre toner istedenfor språk, men barna med SSV presterte ikke bedre på denne oppgaven heller. Forskerne konkluderte med at evne til å oppdage statistiske regelmessigheter var svakere hos barna med SSV enn kontrollgruppen, på både språklige og ikke-språklige stimuli. Funnene peker i retning av en sammenheng mellom statistisk læring og innlæring av språk og kan muligens bidra til å forklare individuelle forskjeller i språkferdigheter. Ettersom vi vet at barn med SSV allerede fra spedbarnsalder har redusert evne til statistisk læring, kan man anta at det kan få følger for den senere språkutviklingen (Evans et al., 2009).

Den andre studien ble utført av Tomblin et al. (2007) og undersøkte statistisk læring og grammatikkvanser hos ungdommer i 15 års alderen, med en gruppe som hadde SSV og en kontrollgruppe uten språkvanser. I den visuelle statistisk læring-oppgaven ble ungdommene testet med SRT-oppgaver på en skjerm. Sekvensene var ikke-språklige og bestod av fire bokser der en figur vekslet mellom å dukke opp i hver av dem. I test-fasen dukket figuren opp tilfeldig i boksene, mens den i to påfølgende faser dukket opp i faste sekvenser. Målet var å undersøke om deltakernes reaksjonstider endret seg i forbindelse med at de lærte å gjenkjenne visuelle stimuli. Forskerne fant at grammatiske vansker var assosiert med svake prestasjoner, lengre reaksjonstid, på den visuelle sekvenslæringsoppgaven. Uten at oppgaven målte språk spesifikt, fant forskerne en sammenheng mellom en ikke-språklig test og

språkferdigheter. Dette samsvarer med ”The Procedural Deficit Hypothesis” som hevder barnas språkvansker går over i det generelle domenet. De ovenstående studier peker derfor i retning av at barnas språkvansker ikke bare gjelder språk, men også ikke-språklige domener. For at barnet skal lære språket godt trenger det å oppdage og generalisere statistiske mønstre i språket. I motsatt fall kan man se at barnet ofte har feil endelser, korte setninger som utelater hovedverb og setninger som er lite meningsfylte. Dette er ofte tilfellet hos barn med SSV, jamfør punkt 2.2.1. Selv om ordforrådslæring også er knyttet opp mot statistisk læring (Saffran & Graf Estes, 2006), er vansker med grammatikk, (syntaks og morfologi), mest fremtredende hos gruppen barn med SSV og derfor legges hovedfokuset i vår foreliggende studie her.

## 2.4 Oppmerksomhet

Oppmerksomhet omtales mye i kognitiv psykologi og noe av teorien i denne delen av oppgaven er derfor hentet fra dette feltet. Følgende definisjon er valgt for oppmerksomhet; ”Attention is the means by which we actively process a limited amount of information from the enormous amount of information available through our senses, our stored memories, and our other cognitive processes”(Sternberg, 2003, s. 66). Definisjonen vektlegger at oppmerksomhet er en aktiv prosessering av tilgjengelig informasjon gjennom sansene, minnet og andre kognitive prosesser. Oppmerksomhet omfatter både utvelging (seleksjon) og fastholding (konsentrasjon) av informasjon (Helstrup & Kaufmann, 2000). Forskere er ikke sikre på hvilke områder i hjernen oppmerksomhet omfatter, da det avhenger av hvor perifer eller sentral informasjonsutvelgelsen er jamfør punkt 2.4.3. Likevel fremhever Posner og Dehaene (1994) at oppmerksomhetssystemet verken er del av et avgrenset område i hjernen eller omfatter hele hjernen.

Mange års forskning på oppmerksomhet har ført til utviklingen av flere kognitive og nevrobiologiske modeller. De har til felles at de presenterer oppmerksomhet som mangefasettert med ulike underkomponenter (Gomes, Wolfson, & Halperin, 2007). De første teoriene vektla oppmerksomhet som et filter som kun slipper gjennom en viss mengde informasjon basert på hva systemet har kapasitet til, eksempelvis Broadbent (1958) og Norman (1968). Noen år senere ble kapasitetsteoriene introdusert (Kahnemann, 1973). Disse teoriene tok i tillegg til å forklare oppmerksomhetens selektive natur også for seg den

mentale kapasiteten som kreves og fremhever oppmerksomhet som en begrenset ressurs for informasjonsprosessering.

### **2.4.1 Ulike oppmerksomhetsfunksjoner**

Finneran et al. (2009) nevner tre ulike oppmerksomhetsfunksjoner: vedvarende, selektiv og delt. Hovedfokuset for min masteroppgave er den vedvarende oppmerksomheten som refererer til evnen til å holde fokus og være oppmerksom på stimuli over tid (Rose et al., 2012). Den selektive oppmerksomheten defineres slik ”Selective attention is the process that focuses awareness on some stimuli to the exclusion of others” (Passer & Smith, 2008, s. 171). Delt oppmerksomhet defineres som individets evne til å bruke ressurser til å koordinere oppmerksomheten mot mer enn én oppgave av gangen, og skifte mellom disse (Sternberg, 2003). Jeg velger å utdype to av disse funksjonene (vedvarende og selektiv) fordi mye forskningslitteratur omhandler ”selective sustained attention” som det samme. På norsk skilles de to, men denne oppgaven bygger også på engelsk litteratur og det kan i praksis være lite hensiktsmessig å skille de to funksjonene fra hverandre. Av plasshensyn velger jeg enkelte steder i oppgaven å skrive oppmerksomhet når jeg mener vedvarende oppmerksomhet.

### **2.4.2 Selektiv og vedvarende oppmerksomhet hos barn med SSV**

For å illustrere selektiv oppmerksomhet refererer forskere ofte til Colin Cherry. I 1953 lanserte han sin forskning om ”The Shadowing Technique”, en ofte anvendt prosedyre i eksperimenter. Personen blir bedt om å følge, skygge, en serie med stimuli som presenteres i det ene øret og deretter repetere de. Samtidig med stimuli i det ene øret hører deltakerne en serie med andre ord i det andre øret, såkalt dikotisk lytting (Helstrup & Kaufmann, 2000). Cherry (1953) fant at personene husket svært lite fra den forstyrrende delen med ord og at deltakerne på tross av forstyrrende stimuli evnet å fokusere på stimulien de var blitt bedt om. Dette illustrerer hvordan oppmerksomheten selektivt kan fokusere på noe, mens andre forstyrrende stimuli kan fryses ut. Oppgaven kritiseres for å fremstille selektiv oppmerksomhet noe forenklet, men er like fullt et bidrag for å illustrere den selektive oppmerksomhetens natur (Bauer, Leritz, & Bowers, 2003).

Grunnen til at selektiv oppmerksomhet kan være relevant å undersøke i sammenheng med statistisk læring, er at brudd i oppmerksomheten kan redusere input som blir prosessert hos den enkelte. Yu et al. (2012) testet selektiv oppmerksomhet gjennom “øye-sporing/fiksering

(eye tracking)” og skriver at selektiv oppmerksomhet er viktig i læringsprosesser fordi den lar oss fokusere på relevant informasjon og med dette forenkle kognitive prosesser. En studie foretatt av Toro, Sinnett, og Soto-Faraco (2005) testet i hvilken grad selektiv oppmerksomhet er nødvendig for statistisk læring i forbindelse med ordsegmentering. Deltakerne i eksperimentet ble inndelt i to grupper, der den ene gruppa skulle lytte passivt til strømmen, mens den andre skulle lytte og samtidig utføre en annen oppgave. Deltakerne fikk i første eksperiment presentert en strøm av kunstig tale, der den eneste måten å avdekke ord i strømmen var gjennom å oppdage de statistiske avhengighetene mellom stavelsene. I det andre eksperimentet fikk de presentert en strøm av bilder og den ene gruppen skulle følge nøye med, mens den andre gruppen skulle trykke på knapp hver gang de gjenkjente noen av bildene. Gruppe 1 gjorde det bedre på ordsegmenteringen enn gruppe 2. Forskerne konkluderte med at når oppmerksomhetsressursene brukes opp, vil ordsegmenteringen bli svakere.

Med tanke på vedvarende oppmerksomhet har Finneran et al. (2009) avdekket at barn med SSV har lavere kapasitet og er mindre nøyaktige enn sine jevnaldrende ved testing av oppmerksomhet visuelt. Spaulding et al. (2008) og Noterdaeme, Amorosa, Mildenerger, Sitter, og Minow (2000) testet i tillegg oppmerksomheten auditivt og fant at barna med SSV var mindre nøyaktige enn kontrollgruppen, men at visuell stimuli ikke var problematisk for dem. Finneran et al. (2009) sine funn samsvarer med funnene til Spaulding et al. (2008) på det auditive området, men foreslår i tillegg at barn med SSV har begrensninger i vedvarende (og selektiv) oppmerksomhet som kan tenkes å hindre de i informasjonsprosesseringen fra både auditive og visuelle modaliteter (Finneran et al., 2009). På den andre siden undersøkte Aguilar og Plante (2014) hvorvidt vansker med å opprettholde (vedvarende) oppmerksomhet i læringsoppgaver kunne ses i sammenheng med forskjeller i statistisk læring hos voksne med og uten språkvansker. Resultatene indikerer at de voksne med språkvansker i like stor grad som de uten språkvansker evnet å holde oppmerksomheten på tross av forstyrrende auditiv stimuli under visuell læring. Likevel stilles spørsmålet om hvorvidt man får samme resultat dersom informantene utsettes for forstyrrende visuell stimuli under auditiv læring.

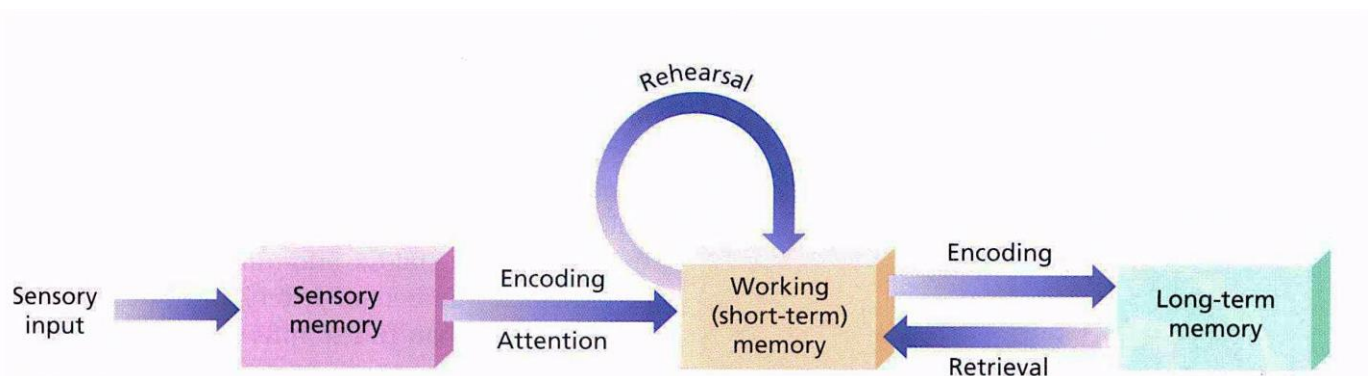
Forskning fremhever at barn med SSV har begrensninger i språkpersepsjon, arbeidsminne og saktere reaksjonstid enn jevnaldrende (Hulme & Snowling, 2009; Schwartz, 2009). Disse tre er en del av vårt informasjonsprosesseringsystem, der oppmerksomhet også er en viktig del.

Oppmerksomhet er en viktig komponent for kognitiv aktivitet og vellykket informasjonsprosessering (Passer & Smith, 2008). Man kan stille spørsmål ved om vansker med de første stegene i informasjonsprosesseringen kan forklare mangfoldet av de lingvistiske vanskene barn med SSV har. Dessuten peker Leonard (2014) på at oppmerksomhetens rolle for arbeidsminnet anses som viktig i litteratur om SSV, da både Baddeley (2003) og Cowan (1988) inkluderer oppmerksomhet som en essensiell prosess i sine omtaler av arbeidsminnet. I tillegg peker Leonard (2014) på at skillet mellom SSV og oppmerksomhetsvansker ikke alltid er lett å trekke. Avslutningsvis foreslår Helzer, Champlin, og Gillam (1996) og Robin, Tomblin, Kearney, og Hug (1989) at barn med SSV har vansker med oppmerksomhet som kan påvirke deres vansker med auditiv prosessering.

Andre forskere har ikke funnet evidens for begrensninger i oppmerksomhet hos barn med SSV da de testet henholdsvis auditiv og visuospatial oppmerksomhet (Hanson & Montgomery, 2002; Schul, Stiles, Wulfeck, & Townsend, 2004). Im-Bolter, Johnson, og Pascual-Leone (2006) undersøkte arbeidsminne og delt oppmerksomhet hos barn med SSV og fant at de presterte svakere på arbeidsminne, men ikke delt oppmerksomhet.

### 2.4.3 Informasjonsprosessering

Informasjonsprosessering kan omhandle alle stadiene fra sansene tar inn noe fra omgivelsene, til det bearbeides eller fjernes fra korttidsminnet og arbeidsminnet, til eventuell lagring i langtidsminnet og uttak ved senere behov (Passer & Smith, 2008). Disse systemene er ulike og uavhengige, men kan også operere sammen. Tre-steps-modellen av hukommelsen er laget med utgangspunkt i Atkinson og Shiffrin (1968) sitt arbeid og illustrasjonen er hentet fra Passer og Smith (2008).



Figur 5. Tre-steps-modell av hukommelsen (Atkinson & Shiffrin, 1968).

Modellen illustrerer at oppmerksomhet er særlig viktig å begynnelsen av en læringsprosess, da den er avgjørende i utvelgelsesprosessen av ekstern stimuli og deretter hvilken stimuli som krever en respons. Utvalget fra en kompleks verden avhenger både av tilgjengelig stimuli og personens interesser, motiver og strategier (Gomes et al., 2007). Å innta og velge fokus blant informasjonen rundt oss er avgjørende for å lære. Både persepsjon, oppmerksomhet og korttidsminne er aktive i mottak av informasjon (Helstrup & Kaufmann, 2000).

Denne modellen er valgt som teoretisk bakgrunn fordi barn med SSV strever med arbeidsminnet og modellen har en styrke i at den inkluderer andre kognitive funksjoner i læringsprosessen, samt tydeliggjør relasjonen mellom oppmerksomhet og korttidsminne. Den kan muligens være en ramme for å forklare hvor det svikter i læringen hos barn med SSV, jamfør Tallal og Piercy (1973) under punkt 2.2.6, som avdekket auditive prosesseringsvansker hos barn med SSV. Barn med SSV kan tenkes å ha saktere informasjonsprosessering, da inntak, lagring og gjenhenting fra arbeidsminnet og oppmerksomhet er en del av prosessen. Deres evne til rask og presis informasjonsbearbeidelse kan som konsekvens av dette bli svekket (Johnson, 1994). Modellen til Broadbent (1958) om oppmerksomhet kunne også blitt presentert her, men grunnet oppgavens omfang ble kun en modell valgt.

#### **2.4.4 Informasjonsprosessering, språkferdigheter og statistisk læring**

Gomes et al. (2007) undersøkte sammenhengen mellom auditiv oppmerksomhet og språkferdigheter hos barn. De fant sterke bånd mellom språkprosessering og auditiv oppmerksomhet. Forskerne peker derfor på at den auditive oppmerksomheten bør undersøkes hos de som skårer svakt på språk. Teorien om informasjonsprosessering kan settes i sammenheng med statistisk læring og muligens bidra til å forklare vansker barn med SSV kan ha i møte med språkinnlæring. Av særlig interesse er persepsjon gjennom valg av input, samt hvordan den prosesseres. Dette kan tenkes å spille inn på hvor mye man drar nytte av statistisk læring og barn med SSV sine utfordringer kan muligens starte allerede der. Med underskudd på input og prosessering, er det naturlig at barna strever med å oppfatte avhengighetene i språket og deretter generalisere de til hensiktsmessig bruk når de skal formulere og forstå setninger.



### **2.4.5 Oppmerksomhet i det visuelle domenet**

Ifølge Leonard (2014) er det fortsatt uklart hvorvidt vansker med vedvarende oppmerksomhet gjelder kun den auditive modaliteten eller også inkluderer den visuelle modaliteten. Det er store forskjeller mellom de auditive og visuelle systemenes karakteristika og mekanismer, og sannsynligvis også modalitetsspesifikke oppmerksomhetsmekanismer (Gomes et al., 2007). Finneran et al. (2009) testet oppmerksomhet visuelt i sin studie av barn med SSV og fant at de hadde lavere kapasitet og var mindre nøyaktige enn kontrollgruppen. Funnene støttes av Dispaldro et al. (2013). På den andre siden fant Spaulding et al. (2008) og Noterdaeme et al. (2000) i sine studier av oppmerksomhet at barna med SSV var mindre nøyaktige enn kontrollgruppen på auditive stimuli, men at de visuelle stimuliene ikke var problematiske for dem. Hovedvekten av forskning på oppmerksomhet i sin helhet har blitt gjort gjennom den visuelle modaliteten, på tross av at den auditive oppmerksomheten spiller en viktig rolle for språktilegnelse (Juszyk, 1997). Det kan tenkes en relasjon mellom auditiv oppmerksomhet og språk, som kan bli relevant å undersøke i fremtiden for å forstå hvilke underliggende mekanismer som kan bidra til språkvanskene.

### **2.4.6 Oppmerksomhet og statistisk læring**

Jeg stiller spørsmålet om disse to kan påvirke/forsterke hverandre og til sammen gi et bedre bilde av helheten barn med SSV sliter med. Dersom barn med SSV har svekket oppmerksomhet, kan det tenkes å påvirke informasjonsprosesseringen slik at de prosesserer input på en mindre hensiktsmessig måte enn barn med typisk språkutvikling? Det er interessant å undersøke hvilken rolle oppmerksomhet spiller for den implisitte statistiske læringen hos barna. Turk-Browne, Jungé, og Scholl (2005) undersøkte oppmerksomhetens betydning for visuell statistisk læring og fant at selektiv oppmerksomhet var viktig for utvelgelsen av stimuli, men at den implisitte læringen fant sted uten intensjon eller oppmerksomhet.

Sammenhengen mellom oppmerksomhet, SSV og statistisk læring er ikke tidligere forsket på hos barn. Likevel søker min studie å finne ut noe om denne sammenhengen fordi det finnes forskning som viser at barn med SSV har svakere oppmerksomhet (Leonard, 2014) og svakere evne til statistisk læring (Evans et al., 2009). I lys av tre-steps-modellen, punkt 2.4.3. er det naturlig å anta at disse to påvirker hverandre.

## **2.5 Den foreliggende undersøkelsens hypoteser**

På bakgrunn av teorien presentert ovenfor er det naturlig å anta at barna med SSV har svakere vedvarende oppmerksomhet enn barna med typisk utvikling. Videre antar jeg at barna med SSV vil skåre svakere på statistisk læring enn barna med typisk utvikling. Med tanke på variablene vil det være relevant å undersøke om eksperimentet kan avdekke en sammenheng mellom vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring.

## 3 Metode

Dette kapitlet presenterer først prosjektet jeg er en del av og deretter min undersøkelse. Videre følger den metodiske tilnærmingen for prosjektet, utvalget, datainnsamlingen, metodekritikk og validitet. Avslutningsvis presenteres etiske hensyn som var viktige å ta hensyn til underveis i prosessen.

### 3.1 Det overordnede prosjektet

Det overordnede prosjektet heter ”Undersøkelse av taleoppfattelse, språk og livskvalitet hos personer som har fått cochleaimplantat som barn”. Prosjektledere er førsteamanuensis Janne von Koss Torkildsen og professor Ona Bøe Wie. Videre er prosjektet et samarbeid mellom UiO og Rikshospitalet, 11 masterstudenter og 2 forskingsassistenter og gjennomføres i 2014-2015. Alle studentene testet en fokusgruppe (barn med språkvansker eller høreapparat) og en kontrollgruppe med et forhåndsbestemt testbatteri. Oppgaven skrives i tilknytning til ”Språk, hørsel og statistisk læring hos barn som bruker høreapparat eller har språkvansker” som er en delstudie i det overordnede prosjektet.

#### 3.1.1 Min undersøkelse

Vi var 4 studenter som ønsket å undersøke barn med SSV og kontrollbarns evne til statistisk læring. Vår studie skiller seg fra hovedprosjektet ved at målgruppen er barn med SSV og ikke barn med høreapparat. Særegent for min undersøkelse er at jeg undersøkte vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring.

### 3.2 Metodisk tilnærming

Problemstillingen i studien søker å finne ut om det er en sammenheng mellom to variabler, vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring, og om det er en forskjell på disse variablene mellom gruppene jeg undersøker. Fordi studien inkluderer mange informanter og fokuset er på å undersøke variabler innad og mellom gruppene trenger studien en tilnærming som ivaretar struktur, standardisering, sammenheng og analyser. Ifølge Befring (2007, s. 29) søker den kvantitative forskningen å ”beskrive, kartlegge, analysere og forklare gjennom å uttrykke problemfeltet med variabler og kvantitative størrelser” og den er derfor godt egnet i denne sammenheng.

### 3.2.1 Eksperimentelt design

Lund (2002a) presenterer tre hovedtyper design: ekte-, kvasi- og ikke-eksperimentelle design. Vi velger det ekte eksperimentelle designet i vår studie fordi det introduserer påvirkning under kontrollerte vilkår (Befring, 2007). Samtidig karakteriseres de ekte eksperimentene av manipulasjon, sterk kontroll og minst to forsøksbetingelser (Lund, 2002a). Vi har ikke to forsøksbetingelser i denne studien, snarere to populasjoner som representeres gjennom de to utvalgene vi undersøker. Inndelingen i de to utvalgene ble gjort med bruk av inklusjons- og eksklusjonskriterier, samt skårer på de språklige testene. Ifølge Befring (2007) kan den eksperimentelle modellen gi en strukturering av mulige relasjoner og korrelasjoner og derfor er den passende for studien. Videre gav den oss mulighet til å undersøke et stort antall barn under tilnærmet like forsøksbetingelser. Imidlertid presiserer jeg at det var vanskelig å finne et design som matcher på alle områder, men tilnærmingen anses som godt egnet for vårt forskningsprosjekt og problemstillingene vi søkte å besvare.

I et ekte eksperiment opererer man med ulike typer variabler. Den avhengige variabelen i et forsøk anses som effektvariabelen og kommer etter den uavhengige i tid (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2010). Den uavhengige variabelen manipuleres slik at den ikke skal variere med andre variabler, og således sikre at effekten av den avhengige variabelen ikke er resultat av andre variabler. På denne måten antar vi at den avhengige variabelen blir påvirket av den uavhengige variabelen (Howitt & Cramer, 2005). I hovedproblemstillingen *”Er det forskjell på evne til statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet mellom gruppene?”* er oppmerksomhet og statistisk læring avhengige variabler for å undersøke forskjeller mellom gruppene. I underproblemstillingen *”Hvilken rolle spiller vedvarende oppmerksomhet for statistisk læring hos barn med SSV og barn med typisk utvikling?”* er barnas skåre på dataeksperimentet, som undersøker statistisk læring, den avhengige variabelen. De språklige og nonverbale ferdighetene hos kontrollgruppen og gruppen barn med SSV er studiens uavhengige variabel i begge problemstillingene. Utenforliggende variabler er variabler som ikke er av interesse for å svare på problemstillingen, men som likevel kan påvirke resultatene vi får, dersom de ikke holdes under kontroll (Goodwin, 2010). Eksempelvis kan andre faktorer hos individene spille inn på gruppeforskjellene vi får (Howitt & Cramer, 2005).

### **3.3 Utvalg**

Barn fra hele Norge var mulige informanter, men praktiske og økonomiske hensyn spilte inn på hvem som deltok. Videre brukte vi inklusjons- og eksklusjonskriterier for å vurdere hvem som på best mulig måte kunne representere populasjonen barn med SSV. Utvalgsmetoden er formålstjenlig da det var nyttig å oppsøke foreninger med interesse for feltet vi skal undersøke (Befring, 2007). Utvalgsprosedyrene ble valgt med tanke på problemstillingen og hva som var praktisk og økonomisk å gjøre. I prosjektet fikk vi et utvalg bestående av 49 barn. Av disse består kontrollgruppen av 38 normalspråklige barn, mens fokusgruppen består av 11 barn med SSV. Alle informantene er i alderen 5;7 til 12;11 år. Vi matchet alder og kjønn i den grad det var mulig.

#### **3.3.1 Barn med SSV**

For å velge informanter utarbeidet vi i forkant følgende inklusjons- og eksklusjonskriterier for barna med SSV: barna må skåre 1.25 standardavvik under gjennomsnittet på standardiserte språktester, ha en nonverbal IQ på 75 eller høyere, og ikke ha andre generelle vansker eller funksjonshemninger som kan føre til en språkmessig svekkelse. Disse ble utarbeidet med utgangspunkt i teori om språkvansker, jamfør punkt 2.2.4. Det er vanlig å sette den nonverbale IQ grensa på 85 eller mer, jamfør Leonard (2014), men Plante (1998) anbefaler å sette grensa for nonverbal IQ på 70 eller 75 når man forsker på barn med SSV. Derfor setter vi i vår studie grensa for nonverbal IQ til 75, og med dette utgangspunktet vil også barn med ikke-signifikant forskjell mellom språklige ferdigheter og nonverbal IQ bli inkludert. Kriteriet for å inkluderes i undersøkelsen er at språket skal være barnets primære problem og ikke ventet ut fra dets øvrige utvikling (Hulme & Snowling, 2009). Jeg har valgt å kalle fokusgruppen ”barn med SSV” i problemstillingen og oppgaven, da det er i tråd med hvordan Plante (1998) ser på SSV. Språkvansker kan arte seg forskjellig, men Schwarz’ definisjon (2009) kan tenkes å danne et utgangspunkt for å forstå vanskene disse barna strever med. Et ekstra inklusjonskriterium vi satt var at barnet skulle ha norsk som morsmål. Grunnen til dette er at studiens fokus ikke er på tospråklighet, men tospråklighet hos barn med SSV er interessant å undersøke i fremtiden.

#### **3.3.2 Kontrollbarn**

Etter at vi hadde rekruttert barn med SSV, søkte vi å finne en kontrollgruppe bestående av barn med normalspråklig utvikling som kunne matche alder og kjønn hos testgruppen

gjennom individuell matching (Befring, 2007). Følgende inklusjons- og eksklusjonskriterier ble satt for kontrollgruppen; norsk som morsmål, ingen språkvansker eller andre vansker og nonverbal IQ over 75. Ifølge Leonard (2014) ville det være ønskelig med en sammenligningsgruppe i tillegg til den aldersmatchede kontrollgruppen, da grensa man setter for nonverbal IQ kan tenkes å påvirke resultatene på testene. Andre forskere matcher nonverbal IQ istedenfor alder, men da kan resultatene påvirkes av at de yngre barna ikke har kommet så langt i sin språklige utvikling. Løsningen kan være å ha en kontrollgruppe bestående av yngre barn som matcher barna med SSV på noen språklige mål. Dette hadde vi dessverre ikke mulighet til i denne studien, da tidsbegrensninger satte grenser for hvor mange barn vi klarte å rekruttere. Likevel anses valget av én kontrollgruppe som tilfredsstillende for å undersøke forskjeller mellom gruppene, da et forslag for å ivareta sterk kontroll i eksperimenter er å ha en kontrollgruppe i tillegg til målgruppen (Lund, 2002a).

## **3.4 Datainnsamling**

### **3.4.1 Rekruttering**

Vi har samarbeidet om rekruttering av barn med SSV og kontrollbarn, samt innkjøp av premier. Vår første rekruttering av informanter var på møte for Foreldreforeningen for barn med språkvansker i oktober 2014. Her holdt Janne von Koss Torkildsen en presentasjon om statistisk læring og tidligere studier, mens fire av prosjektdeltakerne presenterte en slide hver med informasjon om sitt prosjekt. Dette gav oss tilgang til mange informanter gjennom deres Facebook-gruppe. Den andre rekrutteringen var på et annet møte for Foreldreforeningen for barn med språkvansker på Statped sørøst. Her deltok to av studentene med presentasjon som de andre to studentene hadde laget på forhånd. Videre satt vi inn en annonse på Dysleksi Norge sin nettside og fikk interesserte til å melde seg. Vi tok kontakt med 10 PPT-kontorer og fikk positive tilbakemeldinger fra enkelte av disse, men ingen barn ble rekruttert på denne måten. Janne von Koss Torkildsen tok kontakt med Statped sørøst og Arendal PPT som sendte ut brev til aktuelle informanter. Vi erfarte at det den beste måten å rekruttere barn på var gjennom å møte foreldrene personlig og gi informasjon om studien. Vi ønsket geografisk spredning hos informantene, derfor ble testing forsøkt gjennomført i Oslo, deretter i Trondheim og til slutt i Arendal. Dette lyktes vi ikke med, da det ikke meldte seg deltakere i Trondheim og Arendal.

Vi rekrutterte kontrollbarn med normalspråklig utvikling fra barnehager, skoler og bekjente. Alle foreldrene fikk på forhånd tilsendt et informasjonsskjema og samtykkeskjema om prosjektet. Fordi studien er en del av et større prosjekt og kontrollbarna deles av alle forskerne, ble denne gruppen hørsel-screenet. Dette var ønskelig for forskerne som hadde barna med hørselshemming som målgruppe, men ikke relevant for å besvare min problemstilling.

### **3.4.2 Opplæring**

For å sikre at alle studentene i studien hadde tilstrekkelig kunnskap om testene og administreringen av disse, deltok vi på testkurs med forskningsassistentene. Her fikk vi en gjennomgang av testene, samt informasjon om hva som er viktig å huske på underveis i testsituasjonen. Deretter har vi øvet på å teste hverandre, kjærester, familiemedlemmer og venner. Den første gangen vi testet et barn ble vi observert av en forskningsassistent som skulle godkjenne og gi tilbakemelding på hvordan vi testet. Dette ble gjort for å øke reliabiliteten i studien, jamfør punkt 3.8.

### **3.4.3 Gjennomføring**

Første del av testingen ble gjennomført på Rikshospitalet av forskningsassistentene. Her ble barna testet på evne til statistisk læring, arbeidsminne, visuell vedvarende oppmerksomhet og hørsel. Jeg observerte en gang og det var veldig lærerikt. Eksperimentet som tester statistisk læring er noe langvarig, men det er nødvendig for å avdekke om læring har funnet sted. I tillegg fylte foreldrene ut ulike spørreskjema. Spørreskjemaet om bakgrunnsvariabler er vedlagt i oppgaven (vedlegg 4 og 5).

For å gjennomføre del to av testingen, var det viktig å finne et stille rom der barnet kunne jobbe uforstyrret med oppgavene. Det varierte mellom rom på skolen/i barnehagen og et stille rom hjemme hos barnet. Studentene administrerte Clinical Evaluation of Language Fundamentals, CELF-4 (Semel, Wiig, & Secord, 2003), Ravens matriser (Raven, Court, & Raven, 1990, 1992), British Picture Vocabulary Scale, BPVS II, (Dunn, Dunn, Burley, & Whetton, 1997) og Test of Word Reading Efficiency, TOWRE (Rashotte, Torgesen, & Wagner, 1999). Disse testene kartlegger barnets språklige-, nonverbale- og leseferdigheter.

## 3.5 Instrumenter

### 3.5.1 Testbatteriet

Innsamlingen av data ble gjennomført ved at alle barna ble testet med det samme testbatteriet. Måleinstrumentene er valgt fordi de antas å kunne måle variablene på best mulig måte og testene som er valgt for å besvare min problemstilling er alle standardiserte og normerte (minus dataeksperimentet som ikke er normert). Standardiseringen medfører at alle testlederne utfører testene på tilnærmet lik måte, ved hjelp av instruks for administrering og skåring. Normerte tester sammenligner barnets skåre med jevnaldrende barns skårer og indikerer hvordan barnet skårer i forhold til gjennomsnittet i sin aldersgruppe. Testbatteriet bestod av to deler, der del 1 ble gjennomført av forskningsassistentene tilknyttet prosjektet, mens del 2 ble gjennomført av masterstudentene. Vi bestemte at det skulle gå maks 2 uker mellom testingens del 1 og del 2.

Del 1		Del 2	
OAE	5 min	CELF-4	90 min
<b>Statistisk læring</b>	<b>25 min</b>	Ravens matriser	30 min
<b>Leiter-R</b>	<b>20 min</b>	BPVS II	20 min
- visuell minnespenn			
- <b>visuell oppmerksomhet</b>			
Nonordrepetisjon	10 min	TOWRE	5 min
HINT	15 min		

Tabell 1: Oversikt over testbatteriet

Del 1 bestod av en måling av otoakustisk emisjon (OAE) for å teste hørselen til barna, da noen av masterstudentene har barn med hørselshemming som målgruppe. I tillegg benyttet vi enkelte deltester fra Leiter-R (Roid & Miller, 1997) for å teste visuell minnespenn forlengs og baklengs, samt evne til visuell oppmerksomhet. Et dataeksperiment med fokus på visuell sekvenslæring er utviklet for å teste barnas evne til statistisk læring (Arciuli & Simpson, 2011). Videre undersøkte vi barnas evne til nonordrepetisjon (Furnes, 2010). Avslutningsvis fikk barna testet hørselen i støyende og stille omgivelser med Hearing In Noise Test (HINT) (Nilsson, Soli, & Sullivan, 1994). Mens barna gjennomførte del 1 av testingen, fylte foreldrene ut spørreskjema om bakgrunnsvariabler, spørreskjemaet Children's Communication Checklist (Bishop, 2003) om barnets språk, samt Pediatric Quality of Life Inventory (Varni, Seid, & Rode, 1999) som kartlegger barnets livskvalitet.



I del 2 av batteriet administrerte vi først den norske versjonen av CELF-4 (Monsrud & Rygvold, 2013). Dette er en grundig kartlegging av barns reseptive og ekspressive språkferdigheter, språklig struktur, språklig innhold, verbal korttidshukommelse og arbeidsminne. Noen av testene går på tid, andre uten. Barnas skårer på de 13 ulike deltestene samles i indekser og gir samlet en profil på barnets språklige ferdigheter.

Barnas nonverbale resonneringsevner; IQ, ble undersøkt med Ravens matriser (Raven et al., 1990, 1992). Testen er tilpasset ulike aldersgrupper og for de yngste barna (5;7- 8;11 år) administrerte vi Colored Progressive Matrices; CPM, mens de eldste barna (fra 9 år) gjennomførte Standard Progressive Matrices; SPM+. Barna skal i disse testene finne ut hvilken bit (blant 6/8 mulige) som passer best inn i mønsteret på bildet. Testen gjennomføres uten tidtaking og hele testen skal administreres.

Barnas reseptive ordforråd ble testet med British Picture Vocabulary Scale - BPVS II (Dunn et al., 1997), og vi brukte den norske versjonen som er utviklet av Lyster (2007). I denne testen får barnet se fire bilder og skal peke på det bildet som passer best til ordet testleder sier. Testen består av totalt 12 sett, med 12 ord barnet skal peke på i hvert sett. Testen avbrytes når barnet svarer feil på 8 ord eller mer i samme sett.

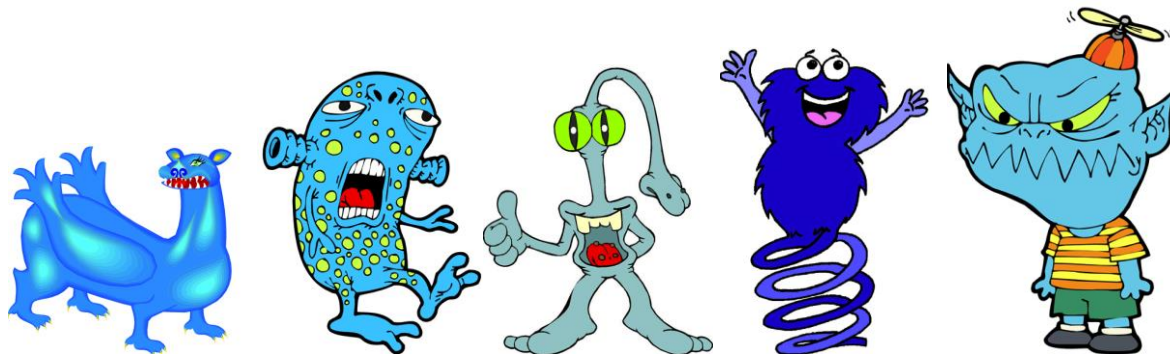
TOWRE tester ordavkodning og består av lister med ord barnet skal lese høyt (Rashotte et al., 1999). Vi benyttet den norske oversettelsen som er utarbeidet av Lervåg (2005). De to første listene består av vanlige ord, men de to siste består av non-ord. Barnet får beskjed om å lese så mange ord hun/han kan på 45 sekunder.

Særlig testen av visuell sekvenslæring og visuell testing av vedvarende oppmerksomhet var av interesse for å besvare min problemstilling og vil derfor utdypes videre.

### **3.5.2 Eksperimentet**

Det er per dags dato ikke utarbeidet standardiserte tester for å undersøke evne til statistisk læring, derfor støtter vi oss på tidligere eksperiment (Arciuli & Simpson, 2011) og velger et dataeksperiment for å undersøke barnas evne til statistisk læring visuelt. Det er ikke normert, men standardisert, slik at vi gjennomfører eksperimentet til alle barna på lik måte.

Eksperimentet gjennomføres ved at barna først får en familiariseringsfase og deretter en gjenkjenningsfase som er selve testen på statistisk læring.



Figur 6. Eksempler på romvesener barnet møter i dataeksperimentet.

I **familiariseringsfasen** møter barna en kontinuerlig strøm av 12 ulike romvesener, (se vedlegg 6), som skal gå om bord i et romskip. Barnet får beskjed om å trykke på mellomromtasten når to like romvesener står i kø rett etter hverandre, da dette er noe de ikke ”får lov til”. Det er lang kø og barna fortsetter å følge med på skjermen og trykke når to like kommer etter hverandre. Formålet med denne fasen er at barnet skal fatte interesse og følge med på skjermen. I denne covertasken kreves oppmerksomhet selv om barnet ikke er bevisst på det.

I **testfasen** blir barnet bedt om å velge hvilken av to tripletter med romvesener de har sett stå sammen tidligere. Barna får valget 64 ganger. Denne delen undersøker barnas evne til å skille ut og oppdage 3 ulike stimuli som alltid kommer etter hverandre og vil derfor gi et mål på statistisk læring. Tidsintervallet mellom stimuliene er 200 millisekunder (ms) og hver enkelt stimuli blir vist i 400 ms. Studien til Arciuli og Simpson (2011) fremhever viktigheten av tiden man viser stimuli opp mot læringsutbytte for deltakerne. Forskerne fant at stimuli som ble vist i 400 ms ga høyere læring enn stimuli som ble vist i 200 ms, men mindre utbytte enn stimuli som ble vist i 800 ms. Evne til statistisk læring er en sterk mekanisme som fungerer ved kort visning av stimuli, men evnen vil likevel forbedres når stimuli eksponeres lengre.

Eksperimentet måler evne til å spore regelmessigheter i visuelle stimuli og dette kan kobles mot evne til statistisk læring, fordi lignende regelmessigheter også finnes i språket. Dersom barnet vet hvilke tre romvesener som alltid står sammen kan det tyde på at implisitt, statistisk læring har funnet sted. Eksperimentet tester i noen grad også vedvarende oppmerksomhet

visuelt. Det er viktig å huske på at studien ovenfor brukte kunstig språk i sine eksperiment og at validiteten med tanke på overføring til naturlig språk kan være truet. Likevel er det kunstige språket såpass likt oppbyggingen av naturlig språk at det kan brukes. Noen nyere studier tar høyde for naturlig variasjon som finnes i språket, jamfør punkt 2.3.5.

### **3.5.3 Leiter-R**

Leiter-R er en nonverbal evnetest (Roid & Miller, 1997). Fordi testleder demonstrerer med gester hva barnet skal gjøre, er den ikke språklig avhengig. Batteriet Leiter-R består av ulike tester. I denne studien er blant annet testen for å måle vedvarende oppmerksomhet valgt. Barnet får presentert en figur og blir deretter bedt om å sette en strek over denne figuren blant mange andre. I del 1 og 2 er det kun en figur å finne igjen og krysse ut, på del 3 og 4 er det henholdsvis to og tre figurer å krysse ut. I siste del står figurene hulter til bulter på arket og dette øker kravene til oppmerksomhet. På del 1 og 2 får barnet 30 sekunder for å markere så mange ”riktige” figurer de kan, mens de på del 3 og 4 får 60 sekunder. Testen måler vedvarende (og selektiv) oppmerksomhet. Vi valgte å teste oppmerksomhet visuelt fremfor auditivt. Fordelen med å teste oppmerksomhet visuelt, er at studien bruker visuell testing av statistisk læring. Testing av samme modalitet er en fordel for å kunne sammenligne skårene på testene opp mot hverandre. Ulempen med å kun teste visuelt er at det vanskeliggjør sammenligning av tidligere funn om oppmerksomhet hos barn med SSV, dersom de har testet oppmerksomhet auditivt.

## **3.6 Erfaringer fra testing**

Fordi testbatteriet er ganske omfattende, delte vi opp testinga i 2 dager. Jeg tror dette bidro til at motivasjonen økte, fordi barna antageligvis ble mindre slitne mot slutten av testene. Noen foreldre ønsket å være tilstede under testingen, men dette kunne tenkes å påvirke barnas svar. Derfor forklarte jeg de hvorfor de ikke kunne være tilstede, og fortalte om testene for å skape trygghet. For å gjøre testingen mer lystbetont for barnet delte jeg ut rundepremier etter hver test og avslutningspremier. Rundepremiene var klistremerker, mens de fikk velge mellom såpebobler, puslespill og kluter etter endt testing. Alle informantene i studien er også med i trekningen av en I-Pad. Barna hadde tilgang på vann, saft, frukt og kjeks underveis og fikk pauser mellom hver test og ellers ved behov. Fordi min undersøkelse er del av et større prosjekt er det andre faktorer i prosjektet som har påvirket datamaterialet i undersøkelsen. Eksempelvis er hvilke tester som ble valgt og sted de ble gjennomført et resultat av dette.

Enkelte av barna uttrykte at de ble slitne underveis og dette kan i sin tur ha påvirket svarene de ga på de ulike testene.

## 3.7 Validitet og metodekritikk

Validitet omhandler studiens gyldighet og hvorvidt man kan trekke slutninger basert på målingene man har utført (Befring, 2007; Lund, 2002b). Det vil bestandig være feilkilder i forskning, men det er et mål å arbeide for å redusere disse mest mulig. Derfor kan slutningene man trekker ikke omtales som sannheter, da målefeil kan spille inn her. Videre bør en forsker ta høyde for at styrking av en validitetstype kan medføre svekkelse av en annen (Lund, 2002b). Et kritisk blikk i alle faser er nødvendig for å minimere sannsynligheten for feil. Ønsket om en ”god validitet” er ikke knyttet opp mot at den skal være 100 %, snarere tilnærmet oppfylt (Lund, 2002b). Cook og Campbells validitetssystem (1979) referert i Lund (2002b) er egnet for å undersøke validitet i kvantitativ forskning. Systemet har fire kvalitetskrav som søkes å være oppfylt ved kausale forskningsdesign og som en forsker bør ta hensyn til både før, underveis og etter slutningsprosessen. Nedenfor presenteres de fire validitetskravene, samt elementer som kan tenkes å true validiteten i vår undersøkelse. Metodekritikk for studien vil inngå i denne delen om validitet. Refleksjoner rundt studiens reliabilitet presenteres under punkt 3.8.

### 3.7.1 Statistisk validitet

Statistisk validitet omhandler hvorvidt forskeren anvender statistikk på en god måte og trekker riktige slutninger fra de statistiske analysene (Goodwin, 2010). Både hvorvidt det er en sammenheng mellom behandling og effekt, samt dens styrke, er relevant å undersøke i forbindelse med statistisk validitet (Shadish, Cook, & Campbell, 2002).

#### *Sammenheng mellom variablene*

Denne studien undersøker ikke behandlingseffekter, men søker å undersøke sammenheng mellom språkferdigheter og evne til statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet. Når man ser etter sammenhenger mellom variablene kan forskeren ende opp med å gjøre en av to typer feil. Den første innebærer å feilaktig konkludere med at det er en sammenheng mellom variablene når denne ikke er tilstede, type I feil = forkaste en sann nullhypotese (Lund, 2002b). En nullhypotese postulerer at det ikke er sammenheng mellom to målte variabler eller ingen forskjell mellom to grupper på en målt variabel (Gall, Gall, & Borg, 2007). Den

andre typen feil innebærer å feilaktig konkludere med at det ikke er en sammenheng mellom variablene, når den er tilstede, type II feil= å akseptere en falsk nullhypotese. Refleksjoner rundt hvorvidt denne studien begår en av de to typene feil presenteres under punkt 5.5.3.

### *Statistisk styrke*

Den statistiske styrken innebærer sannsynligheten for å korrekt forkaste nullhypotesen når den er falsk (Lund, 2002b). Dette kan testes med signifikans, men sjansen for å over- eller undervurdere styrken er tilstede. Vi setter signifikansnivået til 0,05, hvilket innebærer at en p-verdi på under 0,05 fører til at vi forkaster nullhypotesen og aksepterer at sammenhengen vi finner i datasettet ikke er tilfeldig. Dette signifikansnivået øker sannsynligheten for å begå en type I feil der man konkluderer med at det er en sammenheng mellom variablene, når den ikke er tilstede. En annen mulighet er å velge et strengere signifikansnivå på 0,01. Et signifikansnivå på 0,01 medfører større sannsynlighet for å begå en type II feil, men har høyere statistisk styrke enn 0,05 nivået. I denne studien ble likevel signifikansnivået satt til 0,05, da det er vanlig i studier innenfor pedagogisk forskning.

### *Statistiske forutsetninger*

Videre bør undersøkelsen unngå brudd på statistiske forutsetninger for å opprettholde en god statistisk validitet (Lund, 2002b). Et brudd på statistisk forutsetning kan blant annet være dersom gruppene i utvalget ikke er normalfordelt. Jeg testet normalfordelingen på statistisk læring i a) kontrollgruppen før ekskludering, b) kontrollgruppen etter ekskludering av uteliggere som skåret 2 standardavvik over/under gjennomsnittet og c) språkvanskegruppen. Ved inkludering av uteliggerne fikk jeg en p-verdi på ,005, hvilket innebærer at utvalget er signifikant forskjellig fra normalfordelingen. I kontrollgruppen, etter ekskludering, var skårene på statistisk læring også signifikant forskjellige fra normalfordelingen med en p-verdi på ,046. Analysene i del 4 ble likevel utført med utgangspunkt i matrisen der de to uteliggerne var ekskludert, da den var nærmere signifikansgrensa på 0,05. Hos barna med SSV var  $p = ,762$ , hvilket innebærer at dette utvalget ikke er signifikant forskjellig fra normalfordelingen. Oppsummert danner ett normalfordelt utvalg grunnlag for analysene, mens kontrollgruppens utvalg ikke er normalfordelt. Dette kan representere en trussel mot studiens statistiske validitet.

Økt statistisk styrke er et mål som kan oppnås ved stort utvalg, gode måleinstrumenter og god reliabilitet (Lund, 2002b). Utvalget i vår undersøkelse lite i forhold til målet om 40 barn med

SSV og dette svekker studiens statistiske styrke. Lund (2002b) påpeker at utvalg med få informanter vil svekke den statistiske styrken. Størrelse alene er likevel ikke avgjørende, hvorvidt utvalget er representativt for gruppene er også av betydning. Dette kommer jeg tilbake til under ytre validitet. Testene er normerte (minus TOWRE og dataeksperimentet) og standardiserte og dette styrker den statistiske validiteten. En utdyping av testenes begrepsvaliditet følger under punkt 3.7.3. Videre er det relevant å undersøke at testene man bruker er reliable for å måle variablene de skal. Dersom de ikke er det, er sjansen for type II feil tilstede, da man ikke finner den signifikante effekten som egentlig er tilstede.

### **3.7.2 Indre validitet**

Indre validitet omhandler hvorvidt slutningene man observerer av effekt og behandling reflekterer en kausal sammenheng av variablene man har målt/observert (Shadish et al., 2002). Den vurderes av hvorvidt tendensene vi ser er resultat av behandlingen og ikke alternative systematiske forhold (Lund, 2002b).

#### *Utvalgets homogenitet*

I vår studie antas den indre validiteten å avhenge av at sammenhengen mellom språkferdigheter og evne til statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet skyldes at svakere språkferdigheter predikerer svakere evne til statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet. Denne sammenhengen bør ikke være påvirket av andre forhold. Kleven (2002) påpeker at man som forsker ikke har kontroll på tredjevariabler som ikke har blitt matchet i forkant av studien. Derfor er gruppenes homogenitet av betydning. Trusler mot homogenitet kan være dersom gruppene er ulike i alder, kjønn og nonverbal IQ. Derfor har vi i den grad det er mulig matchet kjønn og alder i gruppene og fastsatt inklusjonskriterier for å styrke den indre validiteten. Ett av barna i fokusgruppen manglet riktig match i kjønn, og dette kan tenkes å representere en trussel mot studiens indre validitet. Samtlige av barna i fokusgruppen fikk en aldersmatch med pluss/minus 3 måneder fra egen alder i kontrollgruppen, og dette styrker den indre validiteten. Vi har imidlertid ikke matchet nonverbal IQ mellom gruppene. Dersom vi hadde matchet IQ kunne det medført kunstige resultater, da eksempelvis Gallinat og Spaulding (2014) avdekket at barna med SSV i gjennomsnitt lå 0,69 standardavvik under barna med normalspråklig utvikling på nonverbale evner i sin metaanalyse.

### *Instrumentering*

En annen trussel mot den indre validiteten kan være instrumentering, som innebærer at feil ved måleinstrumentet eller prosedyren fører til kunstige resultater (Lund, 2002b).

Måleinstrumentene for variablene er som nevnt under punkt 3.5.1, normerte (minus statistisk læring-eksperimentet) og standardiserte og med dette avtar trusselen mot indre validitet.

Likevel kan vi ikke sikre oss mot eventuelle gulv- og takeffekter i forbindelse med testing (Goodwin, 2010). Takeffekter oppstår dersom oppgaven er for enkel og samtlige deltakeres gjennomsnittskårer er for høye, slik at eventuelle forskjeller mellom gruppene ikke er mulig å avdekke. I motsatt fall oppstår en gulveffekt dersom oppgaven er for vanskelig og alle deltakerne skårer svakt. Barnas resultater har i hovedsak ikke gått verken på topp eller bunn og derfor avtar denne trusselen mot indre validitet. Unntaket er på dataeksperimentet der barna under 7 år sine skårer vitner om en gulveffekt i vår studie, da samtlige skåret for svakt til at vi kunne bruke resultatene i analysene. Dessuten består den nonverbale evnetesten for de eldste på Ravens matriser av mange oppgaver, og vi erfarte at enkelte av barna etterhvert ble slitne. Det kunne se ut til at de gjettet mer enn å resonnerer seg frem til hvilken av rutene som passet inn i mønsteret og dette kan ha medført at enkelte resultater er lavere enn barnets reelle evner til nonverbal resonnering.

### *Testprosedyre*

For det tredje er testprosedyren en mulig trussel mot den indre validiteten. Fordi testledere og deltakere er mennesker vil det bestandig være en sjanse for bias i form av at skjeve målinger oppstår. Eksempler på dette kan være at testleder viser med blick eller tonefall at et svar er rett, eller at barna er mer samarbeidsvillige enn vanlig fordi de vet de blir evaluert (Goodwin, 2010). For å imøtekomme dette har alle studentene hatt testkurs, blitt observert med tilbakemelding og følger regler for administrering av testene nøye. Likevel vil ulike testsituasjoner medføre ulike utfordringer som testleder løser på sin måte.

### **3.7.3 Begrepsvaliditet**

Ifølge Kleven (2002, s. 150) kan begrepsvaliditet defineres som ”grad av samsvar mellom begrepet slik det er definert teoretisk og begrepet slik vi lykkes med å operasjonalisere det”. I denne studien er det særlig viktig at de språklige testene operasjonaliserer gruppene på en slik måte at deres resultater på testene for statistisk læring og oppmerksomhet reflekterer deres språklige forutsetninger.

### *Operasjonalisering*

Begrepene barn med SSV og kontrollgruppen ble operasjonalisert med inklusjonskriterier. Disse ble utarbeidet i tråd med forskningslitteratur på feltet, jamfør punkt 2.2.3. I forlengelsen av dette bør forskeren spørre seg om måleinstrumentet er egnet til å måle de aktuelle indikatorene, og bare de, om det mangler viktige elementer og om det er indre konsistent (Kleven, 2002). Trusler mot begrepsoperasjonaliseringen kan være at indikatorene er for brede, for smale eller innehar irrelevante begreper, såkalte systematiske målefeil. De systematiske målefeilene kjennetegnes av at forskeren har et skjevt bilde av begrepet som skal måles, enten ved å inkludere for mye eller for lite (Kleven, 2002). En systematisk målefeil i denne studien kan være dersom opplæringen studentene fikk ikke var grundig nok og/eller ikke avdekket mangfoldet av utfordringer som kan oppstå ved testing av barn. Vi administrerte mange tester og barna hadde på sin side ulike utfordringer underveis. Disse er det vanskelig å forberede seg på i forkant, men jeg antar at studentene med mer testerfaring og bedre tid til forberedelser kunne utført testene mer tilfredsstillende.

For å styrke begrepsvaliditeten tappes flest mulig av variablene i problemstillingen med standardiserte og normerte tester. I denne studien er alle testene standardiserte og normerte, minus TOWRE og dataeksperimentet som ikke har normer for skåring. Derfor antar jeg at de vil gi et godt bilde på språklige ferdigheter, vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring og dermed redusere de systematiske målefeilene. Likevel kan en indikator fra en test sjelden gi et fullverdig bilde av et barns språk, evne til vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring. Vi bruker norske oversettelser av CELF-4 og er derfor avhengig av at denne oversettelsen er god og fanger opp de relevante variablene. Ordene og bildene i BPVS II er hentet fra engelsk språk og derfor har vi i tillegg til de engelske normene benyttet norske normer for å sette barnets råskårer inn i standardskåring for sin aldersgruppe. Dette antas å styrke begrepsvaliditeten. TOWRE har norske ord, mens Ravens matriser og Leiter-R består av bilder og mønster uavhengig av språk. Variablene statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet ble operasjonalisert med et dataeksperiment og en test. Vårt dataeksperiment er i stor grad bygget opp på samme måte som tidligere eksperimenter for statistisk læring (Arciuli & Simpson, 2011) og dette kan tenkes å styrke begrepsvaliditeten. Testen for oppmerksomhet er normert og standardisert og kan derfor antas å tappe oppmerksomhet i stor grad. Jeg presiserer at retningslinjer for administrering og skåring alene ikke sikrer begrepsvaliditet, da testleders kunnskap og valg underveis er avgjørende for hvordan testene skåres. Dette kan ses i sammenheng med systematiske målefeil i studien.



Fordi vi valgte tester for å operasjonalisere variablene i problemstillingen, er begrepsvaliditeten også avhengig av reliable (pålitelige) målinger (Kleven, 2002). Studiens reliabilitet vil diskuteres under punkt 3.8. Barna testes med mange tester og dette kan medføre at de blir slitne og i sin tur påvirke skårene. Fordi studien er en del av et større prosjekt kan dette tenkes å ha påvirket innsamling av dataene og muligens svekke begrepsvaliditeten.

#### *Styrker og svakheter ved vårt design*

Designet man velger for sin undersøkelse kan også påvirke begrepsvaliditeten. Det er ulike styrker med det ekte eksperiment-designet med tanke på formålet i denne undersøkelsen. For det første gir eksperimentet stor grad av kontroll på variablene og bidrar til at vi undersøker det vi skal undersøke. Variablene søkes operasjonalisert gjennom bruk av normerte tester og fordi de er standardiserte øker det sannsynligheten for lik administrering på tross av at vi er mange studenter. Dette øker kontrollen i eksperimentet og vi kan lettere unngå andre forstyrrende faktorer. Imidlertid finnes det ingen garanti for dette. Videre egner eksperimenter seg godt til å studere sammenhenger mellom to variabler, men samtidig er det viktig å huske på at avdekking av sammenheng ikke nødvendigvis betyr kausalitet (Shadish et al., 2002). I denne studien er vi interesserte i å avdekke korrelasjon snarere enn kausalitet, jamfør problemstillingen. Fordi fokuset er på å avdekke en eventuell sammenheng mellom variablene på et gitt tidspunkt ble barna testet kun en gang.

På den andre siden kan svakheter med designet tenkes å være at barna testes i en kunstig situasjon, fremfor en naturlig setting. For noen av barna kan det påvirke resultatene man får, dersom de er usikre og ikke komfortable i testsituasjonen. Dernest karakteriseres de ekte eksperimentene av manipulasjon, sterk kontroll og minst to forsøksbetingelser (Lund, 2002a). Kravet til manipulasjon oppfylles ved den avhengige variabelen undersøkes med et standardisert dataeksperiment. Kravet for to forsøksbetingelser ble byttet ut med to forsøksgrupper og gjennomført med å ha to grupper i utvalget som representerer populasjonene vi ønsker å undersøke. En sterk kontroll ble forsøkt oppfylt ved at alle barna ble testet med de samme testene, samt at vi hadde gjennomgått kurs på hvordan de skulle administreres. Det er likevel begrenset hvor ”sterk” kontroll man kan og bør ha i en testsituasjon med mennesker. Resultatene som fremstilles bør derfor leses med dette i bakhodet, da andre faktorer enn vi har kontroll over kan ha påvirket resultatene. Eksempler

på dette er tredjevariabler som barnets motivasjon, konsentrasjon, andre kognitive funksjoner og hvorvidt de er komfortable i testsituasjonen.

### **3.7.4 Ytre validitet**

Den ytre validiteten omhandler hvorvidt det er mulig å foreta ikke-statistiske generaliseringer til andre relevante individer, tider og situasjoner med rimelig sikkerhet (Lund, 2002b).

#### *Generalisering*

Det kan være relevant å generalisere til de som passer inn i eksklusjons- og inklusjonskriteriene i studien, men også barn med språkvansker som ikke oppfyller alle kriteriene. For å sikre ytre validitet bør forskningen kunne overføres i tid og rom (Gall et al., 2007). Vårt eksperiment gjennomføres i en kunstig ”eksperiment” setting og derfor kan man stille spørsmål om barnas skåre kan overføres og ville blitt det samme i en annen setting. På den andre siden styrkes den ytre validiteten av at eksperimentet og testene kan utføres på noenlunde lik måte av andre, da de har retningslinjer for administrering og skåring.

I enhver studie med mennesker kan mulige deltakerbias oppstå. Både hvem som velger å melde seg på, antallet informanter man ender opp med og utvalgets representativitet kan spille inn på hvorvidt man har det rette utvalget for å besvare problemstillingen. Dette påvirker den ytre validiteten (Lund, 2002b).

#### *Inklusjons- og eksklusjonskriterier*

Barna med SSV ble valgt ut på bakgrunn av inklusjons- og eksklusjonskriterier for å få et mest mulig homogent utvalg, da dette muliggjør sammenligning. På den andre siden er det begrensninger knyttet til bruk av kriterier, jamfør punkt 2.2.4. Ved å sette grensa for nonverbal IQ til 75 søker vi å inkludere flest mulig barn med SSV og det kan tenkes å styrke den ytre validiteten da spennet blir større. Samtidig kan begrepsvaliditeten svekkes dersom gruppen har stor spredning på nonverbale evner. Basert på inklusjons- og eksklusjonskriteriene kan utvalget antas å være representativt for populasjonen barn med SSV. Likevel er barna med SSV en heterogen gruppe som vanskelig lar seg representere ved hjelp av kriterier. Enkelte av barna kan også tenkes å ha tilleggsvansker de ikke har fått påvist som kan ha spilt inn for resultatene vi fikk. Deltakerne i studien skal alle passe inn i eksklusjons- og inklusjonskriteriene og barn i populasjonen med SSV kan også passe inn i disse. Derfor er målet at funnene skal kunne generaliseres til gruppen barn med SSV. Likevel

er variasjonen i denne gruppen stor og resultatene vil derfor ikke kunne gjelde alle barn med SSV.

De samme kravene til ytre validitet gjelder også for kontrollgruppen. Barna i kontrollgruppen fikk også ulike resultater på testen for nonverbal IQ, og dette kan tenkes å ha påvirket resultatene på de språklige testene. Da vi ikke hadde mulighet til å velge barn med like nonverbale-evner er dette en mulig trussel mot den ytre validiteten. Imidlertid ville det vært kunstig å matche gruppenes nonverbale IQ, jamfør punkt 3.7.2. Avslutningsvis ønsker jeg å presisere at sosioøkonomiske faktorer, kjønn og alder er tredjevariabler som kan ha spilt inn på resultatene. Enkelte av disse drøftes i kapittel 5, på bakgrunn av svar på spørreskjemaene alle foreldrene fylte ut.

#### *Utvalgsprosedyre*

Utvalget ble gjort med en formålstjenlig prosedyre og dette kan ha utelukket aktuelle deltakere som vi ikke kom i kontakt med grunnet praktiske årsaker. Utvalgets representativitet kan ha blitt påvirket av at vi oppsøkte foreninger. Disse foreldrene er svært engasjerte, men vi går samtidig glipp av barna med foreldre som ikke er like engasjerte i foreningene. Videre var utvalgsprosedyren ikke-tilfeldig, da vi var avhengig av å sette visse kriterier for å finne aktuelle barn til å delta i undersøkelsen. Den ikke-tilfeldige utvalgsprosedyren svekker den ytre reliabiliteten og et større, tilfeldig utvalg kunne styrket den ytre validiteten og muligheter for generalisering av funn (Befring, 2007). Vi endte opp med et lite utvalg da vi erfarte at gruppen barn med SSV var lite tilgjengelig i vår studie. Et lite utvalg svekker den ytre validiteten, da vi søker å finne ut noe om hele populasjonen barn med SSV basert på få deltakere. På den andre siden vil et lite utvalg avdekke noen tendenser hos barna vi har undersøkt og de kan danne utgangspunkt for videre studier.

### **3.8 Reliabilitet**

Reliabiliteten omtales som studies pålitelighet og handler om hvorvidt undersøkelsen preges av tilfeldige målefeil (Kleven, 2002). Dersom barnets feilskåre på en test ikke ville vært den samme på neste testing og ikke er noe som skjer hver gang, kan feilene sies å være tilfeldige målefeil (Gall et al., 2007). Det vil bestandig være feilskårer knyttet til testresultater, men jo færre av disse, jo bedre reliabilitet. Lund (2002b) fremhever at målefeil kan true hele validitetssystemet, dersom de hindrer oss i å måle variablene vi har satt på forhånd.

Et velegnet måleinstrument garanterer ikke reliable resultater, fordi tolkingen er vel så viktig som instrumentene i seg selv. Reliabiliteten kan være truet av at vi er mange studenter som tester barna. Dette omtales som vurderer-reliabilitet og den kan trues ved usikkerhet rundt vurderingen av forsøkspersonens svar (Kleven, 2002). Derfor gjennomførte vi en samskåring av 20 % av alles tester for å finne mål på inter-rater reliabilitet (Gall et al., 2007).

Koeffisienten angir hvorvidt én testleders resultater på testene ble de samme når en annen skåret testen. Jeg kommenterer inter-rater reliabiliteten for de aktuelle testene i min undersøkelse under punkt 4.1.3. Det ville vært ønskelig å undersøke stabilitetsaspektet ved reliabilitet for å avdekke hvorvidt dataene vi samler inn er nøyaktige nok i forhold til å måle variablene vi ønsker. En måte å gjøre dette på er ved å utføre en test-retest av måleinstrumentene i studien (Kleven, 2002). Dette innebærer å teste samme person under like betingelser med samme testbatteri og undersøke hvorvidt man får samme resultater. Dette hadde vi dessverre ikke mulighet til i denne studien, men en artikkel av Siegelman og Frost (2015) undersøkte statistisk læring-eksperimentets reliabilitet med test-retest. Forskerne fikk en koeffisient på  $r = .58$  og tolket dette som et akseptabelt nivå for denne type test, på tross av at 0,7 ofte anses som grensa for tilfredsstillende nivå.

På den andre siden ble reliabiliteten styrket ved at alle gjennomgikk testkurs og testet hverandre før vi testet informantene, samt at en forskningsassistent observerte vår første testing og ga tilbakemeldinger slik at vi fremover kunne utføre testingen tilfredsstillende. Måleinstrumentene er som nevnt ovenfor standardiserte og normerte og dette styrker studiens reliabilitet og reduserer sannsynligheten for tilfeldige målefeil (Kleven, 2002). En annen styrke er at eksperimentet er databasert og barna får aktivert samme stimuli med samme tidsintervall, uavhengig av hvem som er testleder. Utfordringen underveis i testsituasjonen var å redusere faktorer som kan tenkes å påvirke resultatene, eksempelvis konsentrasjon, relasjon til testperson, antall pauser og lignende.

### **3.9 Etiske hensyn**

I ethvert forskningsprosjekt er det viktig å tenke over hvilke etiske hensyn som krever spesiell oppmerksomhet (Befring, 2007). Det var et mål å tenke gjennom disse på forhånd for å imøtekomme og redusere eventuell belastning for informantene. Et særlig viktig hensyn å ta i denne studien er knyttet til bruk av barn som informanter. Noen av barna har i tillegg

utfordringer knyttet til språk. Innhenting av informert og fritt samtykke, samt ivaretagelse av personvern er vesentlig i all forskning og kommenteres nedenfor.

### **3.9.1 Barn som informanter**

Den nasjonale forskningsetiske komiteen for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi fremhever at barn er en sårbar gruppe som har særlige krav på beskyttelse (NESH, 2006). De adlyder gjerne autoriteter og forstår ikke nødvendigvis konsekvensene av deltakelse i forskning. Helsinkideklarasjonen (1964) fremhever hensynet til sårbare grupper i forskning, men peker samtidig på viktigheten av å forske på de, da mangel på kunnskap kan utgjøre en risiko for behandling. Likevel bør enhver forsker huske på at ”While the primary purpose of medical research is to generate new knowledge, this goal can never take precedence over the rights and interests of individual research subjects.” (Helsinkideklarasjonen, 1964, s. 2)

I forlengelsen av dette bør testleder ta særlig hensyn i testsituasjonen, da det er testleders ansvar å beskytte barnet mot skade og urimelig belastning (NESH, 2006). Særlig barna med SSV har vært utsatt for mye testing, og det var derfor viktig å redusere tiden de testes, samt være trygg og ta ansvar i rollen som testleder. For å unngå at barna ble usikre underveis i tesingen og ønsket å avbryte, fikk informantene god informasjon på forhånd og underveis.

Testingen tok imidlertid lang tid med sine to deler og situasjonen var ny for de fleste av barna. Dette kan ha gitt enkelte av barna en opplevelse av utrygghet. Som voksen testleder var det viktig å tilpasse informasjonsmengden og måten den ble gitt på, slik at barnet kunne forstå det som ble sagt. Barna som deltok i studien kjente oss ikke fra før og derfor var det svært viktig å etablere trygghet og tillit gjennom å bli litt kjent før vi startet, slik at de skulle ha en positiv opplevelse av å delta i prosjektet. I tillegg var det viktig å gi mange pauser og påfyll av mat og drikke når det trengs. Jeg erfarte at det var store forskjeller på konsentrasjon og motivasjon til å gjennomføre oppgavene mellom barna som deltok i studien. Likevel gjennomførte de fleste barna samtlige tester, med unntak av de som ble veldig slitne og/eller ikke kunne lese. I disse tilfellene ble ikke TOWRE administrert og man avbrøt testingen for å ivareta barnets beste. Dette representerer et etisk dilemma, da det kan være vanskelig for barn å uttrykke at de ikke vil testes mer fordi de vil tilfredsstille den voksne i testsituasjonen (NESH, 2006). På tross av at man forsøker å gjøre testinga så lik som mulig for alle deltakerne, velger jeg å presisere at konsentrasjon og motivasjon kan ha spilt inn på enkelte

av barnas resultater. Dette er etiske betraktninger enhver testleder bør ta hensyn til, og om mulig utdype skårene med kvalitativ informasjon rundt selve testsituasjonen.

### **3.9.2 Personvern**

I all forskning er det viktig å ivareta personvernet til informantene, jamfør personvernloven (Justis- & beredskapsdepartementet, 2000). Dataene vi samler inn skal behandles konfidensielt og informantenes anonymitet skal sikres i hele forskningsprosessen (Befring, 2007). Prosjektet, informasjonsskjemaet og samtykkeerklæringen er godkjent av Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK). Vi innhenter bakgrunnsinformasjon som inneholder personlige opplysninger i denne studien, men de lagres med tjenester for sensitive data (TSD). Dette sikrer at opplysningene kan lagres, analyseres og deles uten å komme på avveie. Avslutningsvis får alle studentene i prosjektet en datafil der personopplysningene er aidentifisert. I masteroppgaven vil de kun omtales med tall og i relasjon til gruppen de tilhører.

### **3.9.3 Informert og fritt samtykke**

Fordi informantene er under 15 år kreves det, i tillegg til barnets aksept, informert og fritt samtykke fra foreldrene (NESH, 2006). Informasjonsskrivet (se vedlegg 1) bør utformes på en slik måte at det gir all informasjon som er nødvendig for å forstå hva testingen innebærer, forskningens hensikt og følgene av å delta i forskningen. Informasjonen må også være tilpasset mottakeren (NESH, 2006). I tillegg til informasjonsskrivet la vi ved et skriv med utdypende informasjon til foreldrene til barna med SSV (se vedlegg 3). Her beskrev vi kort studentenes fokusområder og hva som skulle undersøkes i studien. Målet var å gi ytterligere informasjon som var relevant for dem, da informasjonsskrivet beskrev prosjektet mer generelt, uten å gi spesifikk info om gruppen barn med SSV. I samtykkeerklæringen var det viktig å understreke at all deltakelse er frivillig og at informanten når som helst kan trekke seg fra testingen, uten å oppgi årsak. Barna i aldersgruppen 8-12 år fikk også et eget informasjonsskriv om studien de skulle delta i (se vedlegg 2).

Rekrutteringen ble i hovedsak gjennomført gjennom møter med foreldrene, da det var vanskelig å rekruttere barn med SSV gjennom andre instanser. Vi la ned mye arbeid på å kontakte aktuelle samarbeidspartnere gjennom mail, telefon og personlig oppmøte, men det viste seg vanskelig å få tak i det antallet informanter vi opprinnelig ønsket; 40 barn med SSV.

Likevel er vi takknemlige for alle som valgte å delta og at vi dermed fikk gjennomført studien. De deltakende foreldrene til barna med SSV fremstod engasjerte og motiverte til å delta, samtidig som de er i en sårbar situasjon fordi vi barna deres har gjennomført mye testing tidligere. De ønsket også mer kunnskap som kunne hjelpe barnet deres i hverdagen og økt kunnskap om vanskene for samfunnet ellers. Foreldrene i den kliniske gruppen ønsket stort sett å bidra til viktig forskning. Ingen av foreldrene trakk sitt samtykke underveis i studien.

## 4 Resultater

For å analysere datamaterialet ble Statistical Package for the Social Sciences - SPSS (IBM, 2009) benyttet. I første omgang kartla jeg frafallet i studien, eksempelvis ufullstendige svar, samt hvilke informanter som måtte ekskluderes av ulike årsaker. Deretter søkte jeg gjennom datamaterialet for å finne hovedtendenser som kunne belyse problemstillingen. Eksempelvis var bivariate korrelasjonsanalyser nyttige for å undersøke sammenhengen mellom den avhengige variabelen statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet innad i gruppene (De Vaus, 2002). Jeg ønsket å undersøke hvorvidt forskjellen mellom begge gruppens gjennomsnitt på statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet er signifikant og derfor ble en t-test for uavhengige utvalg valgt (De Vaus, 2002). En t-test muliggjør sammenligning av to gruppers skåre på samme oppgave. Signifikansen ble testet to-halet, hvilket betyr at den ikke er retningsbestemt. For at et funn skal være signifikant på 5 % nivået må p-verdien være  $p = < 0.05$  (Howitt & Cramer, 2005). En ulempe ved to-halet signifikanstest er at dens statistiske styrke er lavere enn en en-halet t-test. Den ble likevel valgt, da vi ikke kan være helt sikre på hvilken gruppe som skårer sterkest.

I forkant av analysene utførte jeg en ”poweranalyse” for å undersøke statistisk styrke for utvalget. En slik analyse anbefales å gjøre i planleggingsfasen av et forskningsprosjekt, for å anslå hvor mange informanter studien trenger for å avdekke effekten man ønsker å undersøke i sitt utvalg (Howitt & Cramer, 2005). Jeg benyttet Statistical Solutions sin nettside for å beregne statistisk styrke i vårt utvalg (Solutions, 2015). Basert på et gjennomsnitt på 57 på statistisk læring-eksperimentet, fra tidligere studier Arciuli og Simpson (2011), med standardavvik 12 og ønske om 0,8 i styrke, og en antagelse om at barna i SSV-gruppen ikke skårer bedre enn tilfeldighetene skulle tilsi; 50, kom det frem at vi trengte 24 informanter for å avdekke signifikante funn.

### 4.1 Utvalget

49 barn mellom 7:0 og 12;11 år deltok i studien: 11 med SSV og 38 kontrollbarn uten språkvansker. Jamfør poweranalysen fikk vi for få informanter til å avdekke signifikante funn. 15 av barna var under 7 år og disse måtte ekskluderes fra studien. Testingen viste at de ikke forstod instruksjonene og eksperimentet var for vanskelig for denne aldersgruppen. Deretter ble 2 av barna i SSV-gruppen ekskludert på grunn av skåre under 75 på Ravens



matriser, hvilket innebar at de ikke lenger oppfylte kravene til inklusjon i studien om nonverbal IQ på over 75, jamfør punkt 3.3.1. I tillegg ekskluderte vi 1 barn i SSV-gruppen som skåret for høyt på språktestene til å oppfylle inklusjonskriteriet om 1,25 standardavvik under gjennomsnittet for sin aldersgruppe. Videre ekskluderte vi 2 barn i kontrollgruppen da de skåret 2 standardavvik over/under gjennomsnittet på statistisk læring eksperimentet. Deres skårer avviker i så stor grad fra de andres skårer, at de betegnes som uteliggere i studien. Dersom de regnes med vil de påvirke gjennomsnittet på en slik måte at det kan gi feil inntrykk av hva gjennomsnittet egentlig ligger på.

Barna i SSV-gruppen ble matchet på alder med kontrollbarna, mens en deltaker mangler match i alder. Arciuli og Simpson (2011) avdekket ingen forskjeller på evne til statistisk læring mellom gutter og jenter i sin studie og vi antar derfor det ikke vil påvirke resultatene at ett av barna mangler match i kjønn.

<b>SSV</b>		<b>Kontroll</b>	
<b>Antall</b>		<b>Antall</b>	
<b>11</b>		<b>38</b>	
Jenter	3	Jenter	23
Gutter	8	Gutter	15
<b>Alder</b>		<b>Alder</b>	
7-9 år	5	7-9 år	15
9;1-12;11 år	6	9;1-12;11 år	23

*Tabell 2: Fordeling av deltakerne i det endelige utvalget på kjønn og alder*

Slik som bestemt fra inklusjonskriteriene har samtlige av barna i utvalget norsk som morsmål. Barna i det endelige utvalget skåret alle over 75 på Ravens matriser. Barna i SSV-gruppen skåret under 1,25 standardavvik på de språklige testene, mens barna i kontrollgruppen skåret over. Foreldrene til enkelte av barna i SSV-gruppen rapporterte om tilleggsvansker som konsentrasjonsvansker, sosiale vansker, lærevansker og motoriske vansker. Disse antas å ikke være årsak til barnas språklige vansker og derfor inkluderte vi barna i studien. Man kan likevel ikke se bort ifra at vanskene har påvirket enkelte av resultatene.

### **4.1.1 Bakgrunnsvariabler**

Bakgrunnsvariablene er hentet fra spørreskjemaet som foreldrene fylte ut mens barna ble testet på del 1. Det fremgikk av svarene at i kontrollgruppen hadde verken far eller søsken dysleksi, og kun to av mødrene. I SSV-gruppen rapporterte 7 av foreldrene om dysleksi hos mor/far og/eller søsken. Videre hadde ett av barna med SSV dysleksi, mens ingen i kontrollgruppen hadde dysleksi. Felles for begge gruppene var at verken mor, far eller søsken hadde andre språkvansker enn dysleksi. Foreldrene i kontrollgruppen hadde jevnt over fullført flere år høyere utdanning enn i SSV-gruppen. Av mødrene i kontrollgruppen hadde 57,9 % høyskole/universitetsutdanning over 4 år, mens i fokusgruppen rapporterte 27,3 % om samme utdanning. Av fedrene i kontrollgruppen hadde 51,4 % høyskole/universitetsutdanning over 4 år. Ingen av fedrene i fokusgruppen hadde utdanning over 4 år på høyskole/universitet. Da det er flere barn i kontrollgruppen enn fokusgruppen, har jeg oppgitt valid prosent ovenfor for å sikre best mulig bilde av fordelingen. Ingen av foreldrene til barna i kontrollgruppen rapporterte om tilleggsvansker hos sitt barn. I fokusgruppen rapporterte 4 foreldre at deres barn hadde tilleggsvansker som konsentrasjonsvansker, sosiale vansker, motoriske vansker og lærevansker eller var under utredning for disse.

### **4.1.2 Tabell over utvalgets skårer på språklige tester og nonverbale evner**

Tabell 3 viser de to gruppenes gjennomsnitt (Gj. snitt), standardavvik (Sd. avvik), minste og høyeste skåre på de ulike testene. I tabellen nedenfor er følgende tester inkludert; CELF-4; indeks for grunnleggende språkferdigheter, indeks for reseptivt- og indeks for ekspressivt ordforråd, BPVS II reseptivt ordforråd, CCC-2 grunnleggende kommunikasjonsindeks og Ravens matriser. Hensikten er å danne et bilde av barnas språkferdigheter og nonverbale evner, og dermed studiens uavhengige variabler. Det ene barnet i fokusgruppen gjennomførte ikke del 2 av vårt testbatteri (de språklige testene og nonverbale evner), men har ved utredning fått diagnosen SSV. Derfor er resultatene i tabellen nedenfor basert på 10 barn i språkvanskegruppen. Denne deltakeren inkluderes i videre analyser av oppmerksomhet og statistisk læring. Ytterligere ett barn i kontrollgruppen gjennomførte ikke del 2 av testinga – derfor er kontrollgruppens resultater i tabellen basert på 37 barn. Vedkommende gjennomførte del 1 av testbatteriet og blir derfor inkludert i videre analyser. For videre analyser benyttes det endelige utvalget med 11 barn i SSV-gruppen og 38 barn i kontrollgruppen.

	SSV				Kontroll			
	Gj. snitt	Sd. avvik	Min.	Max.	Gj. snitt	Sd. avvik	Min.	Max.
<b>CELF-4</b>								
-grunnleggende språkferdigheter	62,5 **	13,1	40	82	107 **	12,9	78	130
- reseptivt ordforråd	76,2 **	15,2	45	97	105,8 **	13,9	81	134
- ekspressivt ordforråd	63,6 **	10,4	45	75	106,7 **	11,8	77	125
<b>BPVS II</b>	83,4 **	13,5	68	100	104,4 **	14,9	78	127
<b>CCC-2</b>	41,4 **	25,8	13	94	83,3 **	17,2	3	101
<b>Raven</b>	88,5 *	9,4	75	100	101,3 *	15	80	140

\*p< 0,05 \*\*p< 0,01

*Tabell 3: Resultater på de språklige testene og den nonverbale evnetesten Ravens matriser i SSV-gruppen og kontrollgruppen. \* og \*\* viser om en t-test for uavhengige utvalg viser forskjell mellom gruppene på denne testen.*

#### 4.1.3 Inter-rater reliabilitet

Fordi vi var 11 studenter som skåret del 2 av testbatteriet valgte vi å samskåre 20 % av testene. Ved undersøkelse av inter-rater reliabiliteten på testene ovenfor ble intra-klasse korrelasjonskoeffisienten på ,997 for grunnleggende språkferdigheter, ,986 på indeks for reseptivt ordforråd, ,997 på ekspressivt ordforråd i CELF-4. På BPVS II og Raven ble korrelasjonskoeffisienten 1. Generelt sett anses koeffisienter som nærmer seg 1 som gode, og jeg kan derfor gå ut ifra at de ulike testlederne i studien har vært i samsvar når vi har skåret testene (Howitt & Cramer, 2005).

#### 4.1.4 Utfyllende kommentarer til tabell 3

Barnas skårer på CELF-4 og BPVS II avdekket forskjeller i gjennomsnitt mellom gruppene, der fokusgruppens resultater ligger under kontrollgruppen. Resultatene på CCC-2 viser at barna i fokusgruppen jevnt over ligger under barna i kontrollgruppen på indeksen

grunnleggende kommunikasjonsferdigheter. Avslutningsvis viser gjennomsnittene på Raven forskjeller på evne til nonverbal resonnering mellom gruppene. Det kunne vært ønskelig å matche barnas skårer på nonverbale evner opp mot hverandre i gruppene, for å se tydelig hvordan disse resultatene påvirker evne til statistisk læring. Dette er utenfor min problemstilling å besvare.

#### 4.1.5 Oppgavens problemstilling

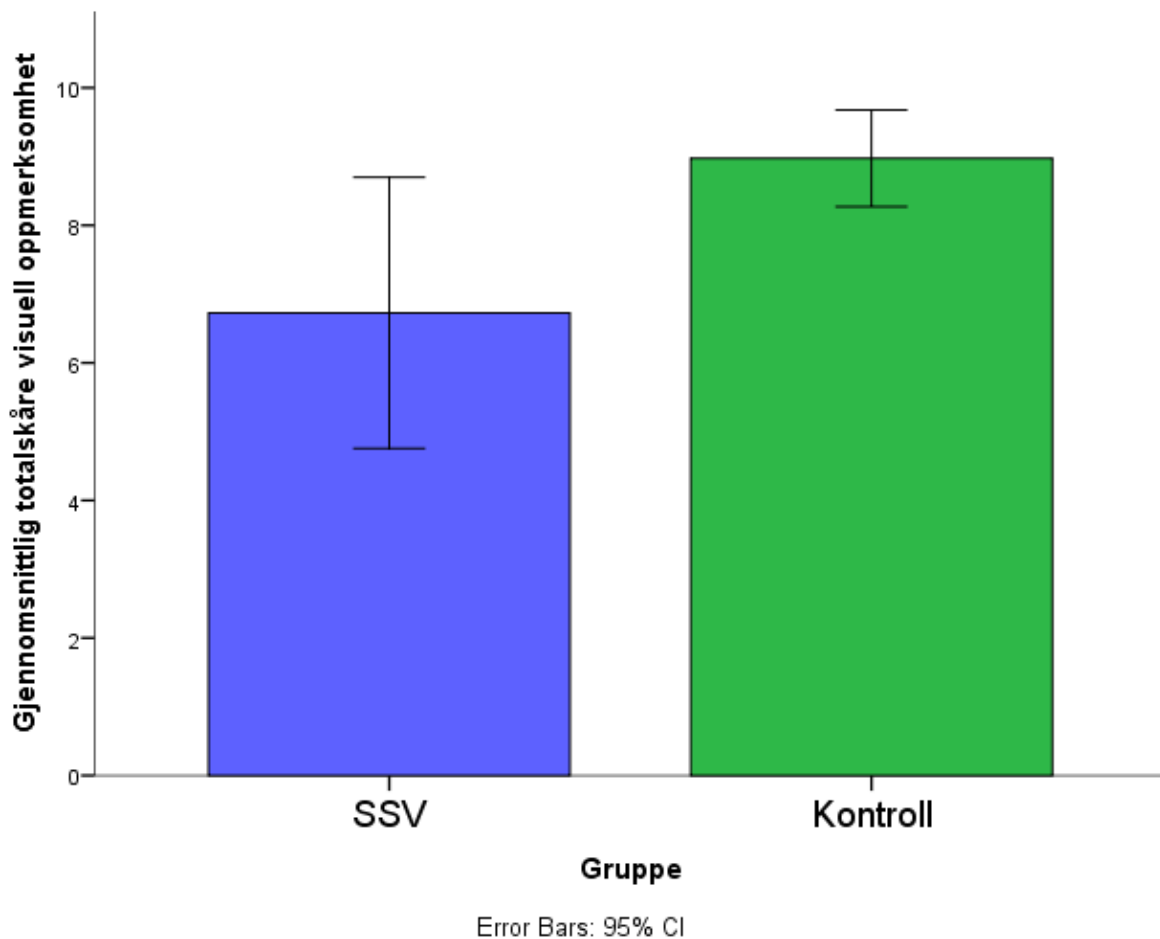
I henhold til problemstillingen danner de to gruppene og deres skårer på de språklige testene grunnlag for å dele barna inn i de to gruppene. Problemstillingen etterspør to ting; for det første hvorvidt det finnes en forskjell på statistisk læring og evne til vedvarende oppmerksomhet mellom gruppene. For det andre hvorvidt det finnes en sammenheng mellom vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring hos de to gruppene. På bakgrunn av dette vil jeg nedenfor presentere gruppenes gjennomsnittsresultater på statistisk læring og oppmerksomhet, t-test for uavhengige utvalg og korrelasjonsanalyser for å besvare problemstillingen. Jeg har basert analysene på samtlige av barna i det endelige utvalget; 11 barn med SSV og 38 barn i kontrollgruppen.

## 4.2 Gruppenes skårer på oppmerksomhet og statistisk læring

	SSV				Kontroll			
	Gj. snitt	Sd. avvik	Min.	Max.	Gj. snitt	Sd. avvik	Min.	Max.
<b>Visuell oppmerksomhet</b>	6,7	2,9	1	12	8,9	2,1	5	14
<b>Statistisk læring</b>	48,9	6,4	39	61	56,9	11,8	38	86

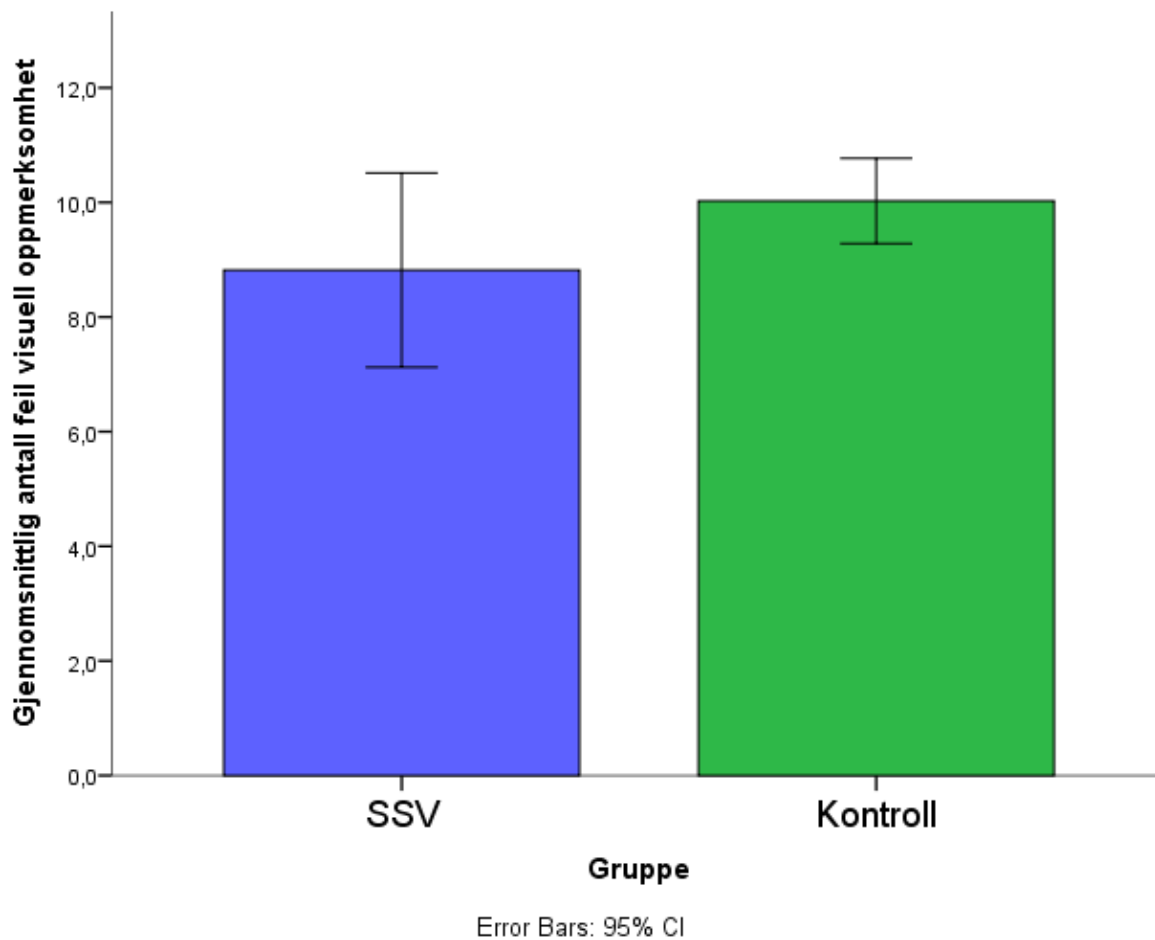
Tabell 4: Gruppenes gjennomsnitt, standardavvik, minste og høyeste skåre på oppmerksomhet (Leiter-R) og statistisk læring (dataeksperimentet).

Barnas gjennomsnittsskåre på Leiter-R og statistisk læring eksperimentet viser at fokusgruppen skåret lavere enn kontrollgruppen. Figur 7-9 viser henholdsvis gruppenes gjennomsnittsskåre på total visuell oppmerksomhet, antall feil på testen av visuell oppmerksomhet og testskåren på statistisk læring.



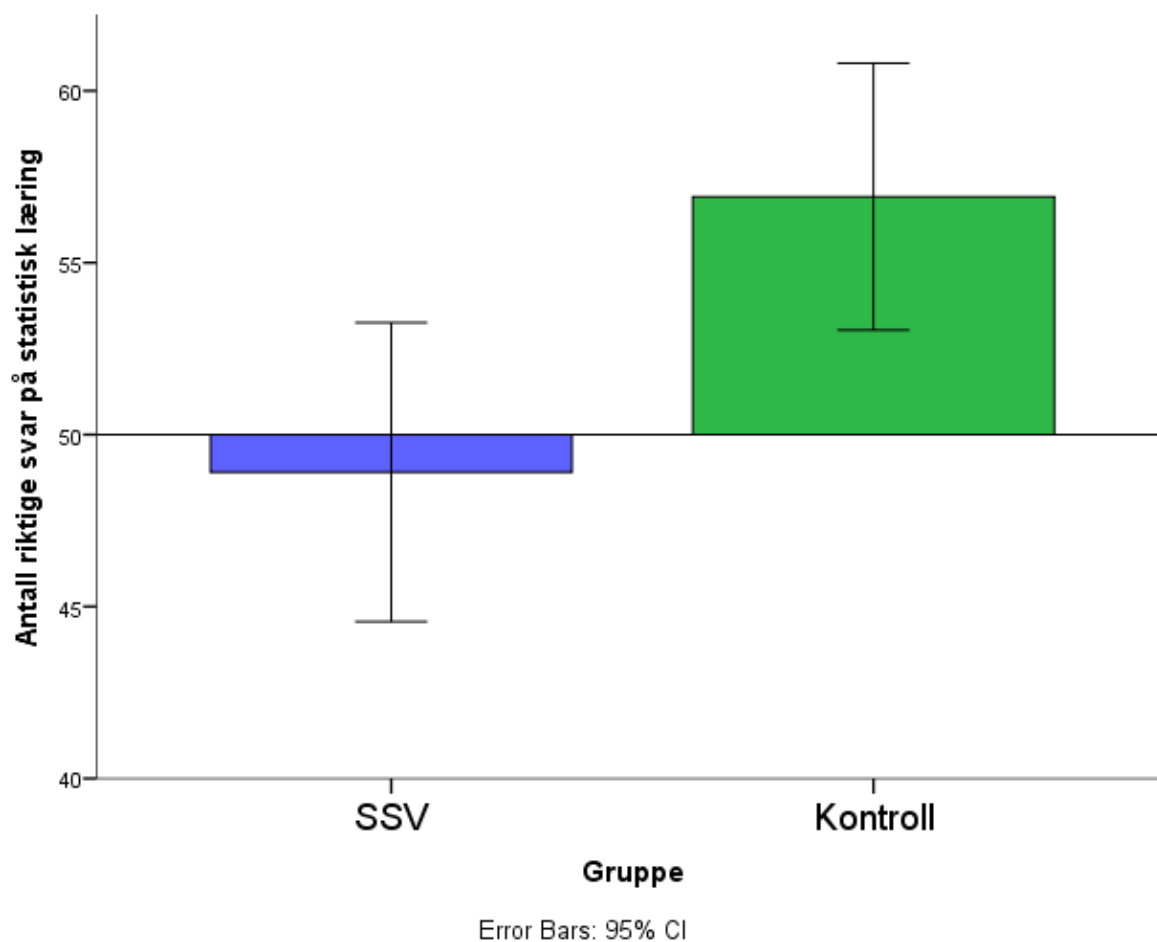
Figur 7: Histogram over gruppenes resultater på variabelen total visuell oppmerksomhet.

Den grafiske fremstillingen viser at barna i fokusgruppen har lavere gjennomsnittsskåre på vedvarende oppmerksomhet enn kontrollgruppen.



*Figur 8: Histogram over antall feil på testen av oppmerksomhet hos de to gruppene*

Den grafiske fremstillingen viser at barna i kontrollgruppen gjennomsnittlig gjorde flere feil på Leiter R testen enn fokusgruppen. Dette i motsetning til histogram nummer 1 som viser at barna i kontrollgruppen fikk høyere total skåre på denne testen. Likevel var totalt antall feil lavt i begge gruppene.



Figur 9: Histogram over gruppenes skårer på variabelen testskårer på dataeksperimentet som undersøker statistisk læring.

Den grafiske fremstillingen viser at barna i fokusgruppen har lavere gjennomsnittskårer enn barna i kontrollgruppen.

#### 4.2.1 Vedvarende oppmerksomhet

En t-test for uavhengige utvalg viste at evne til vedvarende oppmerksomhet var signifikant høyere i kontrollgruppen enn i fokusgruppen;  $T(47) = 2,816$ ,  $p = ,007$ .

En t-test for uavhengige utvalg viste at gjennomsnittlig antall feil på oppgaven ikke var signifikant mellom gruppene;  $T(47) = 1,522$ ,  $p = ,135$ .

### 4.2.2 Statistisk læring

En t-test for uavhengige utvalg viste at evne til statistisk læring var signifikant høyere i kontrollgruppen enn i fokusgruppen;  $T(30,8) = 2,929$ ,  $p = ,006$ .

En ett-utvalgs t-test viste at barna i kontrollgruppen skåret over 50 (gjennomsnitt 56,9) og barna i fokusgruppen skåret under denne (gjennomsnitt 48,91). Ettersom statistisk læringsoppgaven er en to-valgs test, forventes man ved gjetting å oppnå en skåre rundt 50 % korrekt. Hos kontrollgruppen var skåren signifikant forskjellig fra 50 med  $p = ,001$ . Samme test for SSV-gruppen viste en ikke signifikant forskjell fra 50 med  $p = ,588$ .

## 4.3 Sammenhengen mellom oppmerksomhet og statistisk læring

For å besvare problemstillingen om hvilken rolle oppmerksomhet spiller for statistisk læring ble først en toveis ANOVA gjennomført, med statistisk læring som avhengig variabel og gruppe og vedvarende oppmerksomhet som fixed factors. Denne avdekket ingen signifikant interaksjon mellom oppmerksomhet og gruppe,  $F(2) = ,057$ ,  $p = ,944$ . Dersom det hadde vært interaksjon mellom gruppe og vedvarende oppmerksomhet kunne vi bekreftet hypotesen om at oppmerksomhet spiller en rolle for statistisk læring.

Jeg undersøkte videre om det var en korrelasjon mellom statistisk læring og oppmerksomhet i hele utvalget og gruppene hver for seg. En bivariat korrelasjonsanalyse for hele utvalget viste en ikke signifikant sammenheng mellom oppmerksomhet og statistisk læring  $r = ,005$ ,  $p = ,966$ . Sammenhengen mellom oppmerksomhet og statistisk læring var ikke signifikant verken for SSV-gruppen;  $r = -,107$  og  $p = ,755$ , eller kontrollgruppen;  $r = -,072$ ,  $p = ,618$ .



## 5 Diskusjon

I denne delen drøftes funnene fra studien opp mot tidligere forskning. På grunn av oppgavens omfang har jeg i hovedsak konsentrert meg om de poengene jeg anser som mest relevante i forhold til min problemstilling. Jeg har i tillegg trukket inn enkelte bakgrunnsvariabler fra spørreskjemaene for å gi ytterligere perspektiv på språkvanskene.

Studiens formål var å undersøke hvorvidt det er forskjell på evne til vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring hos barn med SSV og kontrollgruppen. Videre undersøkte jeg om det er en sammenheng mellom evne til vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring. Analysene avdekket en forskjell mellom gruppenes evne til statistisk læring og oppmerksomhet i utvalgene. Denne forskjellen er signifikant både for vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring. Det fremgikk av studiens funn at evne til vedvarende oppmerksomhet ikke korrelerte med evne til statistisk læring. Som grunnlag for drøftingen fant jeg at det var forskjell på gjennomsnittet av gruppenes språklige ferdigheter og nonverbale evner.

I den første delen drøftes perspektiver på de to gruppenes resultater på henholdsvis statistisk læring og vedvarende oppmerksomhet. Nedenfor drøfter jeg mulige forklaringer som bygger opp under studiens funn, samt viser til argumenter som står i motsetning til studiens funn. Deretter følger en drøfting av sammenhengen mellom variablene, hvilke faktorer som kan ha påvirket funnene og implikasjoner av funnene.

### 5.1 Statistisk læring hos barn med SSV

Barna med SSV skåret dårligere enn kontrollbarna på den visuelle statistiske læringsoppgaven i vår studie. Dette samsvarer med tidligere forskning på barn med SSV og statistisk læring (Evans et al., 2009; Tomblin et al., 2007). På den andre siden fant Aguilar og Plante (2014) ingen signifikante forskjeller mellom gruppen når de testet voksne med språkvansker og en kontrollgruppe med normal språklig utvikling auditivt og visuelt. Jamfør punkt 2.3.2 antar jeg at svekket evne til statistisk læring kan føre til språkvansker. Det er enighet i feltet om at barn med SSV har grammatikkvansker og disse kan ses i sammenheng med evne til statistisk læring, jamfør Torkildsen (2012). I tillegg fremheves det at barnas ordforråd er svakere hos barn med SSV, noe denne studien bekrefter gjennom barnas skårer

på ekspressivt og reseptivt ordforråd i CELF-4. Dette kobles også opp mot evne til statistisk læring, jamfør punkt 2.3.2.

I forskningslitteraturen er det noe uklart hvorvidt evne til statistisk læring er domenegenerell eller avhengig av modalitet som undersøkes (Frost et al., 2015). Vår studie fant at barna med SSV hadde svakere evne til visuell statistisk læring enn kontrollgruppen. Dette samsvarer ikke med Aguilar og Plante (2014) sin studie. På den andre siden samsvarer våre funn med studiene til Tomblin et al. (2007) og Lum, Gelgic, og Conti-Ramsden (2010) som avdekket forskjeller mellom barn med SSV og kontrollbarn på statistisk læring i den visuelle modaliteten, men ikke den verbale. Vedrørende den auditive modaliteten har tidligere studier avdekket svakheter hos barn med SSV (Evans et al., 2009). Imidlertid skåret barna med SSV like godt som kontrollgruppen når de ble testet auditivt i studien til Aguilar og Plante (2014). Til sammen peker dette på at mer forskning er nødvendig.

Hvorfor har disse studiene avdekket ulike funn? For det første vil funnene avhenge av hvordan eksperimentene ble utført. I studien til Aguilar og Plante (2014) ble statistisk læring undersøkt med langdistanseavhengigheter. Triplettene er bygget opp som kunstig grammatikk, lik den i vår studie, men forskjellig ved at vi bruker avhengigheter mellom elementer som er inntil hverandre. I studien til Tomblin et al. (2007) ble SRT-oppgaver benyttet, der statistisk læring måles med raskere reaksjonstid dersom barnet har lært i hvilken rekkefølge bildene på skjermen dukker opp. I Evans et al. (2009) sin studie var stimuliene auditive og bygget opp på samme måte som i studien til Saffran et al. (1996). Det kan tenkes at måten man legger opp eksperimentene på vil ha innvirkning på resultatene, da kravene for kognitiv prosessering påvirkes av modalitet, jamfør punkt 2.3.7. og hvorvidt kortere reaksjonstid er et godt mål på statistisk læring eller ikke. Videre påpeker Misyak og Christiansen (2012) at mennesker generelt vil ha større vansker med å avdekke langdistanseavhengigheter enn avhengigheter som står inntil hverandre, og at det er uklart om de to tapper separate ferdigheter av statistisk læring eller ikke.

For det andre vil stimuliens presentasjonshastighet være av betydning for barnas resultater på oppgaven. I studien til Aguilar og Plante (2014) ble stimulien vist i 2000 ms, i motsetning til studien til Tomblin et al. (2007) der bildene kun ble vist i 1000 ms. For barn med SSV vil lengre visning av stimuli kunne medføre mer læring enn kortere hastighet og dette kan muligens bidra til å forklare at de voksne i den første studien lærte like godt som

kontrollgruppen. I vår studie ble stimuliene vist i 400 ms og dette er veldig kort i forhold til ovenstående studier. For det tredje kan grad av verbaliserbarhet på stimulien spille inn for resultatene. Evans et al. (2009) sin studie var den eneste av de tre som testet auditivt, men var satt sammen av tre stavelser og nonord som ikke forekom i språket ellers. Likevel stiller jeg spørsmål ved om språket kan ha spilt en rolle her og at barna med SSV har et dårligere utgangspunkt ved auditiv modalitet, jamfør teori om svekket auditiv prosesseringsevne under punkt 2.2.5. De to andre studiene testet statistisk læring visuelt med symboler og bilder som ikke var verbaliserbare. Derfor antar jeg at språklige ferdigheter ikke har spilt inn for resultatene i disse studiene. Det kan heller ikke utelukkes at ulik alder hos informantene har hatt betydning for resultatene. Evans et al. (2009) testet barn, Tomblin et al. (2007) testet ungdom og Aguilar og Plante (2014) voksne. Basert på resultatene kan det virke som evne til statistisk læring var svakere hos de yngre deltakerne enn de eldre deltakerne. Dette er konsistent med Arciuli og Simpson (2011) sin studie som fant at evne til statistisk læring forbedres med alder; 5 til 12 år, hos normalspråklige informanter. Hvorvidt det samme er tilfellet og samme forbedring finner sted hos barn med SSV har ikke blitt forsket på. Avslutningsvis varte eksperimentet til Aguilar og Plante (2014) i 4 minutter, mot 21 minutter i Evans et al. (2009) og omtrent 13 minutter i Tomblin et al. (2007) sin studie. Det kan tenkes at utholdenhet og tålmodighet ble svekket når oppgavene varte lengre, og dermed påvirket resultatene slik at studiene som varte lengst avdekket forskjeller på evne til statistisk læring.

### **5.1.1 Nonverbal IQ**

Denne studien avdekket også forskjeller i nonverbal IQ mellom gruppene, men det er ikke avklart i litteraturen hvorvidt barn med SSV har svakere nonverbale evner enn jevnaldrende barn med normalspråklig utvikling, jamfør metaanalysen til Gallinat og Spaulding (2014). De fant at barna med SSV lå i gjennomsnitt 0,69 standardavvik under barn med normalspråklig utvikling. På den andre siden vektlegger Schwartz (2009) en diskrepans mellom språk og nonverbale evner i sine inklusjonskriteriene for vanskene, hvilket innebærer at språkvanskene skal opptre samtidig med en IQ innenfor normalområdet. Under punkt 2.2.4 trakk jeg frem begrensninger og utfordringer ved diskrepanskriteriet, da enkelte barn med IQ over og under gjennomsnittet kan ha sammenlignbare språkvansker. I forlengelsen av dette vil også testene man bruker for å undersøke nonverbal IQ være gjenstand for diskusjon. Denne studien valgte å benytte Ravens matriser, men vi erfarte at enkelte av barna i SSV-gruppen syntes denne var kjedelig og begynte å gjette underveis, jamfør punkt 3.7.2.

Spørsmålet hvorvidt vi har fått reelle resultater for barnas nonverbale evner er berettiget. Bruk av flere tester kunne gitt et klarere og mer utfyllende bilde av barnas ikke-språklige ferdigheter.

### **5.1.2 Læring i det implisitte minnet**

Videre stiller jeg spørsmålet om barn med SSV kun har problemer med statistisk læring i språk eller om det omfatter flere typer implisitt læring. Evans et al. (2009) påpeker at den implisitte læringen omfatter prosedural motorisk læring, prototyp abstraksjon og læring av kunstig grammatikk. Flere typer ferdigheter og vaner lagres i det implisitte minnet, jamfør figuren over langtidsminnet under punkt 2.2.6. Ved å akseptere at vanskene går over i andre domener enn de rent språklige, blir spørsmålet om inklusjonskriterier og eksklusjonskriterier relevant. Forskning i dag vektlegger at barnet med SSV ikke skal ha generelle vansker som kan føre til språklige vansker, men dersom vanskene går over i det ikke-språklige domenet, vil en vanskelig kunne bruke dette skillet.

Vår studie testet statistisk læring med ett domene, visuell sekvenslæring, og inkluderte ikke motoriske oppgaver. Fordelen med dette er at studien får testet evnen isolert, ulempen er at man ikke får med hele bildet av den statistiske læringen. Det ville vært av interesse å undersøke statistisk læring med motoriske oppgaver i tillegg, da barn med SSV kan ha motoriske vansker i tillegg til språkvanskene (Hill, 2001). Saffran, Newport, Aslin, Tunick, og Barrueco (1997) undersøkte auditiv statistisk læring hos voksne og barn med normalspråklig utvikling. Deltakerne fikk beskjed om å tegne på en pc samtidig som de lyttet til auditive sekvenser, uten å få eksplisitt beskjed om å ha fokus mot de auditive sekvensene. Deltakerne viste evne til statistisk læring selv om de var opptatt med en visuell oppgave. Dermed viste studien at statistisk læring er en sterk mekanisme, som ikke ble forstyrret av at de tegnet samtidig. Spørsmålet er hvorvidt man hadde fått samme resultat ved testing av barn med SSV. Conway og Christiansen (2005) avdekket i sin studie med normalspråklige deltakere at den taktile prestasjon lå under den auditive, men at deltakerne likevel lærte mønstre. Mønstrene ble presentert med vibrasjoner i fingrene og de skulle i testfasen trykke ja eller nei, avhengig av om de gjenkjente rekkefølgen vibrasjonene kom i. Forskerne stiller spørsmål ved hvorvidt statistisk læring er domenegenerell eller modalitetsspesifikk. Dette utypes mer under punkt 5.3.4.

## 5.2 Oppmerksomhet hos barn med SSV

I forskningslitteraturen er det foreløpig noe uklart hvorvidt oppmerksomhet er svekket hos barn med SSV, da enkelte studier finner svakheter, mens andre ikke gjør det. Eksempelvis har Finneran et al. (2009) og Spaulding et al. (2008) funnet at barna har svakere evne, mens Aguilar og Plante (2014) og Hanson og Montgomery (2002) ikke fant forskjeller på oppmerksomhet mellom gruppene. Studier av auditiv oppmerksomhet har i hovedsak funnet begrensninger hos barn med SSV, men funnene er delt når det kommer til den visuelle modaliteten, jamfør punkt 2.4.5. Våre funn er i samsvar med Finneran et al. (2009) og Dispaldro et al. (2013) og støtter hypotesen om at oppmerksomheten er svekket også i den visuelle modaliteten. Fordi det er forskjeller mellom auditive og visuelle systemer antas det at man har å gjøre med modalitetsspesifikke oppmerksomhetsmekanismer. Dette vil være nyttig å forske på i fremtiden, da man ikke nødvendigvis kan omtale oppmerksomhet som en enhet, snarere aspekter som er avhengige av hvilken modalitet den representerer.

På bakgrunn av teori om svakere oppmerksomhet hos barn med SSV var det forventet at kontrollgruppen skulle skåre høyere. Likevel viste testene at barna i kontrollgruppen gjorde flere feil enn barna med SSV, jamfør histogrammet under punkt 4.2. Samtidig hadde gruppen flere riktige svar og dette påvirket totalskåren på oppmerksomhet i deres favør. I forlengelsen av dette kunne vår studie med fordel inkludert flere tester for oppmerksomhet og dermed gitt et tydeligere bilde av gruppenes reelle evner til oppmerksomhet.

Studien testet vedvarende oppmerksomhet, men det ville vært interessant å ha undersøkt selektiv oppmerksomhet i tillegg, da både Toro et al. (2005) og Yu et al. (2012) konkluderte med at den selektive oppmerksomheten er viktig for læringsutbyttet av en statistisk lærings oppgave. Den valgte testen, Leiter-R, måler i hovedsak vedvarende oppmerksomhet, men i noen grad også den selektive da barnet aktivt må fokusere for å finne igjen den samme figuren i mønsteret. Likevel ville en egen test for selektiv oppmerksomhet kunne gitt et bedre bilde på barnas samlede oppmerksomhet, da et kunstig skille mellom de ulike typene ikke nødvendigvis er i overensstemmelse med virkeligheten. Jeg stiller spørsmål ved om det foregår et kontinuerlig skifte mellom den selektive og vedvarende oppmerksomheten, da begge virker nødvendige for å løse en gitt oppgave.

På bakgrunn av egne erfaringer med testing opplevde jeg at enkelte av barna virket ukonsentrerte underveis, både på statistisk læring eksperimentet og de språklige testene. Jeg stiller spørsmål ved hvorvidt evne til vedvarende oppmerksomhet kan ha spilt inn her, uten å trekke slutninger, da vi ikke har undersøkt sammenhengen mellom konsentrasjon og oppmerksomhet direkte. I fremtiden kan det være nyttig å forske mer på hvordan konsentrasjonen hos barna med SSV er og hvordan den påvirker evne til statistisk læring, da vansker med språklig forståelse kan føre til mindre oppmerksomhet og mer ukonsentrasjon (Leonard, 2014). Prosessen kan også gå motsatt vei, ved at vansker med oppmerksomhet medfører at de ikke plukker opp detaljene i språket og derfor får senere språkutvikling enn sine jevnaldrende. Enkelte, eldre studier forslår overlappende risikofaktorer og symptomer mellom SSV og ADHD (Love & Thompson, 1988). Likevel er dagens konsensus at barn i hovedsak viser symptomer på en av de to diagnosene, men kan ha distinkte symptomer på den andre i tillegg (Leonard, 2014).

Utdypende drøfting av den vedvarende oppmerksomheten presenteres under punkt 5.3 om dens rolle for statistisk læring.

## **5.3 Sammenheng mellom vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring**

Basert på teorien i kapittel 2 forventet jeg å avdekke en sammenheng mellom vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring. Studier bekrefter at oppmerksomhet spiller en rolle for statistisk læring, punkt 2.4.2, da det får følger for ordsegmentering og informasjonsprosesseringen. En mulig årsak til dette er at oppmerksomhet anses som viktig i starten av en læringsprosess for å velge ut relevant stimuli og holde det i fokus slik at læring kan skje, jamfør informasjonsprosesseringsmodellen under punkt 2.4.3. Den manglende sammenhengen mellom disse to variablene i vår studie vil nedenfor drøftes fra flere vinkler.

### **5.3.1 Oppmerksomhetsfunksjon**

For det første kan skillet mellom selektiv og vedvarende oppmerksomhet være relevant å undersøke. Det kan tenkes at vi ville funnet en korrelasjon ved hjelp av tester som undersøker ulike deler av oppmerksomhet, jamfør punkt 2.4.1. Både Toro et al. (2005) og Yu et al. (2012) konkluderte med at den selektive oppmerksomheten er viktig for læringsutbyttet av en

statistisk lærings oppgave. På den andre siden fant Turk-Browne et al. (2005) at selektiv oppmerksomhet kun var viktig for utvelgelse av stimuli, men ikke for den implisitte læringen. Likevel anses utvalgets størrelse som hovedfaktoren for manglende funn, da vi fant korrelasjoner mellom antall feil på oppmerksomhet og statistisk læring hos de andre gruppene i prosjektet. Disse gruppene hadde flere informanter enn SSV-gruppen.

### **5.3.2 Er oppmerksomhet avgjørende for statistisk læring?**

Videre stiller jeg spørsmål ved hvilken betydning oppmerksomhet har for den ubevisste statistiske læringen, jamfør punkt 2.4.7. Turk-Browne et al. (2005) fant at statistisk læring ikke var avhengig av selektiv oppmerksomhet. Likevel antas den vedvarende å være viktig for å kunne holde på stimuli, slik at de kan tas inn i prosessering og videre lagres. Evne til oppmerksomhet vies plass i starten av informasjonsprosesseringsmodellen. I denne modellen antas oppmerksomhet å være en viktig del av persepsjonen som lar oss velge ut og holde fokus på relevant stimuli. Med utgangspunkt i at oppmerksomhet er svakere hos barn med SSV antok jeg at den kom til å påvirke evne til statistisk læring. Dette står ikke i overenstemmelse med våre funn, som ikke avdekket en sammenheng mellom disse. Jamfør informasjonsprosesseringsmodellen kan det virke som om barna ikke har problemer i starten av læringsprosessen.

I den forbindelse er konsolidering interessant, hypotesen innebærer at lagring av minner skjer i flere områder i hjernens korteks, og tilslutt bindes sammen i hippocampus (Passer & Smith, 2008). Det kan derfor tenkes at en sterk evne til oppmerksomhet påvirker senere stadier i informasjonsprosesseringsmodellen gjennom dens betydning for arbeidsminne og lagring av informasjon i langtidsminnet. Vellykket lagring i langtidsminnet vil i stor grad avhenge av statistisk læring og dette står i samsvar med "The Procedural Deficit Hypothesis". Videre kunne det vært interessant å undersøke hvorvidt barna i gruppene evnet å holde på det de har lært fra den statistiske læring oppgaven, da studien til Hedenius et al. (2012) foreslår at både konsolidering og prosedural læring i langtidsminnet er svekket hos barn med SSV. Jeg har plassert oppmerksomhet i en informasjonsprosesseringsmodell i denne oppgaven og dette er kun én måte å omtale den på. Jeg presiserer at oppmerksomhet enda ikke er fullt og helt forstått i forskningslitteraturen og det kan være andre aspekter ved den som er viktig for menneskets kognitive evner. Muligens opptrer den mer uavhengig og/eller på andre områder enn denne oppgaven har tatt høyde for.

### **5.3.3 Visuell og auditiv oppmerksomhet**

Studier av oppmerksomhet har tradisjonelt brukt to modaliteter for å avdekke evne til vedvarende oppmerksomhet. Jamfør punkt 2.4.5. finnes det evidens for svekket oppmerksomhet på begge modaliteter. På den andre siden fant Spaulding et al. (2008) og Noterdaeme et al. (2000) i sine studier av visuell og auditiv oppmerksomhet at kun den auditive modaliteten var svekket. Dette samsvarer ikke med denne studiens funn om svakere evne til vedvarende oppmerksomhet ved testing av den visuelle modaliteten. Testing av begge modaliteter ville styrket studiens resultater på oppmerksomhet og muligens også avdekket sammenheng med statistisk læring, da eksempelvis Gomes et al. (2007) avdekket en sammenheng mellom auditiv oppmerksomhet og språklig prosessering i sin studie. I forlengelsen av dette kunne vi brukt ulike typer tester for oppmerksomhet. Jeg stiller spørsmål ved om bruk av Leiter-R alene ikke fanger opp nok aspekter av oppmerksomhet til å danne grunnlag for sammenhenger. Eksempelvis kunne deler av den nevropsykologiske testen NEPSY II vært aktuelle (Korkman, Kirk, & Kemp, 2007).

### **5.3.4 Er statistisk læring en domenegenerell mekanisme?**

Valg av modalitet for å undersøke statistisk læring er også av betydning for hvilke resultater man får og funnene spriker på hvorvidt statistisk læring er sterkere ved én modalitet enn en annen. Conway og Christiansen (2005) avdekket at den auditive prestasjonen på en statistisk læring-oppgave var signifikant bedre enn den visuelle og taktile. Tomblin et al. (2007) fant forskjeller på statistisk læring mellom ungdommer med SSV og kontrollgruppen med den visuelle modaliteten, jamfør punkt 2.3.8. Andre studier har ikke funnet forskjeller mellom SSV og kontrollgruppen med denne modaliteten, eksempelvis Aguilar og Plante (2014). I vår studie valgte vi å undersøke statistisk læring visuelt. En test av statistisk læring auditivt ville gitt oss større grunnlag for sikre resultater og muligens også sammenhenger. Imidlertid var testene på visuell modalitet nok til å avdekke forskjeller mellom gruppene.

Avdekkingen av ulike resultater på de to modalitetene representerer et paradoks for statistisk læring. Mekanismen omtales ofte som domenegenerell ved at kognitive funksjoner benyttes for å oppdage statistiske regelmessigheter. Frost et al. (2015), punkt 2.3.7, presenterer i sin artikkel et rammeverk for å forstå statistisk læring som et sett med domene-generelle prinsipper som opererer i ulike modaliteter og modalitetenes respektive regioner i hjernen. Begrensninger i en modalitet medfører ikke nødvendigvis begrensninger i en annen



modalitet. Det kan tenkes at den statistiske læringsmekanismen er like sterk hos barn med SSV, men at begrensninger i eksempelvis det auditive domenet kan medføre at de får svakere resultater på oppgaver som tapper denne modaliteten. Muligens bør fokuset fremover rettes mot å avdekke prosessene som skjer underveis i statistisk læring test, fremfor å kun fokusere på utfallet av testen.

Våre funn avdekket forskjeller mellom gruppene uavhengig av evne til nonverbal IQ, og det er derfor ingen grunn til å tro at IQ har sammenheng med statistisk læring. Dette er konsistent med Kaufmann et al. (2010) sin studie som påpeker at evne til statistisk læring er uavhengig av IQ og arbeidsminne. På den andre siden omtales statistisk læring som en domenegenerell mekanisme (Frost et al., 2015; Kirkham et al., 2002), med ulike kognitive komponenter som spiller inn for utbyttet av den statistiske læringen. Det kan derfor være naturlig å anta at nonverbal IQ skulle ha en betydning og dette blir et viktig område å forske på i fremtiden.

### **5.3.5 Oppmerksomhet og arbeidsminne hos barn med SSV**

Oppmerksomhet viste seg å ikke korrelere med statistisk læring, men andre faktorer relatert til oppmerksomhet kan være viktige. Eksempelvis avdekket studien til Helvik og Stenling (2015) en korrelasjon mellom arbeidsminnefunksjon og statistisk læring. Leonard (2014) påpeker at oppmerksomhet anses som første del av arbeidsminnet. Fordi oppmerksomhet er viktig i utvelgelsen av stimuli og fokus på denne er det overraskende at det ikke var en sammenheng. Imidlertid anses læring og gjenhenting fra det implisitte minnet å være implisitt, da man ikke bruker oppmerksomheten bevisst for å hente det som er lagret, jamfør punkt 2.2.6. I denne sammenheng virker ikke oppmerksomhet å være viktig for statistisk læring.

## **5.4 Studiens hypoteser**

I teoridelen lanserte jeg følgende hypoteser:

*”På bakgrunn av teorien presentert ovenfor er det naturlig å anta at barn med SSV har svakere vedvarende oppmerksomhet enn barna med typisk utvikling. Videre antar jeg at barna med SSV vil skåre svakere på statistisk læring enn barna med typisk utvikling. Med tanke på variablene vil det være relevant å undersøke om eksperimentet kan avdekke en sammenheng mellom vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring.”*

De to første hypotesene ble bekreftet, men noe overraskende var det at sammenhengen mellom vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring ikke var tilstede. Det fremgår av studiens funn at vedvarende oppmerksomhet ikke korrelerer med evne til statistisk læring i vårt utvalg.

## **5.5 Hvilke faktorer kan forklare funnene?**

### **5.5.1 Forskjeller innad i gruppen barn med SSV**

I studien omtales barn med SSV som én gruppe, men jeg velger å presisere at denne gruppen er svært heterogen og vanskelig å behandle under ett. Eksempelvis vil enkelte barn ha utfordringer med ekspressivt språk, andre med reseptivt språk og noen med begge. I vårt utvalg hadde imidlertid samtlige barn i SSV-gruppen vansker med både ekspressivt og reseptivt språk. I tillegg kan bakgrunnsvariabler som tilleggsvansker ha påvirket testsituasjonen og resultatene. Studien har heller ikke tatt høyde for forskjeller på nonverbale evner. Fordi testingen er kognitivt krevende og tok lang tid, kan det ha medført lav motivasjon og problemer med konsentrasjonen, noe som samsvarer med egne erfaringer fra testing.

### **5.5.2 Bakgrunnsvariabler**

#### ***Alder***

Jeg antok at alder kan ha spilt inn på resultatene hos gruppene. Dette var tilfellet på dataeksperimentet og derfor måtte samtlige barn under 7 år ekskluderes. Alle barna i SSV-gruppen fikk en match i alder og derfor avtar denne variabelen som trussel for resultatene.

#### ***Tilleggsvansker hos SSV-gruppen***

For det andre kan tilleggsvanskene hos enkelte av barna i SSV-gruppen ha påvirket resultatene. Dersom et barn har lærevansker og konsentrasjonsvansker kan de mange testene i testbatteriet virke utmattende og demotiverende. I tillegg har barna med SSV blitt testet en del tidligere og dette kan igjen ha medvirket til mindre motivasjon enn hos kontrollgruppen. Forventning om mestring virket også høyere hos kontrollbarna enn SSV-barna. Ifølge Bandura (1977) sin teori om sosial kognitiv læring, er forventning om mestring (self-efficacy) avgjørende for læringsutbytte, gjennom troen på å kunne utføre nødvendige handlinger for å nå et mål. Tidspunktet man velger å gi opp på en oppgave og hvorvidt man fortsetter dersom noe er vanskelig kan ha fått betydning for resultatene. Dersom barn ved

gjentatte anledninger opplever lite mestring i en skole/testsituasjon kan lysten til å fortsette å gi sitt beste avta.

### *Språkets betydning for testene*

Videre stilte jeg spørsmålet om testene av oppmerksomhet og statistisk læring var egnet til å gi reliable resultater, også hos barn med svakere språkferdigheter. Leiter-R testen er nonverbal og derfor skal språklige ferdigheter i teorien ikke være av betydning.

Dataeksperimentet krever i hovedsak barnets fokus på å følge romvesener på en skjerm, men de skal i tillegg forstå beskjeder den voksne leser opp fra skjermen. Barna med SSV kan i mindre grad enn kontrollgruppen bruke verbale strategier for å avdekke mønstre i stimulien, men romvesenene er utformet med samme farge og ikke-verbaliserbare, slik at verbale strategier ikke skal være av betydning. Enkelte av barna lot ikke til å forstå poenget med oppgaven og hva de skulle gjøre, og dette kan ha medført at studien ikke avdekket deres reelle skårer.

### *Tredjevariabler*

Med tanke på tredjevariabler som kan påvirke korrelasjonen mellom oppmerksomhet og statistisk læring var det ingen i min studie som korrelerte kognitivt med statistisk læring. Vi satt inklusjonskriteriet for nonverbal IQ til over 75 for samtlige av barna. Det ble ikke matchet spesifikt mellom gruppene og Raven avdekket gjennomsnittsforskjeller mellom gruppene. Det er fortsatt uklart hvilken rolle nonverbal IQ spiller for resultatene på oppmerksomhet og statistisk læring. Jeg presiserer imidlertid at enkelte ovenstående bakgrunnsvariabler kan ha påvirket resultatene.

### **5.5.3 Type II feil i studien**

En refleksjon rundt hvorvidt vi har med en type II feil å gjøre er relevant. Denne typen feil innebærer at man ikke finner den signifikante effekten mellom to variabler som egentlig er tilstede (i denne studien; vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring). Dersom den statistiske styrken er lav øker sjansen for type II feil. Økt statistisk styrke er et mål som kan oppnås ved stort utvalg, gode måleinstrumenter og god reliabilitet (Lund, 2002b). Utvalget i denne studien er for lite for å kunne avdekke reelle tendenser, jamfør den statistiske styrken under punkt 4.1.1. Leiter-R er en standardisert og normert test for å undersøke vedvarende oppmerksomhet, men vi kunne med fordel ha supplert med flere tester for å få flere mål på

barnas oppmerksomhet. Reliabiliteten i studien vurderes som god, jamfør punkt 3.9, men en test-retest av Leiter-R kunne styrket reliabiliteten. Jeg kan med andre ord ikke utelukke at studien innehar en type II feil.

#### **5.5.4 Generalisering av funn**

T-testene avdekket en signifikant forskjell på 0,05 nivået mellom gruppenes skårer på oppmerksomhet og evne til statistisk læring i av utvalget. Med andre ord kan vi anta å finne samme trend for vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring i populasjonen. Vi kan forkaste nullhypotesen på at det ikke er en sammenheng mellom gruppenes evne til vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring i populasjonen. Dette resultatet kan imidlertid ikke omtales som en sannhet, blant annet på grunn av utvalgets størrelse. Studiens funn bør ses på som tendenser i utvalget og egner seg i hovedsak til å gi en beskrivelse av barna vi har testet sine resultater. Avslutningsvis er det viktig å presisere at utvalgets størrelse er for lite til å generalisere til populasjonen barn med SSV.

### **5.6 Implikasjoner av funnene**

#### **5.6.1 Årsaker til SSV**

Vedrørende teorier som kan forklare språkvanskene er studiens funn konsistente med de kognitive forklaringsteoriene, jamfør punkt 2.2.6. Fordi barna skårer svakere på både oppmerksomhet og statistisk læring peker det i retning av domenegenerelle vansker. Vanskene innebærer ikke lingvistiske mangler alene, men kan tenkes å reflektere mer generelle prosesseringsvansker. En konsekvens av dette kan være at barna ikke klarer å oppfatte stimuli hvis den kommer for fort. Derfor kan hastigheten figurene vises i tenkes å være avgjørende for om barna oppdager de repeterende mønstrene i dataeksperimentet. Vårt eksperiment viste figurene 400 ms. med 200 ms. mellom hver figur. Fordi statistisk læring er en relativt sterk mekanisme antas denne tiden å være nok til å avdekke implisitt læring, men for barna med SSV kan det likevel gå for fort.

Med utgangspunkt i de kognitive teoriene kan både oppmerksomhet, arbeidsminne og nonverbal IQ tenkes å spille inn for vanskene barna har. Leonard (2014) påpeker at oppmerksomhet inkluderes som en del av arbeidsminnet i enkelte modeller og derfor antas å være svakere hos denne gruppen. Arbeidsminnet er en del av det fonologiske minnet og en markør for SSV. Teorien om fonologisk arbeidsminne, jamfør punkt 2.2.6. kan muligens

bidra til å forklare barnas lave skårer på statistisk læring. Dersom barnets minnekapasitet er svakere kan det medføre vansker med å avdekke statistiske regelmessigheter og generalisering til nye områder. Jeg avdekket imidlertid ingen sammenheng mellom vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring, og det er derfor uklart hvilken rolle vedvarende oppmerksomhet spiller for statistisk læring.

Den manglende sammenhengen mellom vedvarende oppmerksomhet og statistisk læring kan på den andre siden gå i favør de lingvistiske teoriene, punkt 2.2.5. Studien bekrefter forskjeller på språklige ferdigheter og oppmerksomhet og statistisk læring alene, men avdekker ingen sammenheng på de sistnevnte. Det eneste vi har bekreftet er at isolert sett er begge svakere, men det er ikke nødvendigvis en direkte sammenheng. Dette utelukker ikke at andre forklaringer for vanskene finnes i de kognitive forklaringsteoriene. Eksempelvis er oppmerksomhet en viktig del av kognitiv aktivitet, jamfør punkt 2.4.

### **5.6.2 Grammatikkvansker hos barn med SSV**

”The Procedural Deficit Hypothesis”, punkt 2.2.6, søker å finne en forklaring for hvorfor barn med SSV har større vansker med grammatikk enn ordforrådet. Den kobler inn statistisk læring som forklaring for dette med utgangspunkt i at flere minnesystemer kan være berørte. Denne hypotesen kan langt på vei bekreftes i denne studien. Barnas resultater på statistisk læring kan antas å ses i sammenheng med grammatikkvanskene de har. Dersom barna ikke finner mønstrene i dataeksperimentet, kan det muligens ses i sammenheng med å avdekke mønstre i språket rundt oss. Dette kan igjen være relatert til at barna i gruppen pigger enkeltbøyinger fremfor å generalisere regler. Det trengs imidlertid flere studier for å si med sikkerhet at denne hypotesen kan inngå som forklaringsteori for barn med SSV. Eksempelvis avkrefter Aguilar og Plante (2014) sin studie at voksne med SSV har svakere evne enn kontrollgruppen til å generalisere mønstre i en statistisk læring-oppgave.

I Morton og Frith (1995) sin modell over forklaringsfaktorer for SSV var ett av områdene kognisjon, punkt 2.2.5. Kognisjon omfatter blant annet oppmerksomhet og det fonologiske minnesystemet. Jeg stiller spørsmål ved hvorvidt underskudd på oppmerksomhet kan tenkes å påvirke det fonologiske minnet. Dette kan komme til uttrykk gjennom at barna med SSV bruker lengre tid på å koble opp mening til grammatikk (semantic bootstrapping) og evne til å gjøre bruk av grammatiske kunnskaper til å forutsi hvilken ordklasse som passer inn i

setningen (syntactic bootstrapping). Disse to prosessene antas å spille en viktig rolle for innlæringen av språklige ferdigheter. Videre undersøkte studien til Kidd (2012) forholdet mellom statistisk læring og læring av syntaks hos barn og fant at disse to er direkte assosiert med hverandre. Gjennom å oppdage et sett med syntaktiske strukturer fra den statistiske læringen kan barnet lettere inkludere og ekskludere ord som passer/ikke passer inn i morsmålets setningsstruktur. Til sammen kan disse prosessene spille inn på utviklingen av barnas grammatiske vansker.

## 6 Avslutning

Forskning på årsaker til SSV har gitt ulike resultater og det er stort behov for økt kunnskap om hvilke faktorer som ligger bak vansken, samt hvilke tiltak som kan avhjelpe barnas utfordringer. Jeg har i denne studien forsøkt å utvide kunnskapen gjennom å forske på kognitive mekanismer som kan være med å forklare språkvanskene. Med tanke på problemstillingen fant jeg, som tidligere skrevet, at barna med SSV har svakere evne til statistisk læring enn kontrollgruppen. Dette kan i sin tur antas å spille inn på deres språkutvikling og følgende vansker, da vi vet at statistisk læring er viktig for å avdekke mønstre i språket rundt oss. Studien avdekket også forskjeller i evne til vedvarende oppmerksomhet mellom kontrollgruppen og den kliniske gruppen, men sett i sammenheng med tidligere studier er det fortsatt noe uklart hvilken rolle den spiller for evne til statistisk læring. I den sammenheng vil det være nyttig med økt forskning på oppmerksomhet i fremtiden, i begge modaliteter, for å avdekke hvorvidt den er svekket hos barn med SSV. På grunn av utvalgets størrelse egner ikke funnene seg til generalisering til populasjonen barn med SSV. Jeg håper likevel at funnene kan danne grunnlag for videre forskning.

Vedrørende tiltak kan denne studiens funn bidra med faktorer å være oppmerksom på når man skal legge opp intervensjon for barn med SSV. Det finnes enkelte nye studier av intervensjonsmetoder som bygger på statistisk læringsteori, eksempelvis studien til Alt, Meyers, Oglivie, Nicholas, og Arizmendi (2014). Studien undersøkte innlæring av vokabular og fant at intervensjonen førte til at barna med sen språkutvikling lærte flere fokusord enn kontrollord, samt at de lærte ordene på kortere tid enn forskningen tilsier. Videre fant studien til Torkildsen et al. (2013) at evne til læring av nye grammatiske strukturer hos unge voksne med språkbaserte lærevansker var avhengige av variasjon for å generalisere like godt som kontrollgruppen. Dette er motsatt av tradisjonell intervensjon hos barn med SSV, der man ofte gir få eksempler for å lette innlæringen. Studien illustrerer betydningen av å tilrettelegge læringsmiljøet slik at barna med SSV lettere kan generalisere kunnskapen de tilegner seg. Det kan tenkes at man ved bruk av implisitte læringsmekanismer er avhengig av variabilitet for å oppnå generaliseringseffekter. Denne måten å arbeide med språk på kan muligens bli viktig i fremtiden for å hjelpe barna med SSV i barnehage og skole. Likevel er det behov for mer forskning på statistisk læring hos denne gruppen for å bruke det klinisk. En mulig vei videre kan være å gjennomføre longitudinelle studier der man følger de samme barnas språkutvikling over lengre tid (Arciuli & Torkildsen, 2012). Her kan man på et tidlig

tidspunkt måle evne til statistisk læring og deretter følge barnets språkutvikling over flere år. Dette vil kunne danne grunnlag for å si mer om forholdet mellom statistisk læring og språkferdigheter. I tillegg til å undersøke underliggende kognitive faktorer er det et stort behov for å forske på livskvalitet hos barn med SSV. På bakgrunn av dette kan man i fremtiden gjennomføre kvalitative studier, eksempelvis med observasjon og intervju, for å få mer innsikt i hverdagen til barn med SSV og deres møte med barnehage og skole.



# Litteraturliste

- Aguilar, J. M., & Plante, E. (2014). Learning of grammar-like visual sequences by adults with and without language-learning disabilities. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 57(4), 1394-1404. doi:10.1044/2014\_JSLHR-L-13-0124
- Alt, M., Meyers, C., Oglivie, T., Nicholas, K., & Arizmendi, G. (2014). Cross-situational statistically based word learning intervention for late-talking toddlers. *Journal of Communication Disorders*, 52, 207-220. doi: 10.1016/j.jcomdis.2014.07.002
- American Speech-Language-Hearing Association, A. (1982). Language. Hentet fra <http://www.asha.org/policy/RP1982-00125/>. doi:10.1044/policy.RP1982-00125
- Arciuli, J., & Simpson, I. C. (2011). Statistical learning in typically developing children: the role of age and speed of stimulus presentation. *Developmental science*, 14(3), 464-473. doi:10.1111/j.1467-7687.2009.00937.x
- Arciuli, J., & Torkildsen, J. V. K. (2012). Advancing our understanding of the link between statistical learning and language acquisition: the need for longitudinal data. *Frontiers in psychology*, 3, 1-9. doi:10.3389/fpsyg.2012.00324
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human Memory: A Proposed System and its Control Processes. *Psychology of Learning and Motivation*, 2, 89-195. doi:10.1016/S0079-7421(08)60422-3
- Baddeley, A. D. (1996). The concept of working memory. I S. E. Gathercole (Red.), *Models of short-term memory* (s. 1-22). East Sussex, UK: Psychology Press.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189-208. doi:10.1016/S0021-9924(03)00019-4
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Bauer, R. M., Leritz, E. C., & Bowers, D. (2003). Neuropsychology. I J. A. Schinka, W. F. Velicer & I. B. Weiner (Red.), *Handbook of Psychology, Research Methods in Psychology* (s. 289-322). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Befring, E. (2007). *Forskningsmetode med etikk og statistikk*: Det Norske Samlaget.
- Bishop, D. V. M. (1997). *Uncommon understanding*. Hove: Psychology Press.
- Bishop, D. V. M. (2001). Genetic and environmental risks for special language impairment in children. *Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B.*, 356, 369-380. doi:10.1098/rstb.2000.0770
- Bishop, D. V. M. (2003). Children's communication checklist. London: Pearson.

- Bishop, D. V. M. (2006). What Causes Specific Language Impairment in Children? *Current Directions in Psychological Science*, 15(5), 217-221. doi:10.1111/j.1467-8721.2006.00439.x
- Bishop, D. V. M. (2008). Specific language impairment, dyslexia, and autism: Using genetics to unravel their relationship. I Norbury, C.F, Tomblin, J.B & Bishop, D.V. M. *Understanding developmental language disorders: From theory to practice*. (s. 67-78) London: Psychology Press
- Bishop, D. V. M. (2014). *Uncommon understanding*. London: Psychology Press
- Bishop, D. V. M., Bishop, S. J., Bright, P., James, C., Delaney, T., & Tallal, P. (1999). Different origin of auditory and phonological processing problems in children with language impairment: Evidence from a twin study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42.155-168. doi:10.1044/jslhr.4201.155
- Bishop, D. V. M., Carlyon, R. P., Deeks, J. M., & Bishop, S. J. (1999). Auditory temporal processing impairment: Neither necessary nor sufficient for causing language impairment in children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42(6). 1295-1310. doi:10.1044/jslhr.4206.1295
- Bishop, D. V. M., North, T., & Donlan, C. (1996). Nonword repetition as a behavioural marker for inherited language impairment: Evidence from a twin study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37. 391-403. doi:10.1111/j.1469-7610.1996.tb01420.x
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. Oxford: Pergamon.
- Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech with one or two ears. *Journal of Acoustical Society of America*, 25, 975-979. doi: <http://dx.doi.org/10.1121/1.1907229>
- Clark, E. (2009). *First language acquisition*. New York: Cambridge University Press.
- Conway, C. M., Bauernschmidt, A., Huang, S. S., & Pisoni, D. B. (2010). Implicit learning in language processing: Word predictability is the key. *Cognition*, 114(3), 356-371. doi:10.1016/j.cognition.2009.10.009
- Conway, C. M., & Christiansen, M. H. (2005). Modality-Constrained Statistical Learning of Tactile, Visual, and Auditory Sequences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition*, 31(1), 24-39. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.31.1.24>

- Conway, C. M., Pisoni, D. B., Anaya, E. M., Karpicke, J., & Henning, S. C. (2011). Implicit sequence learning in deaf children with cochlear implants. *Developmental science, 14*, 69-82. doi:10.1111/j.1467-7687.2010.00960.x
- Cowan, N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information processing system. *Psychological Bulletin, 104*, 163-191. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.104.2.163>
- Creel, S. C., Newport, E. L., & Aslin, R. N. (2004). Distant melodies: statistical learning of nonadjacent dependencies in tone sequences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition, 30*(5), 1119-1130. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.30.5.1119>
- De Vaus, D. (2002). *Surveys in social research. An introduction*. London: Routledge.
- de Vries, M. H., Christiansen, M. H., & Petersson, K. M. (2011). Learning recursion: Multiple nested and crossed dependencies. *Biolinguistics, 5*, 10-35. <http://hdl.handle.net/11858/00-001M-0000-0012-CDE2-E>
- Dispaldro, M., Leonard, L. B., Corradi, N., Ruffino, M., Bronte, T., & Facchetti, A. (2013). Visual attentional engagement deficits in children with Specific Language Impairment and their role in real-time language processing. *Cortex, 49*. 2126–2139. doi:10.1016/j.cortex.2012.09.012
- Dollaghan, C., & Campbell, T. (1998). Nonword repetition and child language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 41*. 1136-1146. doi:10.1044/jslhr.4105.1136
- Dunn, L. M., Dunn, L. M., Burley, J., & Whetton, C. (1997). *The British Picture Vocabulary Scale*. Second Edition. London, UK.: NFER-Nelson Publishing Company.
- Durkin, K., & Conti-Ramsden, G. (2007). Language, social behaviour, and the quality of friendships in adolescents with and without a history of specific language impairment. *Child development, 78*, 1441-1457. doi: 10.1111/j.1467-8624.2007.01076.x
- Ergo, T. (2013). Forsømmer barn med språkvansker. *Aftenbladet*. Hentet fra <http://www.aftenbladet.no/nyheter/lokalt/stavanger/--Forsommer-barn-med-sprakvansker-3111263.html>
- Evans, J. L., Saffran, J. R., & Robe-Torres, K. (2009). Statistical learning in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 52*(2), 321-335. doi:10.1044/1092-4388(2009/07-0189)

- Fey, M., & Leonard, L. B. (1983). Pragmatic skills of children with specific language impairment. I T. Gallagher & C. Prutting (Red.), *Pragmatic assessment and intervention issues in language* (s. 65-82). San Diego: College-Hill Press.
- Fey, M., Long, S. H., & Cleave, P. L. (1994). Reconsideration of IQ Criteria in the Definition of Specific Language Impairment. I K. E. Watkins & M. Rice (Red.), *Specific Language Impairments in Children* (s. 161-178). Baltimore: Paul H. Brookes.
- Finneran, D. A., Francis, A. L., & Leonard, L. B. (2009). Sustained attention in children with specific language impairment (SLI). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 52*(4), 915-929. doi:10.1044/1092-4388(2009/07-0053)
- Fiser, J., & Aslin, R. N. (2002). Statistical Learning of Higher-Order Temporal Structure From Visual Shape Sequences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition, 28*, 458-467. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.28.3.458>
- Fletcher, P. (2009). Syntax in Child Language Disorders. I R. Schwartz (Red.), *Handbook of child language disorders* (s. 388-405) New York: Psychology Press.
- Frost, R., Armstrong, B. C., Siegelman, N., & Christiansen, M. H. (2015). Domain generality versus modality specificity: the paradox of statistical learning. *Trends in cognitive sciences, 19*(3), 117-125. doi:10.1016/j.tics.2014.12.010
- Fujiki, M., Brinton, B., Hart, C., & Fitzgerald, A. (1999). Peer acceptance and friendship in children with specific language impairment. *Topics in Language Disorders, 19*, 34-48. Hentet fra: [http://journals.lww.com/topicsinlanguagedisorders/Abstract/1999/02000/Peer\\_Acceptance\\_and\\_Friendship\\_in\\_Children\\_with.5.aspx](http://journals.lww.com/topicsinlanguagedisorders/Abstract/1999/02000/Peer_Acceptance_and_Friendship_in_Children_with.5.aspx)
- Fujiki, M., Brinton, B., & Todd, C. (1996). Social skills with specific language impairment. *Language, Speech and Hearing Services in schools, 27*, 195-202. doi:10.1044/0161-1461.2703.195
- Furnes, B. (2010). *Prediction of Early Development in Reading and Spelling: A Cross-Linguistic Comparison*. (Doktoravhandling), Stavanger Universitet.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Educational research. An introduction*. (8 utg.). New York: Longman Publishers.
- Gallinat, E., & Spaulding, T. (2014). Differences in the Performance of Children With Specific Language Impairment and Their Typically Developing Peers on Nonverbal Cognitive Tests: A Meta-Analysis. *Journal of Speech, Language and Hearing Research, 57*, 1363-1382. doi:10.1044/2014\_JSLHR-L-12-0363

- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a casual connection? *Journal of Memory and Language*, 29, 336-360. doi:10.1016/0749-596X(90)90004-J
- Gerken, L. A., Wilson, R., & Lewis, W. (2005). Infants can use distributional cues to form syntactic categories. *Journal of child language*, 32, 249-268. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0305000904006786>
- Gertner, B., Rice, M., & Hadley, P. (1994). Influence of communicative competence on peer preferences in a preschool classroom. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 37, 913-923. doi:10.1044/jshr.3704.913
- Gomes, H., Wolfson, V., & Halperin, J. M. (2007). Is there a selective relationship between language functioning and auditory attention in children? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(6), 660-668. doi :10.1080/13803390600920455
- Gómez, R. (2002). Variability and detection of invariant structure. *Psychological Science*, 13(5), 431-436. doi: 10.1111/1467-9280.00476
- Gómez, R., & Gerken, L. A. (1999). Artificial learning by 1-year-olds leads to specific and abstract knowledge. *Cognition*, 70, 109-135. doi:10.1016/S0010-0277(99)00003-7
- Goodwin, J. E. (2010). *Research in Psychology: methods and design* (6 utg.). Hoboken: New York: Wiley.
- Graf, P., & Schacter, D. L. (1985). Implicit and Explicit Memory for New Associations in Normal and Amnesic Subjects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition*, 11, 501-518. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.11.3.501>
- Gullberg, M., Roberts, L., Dimroth, C., Veroude, K., & Indefrey, P. (2010). Adult language learning after minimal exposure to an unknown natural language. *Language Learning*, 60, 5-24. doi: 10.1111/j.1467-9922.2010.00598.x
- Hanson, R., & Montgomery, J. (2002). Effects of general processing capacity and sustained selective attention on temporal processing performance of children with specific language impairment. *Applied psycholinguistics*, 23(01), 75-93. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0142716402000048>
- Hay, J. F., Pelucchi, B., Graf Estes, K., & Saffran, J. R. (2011). Linking sounds to meanings; infant statistical learning in a natural language. *Cognitive Psychology*, 63, 93-106. doi:10.1016/j.cogpsych.2011.06.002
- Hayiou-Thomas, M. E., Bishop, D. V. M., & Plunkett, K. (2004). Simulating SLI: General cognitive processing stressors can produce a specific linguistic profile. *Journal of*

- Speech, Language, and Hearing Research*, 47(6), 1347-1362. doi:10.1044/1092-4388(2004/101)
- Hedenius, M., Persson, J., Tremblay, A., Adi-Japha, E., Verissimo, J., Dye, Alm, P., Jennische, M., Tomblin, J.B., Ullman, M. T. (2012). Grammar predicts procedural learning and consolidation deficits in children with specific language impairment. *Research in developmental disabilities*, 32(6), 2362–2375. doi:10.1016/j.ridd.2011.07.026
- Helland, T. (2012). *Språk og dysleksi*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Helsinkideklarasjonen. (1964). WMA Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. Hentet fra <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>
- Helstrup, T., & Kaufmann, G. (2000). *Kognitiv psykologi*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Helvik, S., & Stenling, S. (2015). *Statistisk læring og arbeidsminnefunksjon hos barn med språkvansker - En kvantitativ studie*. (Masteroppgave), Universitetet i Oslo.
- Helzer, J. R., Champlin, C. A., & Gillam, R. B. (1996). Auditory temporal resolution in specifically language-impaired and age-matched children. *Perceptual and motor skills*, 83(3), 1171-1181. doi: 10.2466/pms.1996.83.3f.1171
- Hill, E. L. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: a review of the literature with regard to concomitant motor impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 36(2), 149-171. doi:10.1080/13682820010019874
- Hollund-Møllerhaug, L. (2010). Forekomst av språkvansker hos norske barn. *Tidsskrift for Norsk Psykologforening*, 47(7), 608-610. Hentet fra [http://www.psykologtidsskriftet.no/?seks\\_id=117340&a=2](http://www.psykologtidsskriftet.no/?seks_id=117340&a=2)
- Howitt, D., & Cramer, D. (2005). *Introduction to research methods in psychology*. Harlow: Pearson.
- Hsu, H. J., & Bishop, D. V. M. (2010). Grammatical Difficulties in Children with Specific Language Impairment: Is Learning Deficient? *Human Development*, 53(5), 264-277. doi: 10.1159/000321289
- Hsu, H. J., & Bishop, D. V. M. (2014). Sequence - specific procedural learning deficits in children with specific language impairment. *Developmental science*, 17, 352-365. doi: 10.1111/desc.12125
- Hulme, C., & Snowling, M. (2009). *Developmental disorders of language learning and cognition*. Chichester: Wiley-Blackwell.

- IBM, I. B. M. (2009). SPSS software. Hentet fra <http://www.spss.com>
- Im-Bolter, N., Johnson, J., & Pascual-Leone, J. (2006). Processing limitations in children with specific language impairment: The role of executive function. *Child development*, 77, 1822-1841. doi: 10.1111/j.1467-8624.2006.00976.x
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Johnson, R. J. (1994). Cognitive Abilities in Children with Language Impairments. I R. V. Watkins & M. L. Rice (Red.), *Specific Language Impairments in Children* (s. 107-121). Baltimore: Paul H. Brookes
- Jusczyk, P. W. (1997). *The discovery of spoken language*. Cambridge MA: MIT Press.
- Kahnemann, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs: NJ: Prentice-Hall.
- Kail, R. (1994). A method for studying the generalized slowing hypothesis in children with specific language impairments. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 37, 418-421. doi:10.1044/jshr.3702.418
- Kaufmann, S. B., DeYoung, C. G., Gray, J. R., Jiménez, L., Brown, J., & Mackintosh, N. (2010). Implicit learning as an ability. *Cognition*, 116, 321-340. doi:10.1016/j.cognition.2010.05.011
- Kidd, E. (2012). Implicit statistical learning is directly associated with the acquisition of syntax. *Developmental Psychology*, 48, 171-184. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/a0025405>
- Kirkham, N. Z., Slemmer, J. A., & Johnson, S. P. (2002). Visual statistical learning in infancy: evidence for a domain general learning mechanism. *Cognition*, 83(2), B35-B42. doi:10.1016/S0010-0277(02)00004-5
- Kleven, T. A. (2002). Begrepsoperasjonalisering. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 141-182). Oslo: Unipub forlag.
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. L. (2007). *NEPSY II. Administration manual*. San Antonio: TX: Psychological Corporation.
- Kuhl, P. K. (2004). Early language acquisition: cracking the speech code. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 831-843. doi:10.1038/nrn1533
- Leonard, L. B. (1981). Facilitating linguistic skills in children with specific language impairment. *Applied psycholinguistics*, 2, 89-118. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0142716400000886>
- Leonard, L. B. (1998). *Children with specific language impairment*. London: MIT Press.

- Leonard, L. B. (2001). Specific language impairment across languages. I D. V. M. Bishop & L. B. Leonard (Red.), *Speech and language impairments in children: Causes, characteristics, intervention and outcome*. (s. 115-131). Hove, UK.: Psychology Press.
- Leonard, L. B. (2014). *Children with specific language impairment* (2 utg.). London: MIT Press.
- Lervåg, A. (2005). *Prediction of development in beginning reading and spelling: A Norwegian latent variable study* (Doktoravhandling), Universitetet i Oslo.
- Lian, A., & Ottem, E. (2007). Spesifikke språkvansker hos barn og unge. *Skolepsykologi*, 4, 3-12. Hentet fra <http://www.fpkf.no/Artikkel%20på%20WEB%2004-07.pdf>
- Love, A., & Thompson, M. (1988). Language disorders and attention disorders in young children referred for psychiatric services: Analysis of prevalence and a conceptual synthesis. *American Journal of Orthopsychiatry*, 58, 52-64. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1939-0025.1988.tb01566.x>
- Lum, J. A., & Conti-Ramsden, G. (2013). Long-term memory: A review and meta-analysis of studies of declarative and procedural memory in specific language impairment. *Topics in Language Disorders*, 33(4), 282–297. PMID: 24748707
- Lum, J. A., Gelgic, C., & Conti-Ramsden, G. (2010). Procedural and declarative memory in children with and without specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 45(1), 96-107. doi: 10.3109/13682820902752285
- Lund, T. (2002a). Ekte eksperimentelle design. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 185-210). Oslo: Unipub forlag.
- Lund, T. (2002b). Metodologiske prinsipper og referanserammer. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 79-121). Oslo: Unipub forlag.
- Lyster, S.-A.-H. (2007). Norsk standardisering av TROG (Test of Reception of Grammar) og BPVS (British Picture Vocabulary Scale).
- Mc Gregor, K. K. (2009). Semantics in Child Language Disorders. In R. Schwartz (Ed.), *Handbook of child language disorders* (s. 365-387). New York: Psychology Press.
- Meyer Bjerkan, K. (2005). Fonologi. I K. E. Kristoffersen, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Språk - en grunnbok* (s.198-218). Oslo: Universitetsforlaget.
- Meyer Bjerkan, K., & Kristoffersen, K. E. (2005). Fonetikk. I K. E. Kristoffersen, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Språk - en grunnbok* (s. 167-197). Oslo: Universitetsforlaget.



- Misyak, J. B., & Christiansen, M. H. (2012). Statistical learning and language: an individual differences study. *Language Learning*, *62*(1), 302-331. doi: 10.1111/j.1467-9922.2010.00626.x
- Monsrud, M.-B., & Rygvold, A. L. (2013). *CELF-4, Clinical Evaluation of Language Fundamentals*. (4 utg.). Bromma: Pearson Assessment.
- Morton, J., & Frith, U. (1995). Causal modeling: A Structural Approach to Developmental Psychopathology. I D. Cicchetti & D. J. Choen (Red.), *Developmental Psychopathology* (s. 357-390). New York: Wiley.
- NESH. (2006). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnskunnskap, jus og humaniora*. Hentet fra <https://www.etikkom.no/globalassets/documents/publikasjoner-som-pdf/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-humaniora-juss-og-teologi-2006.pdf>
- Nilsson, M., Soli, S. D., & Sullivan, J. A. (1994). Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *95*(2), 1085-1099. <http://dx.doi.org/10.1121/1.408469>
- Norbury, C. F., Nash, M., Baird, G., & Bishop, D. V. M. (2004). Using a parental checklist to identify diagnostic groups in children with communication impairment: a validation of the Children's Communication Checklist—2. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *39*(3), 345-364. doi:10.1080/13682820410001654883
- Norman, D. A. (1968). Toward a theory of memory and attention. *Psychological Review*, *75*, 522-536. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/h0026699>
- Noterdaeme, M., Amorosa, H., Mildenberger, K., Sitter, S., & Minow, F. (2000). Evaluation of attention in children with autism and children with specific language disorder. *European Journal of Child Psychology*, *10*, 58-66. doi: 10.1007/s007870170048
- Ottem, E., & Lian, A. (2008). Spesifikke språkvansker I. I I. Bele Velsvik (Red.), *Språkvansker. Teoretiske perspektiver og praktiske utfordringer* (s. 31-43). Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Owens, R. E. (2012). *Language Development - an introduction* (8 utg.). New York: Pearson.
- Passer, M. W., & Smith, R. E. (2008). *Psychology - The science of mind and behaviour* (4 utg.). New York: McGrawHill.
- Perruchet, P., & Pacton, S. (2006). Implicit learning and statistical learning: One phenomenon, two approaches. *Trends in cognitive sciences*, *10*(5), 233-238. doi:10.1016/j.tics.2006.03.006

- Personopplysningsloven. Lov om behandling av personopplysninger av 14 april 2000, nr 31.
- Plante, E. (1998). Criteria for SLI: The Stark and Tallal Legacy and Beyond. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, 951-957. doi:10.1044/jslhr.4104.951
- Posner, M., & Dehaene, S. (1994). Attentional networks. *Trends in neurosciences*, 17, 75-79. doi:10.1016/0166-2236(94)90078-7
- Rashotte, C. A., Torgesen, J. K., & Wagner, R. (1999). *Towre Test of Word Reading Efficiency Kit*. Pro-Ed: Austin.
- Raven, J. C., Court, J. H., & Raven, J. (1990). *Colored Progressive Matrices*. Raven Manual: Section 3. Oxford: Psychologists Press.
- Raven, J. C., Court, J. H., & Raven, J. (1992). *Standard Progressive Matrices*. Raven Manual: Section 3. Oxford: Psychologists Press.
- Reber, A. S. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 6, 855-863. doi:10.1016/S0022-5371(67)80149-X
- Robin, D. A., Tomblin, J. B., Kearney, A., & Hug, L. N. (1989). Auditory temporal pattern learning in children with speech and language impairments. *Brain and Language*, 36(4), 604-613. doi:10.1016/0093-934X(89)90089-8
- Roid, G. H., & Miller, L. J. (1997). *Leiter International Performance Scale-Revised*. Wood Dale: Stoelting Co.
- Romberg, A. R., & Saffran, J. R. (2010). Statistical learning and language acquisition. *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci*, 1(6), 906-914. doi: 10.1002/wcs.78
- Rose, C., Murphy, L., Schickedantz, B., & Tucci, J. (2012). The effects of event rate and signal probability on children's vigilance. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23, 215-224. doi: 10.1076/jcen.23.2.215.1205
- Rygvold, A. L. (2012). Språkvansker hos barn. I E. Befring & R. Tangen (Red.), *Spesialpedagogikk* (s. 323-337). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Saffran, J. R. (2002). Constraints on statistical learning. *Journal of Memory and Language*, 47, 172-196. doi:10.1006/jmla.2001.2839
- Saffran, J. R., Aslin, R. N., & Newport, E. L. (1996). Statistical learning by 8-Month-Old infants. *Science*, 274(5394), 1926-1928. doi: 10.1126/science.274.5294.1926
- Saffran, J. R., & Graf Estes, K. (2006). Mapping sound to meaning: connections between learning about sounds and learning about words. I K. R. (Red.), *Advances in child development and behaviour* (s. 1-38). New York: Elsevier.

- Saffran, J. R., Newport, E. L., Aslin, R. N., Tunick, R. A., & Barrueco, S. (1997). Incidental Language Learning: Listening (And Learning) out of the Corner of Your Ear. *Psychological Science*, 8(2), 101-105. doi: 10.1111/j.1467-9280.1997.tb00690.x
- Schul, R., Stiles, J., Wulfeck, B., & Townsend, J. (2004). How 'generalized' is the 'slowed processing' in SLI? The case of visuospatial attentional orienting. *ScienceDirect*, 42(5). doi:10.1016/j.neuropsychologia.2003.10.010
- Schwartz, R. (Red). (2009). *Handbook of child language disorders*. New York: Psychology Press.
- Semel, E., Wiig, E. H., & Secord, W. A. (2003). *Clinical evaluation of language fundamentals, fourth edition (CELF-4)*. Toronto, Canada: The Psychological Corporation/A Harcourt Assessment Company.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Shaffer, D. R., & Kipp, K. (2014). *Developmental psychology - childhood and adolescence* (9 utg.). Wadsworth - USA: Cengage Learning.
- Shafto, C. L., Conway, C. M., Field, S. L., & Houston, D. M. (2012). Visual Sequence Learning in Infancy: Domain-General and Domain-Specific Associations With Language. *Infancy*, 17, 247-271. doi: 10.1111/j.1532-7078.2011.00085.x
- Siegelman, N., & Frost, R. (2015). Statistical learning as an individual ability: Theoretical perspectives and empirical evidence. *Journal of Memory and Language*, 81, 105-120. doi:10.1016/j.jml.2015.02.001
- Solutions, S. (2015). Power & Sample Size Calculator. Hentet fra [http://www.statisticalsolutions.net/pss\\_calc.php](http://www.statisticalsolutions.net/pss_calc.php)
- Spaulding, T., Plante, E., & Vance, R. (2008). Sustained selective attention skills of preschool children with specific language impairment: Evidence for separate attentional capacities. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51, 16-34. doi:10.1044/1092-4388(2008/002)
- Squire, L. R. (1992). Declarative and Nondeclarative Memory: Multiple Brain Systems Supporting Learning and Memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4(3), 233-243. doi: 10.1162/jocn.1992.4.3.232
- Sternberg, R. (2003). *Cognitive psychology*. Belmont: Thomson - Wadsworth.
- Sveen, A. (2005a). Semantikk. I K. E. Kristoffersen, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Språk - en grunnbok* (s. 64-94). Oslo: Universitetsforlaget.

- Sveen, A. (2005b). Syntaks. I K. E. Kristoffersen, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Språk - en grunnbok* (s. 295-384). Oslo: Universitetsforlaget.
- Tallal, P., Hirsch, L., Realpe-Bonilla, T., Miller, S., Brzustowicz, L., & Bartlett, C. (2001). Familial aggregation in specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 44*(5), 167-173. doi:10.1044/jshd.5402.167
- Tallal, P., & Piercy, M. (1973). Developmental aphasia: Impaired rate of nonverbal processing as a function of sensory modality. *Neuropsychologia, 11*, 389-398. doi:10.1016/0028-3932(73)90025-0
- Tetzchner, S. v. (1993). *Barns språk*. Oslo: Ad Notam Gyldeldal.
- Theil, R. (2005). Leksikon. I K. E. Kristoffersen, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Språk - en grunnbok* (s.222-248). Oslo: Universitetsforlaget.
- Tomasello, M. (1992). The social bases of language acquisition. *Social development, 1*(1), 67-87. doi: 10.1111/j.1467-9507.1992.tb00135.x
- Tomblin, J. B. (2009). Genetics of child language disorders. I R. Schwartz (Red.), *Handbook of child language disorders* (s. 232-248). New York: Psychology Press.
- Tomblin, J. B., Mainela - Arnold, E., & Zhang, X. (2007). Procedural learning in adolescents with and without specific language impairment. *Language Learning Development, 3*, 269-293. doi:10.1080/15475440701377477
- Tomblin, J. B., Records, N. L., Buckwalter, P., & Zhang, X. (1997). Prevalence of specific language impairment in kindergarten children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 35*, 832-843. doi:10.1044/jslhr.4006.1245
- Torkildsen, J. V. K. (2012). Språkvansker - er statistisk læring problemet? *Logopeden*(4), 18-24.
- Torkildsen, J. V. K., Dailey, N. S., Aguilar, J. M., Gómez, R., & Plante, E. (2013). Exemplar variability facilitates rapid learning of an otherwise unlearnable grammar by individuals with language-based learning disability. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 56*, 618-629. doi:10.1044/1092-4388(2012/11-0125)
- Toro, J., Sinnott, S., & Soto-Faraco, S. (2005). Speech segmentation by statistical learning depends on attention. *Cognition, 97*, 25-34. doi:10.1016/j.cognition.2005.01.006
- Tulving, E., Schacter, D. L., & Stark, H. A. (1982). Priming effects in word-fragment completion are independent of recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 8*(4), 336-342. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.8.4.336>

- Turk-Browne, N. B., Jungé, J. A., & Scholl, B. J. (2005). The automaticity of visual statistical learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, *134*(4), 552-564. doi:<http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.134.4.552>
- Ullman, M. T., & Pierpont, E. I. (2005). Specific language impairment is not specific to language: the procedural deficit hypothesis. *Cortex*, *41*, 399-433. doi:10.1016/S0010-9452(08)70276-4
- Varni, J. W., Seid, M., & Rode, C. A. (1999). The PedsQL™: measurement model for the pediatric quality of life inventory. *Med Care*, *37*, 126-139. Hentet fra [http://journals.lww.com/lww-medicalcare/Abstract/1999/02000/The\\_PedsQL\\_TM\\_Measurement\\_Model\\_for\\_the\\_3.aspx](http://journals.lww.com/lww-medicalcare/Abstract/1999/02000/The_PedsQL_TM_Measurement_Model_for_the_3.aspx)
- Wechsler, D. (1992). *Wechsler Intelligence Scale for Children* (3. Utg.). London: Psychological Corporation.
- WHO. (2014). International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. Hentet fra <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2014/en#/F80-F89>
- Yu, C., Zhong, Y., & Fricker, D. (2012). Selective attention in cross-situational statistical learning: evidence from eye tracking. *Frontiers in psychology*, *3*, 148. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00148
- Yule, W. (1987). Psychological assessment. I W. Yule & M. Rutter (Red.), *Language development and disorders* (s. 42-52). London: Mac Keith Press.

# Innholdsfortegnelse for vedlegg

Vedlegg 1: Informasjons- og samtykkeskjema til foreldrene.....	s. 90
Vedlegg 2: Informasjonsskriv til barn 8-12 år.....	s. 95
Vedlegg 3: Utdypende infoskriv om språkvanskestudien.....	s. 96
Vedlegg 4: Spørreskjema til foreldre til barn med SSV.....	s. 97
Vedlegg 5: Spørreskjema til foreldre i kontrollgruppen.....	s. 102
Vedlegg 6: Visuelle stimuli brukt i eksperimentet.....	s. 107

## *Vedlegg 1: Informasjonsskriv og samtykkeskjema*

### **Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt**

”Undersøkelse av taleoppfattelse, språkferdigheter og livskvalitet hos personer som har fått cochleaimplantat (CI) som barn” er et større prosjekt hvor vi nå rekrutterer tre nye grupper av barn.

Dette er en forespørsel til deg og ditt barn om å være med forskningsprosjektet. I prosjektet skal vi ha tre referansegrupper: 1) barn som bruker høreapparat, 2) barn som har språkvansker og 3) barn som har normal hørsel og normal språkutvikling. Ved å inkludere disse referansegruppene er målet å få mer kunnskap om språk, hørsel og statistisk læring hos barn som bruker CI, høreapparat eller har språkvansker.

#### **Hva innebærer studien?**

Deltakerne vil gjennomføre ulike tester innen språk og kognisjon, samt en hørselstest. Videre vil dere som foresatte få spørsmål omkring barnets trivsel og velvære i dagliglivet. Dette innebærer å svare på spørreskjema som kan fylles ut enten i samarbeid med oss som gjennomfører undersøkelsen eller selvstendig. Undersøkelsen deles opp i to deler. Første del vil finne sted på Rikshospitalet, mens andre del kan gjennomføres der det er mest praktisk for deltakerne, for eksempel hjemme eller på barnets skole/skolefritidsordning. Samlet vil deltagelsen ta opp til fire timer.

#### **Mulige fordeler og ulemper**

Deltagelsen i prosjektet vil innebære at det må settes av noe tid til å gjennomføre overnevnte tester. Det må beregnes at deltagelsen kan ta opp til fire timer. Det er ellers ikke noen ulemper eller fordeler ved å delta i forskningsprosjektet. Du har rett til å få innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om ditt barn.

#### **Hva skjer med informasjonen om deg?**

Informasjonen som registreres om barnet skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. All informasjon vil bli behandlet uten navn, fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennerende opplysninger. En kode knytter barnets til dets opplysninger gjennom en navneliste. Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til barnet. Det vil ikke være mulig å identifisere barnet 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 og ditt barn kan når som helst, og uten å oppgi noen grunn, trekke deres samtykke til å delta i studien. Dersom dere ønsker at barnet skal delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Om dere nå sier ja til å delta, kan dere senere trekke tilbake deres samtykke. Dersom dere senere ønsker å trekke dere eller har spørsmål til studien, kan dere kontakte oss på telefon 23 07 62 59/ 95 76 99 53.

Med vennlig hilsen

Ona Bø Wie  
*Prosjektleder*  
*Professor Universitetet i Oslo*

Marit Enny Gismarvik  
Christiane Haukedal  
*Forskningsassistenter*

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

**Ytterligere informasjon om personvern, økonomi 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 2014 til 2023. Deltakelse i undersøkelsen vil ta opptil fire timer og gjennomføres på avtalt sted.
- **Mulige fordeler**
  - Det er ikke noen spesielle fordeler ved å delta i studien.
- **Mulige ubehag/ulemper**
  - Det fører ikke til spesielle ubehag å delta i studien.

- **Spesielle interesser i studien**

Helsedirektoratet er spesielt interessert i å få kunnskap om hvordan CI fungerer for personer med hørselshemming. Ellers er målet med prosjektet å få mer kunnskap om språk, hørsel og statistisk læring hos barn som bruker CI, høreapparat eller har språkvansker.

- **Kartlegging av hørsel og språk**
  - Språkferdigheter, inkludert reseptivt og ekspressivt språk (*Clinical Evaluation of Language Fundamentals -4*)
  - Arbeidsminne (*Clinical Evaluation of Language Fundamentals-4, Leiter R*)
  - Vokabulargjenkjenning (*British Picture Vocabulary Scale II*)
  - Ikke-verbal problemløsning (*Raven Standard/Coloured Progressive Matrices*)
  - Ordavkoding (*Test of Word Reading Efficiency*)
  - Sekvenslæring (*Visuell*)
  - Oppmerksomhet (*Leiter R*)
  - Hørselstest (*Ved hjelp av audiometri eller otoakustiske emisjoner*)
- **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 ditt barn er anonymisert, og barnets 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 ditt barn. Barn over 12 år kan imidlertid nekte foreldre innsyn i opplysningene de har avgitt. 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.

# Samtykke til deltakelse i studien

(sett ring rundt svaret) Jeg er villig til at mitt barn deltar i studien: Ja / Nei

-----  
(Foresattes navn, dato)

(Foresattes navn, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

-----  
(Signert, rolle i studien, dato)

## **Forespørsel om deltakelse i referansegruppen til forskningsprosjektet ”Undersøkelse av taleoppfattelse, språkferdigheter og livskvalitet hos personer som har fått cochleaimplantat (CI) som barn”**

**Til deg som er 8-12 år**

### **Bakgrunn og hensikt**

Dette er et spørsmål til deg om å delta i referansegruppen til et forskningsprosjekt hvor vi undersøker hvordan de som bruker Cochleaimplantat (CI) har det. CI er et hjelpemiddel som kan gi døve og sterkt hørselshemmede bedre hørsel. De som blir med i referansegruppen må høre normalt. Vi håper at denne undersøkelsen vil gjøre det bedre for de som har hørselshemming i samfunnet vårt.

### **Hva innebærer studien?**

Det å være med i studien innebærer at du gjør noen oppgaver sammen med en av oss som jobber i prosjektet. Vi vil blant annet spørre deg om du kan løse noen oppgaver som for eksempel å finne frem til ulike bilder og å finne hvilken figur som passer sammen med en annen figur. Vi vil også undersøke hørselen din. Du vil også få spørsmål hvordan du synes det er på skolen og hvordan du har det sammen med andre.

### **Hva skjer med prøvene og informasjonen om deg?**

Alle opplysningene om deg vil bli behandlet slik at ingen andre enn foreldrene dine og vi som gjør undersøkelsen vet hvem som har gitt oss opplysningene. Når undersøkelsen er ferdig, vil ingen kunne finne frem til hvem som har gitt opplysningene.

### **Frivillig deltakelse**

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn bli enig med dine foresatte at du ikke vil være med i studien.

Med vennlig hilsen

Ona Bø Wie  
*Prosjektleder*

*Professor Universitetet i Oslo*

Marit Enny Gismarvik  
Christiane Haukedal

*Forskningsassistenter*

### *Vedlegg 3: Utdypende infoskriv til foreldrene til barn med SSV*

#### **Forskningsprosjekt om læringsprosesser hos barn med språkvansker**

Prosjektet inngår i en større studie som handler om taleoppfattelse, språkferdigheter og livskvalitet hos flere grupper barn: barn med språkvansker, barn med cochleaimplantat (CI) og barn med høreapparat i alderen 5 år og 7 måneder til 12 år og 11 måneder.

I dette delprosjektet fokuserer vi på læringsprosessen hos barn med språkvansker. Ny forskning har vist at evnen til å spore mønstre i miljøet er svært viktig for barns språkutvikling. Noen studier tyder på at barn med språkvansker har spesielle problemer med dette, men foreløpig vet vi ikke nok. Økt kunnskap kan gi grunnlag for mer effektive tiltak for denne gruppen barn. I denne studien vil vi undersøke evnen til å spore visuelle mønstre ved hjelp av et dataspill.

I tillegg til dette vil vi undersøke hørsel, generelle språkferdigheter og andre faktorer som har vist seg å være viktige for språkutviklingen: korttidshukommelse og oppmerksomhet. Foresatte vil bli bedt om å svare på noen spørsmål om barnas trivsel, dagligliv og skolehverdag.

Prosjektleder for delprosjektet om språkvansker er førsteamanuensis Janne von Koss Torkildsen ved Universitetet i Oslo. Tre masteroppgaver vil knyttes opp mot delprosjektet om barn med språkvansker. Marthe Vale Wang vil undersøke forskjellen mellom barn med språkvansker og kontrollgruppen i evne til å spore mønstre i miljøet. Bente Opphus vil forske på hvordan oppmerksomhet påvirker evnen til å spore mønstre i miljøet hos barn med språkvansker. Sunniva Helvik og Sunniva Stenling vil undersøke hvordan korttidshukommelsen og læringsprosessen påvirker språkutvikling hos barn med språkvansker. Vi ønsker også å publisere resultatene fra denne forskningen i internasjonale tidsskrifter. Prosjektdeltakerne vil få et informasjonsskriv om resultatene av prosjektet når masteroppgavene er avsluttet sommeren 2015.

Nærmere informasjon om gjennomføring av studien og kontaktinformasjon finnes i skjemaet «Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt.»

## Vedlegg 4: Spørreskjema til foreldre til barn med SSV

### Skole/barnehage

1. Hvilken opplærings situasjon har barnet? Her kan du sette flere kryss Antall dager i uken:
- Vanlig barnehage/skole \_\_\_\_\_dager
  - Spesialskole/barnehage for personer med flere funksjonshemninger \_\_\_\_\_dager
  - Hjemmeundervisning \_\_\_\_\_dager

2. Får barnet spesialundervisning/spesialpedagogisk hjelp (i følge opplæringsloven § 5.1/§5.7)?

- Ja **Gå til 2.1.**
- Nei **Gå direkte til Sosialt, spørsmål 1**
- Vet ikke **Gå direkte til Sosialt, spørsmål 1**

- 2.1 Hvor ofte får barnet spesialpedagogisk hjelp/spesialundervisning?

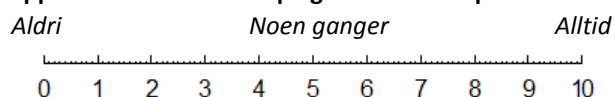
- 1-5 timer i uken
- Mer enn 5 timer i uken
- All undervisning er tilrettelagt
- Vet ikke

- 2.2 Hvilken type spesialundervisning/spesialpedagogisk hjelp får barnet? Her kan du sette flere kryss.

- Deling av gruppen/klassen eller arbeid i mindre grupper
- Ekstra voksenstøtte (assistent eller pedagog)
- Språk og begrepstrening i **norsk talespråk** med fagperson
- Vet ikke
- Annet (f.eks veiledning), vennligst spesifiser:  
\_\_\_\_\_

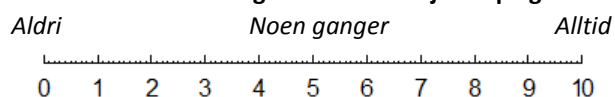
### Sosialt

1. Mener du at barnet opplever misforståelser på grunn av sine språkvansker?



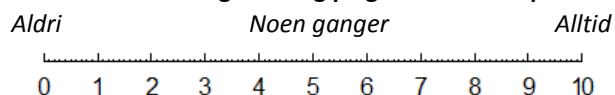
- Vet ikke
- Gjelder ikke

2. Hvor ofte mener du at barnet helst vil unngå sosiale situasjoner på grunn av sine språkvansker?



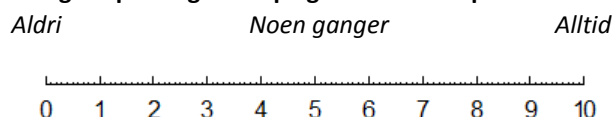
- Vet ikke
- Gjelder ikke

3. Hvor ofte opplever barnet å bli utestengt fra ting på grunn av sine språkvansker?



- Vet ikke
- Gjelder ikke

4. Hvor ofte føler barnet seg anspent og sliten på grunn av sine språkvansker?



- Vet ikke
- Gjelder ikke

---

## Fritid

---

1. Hvor mye tid vil du si at barnet bruker på disse aktivitetene i sin fritid? Sett **ett** kryss for hver aktivitet.

**Lekser**

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-4 timer på en vanlig hverdag
- Mer enn 4 timer på en vanlig hverdag

**Sosiale medier på PC/mobil, (for eksempel Facebook, Twitter, Instagram, Skype)**

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-4 timer på en vanlig hverdag
- Mer enn 4 timer på en vanlig hverdag. Hvor mange timer ca.: \_\_\_\_\_

**Bruk av PC til andre ting (for eksempel dataspill, nett-tv, nyheter)**

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-4 timer på en vanlig hverdag
- Mer enn 4 timer på en vanlig hverdag. Hvor mange timer ca.: \_\_\_\_\_

**Andre aktiviteter alene (for eksempel å se på TV, lese bok, trene)**

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-4 timer på en vanlig hverdag
- Mer enn 4 timer på en vanlig hverdag. Hvor mange timer ca.: \_\_\_\_\_

**Organiserte aktiviteter (for eksempel idrett, dans, musikk, fritidsklubb)**

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-3 ganger i uken
- Mer enn 3 ganger i uken

**Er sammen med venner**

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-3 ganger i uken
- Mer enn 3 dager i uken

---

## Bakgrunnsinformasjon

---

1. Har barnet fått diagnosen språkvanser?

Ja

I så fall hvilket år? \_\_\_\_\_

Av hvem har barnet fått diagnosen?

- Statped
- PPT
- Andre (spesifiser) \_\_\_\_\_

Informasjon om diagnosen \_\_\_\_\_

Nei, men barnet er under utredning for språkvanser  
Hvor er barnet under utredning?

- Statped
- PPT
- Andre(Spesifiser) \_\_\_\_\_

Nei

**2. Har barnet fått diagnosen dysleksi?**

Ja

I så fall hvilket år? \_\_\_\_\_

Av hvem har barnet fått diagnosen?

- Statped
- PPT
- Andre (spesifiser) \_\_\_\_\_

Informasjon om diagnosen \_\_\_\_\_

Nei, men er under utredning for dysleksi

Hvor er barnet under utredning?

- Statped
- PPT
- Andre(Spesifiser) \_\_\_\_\_

Nei

**3. Har barnet synsvansker?**

- Nei, barnet har normalt/korrigert syn (f.eks briller)
- Ja, barnet har synsproblemer som ikke er korrigert
- Vet ikke

**4. Har barnet andre kjente tilleggsvansker utenom språkvansker?**

- Ja Hvis ja, hvilke? \_\_\_\_\_
- Nei
- Vet ikke

**5. Har barnet Individuell Plan (IP)? (IP er en plan som inkluderer mål og tiltak på flere områder (som fysisk og psykisk helse, arbeid og sosial velvære). Merk at IP er forskjellig fra IOP (Individuell Opplæringsplan), som er en tilrettelagt læreplan for skoleelever som har rett til spesialundervisning)**

- Ja
- Nei
- Vet ikke

**6. Er barnet født prematurt?**

- Nei
- Ja, moderat prematurt (mellom uke 32-37)
- Ja, svært prematurt (mellom uke 28 og 31)
- Ja, ekstremt prematurt (før eller i uke 27)



**7. Hvilken hendt har barnet?**

- Høyre
- Venstre
- Bruker begge like mye
- Usikkert

**8. Hvor bor barnet?**

- By
- Tettsted
- Bygd

**9. Hvem bor barnet sammen med?**

- Hos mor/far/foresatte
- Hovedsakelig hos mor/far/foresatte – delvis i annen bolig
- Hovedsakelig i annen bolig – delvis hos mor/far/foresatte
- Fulltid i annen bolig (ikke sammen med mor/far/foresatte)

**10. Hvilket språk mener du at barnet kan best (morsmålet hans/hennes)?**

(for eks. norsk talespråk, engelsk, urdu) \_\_\_\_\_

**11. Hvilket språk kan mor best (morsmålet hennes)?**

(for eks. norsk talespråk, engelsk, urdu) \_\_\_\_\_

**12. Hvilket språk kan far best (morsmålet hans)?**

(for eks. norsk talespråk, engelsk, urdu) \_\_\_\_\_

**13. I hvilket land er barnet født?**

\_\_\_\_\_

**14. I hvilket land er mor født?**

\_\_\_\_\_

**15. I hvilket land er far født?**

\_\_\_\_\_

**16. Hvor mange bøker har dere i hjemmet?**

- Færre enn 10
- Omtrent 10
- Omtrent 20
- Omtrent 50
- Omtrent 100
- Omtrent 200
- Omtrent 500
- 1000 eller flere

17. Hva er foresattes høyeste fullførte utdanning? Sett ett kryss for mor og ett for far.

	Mor	Far
Ingen fullført utdanning		
Barneskole/ungdomsskoleutdanning		
Videregående skole/fagbrev		
Universitet/høyskole 4 år eller mindre		
Universitet/høyskole mer enn 4 år		
Gjelder ikke/vet ikke		

18. Hva er mors nåværende yrkesstatus?

- Fulltidsarbeid  
 Deltidsarbeid  
 Annet, vennligst spesifiser: \_\_\_\_\_

19. Hva er fars nåværende yrkesstatus?

- Fulltidsarbeid  
 Deltidsarbeid  
 Annet, vennligst spesifiser: \_\_\_\_\_

20. Har andre i familien språkvansker? Sett kryss for både mor, far og søsken.

	Mor	Far	Søsken
Har ikke språkvansker			
Har språkvansker			
Gjelder ikke/vet ikke			

21. Har andre i familien dysleksi? Sett kryss for både mor, far og søsken.

	Mor	Far	Søsken
Har ikke dysleksi			
Har dysleksi			
Gjelder ikke/vet ikke			

**TUSEN TAKK**

## Vedlegg 5: Spørreskjema til foreldre i kontrollgruppen

---

### Skole/barnehage

---

3. Hvilken opplærings situasjon har barnet? Her kan du sette flere kryss
- Antall dager i uken: \_\_\_\_\_dager
- Vanlig barnehage/skole \_\_\_\_\_dager
  - Spesialscole/barnehage for personer med flere funksjonshemninger \_\_\_\_\_dager
  - Hjemmeundervisning \_\_\_\_\_dager

4. Får barnet spesialundervisning/spesialpedagogisk hjelp (i følge opplæringsloven § 5.1/§5.7)?

- Ja **Gå til 2.1.**
- Nei **Gå direkte til Fritid, spørsmål 1**
- Vet ikke **Gå direkte til Fritid, spørsmål 1**

2.1 Hvor ofte får barnet spesialpedagogisk hjelp/spesialundervisning?

- 1-5 timer i uken
- Mer enn 5 timer i uken
- All undervisning er tilrettelagt
- Vet ikke

2.2 Hvilken type spesialundervisning/spesialpedagogisk hjelp får barnet? Her kan du sette flere kryss.

- Deling av gruppen/klassen eller arbeid i mindre grupper
- Ekstra voksenstøtte (assistent eller pedagog)
- Språk og begrepstrening i **norsk talespråk** med fagperson
- Vet ikke
- Annet (f.eks veiledning), vennligst spesifiser:  
\_\_\_\_\_

---

### Fritid

---

2. Hvor mye tid vil du si at barnet bruker på disse aktivitetene i sin fritid? Sett **ett** kryss for hver aktivitet.

Lekser

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-4 timer på en vanlig hverdag
- Mer enn 4 timer på en vanlig hverdag

**Sosiale medier på PC/mobil, (for eksempel Facebook, Twitter, Instagram, Skype)**

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-4 timer på en vanlig hverdag
- Mer enn 4 timer på en vanlig hverdag. Hvor mange timer ca.: \_\_\_\_\_

**Bruk av PC til andre ting (for eksempel dataspill, nett-tv, nyheter)**

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-4 timer på en vanlig hverdag
- Mer enn 4 timer på en vanlig hverdag. Hvor mange timer ca.: \_\_\_\_\_

**Andre aktiviteter alene (for eksempel å se på TV, lese bok, trene)**

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-4 timer på en vanlig hverdag
- Mer enn 4 timer på en vanlig hverdag. Hvor mange timer ca.: \_\_\_\_\_

**Organiserte aktiviteter (for eksempel idrett, dans, musikk, fritidsklubb)**

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-3 ganger i uken
- Mer enn 3 ganger i uken

**Er sammen med venner**

- Bruker lite/ikke noe tid på aktiviteten
- 1-3 ganger i uken
- Mer enn 3 ganger i uken

---

## **Bakgrunnsinformasjon**

---

**22. Har barnet fått diagnosen språkvansker?**

Ja

I så fall hvilket år? \_\_\_\_\_

Av hvem har barnet fått diagnosen?

- Statped
- PPT
- Andre (spesifiser) \_\_\_\_\_

Informasjon om diagnosen \_\_\_\_\_

Nei, men barnet er under utredning for språkvansker

Hvor er barnet under utredning?

- Statped
- PPT
- Andre(Spesifiser) \_\_\_\_\_

Nei

**23. Har barnet fått diagnosen dysleksi?**

Ja

I så fall hvilket år? \_\_\_\_\_

Av hvem har barnet fått diagnosen?

- Statped
- PPT
- Andre (spesifiser) \_\_\_\_\_

Informasjon om diagnosen \_\_\_\_\_

Nei, men er under utredning for dysleksi

Hvor er barnet under utredning?

- Statped
- PPT
- Andre(Spesifiser) \_\_\_\_\_

Nei

**24. Har barnet synsvansker?**

- Nei, barnet har normalt/korrigert syn (f.eks briller)
- Ja, barnet har synsproblemer som ikke er korrigert
- Vet ikke

**25. Har barnet noen kjente vansker?**

- Ja Hvis ja, hvilke? \_\_\_\_\_
- Nei
- Vet ikke

**26. Har barnet Individuell Plan (IP)?** (IP er en plan som inkluderer mål og tiltak på flere områder (som fysisk og psykisk helse, arbeid og sosial velvære). Merk at IP er forskjellig fra IOP (Individuell Opplæringsplan), som er en tilrettelagt læreplan for skoleelever som har rett til spesialundervisning)

- Ja
- Nei
- Vet ikke

**27. Er barnet født prematurt?**

- Nei
- Ja, moderat prematurt (mellom uke 32-37)
- Ja, svært prematurt (mellom uke 28 og 31)
- Ja, ekstremt prematurt (før eller i uke 27)

**28. Hvilken hendt har barnet?**

- Høyre
- Venstre
- Bruker begge like mye
- Usikkert

**29. Hvor bor barnet?**

- By
- Tettsted
- Bygd

**30. Hvem bor barnet sammen med?**

- Hos mor/far/foresatte
- Hovedsakelig hos mor/far/foresatte – delvis i annen bolig
- Hovedsakelig i annen bolig – delvis hos mor/far/foresatte
- Fulltid i annen bolig (ikke sammen med mor/far/foresatte)

**31. Hvilket språk mener du at barnet kan best (morsmålet hans/hennes)?**  
(for eks. norsk, engelsk, urdu)

---

**32. Hvilket språk kan mor best (morsmålet hennes)?**  
(f.eks. norsk, engelsk, urdu)

---

**33. Hvilket språk kan far best (morsmålet hans)?**  
(f.eks. norsk, engelsk, urdu)

---

**34. I hvilket land er barnet født?**

---

**35. I hvilket land er mor født?**

---

**36. I hvilket land er far født?**

---

**37. Hvor mange bøker har dere i hjemmet?**

- Færre enn 10
- Omtrent 10
- Omtrent 20
- Omtrent 50
- Omtrent 100
- Omtrent 200
- Omtrent 500
- 1000 eller flere

38. Hva er foresattes høyeste fullførte utdanning? Sett ett kryss for mor og ett for far.

	Mor	Far
Ingen fullført utdanning		
Barneskole/ungdomsskoleutdanning		
Videregående skole/fagbrev		
Universitet/høgskole 4 år eller mindre		
Universitet/høgskole mer enn 4 år		
Gjelder ikke/vet ikke		

39. Hva er mors nåværende yrkesstatus?

- Fulltidsarbeid  
 Deltidsarbeid  
 Annet, vennligst spesifiser: \_\_\_\_\_

40. Hva er fars nåværende yrkesstatus?

- Fulltidsarbeid  
 Deltidsarbeid  
 Annet, vennligst spesifiser: \_\_\_\_\_

41. Har noen i familien språkvansker? Sett kryss for både mor, far og søsken

	Mor	Far	Søsken
Har ikke språkvansker			
Har språkvansker			
Gjelder ikke/vet ikke			

42. Har noen i familien dysleksi? Sett kryss for både mor, far og søsken

	Mor	Far	Søsken
Har ikke dysleksi			
Har dysleksi			
Gjelder ikke/vet ikke			

**TUSEN TAKK**

*Vedlegg 6: Visuelle stimuli brukt i eksperimentet*

