

Arbeidsminne og språk

Forteller kapasiteten i det fonologiske arbeidsminnet noe om språkferdighetene hos barn i tredje klasse?

Tone Grethe Svalastoga



Masteroppgave i spesialpedagogikk
Det utdanningsvitenskapelige fakultet
Institutt for spesialpedagogikk

UNIVERSITETET I OSLO

08.12.06

Sammendrag

Prosjektet søker å belyse sammenhengen mellom språklige ferdigheter og kapasiteten i det fonologiske arbeidsminnet. Teoretisk forankres prosjektet i Baddeleys (1999) arbeidsminneforskning. Det er brukt tre ulike tester, en språkscreeningstest, en ordspenntest og en test som måler nonverbal IQ i denne undersøkelsen. Testene ble brukt for å undersøke om språksterke barn husker bedre enn språksvake barn slik tidligere teori og empiri har vist (Gathercole og Baddeley, 1993). Og når det gjelder barn med spesifikke språkvansker, har de hukommelse som tilsvarende språkvanskene nivået deres eller nivået i forhold til nonverbal IQ?

Det er tatt utgangspunkt i språklige ferdigheter, med vekt på å få med hele spektret fra veldig språkvake til veldig språksterke. Vidden i spektret dekker det man kan finne innenfor de utvalgs-kriteriene vi har brukt. En av hypotesene som spesielt Gathercole og Baddeley (1993) har vært opptatt av i forhold til spesifikke språkvansker er at vanskene kan skyldes problemer i det fonologiske arbeidsminnet. Hele utvalget på 68 ble delt inn i ferdighetsgrupper på bakgrunn av resultatene på språkscreeningstesten. Språksterkegruppen (N=16) hadde skårer som tilsvarende minimum ett standardavvik over gjennomsnittet. Språksvakegruppen (N=9) hadde skårer som tilsvarende minimum ett standardavvik under gjennomsnittet. De resterende 43 barna hadde skårer innenfor ett standardavvik over og under gjennomsnittet. Språksvake og språksterke gruppene ble brukt som kontrastgrupper.

Det verbale hukommelsesspenntest ble undersøkt med en ordspenntest. *"Minnespenntest ansees som en grunnleggende egenskap ved hukommelsen og kalles også 'working memorys' limited capacity".* side 234, Gjærum og Grøsvik, (2002). Fra ordspenntesten fikk jeg resultater som fortalte hvor mange ord barna greide å gjenkalle. Ordspenntesten er organisert slik at det er lister med ord som skal gjenkalles, det er 2, 3, 4 og 5 ords lister innenfor dette er det åtte lister for hver listelengde. Ordene måtte huskes i rett rekkefølge slik de ble opplest. Listene var også inndelt i distinkte ord og rimord, like mange av hver listetype.

For å sikre at det var språk og hukommelse som ble målt, og ikke at det var en tredje faktor som hadde for stor innvirkning, ble barna også testet for nonverbal IQ.

Kontrastgruppene resultater på ordspennstesten ble sammenholdt, språksterkegruppen hadde flest rette ord på rett plass og motsatt for språksvakegruppen. Her var resultatene entydige. For om mulig å undersøke hvor i hukommelsen det eventuelt er vansker, kan man i følge forskningstradisjonen rundt Baddeley, måle hvor mye en effekt er tilstede hos de ulike gruppene. Fonologisk likhetseffekt (heretter, FLE) er ment å måle hvordan lageret i den fonologiske løkken, i arbeidsminnet fungerer (Gathercole og Baddeley, 1993). FLE fremkommer ved å ta summen av alle distinkte ordene som ble husket rett og på rett plass og trekke fra alle rimordene som også ble husket rett og på rett plass, differansen mellom disse kalles FLE. Hvor mye denne effekten er tilstede hos kontrastgruppene kan måles på ulike måter. Hvis vi ser hvor mange av barna som hadde denne effekten gav det i denne undersøkelsen ikke så mye mening, kanskje på grunn av det lave antallet barn spesielt i språksvakegruppen. Hvis vi derimot målte størrelsen på denne effekten som var tilstede, gav det mer mening. Igjen var det språksterkegruppen som hadde mest av FLE. Det kom også fram store forskjeller i hvor mye denne effekten er tilstede i de ulike listelengdene hver for seg.

Ut fra disse funnene kan man kanskje, i denne undersøkelsen konkludere med at språksterke barn husker bedre enn språksvake barn. Det fonologiske lagret i den fonologiske løkken fungerer bedre hos språksterke enn hos språksvake barn.

Barn med skårer tilsvarende SSV (N=3) fant jeg også i dette materialet. Barna med SSV skårer skilte seg ut fra språksvakegruppen ved at de hadde mye høyere nonverbal IQ enn resten av språksvakegruppen. Og tilsvarende hadde de mye lavere språkskårer enn språksterkegruppen. I forhold til FLE hadde SSV gruppen noenlunde tilsvarende skårer som den sterkeste språksvakegruppen. Språksvakegruppen hadde ikke FLE i de to korteste listelengdene, men de hadde en høy andel ord med FLE i de to lengste listelengdene, ingen tydelig topp. SSV gruppen hadde en tydelig topp i den andre listelengden. Disse resultatene kan det ikke trekkes noen klar konklusjon om fordi antallet barn spesielt i SSV gruppen er for lavt. Hvis vi skulle kunne si noe om tendens er det at språksterke husker best og kan artikulere det og det fonologiske lageret fungerer også best hos denne gruppen i utvalget i denne undersøkelsen.

Forord

Arbeidet med en masteroppgave kan være et ensomt, morsomt og lærerikt arbeid, alt dette har det vært for meg også. Jeg har vært så heldig å få delta i et større prosjekt ved Bredtvet kompetansesenter. Her har biveilederne professor A. Lian og spesialpsykolog E. Ottem gitt verdifull og lærerik veiledning i forhold til temaet. Kontakten og diskusjonene med de andre medstudentene, Ingvild Groven Iversen, Mari Vatne, Berit Sørlien Barli og Eva Myrvang som deltok i prosjektet, har også vært verdifull. Takk til skolelederne, lærerne og alle barna som var med i datainnsamlingen.

Takk fortjener også familien min, Bjørn, Guro, Ingvild og Marte som tålmodig har vært med meg, både pratisk ved litt gjennomlesning, noen tilbakemeldinger, og ved å gi meg rom til å fullføre oppgaven selv om den drog i langdrag. Uten min kjære Bjørns datakunnskaper hadde frustrasjonen nådd nye høyder, takk! Takk, Berit Synnøve Hansen Seltveit for nitidig og nøye gjennomlesning og motiverende tilbakemeldinger.

En takk fortjener også Institutt for spesialpedagogikk, UiO, for god hjelp og støtte i prosessen. Og ikke minst Peer Møller Sørensens presise svar på spørsmål om SPSS. Den som har fulgt hele prosessen med god strukturert veiledning, er veileder Monica Abrahamsen, doktorgradstipendiat ved ISP. Hun fortjener en stor takk!

Oslo, 8. desember 2006

Tone Grethe Svalastoga

Innhold

TABELLOVERSIKT	7
1. INNLEDNING	9
1.1 TEMA, BAKGRUNN OG FORMÅL.....	9
1.2 STRUKTUR I DENNE UNDERSØKELSEN.....	10
2. TEORETISK OG EMPIRISK GRUNNLAG.....	11
2.1 SPRÅKLIGE FERDIGHETER OG SPESIFIKKE SPRÅKVANSKER.....	11
2.1.1 <i>Medisinsk begrepsavklaring</i>	<i>12</i>
2.1.2 <i>Spesialpedagogisk begrepsavklaring.....</i>	<i>13</i>
2.2 TO MODELLER AV HUKOMMELSEN	15
2.2.1 <i>Atkinson og Shiffrins modalmodell.....</i>	<i>17</i>
2.2.2 <i>Vurdering av styrker og svakheter ved modalmodellen.....</i>	<i>18</i>
2.2.3 <i>Baddeley og Hitches arbeidsminnemodell.....</i>	<i>19</i>
2.2.4 <i>Den fonologiske løkken.....</i>	<i>22</i>
2.2.5 <i>Vurdering av styrker og svakheter ved arbeidsminne- modellen.....</i>	<i>25</i>
2.3 FONOLOGISK LIKHETSEFFEKT.....	27
2.4 SAMMENHENGEN MELLOM SPRÅK, ARBEIDSMINNE OG FONOLOGISK LIKHETSEFFEKT	28
2.4.1 <i>Fonologisk likhetseffekt og interferens</i>	<i>30</i>
2.5 PROBLEMUTVIKLING/FORSKNINGSSPØRSMÅL.....	31
3. METODE	32
3.1 DESIGN.....	32
3.2 UTVALG.....	32
3.2.1 <i>Kriterier for utvalg.....</i>	<i>33</i>
3.2.2 <i>Utvalgsprosedyre og utvalgssammensetning.....</i>	<i>33</i>
3.3 OPERASJONALISERING AV HJELPEMIDLER.....	34
3.3.1 <i>Språkferdigheter</i>	<i>35</i>
3.3.2 <i>Fonologisk arbeidsminne.....</i>	<i>36</i>
3.3.3 <i>Nonverbal IQ</i>	<i>38</i>
3.3.4 <i>Variabler.....</i>	<i>39</i>
3.4 ANALYSE.....	40

4. RESULTATER	41
4.1 DESKRIPTIVE RESULTATER	41
4.1.1 <i>Språklige ferdigheter</i>	41
4.1.2 <i>Fonologisk arbeidsminne</i>	44
4.1.3 <i>Nonverbal IQ målt med TONI 2-test</i>	45
4.2 ANALYTISKE RESULTATER	46
4.2.1 <i>Sammenheng mellom språkferdighet og fonologisk likhetseffekt</i>	46
4.2.2 <i>Nonverbal IQ og språk</i>	50
4.2.3 <i>Sammenhenger mellom hukommelse for rekkefølge og språk</i>	51
4.3 OPPSUMMERING:	57
5. DRØFTING	58
VALIDITET OG RELIABILITET	58
<i>Statistisk validitet</i>	59
<i>Indre validitet</i>	62
<i>Begrepsvaliditet</i>	63
<i>Ytre validitet/Generaliserbarhet</i>	63
DRØFTING AV ANALYSERESULTATENE	64
<i>Kan forekomsten av fonologisk likhetseffekt i arbeidsminnet også predikere språkferdigheter?</i> 65	
<i>Er det tilstedeværelsen av fonologisk likhetseffekt som har betydning? Eller er det hvor mye denne effekten er tilstede hos hver enkelt?</i>	66
<i>Er det forskjell på forekomsten av fonologisk likhetseffekt hos barn med og uten spesifikke språkvansker?</i>	67
KONKLUSJONER	67
<i>Spesialpedagogiske implikasjoner</i>	68
<i>Mulige veier videre</i>	69
REFERANSER	72

Tabelloversikt

Tabell 1: Oversikt over deltestene i språktesten, Celf-3	36
Tabell 2: Instruksjonen som ble gitt før ordspenntesten	37
Tabell 3: Oversikt over kjønnsfordeling, alder og antall skoler som utgjør utvalget i undersøkelsen	41
Tabell 4a: Minimum, maksimum, gjennomsnitt og standardavvik (SD) for de samlede resultatene av Celf-3 Screening testen. Det er med både råskårer og avvikskårer	42
Tabell 4b: Fordelingen av Celf-3 skårer i de ulike ferdighetsgruppene. I fremstillingen her er det både råskåre og avvikskåre	42
Tabell 4c: Gjennomsnitt og SD av råskårene i deltestene til Celf-3 screening testen, for kontrastgruppene, språksvake og språksterke	43
Tabell 5a: Resultatene av hukommelse for rekkefølge, sumskåren i ordspenntesten	44
Tabell 5b: Viser de samlede resultatene fra ulike og like lister	45
Tabell 6: Resultatene av Toni-2 testen, minimum, maksimum, gjennomsnitt og SD i hele utvalget	45
Tabell 7a: Resultatene av ordspenntesten, alle listelengdene sammenlagt	47
Tabell 7b: Listelengde 2	48
Tabell 7c: Listelengde 3	48
Tabell 7d: Listelengde 4	49
Tabell 7e: Listelengde 5	50
Tabell 8: Gjennomsnittlig nonverbal IQ hos kontrastgruppene språksvake og språksterke	50
Tabell 9a: Gjennomsnittlig antall rette ord på rett plass og % vis frekvens av FLE i gruppene 1, 2, 3, og 4	52
Tabell 9b: Frekvens av FLE i ulike listelengder i de fire gruppene. OBS! Det er bare 3 i hver av de tre første gruppene	53
Tabell 9c: Gjennomsnittlig størrelse av sumskåren i den fonologiske FLE i de fire gruppene	55
Tabell 9d: Gjennomsnittlig størrelse av FLE i de ulike listelengdene for de fire gruppene	55

Figuroversikt

Figur 1: Atkinson & Shiffrins modal modell(1968). (oversatt) Modellen er hentet fra Sternberg (2003)18

Figur 2: Baddeley og Hitch modell over arbeidsminne fra 1974. (oversatt) Modellen er hentet fra

Gathercole og Baddeley (1993)..... 21

Figur 3: Sammenheng mellom språkferdigheten og FLE i undersøkelsen..... 46

Figur 4: Frekvens av FLE. 54

Figur 5. Størrelse av FLE i de ulike gruppene og ulike listelengdene. 56

1. INNLEDNING

1.1 Tema, bakgrunn og formål

Tema for dette masterprosjektet er å undersøke sammenhenger mellom det fonologiske arbeidsminnet og språkferdigheter hos barn.

Bakgrunn for valg av tema er min interesse for språk og hva som eventuelt fremmer språkutviklingen. Bakenforliggende prosesser i arbeidshukommelsen som støtter språket hos hver enkelt, vekker spesielt interesse hos meg. Dette har vært en stor motivasjon for å undersøke et tema som arbeidsminne og språk. Dette er et veldig stort og vidt tema som har behov for avgrensning. Derfor avgrenses temaet til å undersøke om det er sammenheng mellom språkferdigheter og kapasiteten i arbeidsminnet. I følge forskningstradisjonen rundt Baddeley, kan tilstedeværelse av fonologisk likhetseffekt fortelle hvordan det fonologiske lageret i arbeidsminnet fungerer. Oppgaven blir søkt forankret i arbeidsminneforskningen rundt Baddeley (1993). Jeg velger også å bruke begrepet arbeidsminne fordi jeg hovedsaklig støtter meg på Baddeleys teori.

Denne undersøkelsen er ledd i et større prosjekt ved Bredtvedt kompetansesenter. Prosjektet ble ledet av professor Arild Lian og spesialpsykolog Ernst Ottem. Formålet med prosjektet er å standardisere en hukommelsestest som skal brukes i utredning av barn med språkvansker. Denne delen av prosjektet har knyttet til seg tre masterstudentgrupper. Forberedelsene til prosjektet og fordelingen av temaer ble foretatt i fellesskap med veiledere og studentgrupper. Datainnsamlingen og delvis skåringen gjorde hver gruppe for seg, men vi hadde tett kontakt underveis. Vi hadde altså en felles database, men vi undersøkte disse dataene ut fra ulike innfallsvinkler, ingen av gruppene brukte hele databasen i sine oppgaver. Denne undersøkelsen kommer inn under godkjenningen til hovedprosjektets tillatelse fra Datatilsynet.

Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke følgende:

Forteller kapasiteten i det fonologiske arbeidsminnet noe om språkferdighetene hos barn i tredje klasse?

- 1. Kan forekomsten av fonologisk likhetseffekt i den fonologiske løkken også predikere språkfunksjonen?*
- 2. Er det tilstedeværelsen av fonologisk likhetseffekt som har betydning? Eller er det hvor mye denne effekten er tilstede hos hver enkelt?*
- 3. Er det forskjell på forekomsten av FLE hos barn uten og barn med SSV?*

1.2 Struktur i denne undersøkelsen

Teoretisk og empirisk grunnlag for studien presenteres i kapittel 2. Det gjøres et kort historisk tilbakeblikk på utviklingen av Hitch og Baddeleys arbeidsminnemodell fra 1974. Det er spesielt betydningen som blir tillagt den fonologiske løkken i denne modellen som søkes belyst. Kapittelet avsluttes med å se på sammenhenger mellom språk, arbeidshukommelse og fonologisk likhetseffekt.

I kapittel 3 gjøres det rede for de metodiske tilnæringer i prosjektet. Design og utvalg følger med påfølgende operasjonalisering av begrepene. Avslutningsvis er det kort om etiske refleksjoner i forhold til barna som er med på å muliggjøre denne undersøkelsen.

Resultatene som kom fram i undersøkelsen presenteres i kapittel 4. Først beskrives de deskriptive resultatene, så de analytiske resultatene. De klargjørende resultatene for hovedvariablene presenteres først under de deskriptive resultatene. De analytiske resultatene følger så ved å presentere sammenhenger mellom variablene.

Drøftingen av resultatene kommer i kapittel 5. Det er i lys av Cook og Cambells validitets system resultatene vurderes. Forskningsspørsmålene drøftes i forhold til resultatene av undersøkelsen og tidligere teori og empiri. Avslutningsvis oppsummeres og konkluderes det og vises til mulige videre forskningstemaer.

2. TEORETISK OG EMPIRISK GRUNNLAG

I dette kapittelet presenteres det teori og empiri om arbeidsminne i relasjon til språk. Det er teorier fra hukommelsesforskningen, spesielt fra forskningstradisjonen i den kognitive psykologien rundt Baddeley som presenteres. Jeg velger også derfor å bruke begrepet arbeidsminne i stedet for verbalt korttidsminne. Teoriene om fonologisk likhetseffekt (heretter FLE) berører både hukommelse og språk. I følge denne teorien skal en eventuell tilstedeværelse av FLE kunne fortelle oss om hvordan det fonologiske lageret i hukommelsen fungerer. De tre delene, språk, arbeidsminne og FLE settes sammen for å undersøke de funksjonelle aspektene mellom dem. På bakgrunn av dette presiseres problemstillingen i undersøkelsen. Det meste av litteraturen som er brukt i forhold til denne oppgaven er på engelsk. Det har derfor vært behov for å oversette ord og uttrykk for å presentere teoriene, derfor står det av og til i teksten (oversatt). Det er mine oversettelser.

2.1 Språklige ferdigheter og spesifikke språkvansker

Språktilegnelse er en prosess som går uten de store problemene for de fleste barn som er skånet for omfattende funksjonshemninger. Hos en liten gruppe barn viser det seg likevel at deres språktilegnelse ikke følger det tempoet som blir regnet som vanlig. Språkutviklingen er også ofte avvikende hos disse barna. Barna kan da ha en spesifikk språkvanske som ikke er en følge av andre funksjonshemninger der språkvansker er en del av bildet. I engelsktalende land nyttes betegnelsen ”*specific language impairment*”, i Norge rommer betegnelsen spesifikke språkvansker (heretter SSV) det samme. Barn som har SSV kjennetegnes av en avvikende språkutvikling som ikke kan forklares med:

- mentale funksjonshemninger
- fysiske funksjonshemninger
- hørselsskader
- emosjonelle problemer
- dårlig/lite språklig stimulering

(Bishop,1997).

- at de spesifikke språkvanskene er medfødte vansker (Lind, m.fl.2000).

Det siste punktet om at vanskene er medfødte vansker, er noe som vil utelukke barn som får alvorlige hodeskader, og som igjen kan føre til språkvansker. SSV skiller seg fra generelle språkvansker ved at SSV er den primære vansken mens generelle språkvansker gjerne er del av andre vansker som autisme og lignende, altså sekundær vanske (Sundby, 2002). Det har imidlertid vært litt diskusjoner i fagkretser om semantisk-pragmatiske språkvansker hører inn under SSV betegnelsen eller som vansker under autismespekteret (Sundby, 2002). I dag regnes de semantisk-pragmatiske språkvanskene inn under autismespekteret fordi SSV betegnelsen har som vilkår at barnet har forutsetninger for normal kommunikasjon (Lind, m. fl. 2000). Et annet poeng er at SSV har som en av betingelse at vansken nettopp skal være spesifikk og ikke som del av eller følge av en annen hovedvanske. En annen diskusjon som vi ikke skal gå nærmere inn på her, er om barn som har andre hovedvansker, kan ha SSV i tillegg. Kan man tenke at barn med for eksempel Down syndrom kan ha SSV i tillegg (Sundby, 2002)?

I Norge har det vært brukt mye skjønn sammen med varierende bruk av ulike tester for å kunne utrede barn med tanke på SSV. I engelskspråklige fagmiljøer brukes ofte standardiserte metoder for å kartlegge barnas språklige kommunikasjonsferdigheter (Sundby, 2002). Det som likevel går igjen hos mange forskere, er at barn med språkvansker, både generelle og spesifikke, gjerne har en del følgetilstander, som kommunikasjonsvansker, sosiale vansker, lese- og skrivevansker. Følgetilstandene eller tilleggsvanskene faller ikke inn under denne oppgavens rammer. I det følgende vil det bli gitt en kort medisinsk og en spesialpedagogisk begrepsavklaring av begrepet spesifikke språkvansker og avsluttes med prevalens.

2.1.1 Medisinsk begrepsavklaring

Spesialpedagogikken har som fag tradisjonelt benyttet seg av medisinsk forankret kunnskap og terminologi for å beskrive og forstå vansker som barn har. Dette gjelder også språkvansker. Det er derfor naturlig å ta med litt om de to diagnosesystemene som nyttes i medisinske fagmiljøer, International Classification of Diseases , 10. utgave (ICD-10) og Diagnostic and Statistical Manual Disorders, 4. utgave(DSM-IV). I ICD-10 og DSM-IV er kriteriene for SSV er basert på beskrivelser av avvikende utvikling og atferd. ICD-10 heter diagnosen : ”*Spesifikke utviklingsforstyrrelser av tale og språk*”. Alvorlighetsgraden og kronologiske kriterier omfattes ikke av disse to diagnosesystemene. Systemene stiller likevel

krav til at språkvansken skal være så stor at den virker inn på barnets sosiale kommunikasjon og læring (Sundby, 2002). I ICD-10 påpekes det at det bør være en diskrepans på ett standardavvik, mellom språkskåren og skåren for nonverbal IQ. Dette blir det argumentert mot fra ulike hold (Bishop, 1997). Dette er deler av den samme diskusjonen som det er referert til tidligere om semantisk-pragmatiske vansker. Denne diskusjonen faller heller ikke inn under rammene for denne oppgaven.

2.1.2 Spesialpedagogisk begrepsavklaring

I følge Leonard (1998) viser barn med SSV en stor bredde av vansker i forhold til språk, men det er noen områder der svakhetene kommer spesielt frem. Han har også laget en sjekklister som han mener bør gjennomgås før man tenker på å bruke termen SSV om et barns vansker. Sjekklister til Leonard bygger på bruk av standardiserte tester (Leonard, 1998):

1. Språkskåre, $-1,25$ standardavvik eller lavere.
2. Nonverbal IQ, 85 IQ eller høyere.
3. Hørsel, passerer en vanlig screening uten merknader.
4. Ørebetennelse/væske i mellomøret, ingen nye episoder.
5. Nevrologisk dysfunksjon, ingen bevis for skade, cerebral parese, hjerneskade.

Andre forskere kan ha med ett eller flere andre momenter, men fellesnevnerne er at SSV refererer til betydelige vansker med talt språk, når det ikke er åpenbare årsaker som mental retardasjon, nevrologisk skade eller hørselsvansker. Vanskene viser seg tidlig og ikke som følge av en fysisk eller psykisk sykdom (Leonard, 1998).

Gathercole og Baddeley har også forsket mye på barn med spesifikke språkvansker (Gathercole & Baddeley, 1993). Disse forskerne laget seg teorier om hva som kunne ligge til grunn for disse vanskene. En av teoriene var at barna hadde vansker med den motoriske delen av språkprosessen. Men disse barna viste seg å være like raske som barn uten slike vansker, både i forhold til planlegging av tale og utførelsen av talen. Det må imidlertid bemerkes at den direkte artikuleringen korrelerte mer med deres generelle språknivå som vanligvis ligger noe under hva som kan forventes ut fra kronologisk alder. Disse funnene gjorde blant annet at Gathercole og Baddeley begynte å fatte mistanke om at det var i det fonologiske lageret i den fonologiske løkken noe av svaret kunne ligge (Gathercole og

Baddeley, 1993). Men hva som eventuelt var problemet i det fonologiske delen av hukommelsen, ble det ikke funnet noe svar på. Disse forskerne henviste til eksperimentet som Heynes hadde rapportert i 1982. Eksperimentet ble utført på følgende måte. En gruppe barn med SSV ble testet mot to kontrollgrupper med barn. En barnegruppe bestod av barn som var et par år yngre, og en annen barnegruppe bestod av barn som var like gamle som barna med SSV. Barna fikk lest opp historier som inneholdt 12 nonord, hvert ord forekommer to ganger i løpet av historien. Temaet i historien er en fortelling om innbyggere på en fremmed planet. Dette temaet ble valgt for å sannsynliggjøre nonord bruken. Etter hvert som nonordene ble nevnt, fikk barna presentert et objekt som skulle være det nonordene refererte til i historien. Barna utførte en innfyllings oppgave etter at historien var lest. Så ble det testet hvor godt de gjenkjente nonordene. De fikk velge mellom fire ulike utgaver av hvert nonord. Barna skulle da legge et brev i den postkassen som korresponderte med det ordet de mente var rett. De artikulerte ikke ordene selv. Barnegruppen med SSV hadde 30% riktig svar, kontroll gruppen med to år yngre barn hadde 45% rett og den andre kontroll gruppen med barn på samme alder som barna med SSV hadde 55% rett på denne testen. Feilene som ble gjort var også forskjellig i disse tre gruppene. SSV-gruppen hadde feilene likt fordelt på de tre ukorrekte nonordene. Hos de to andre gruppene hadde de mindre enn 20% av slike feil. Forskerne konkluderte med følgende:

- SSV gruppens vansker kunne ikke grunnes med lingvistisk deprivasjon, men med vansker i basis- og kognitive ferdigheter. SSV-gruppen viste også at de hadde vansker med å lære nye ord, i forhold til barn med samme vokabularnivå.

SSV-gruppen viste stor frekvens i å velge nonord som var maksimalt forskjellig fra det riktige nonordet. Dette viste at denne barnegruppen hadde større problemer enn de to andre barnegruppene med partiell lagring av fonologiske representasjoner. Dette igjen støtter synet om at fonologiske hukommelsesvansker gir en dårligere utvikling av språk (Gathercole & Baddeley, 1993).

Prevalens

Prevalensen kan det være vanskelig å gi eksakt tall for, fordi ulike forskere legger forskjellige momenter inn under begrepet spesifikke språkvansker. Det opereres med tall fra 3% opptil 12% av barnebefolkningen. Det opereres også med aldersbetingede tall. I følge

sjekklisten til Leonard (1998), som brukes mye, regnes prevalensen til ca 7% av barnebefolkningen, sannsynligvis flere gutter enn jenter (Leonard, 1998). Divergensen som er mellom tallene til ulike forskere om forekomsten av SSV, kan skyldes ulik vektlegging av de ulike kriteriene. En gruppe forskere legger hovedvekten på årsakene til vanskene, andre hvordan vanskene viser seg. På denne måten kan man få grupper som; barn med fonologiske vansker, motoriske vansker, semantiske vansker osv. I denne oppgaven forholder jeg meg bare til sjekklisten som Leonard (1998) opererer med for spesifikke språkvansker. Ut fra dette oppgis prevalensen for SSV til 7% av barnebefolkningen.

2.2 To modeller av hukommelsen

På 1960-tallet introduserte Atkinson og Shiffrin en modell for todeling av hukommelsen, i modalmodellen (Baddeley, 1999). De hevdet at hukommelsen kunne deles i to hoveddeler, korttidshukommelse og langtidshukommelse. Riktignok hadde James på slutten av 1800-tallet og senere Hebb, midt på 1900-tallet, prøvd å vise at hukommelsen kunne deles i flere deler. Men frem til 1960-tallet var det vanlig tenke på hukommelse som ett system. Diskusjonen om hukommelsen var delt inn i to separate deler, pågikk likevel (Baddeley, 1999). 30 år senere kan forskere som Baddeley fremdeles mene at dette temaet er noe kontroversielt, fordi han mente at både empiri og teori om hukommelse var for komplekst til at den kunne passe inn i et enkelt teoretisk system (Baddeley, 1999). Baddeley stilte spørsmålet; kanskje består hukommelsen av mer enn to deler, med flere undersystemer? Noen av argumentene som Baddeley brukte for å vise at hukommelsen måtte bestå av to separate deler (Baddeley, 1999):

1. I en del tester i forhold til hukommelse ser det ut til at hukommelsen består av to komponenter som går hver sin vei. For eksempel, i *fri gjenkalling* der rekkefølgen ikke er styrende på det gjenkalte, er *nyhetseffekten* veldig skjør og forsvinner raskt. Nyhetseffekten, det at man har en tendens til å huske lettest det siste som var sagt, har ingen effekt på det som var sagt tidligere. På den andre siden er det som er sagt tidligere, sensitivt for en rekke andre effekter som er kjent for å influere på langtidshukommelsen, men ikke korttidshukommelsen (Baddeley, 1999).
2. En annen støtte til teorien mener Baddeley å finne hos pasienter som var hjerneskadet. Disse pasientene hadde et spesielt hukommelsesproblem. Ved fri

gjenkalling husket de ingenting, heller ikke hva de nettopp spiste til frokost, og lignende. Så overrasker de ved å ha en klar nyhetseffekt, de husker best det som nettopp er sagt. Likeså har de brukbart minnespenn. Andre pasienter med hjerneskader har akkurat motsatt resultat på fri gjenkalling, nyhetseffekt og minnespenn (Baddeley, 1999).

3. Den tredje kilden Baddeley mente å finne for en todeling av hukommelsen, kom fra eksperimenter der det ble antatt at materialet i kortidshukommelsen for en stor del er lagret i form av talelyder, mens langtidshukommelsen avhenger av mening. Dette mente Baddeley å ha grunnlag for, ved å undersøke et eksperiment som Conrad hadde gjennomført i 1964. I korthet gikk dette eksperimentet ut på følgende. Testpersonene ble presentert for sekvenser av konsonanter som ikke hadde noe med hverandre å gjøre. Personene ble da bedt om å skrive dem ned, umiddelbart etterpå, i rett rekkefølge. Han merket at kortidsminnefeilene ikke var tilfeldige, men hadde et mønster. Konsonantene som ble husket feil, hadde lignende lyder som de rette konsonantene, selv om informasjon ble gitt visuelt. For eksempel ble bokstaven B ofte husket som V og ikke som R. Konklusjonen av eksperimentene var at fonologisk like lyder huskes dårligere enn fonologisk distinkte lyder. Testpersonene stolte også mer på den auditive informasjonen enn den visuelle informasjonen de fikk (Baddeley, 1999).

Denne todelingen til Atkinson og Shiffrin ble delvis beholdt og utvidet i senere modeller av hukommelse, slik som hos Baddeley og Hitchs arbeidsminnemodell fra 1972. Disse to modellene presenteres hver for seg, med vektlegging på den nyeste modellen, arbeidsminnemodellen. Modeller av hukommelsen var tankemodeller som ble brukt som utgangspunkt for forskning, som hypotetiske konstruksjoner (Sternberg, 2003). Det finnes mange slike modeller, men jeg har valgt å bruke disse to modellene fordi den ene modellen bygger på den andre, og de kan kanskje være med på å belyse noe av sammenhengen mellom hukommelse og språk. Det er også tanker om at SSV kan ha sammenheng med arbeidsminnevansker, det er i alle fall belegg for å si at barn med SSV ofte også har vansker med fonologisk arbeidsminne (Gathercole og Baddeley, 1993). I tillegg står spesielt Baddeley sammen med kollegaen Gathercole også bak mye forskning på spesifikke språkvansker (Gathercole og Baddeley, 1993).

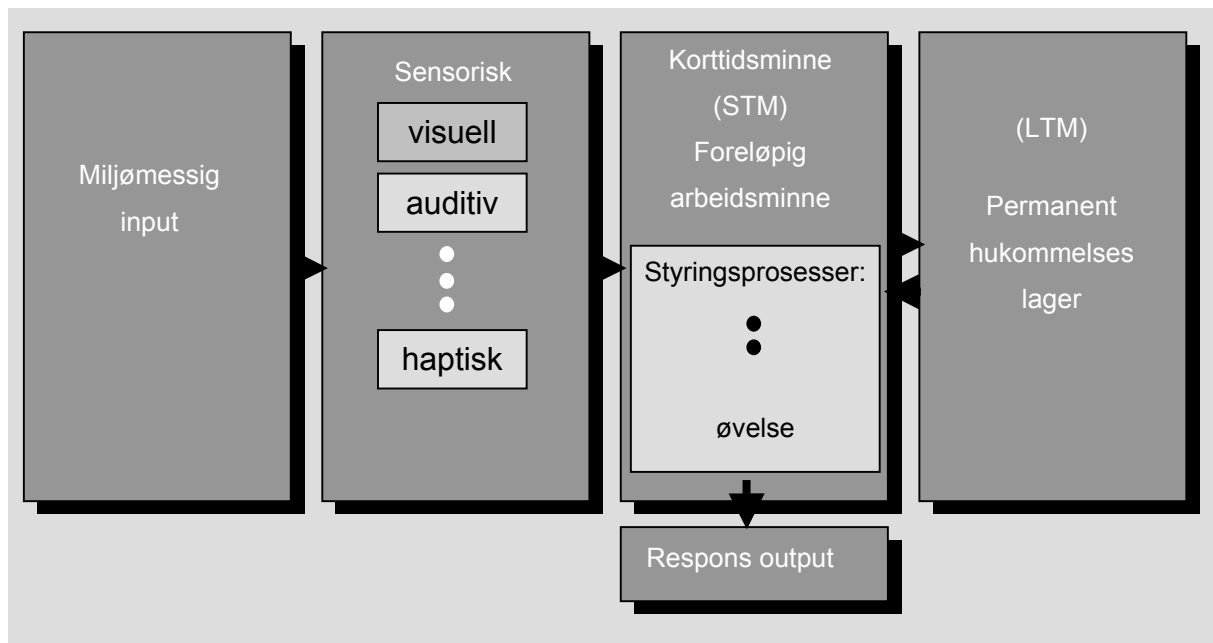
2.2.1 Atkinson og Shiffrins modalmodell

Modalmodellen til Atkinson og Shiffrin fra 1968, er den første av de to hukommelsesmodellene som presenteres her. Denne modellen kalles modalmodellen fordi den så sterkt vektlegger inntrykk fra ulike sansemodaliteter. Modellen tenkes å bestå av tre deler:

1. Lager for sanseintrykk, sensorisk lager med relativt begrenset kapasitet for en kort periode.
2. Korttidsminne, med mulighet for å lagre informasjon for en litt lengre periode, men også med ganske begrenset kapasitet. Her opererer også Atkinson og Shiffrin med begrepet arbeidsminne.
3. Langtidslager med veldig stor kapasitet for lagring av informasjon. Informasjonen kan lagres her for en veldig lang periode.

Atkinson og Shiffrin så på korttidshukommelsen som et passivt lager med noen kontrollfunksjoner (Sternberg, 2003). Korttidshukommelsen ble da et lager som også hadde rom for kognitive prosesser (Radvansky, 2006). Atkinson og Shiffrin hadde også et tydelig skille mellom korttidsminne og korttidslager. Korttidsminnet refererte til utførelse av en rekke oppgaver der det var behov for å huske litt materiale for en kort periode. Dette i motsetning til korttidslager. Denne teoretiske konstruksjonen brukte de for å forklare resultat som kom fram i eksperiment med korttidsminne (Baddeley, 1999). Begrepet arbeidsminne ble brukt i denne modellen, men innholdet var litt forskjellig fra innholdet det fikk i senere modeller. Her ble arbeidsminnet sett på som et annet begrep for korttidshukommelsen (Sternberg, 2003). I denne oppgaven er det arbeidsminnet som den aktive delen av korttidshukommelses-prosessen som er i fokus, spesielt den kognitive prosessen i forhold til språk.

Figur 1: Atkinson & Shiffrins modal modell(1968). (oversatt) Modellen er hentet fra Sternberg (2003)



Modellen over viser veien fra miljømessig input til sensorisk register, videre til korttidshukommelsen og eventuelt videre til langtidshukommelsen før det ble gitt respons tilbake til miljøet. Innspill fra miljøet som blir registrert i en eller flere av sansene til en person, via syn, hørsel eller følelser i huden, går inn til korttidsminnet og det foreløpige arbeidsminnet. Denne informasjonen har forskjellig karakter og karakteristikk alt etter hvilket register den ble registrert i. Forskere gjorde undersøkelser for å finne ut hvor lenge informasjon kunne holdes i de ulike registrene. Det viste seg å være svært kort tid. Baddeley beskrev det sensoriske registeret som mikrominner assosiert med persepsjon (Baddeley, 1999). Selv om informasjon ble mottatt gjennom ulike registre og ble brukt på ulik måte, ble de samme prinsippene nyttet for å formidle informasjonen (Radvansky, 2006).

2.2.2 Vurdering av styrker og svakheter ved modalmodellen.

Forskere som Baddeley og Hitch rettet kritikk mot modalmodellen, blant annet fordi spørsmål som forholdet mellom korttidsminne og langtidsminne ble for lite nyansert. For eksempel; måtte all informasjon innom korttidsminnet før den kunne lagres mer permanent i langtidsminnet eller kunne den lagres direkte? Og ble all informasjon lagret i langtidsminnet? Eller har alle korttidslagrene en komponent av langtidslager også

(Baddeley, 1999)? Baddeley mente at det som karakteriserte Atkinson og Shiffrins syn på hukommelse var at den eneste måten å lære nytt materiale på som kunne lagres i langtidshukommelsen, var å gå via korttidshukommelsen. Metoden de brukte for å studere dette var *subvokal øvelse*. Ved subvokal øvelse blir materialet gjentatt og gjentatt, det ble antatt at jo lengre informasjonen kunne holdes i korttidshukommelsen, jo større sjans hadde det for å komme inn i langtidshukommelsen (Baddeley, 1999).

Tidsaspektet ble også vektlagt. Det ble antatt at informasjon som holdes tilstrekkelig lenge i korttidshukommelsen, automatisk ville gå over til langtidshukommelsen (Baddeley, 1999). Ville følgende av dette siste være at absolutt all informasjon vi får blir lagret?

Rollen som arbeidsminnet fikk i modalmodellen, var at det ble definert som korttidshukommelsen (Sternberg, 2003). Dette ble etter hvert sett på som en for primitiv og grov måte å tenke på i forhold til hukommelse. Baddeley og Hitch lette etter andre og mer fleksible modeller som kunne få frem flere nyanser og større bredde. Likevel ble denne todelingen av hukommelsen i en korttidshukommelse og en langtidshukommelse stående i senere modeller som ble utviklet. Det som var nytt med denne modellen i tillegg til todelingen av hukommelsen, var det sensoriske registret og den betydningen det ble tillagt (Baddeley, 1999).

2.2.3 Baddeley og Hitchs arbeidsminnemodell

Forskere har brukt modellen som Atkinson og Shiffrin laget over hukommelsesprosessen som utgangspunkt for nye modeller av hukommelsesprosessen, og det ble laget mange modeller etter modalmodellen. Forskere som Baddeley og Hitch som forsket i kognitiv psykologi, jobbet ut fra hypotesen om at begrepet arbeidsminne var en mer aktiv kognitiv del av korttidshukommelsen i tillegg til et temporært lager. Disse to forskerne laget et prosjekt tidlig på -70 tallet med det formålet å finne ut noe mer om forbindelsen mellom kort- og lang- tidshukommelsen. De stilte seg spørsmålet; ”*Hva trenger vi korttidshukommelsen til?*” De oppdaget at pasienter som hadde et hukommelsesspenn på bare to tegn, greide seg helt fint, dette som en apropos til Millers 7 +/- 2 tegn i 1956 som det vanlige (Baddeley, 1999). Hukommelsesspenn eller minnespenn blir sett på som en grunnleggende egenskap ved hukommelse og kan for eksempel fortelle hvor mye informasjon som kan holdes i korttidshukommelsen (Gjærum og Grøsvik, 2002). Baddeley

og Hitch startet med å lete etter fellesnevner i mange av de modellene for hukommelsesprosessen som ble laget i denne tiden (Baddeley, 1999). Det som gikk igjen i modellene var:

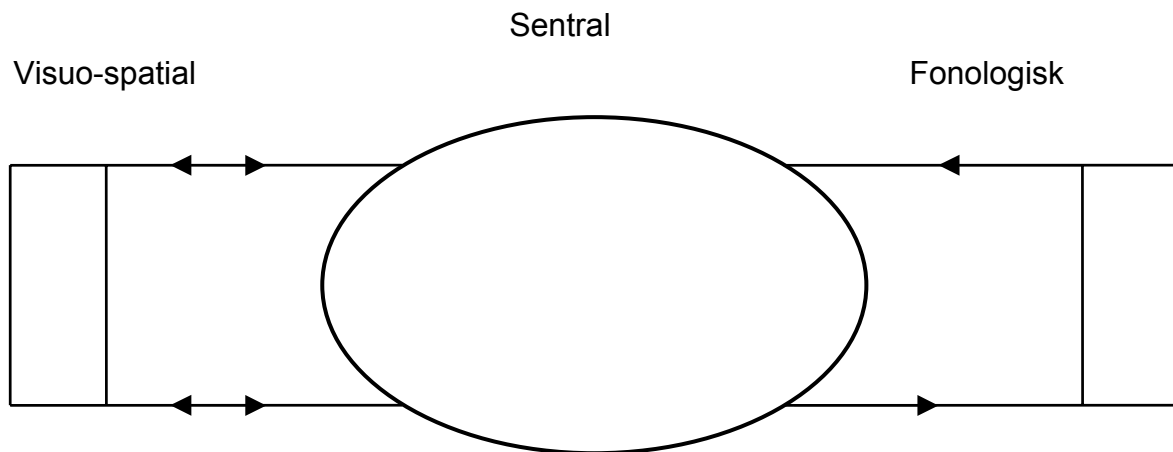
- Korttidshukommelsen har begrenset prosesserings og lagrings mulighet.
- Det verbale hukommelsesspennet er sterkt avhengig av korttidshukommelsen.

Baddeley og Hitch resonnererte med at hvis korttidshukommelsen fungerte som arbeidsminne, ville personer som ble bedt om å huske et antall ord, ha store problemer med å utføre andre kognitive oppgaver parallelt. Denne hypotesen ble testet i et forsøk der testpersoner skulle utføre resonneringsoppgaver samtidig som de skulle huske en tallrekke. Testen ble utført på følgende måte. Oppgavene ble presentert auditivt og skulle besvares auditivt. Testpersonene ble bedt om å ta stilling til ulike påstander som ”*B følger av A*”, denne påstanden skulle de svare rett eller galt på. Samtidig skulle testpersonene huske en tallrekke som 731928. Det ble i etterkant talt opp hvor mange påstander som ble rett og om tallrekken ble rett gjengitt. Resultatene viste at det spesielt med resonneringsoppgavene ble gjort svært få feil. Med tallrekken ble det gjort litt flere feil. Baddeley og Hitch antok at resultatene fortalte dem at korttidsminnet er involvert i systemet for resonnering, forståelse og læring, men at dette ikke kunne forklare hele resultatet med grunnlag i Shiffrin og Atkinsons modalmodell. Hadde korttidsminnet ansvar for resonnering, ville ikke testpersonene greid å huske for eksempel tallrekker samtidig. Det ble naturlig å tenke at det måtte være to systemer som overlappet hverandre og at disse ikke var helt avhengig av det begrensede korttidsminnet. Forskerne begynte med å reformulere konseptet med korttidshukommelsen og tilføye noen undersystemer (Baddeley, 1999). På grunnlag av dette laget Baddeley og Hitch i 1974, en modell som hadde Atkinson og Shiffrins modell som utgangspunkt. De regnet denne nye modellen som en utvidelse av den eldre modalmodellen (Baddeley,1999). De startet med tanken om at arbeidsminnet består av et kjernesystem med undersystemer som et komplekst og fleksibelt system. Kjernesystemet skulle være den overordnede kontrollenheten, ”*den sentrale styringsenheten*”. Denne kontrollenheten betjenes av et antall slavesystemer (Baddeley, 1999). Arbeidsminnemodellen til Baddeley og Hitch fikk følgende innhold i 1972, innenfor det de kalte arbeidsminne:

1. En sentral styringsenhet som både styrer oppmerksomhet og bestemmer responser.

2. En visuospatial skisseblokk, der visuelt materiale kunne holdes temporært.
3. En fonologisk løkke, som temporært kan holde på lingvistisk informasjon.
4. Ett antall andre slave systemer som utfører andre kognitive og perseptuelle oppgaver.
5. Baddeley tilførte i 2000 en ny komponent til arbeidsminnet, en episodisk buffer (Hitch, 2001, Sternberg, 2003, Baddeley). Denne komponenten representerer et begrenset system for å binde sammen informasjon fra de andre systemene og fra langtidshukommelsen slik at den gir mening for hver enkelt (Sternberg, 2003).

Figur 2: Baddeley og Hitch modell over arbeidsminne fra 1974. (oversatt) Modellen er hentet fra Gathercole og Baddeley (1993).



Sentral arbeidsenhet.

Denne sentrale arbeidsenheten skulle koordinere aktiviteten innenfor arbeidsminnet, og kontrollere overføring av informasjon mellom denne enheten og andre deler av det kognitive systemet. Informasjon integreres både fra langtidshukommelsen og fra de ulike sansene, gjennom denne sentrale arbeidsenheten. På denne måten ivaretar modellen de ulike nivåene av prosesseringen (Sternberg, 2003). Det var tenkt at dette systemet hadde begrenset kapasitet. Den sentrale arbeidsenheten var styrket blant annet ved hjelp av to undersystemer, den fonologiske løkken og den visuospatiale skisseblokken. Undersystemene er uavhengige av hverandre (Gathercole & Baddeley, 1993).

2.2.4 Den fonologiske løkken.

Det fonologiske arbeidsminnet var tenkt å være et system som var ansvarlig for temporær lagring av informasjon under utførelse av kognitive oppgaver (Hulme, 1992). Den fonologiske løkken ble ett av flere slavesystem under den sentrale arbeidsenheten og var spesialisert for å lagre verbalt materiale som var kodet i en fonologisk kode. Innholdet i dette lagret var avhengig av artikulatork øvelse for å opprettholdes. Denne øvelsesprosessen var også med på å kode ikke-fonologisk materiale slik at dette også får tilgang til lageret. I kontrast til ikke-fonologisk materiale, har akustisk tale direkte tilgang til dette lageret (Gathercole & Baddeley, 1993).

Det at den fonologiske løkken kunne deles inn i to undersystemer som er avhengige av hverandre, mente Baddeley og Hitch å ha støtte for både i et antall eksperimenter og ved studier av pasienter med nevrologiske skader (Gathercole og Baddeley, 1993).

- Fonologisk løkke
- Det fonologiske lager

I 1962 beskrev den russiske psykologen Vygotsky utviklingsprosessen fra åpen tale som blir internalisert til indre tale gjennom barndommen. Han argumenterte med at først når den indre talen var fullt ut internalisert kunne den brukes i hukommelsesprosesser (Gathercole og Hitch, 1993). Dette var utgangspunktet for *indre øvelse/subvokal øvelse* slik det tenkes i arbeidsmodellen til Baddeley og Hitch fra 1974. For å få tilgang til den fonologiske løkken, måtte materialet gis auditivt eller bli kodet i en fonologisk kode fra andre modaliteter. Dette materialet måtte bli øvet på slik at det ble laget akustiske spor og midlertidig lagret for å lette bruken av materialet. Det har imidlertid vist seg at evnen til å artikulere ikke er likestilt med artikulatork øvelse. Personer som er munnmotorisk skadet og ikke har mulighet til fysisk å utføre verbal tale, kan øve artikulatork (Gathercole og Baddeley, 1993). Det samme har vist seg å være tilfellet for personer som er født døve, selv om de vil ha lite eller ingen erfaring med fonologisk materiale gitt auditivt. Det ble antatt at svarene kunne ligge i en forutgående prosess, der artikulatork øvelse blir forberedt. Andre veien, alle som har mulighet til å utføre verbal tale, trenger ikke nødvendigvis å kunne utføre artikulatork øvelse (Gathercole og Baddeley, 1993). En av slutningene som kan trekkes av disse funnene, er at verken manglende hørsel eller manglende muligheter til å artikulere, hindrer utvikling

av den fonologiske løkken, selv om den kanskje ikke blir fullgodt utviklet (Gathercole og Hitch, 1993).

Størrelsen til den fonologiske løkken er begrenset, og det har vært diskutert hva det er som bestemmer hvor mange tegn/fonemer det er plass til samtidig. Det har vært prøvd ut med stavelser om det var forskjell på kjent/ukjent materiale, lett/vanskelig å uttale og meningsløst/meningsfullt materiale. Det ble antatt at det er tid som er bestemmende for hvor mye det er plass til i den fonologiske løkken (Hulme, 1993, Baddeley, 1999). Det blir da ikke tenkt på hvor mange ord, stavelser eller tall det er plass til, men hvor lang tid det tar å artikulere disse. Bruker man korte ord som er lett å uttale er det plass til flere ord enn om det er lengre og vanskeligere ord (Baddeley, 1999). Distinksjonene, om dette bare er på en ren fonologisk eller også artikulatorisk basis, faller ikke inn under rammene for denne oppgaven, begrepene brukes derfor om hverandre her.

I forhold til den andre delen av den fonologiske løkken, det fonologiske lageret, antas det at det er her fonologisk likhetseffekt hører hjemme. Fonologisk likhetseffekt behandles nærmere i neste avsnitt. Det er her i det fonologiske lageret at materialet lagres i en fonologisk kode. Innholdet i dette lageret må fornyes for å opprettholdes, fordi lagringen bare er temporær og lageret har begrenset kapasitet. Materialet vil etter hvert forsvinne hvis det ikke fornyes. Hvis en person skal prøve å huske auditiv informasjon og han samtidig blir utsatt for irrelevant tale eller meningsløse ordrekker som ”det, det, det,...” forhindres personen i å øve. Dette kan gi to ødeleggende konsekvenser: Det fonologiske lageret blir ikke fornyet. Innholdet i det fonologiske lageret vil etter hvert forsvinne. Dette ville gi store konsekvenser for talen, både talehastighet og presentasjon av nye ord ville affekteres (Hulme og Mackenzie, 1992). Likeså innlæring av nytt språk og opprettholdelsen av det eksisterende språket kan man også tenke blir vanskeliggjort.

Ordlengdeeffekten og fonologisklikhetseffekt.

Det er blant annet to effekter som kommer frem i hukommelsesprosesseringsstester, ordlengdeeffekt og fonologisk likhetseffekt (FLE). Teorien som Baddeley og Hitch bygger på, var at disse to effektene gjenspeilte hvordan den fonologiske løkken fungerer (Baddeley, 1999). Blant annet i hukommelsestester der ord skal gjengis umiddelbart, sees ordlengdeeffekten. Effekten viser seg ved at korte ord som er enkle å uttale, huskes bedre enn lengre ord som tar lengre tid å artikulere. Ved testing av ord som skal gjengis, viser det

seg også at distinkte ord er lettere å huske enn akustisk likelydende ord, dette er den fonologiske likhetseffekten. Teorien er at akustisk like ord skaper akustisk like spor i den artikulatoriske løkken. Ordene interfererer med hverandre og blir derfor vanskeligere å diskriminere fra hverandre enn distinkt akustiske ord.

- Hvordan det fonologiske lageret i den fonologiske løkken, fungerer - gjenspeiles i fonologisk likhetseffekt.
- Hvordan øvelsesprosessen i den fonologiske løkken, fungerer - gjenspeiles i ordlengdeeffekten (Baddeley, 1999).

Alder

Det antas at komponentene til arbeidsminne utvikler seg i løpet av barndommen, fordi eldre barn og voksne skårer høyere på tester som måler dette, enn yngre barn (Gathercole & Baddeley, 1993). Ved å spørre om hvorfor spennet i arbeidsminnet utvides, spør vi samtidig hvordan økes prosesseringskapasiteten i forhold til informasjon i kortidsminnet (Hulme & Mackenzie, 1992). Det kan imidlertid være flere forklaringer på dette, Gathercole og Baddeley presenterte i 1993, tre mulige forklaringer.

1. Dette er en effekt som ikke finnes hos yngre barn, bare hos eldre barn og voksne
2. De ulike komponentene forsterkes med alder, og det er ikke snakk om en utbygging
3. Testene får ikke fram funksjonen, bare hvor godt personen bruker systemet sitt

Allerede fra 4 års alderen av er det, ved testing, funnet bruk av både ordlengdeeffekt og fonologisk likhetseffekt (Gathercole og Hitch, 1993). Dette stemmer bare for materiale som presenteres auditivt. Ble materialet presentert visuelt slik at det måtte kodes for å få tilgang til den fonologiske løkken, blir FLE først tydelig hos barn fra 10 år. Det er også først når barna er rundt 10 år, at man kan se den strukturerte bruken av omkoding av visuelt materiale til fonologisk bruk, slik man ser hos voksne. Det ser altså ut til at utviklingsmessig vil FLE korrespondere godt med ordlengdeeffekten i start- alder i forhold til auditivt gitt materiale (Gathercole, m.fl. 1993).

I følge disse funnene ser det ut til at de individuelle mekanismene i den fonologiske løkken er på plass allerede når barna er rundt 4 år, men på en enklere mer grovmasket måte enn hos eldre barn og voksne. Barn som er 8 til 10 år gamle viser under forsøk at de har oppnådd et

stabilt system for koding og avkoding av auditivt presentert fonologisk materiale (Gathercole og Hitch, 1993).

Den visuospatiale skisseblokken

Den visuospatiale skisseblokken var tenkt som et spesialisert slavesystem, under den sentrale arbeidsenheten. I denne visuospatiale skisseblokken prosesseres og lagres visuell og spatial informasjon. Dette gjelder også informasjon som vanligvis er kodet i billedspråk. Prosesseringen går litt langsommere i den visuospatiale skisseblokken enn i den fonologiske løkken. Denne delen av systemet går jeg ikke nærmere inn på i denne oppgaven, fordi det faller utenfor tema for oppgaven. Hvorvidt den visuospatiale skisseblokken også er et delvis todelt system, diskuteres heller ikke her, fordi det ikke faller inn under prosjektets tema. Den visuospatiale skisseblokken spiller ikke en avgjørende rolle i forhold til språk, men det er forsket på gjenkalling ved bruk av setninger. Ordene i setningene skulle da gjengis i riktig rekkefølge. Forsøkspersonene fortalte at de husket ordenes rekkefølge ved å tenke seg setningene som en sti i en matrise, altså visuelt (Gathercole & Baddeley, 1993).

Den episodiske buffer

Den episodiske buffer skulle være et begrenset system som kunne bruke informasjon fra undersystemene i arbeidsminnet og fra langtidshukommelsen inn i en episodisk representasjon. Dette systemet binder sammen informasjon fra ulike deler av arbeidsminnet slik at det gir mening for personen selv (Sternberg, 2003). Jeg går ikke nærmere inn på denne delen av systemet fordi også denne delen faller utenfor tema i denne oppgaven.

2.2.5 Vurdering av styrker og svakheter ved arbeidsminne-modellen.

Gathercole og Hitch viser i 1993 til forskere som Liberman, Cooper, Shankweiler og Kennedy, de hevdet allerede i 1967, at fonologisk arbeidsminne må være en medfødt egenskap. Disse mente også at det er en link mellom persepsjon av tale/lyd og kunnskap om hvordan lyder produseres. Andre mener det må være et biologisk basert, abstrakt fonologisk system som er separat fra oppfattelse av lyd og muligheten til tale (Gathercole og Hitch, 1993). I noe av litteraturen om hukommelse, fra 1980 tallet, beskrives denne forskningen til Baddeley og Hitch som ”*a pimpel on the face of cognition*”, altså unødvendig, ubetydelig

eller lignende (Schacter, 2001). Det var spesielt tankene om den fonologiske løkken som skapte denne skepsisen. Denne skepsisen ble møtt av Baddeley og Hitch med flere studier av hvordan personer med ervervede hjerneskader, fungerte nettopp på de områdene som den fonologiske løkken skulle fungere (Schacter, 2001).

Spesielt teorien om den fonologiske løkken viste seg å være til stor hjelp for å forstå hvordan hukommelsen til hjerneskadede personer fungerte og hvordan prosessen med å lære nye språk kan være (Schacter, 2001). Fra forskerne som konstruerte den teoretiske oppbygningen av arbeidsminnemodellen, var ikke denne modellen ment som den ene og fulle sannhet. Modellen var heller ikke tenkt å være mer riktig enn modal modellen, men den var ment å være mer fleksibel, og de mente at den gir rom for mer av rikdommen i de kognitive oppgavene (Baddeley, 1999)

Baddeley og Hitch (2001) kommer selv med noen refleksjoner om arbeidsminnemodellen sin i et forord de skrev til en bok der Andrade var redaktør.

- Det første de påpeker er rollen til den sentrale arbeidsenheten. Nå synes de at vektleggingen av rollen til den sentrale arbeidsenheten er for svak, i forhold til hva de tidligere mente.
- I forhold til den subvokale øvelsen/indre øvelse, er dette kanskje for forenklet. De tror nå, at det kanskje bare er innenfor arbeidsminnet dette ville fungere.
- De tror nå at ordlengde effekten vil vise seg i både indre øvelse og som en av grunnene til at lange ord er vanskelig å gjengi høyt.
- Den største innvendingen mot deres tidligere arbeid er at det er vanskelig å reprodusere. Resultatene deres lot seg ikke reprodusere med andre ord, i en ordspenntest, bare ved å bruke deres ordoppsett. Hva dette bunner i sier de ikke noe om, men det er likevel noe å ha i mente uten at vi dermed i ettertid reduserer viktigheten av arbeidsminnemodellen til Baddeley og Hitch fra 1974.

2.3 Fonologisk likhetseffekt

De første som rapporterte FLE var Conrad og Hull i 1964 (Baddeley, 1999). Kilden til FLE antas å befinne seg i det fonologiske lageret som ligger i den fonologiske løkken (Lian m.fl. 2004). Denne effekten viser at distinkte lister med ord som ”egg, båt, mann,” er lettere å huske enn lister med ord som er fonologisk like som ”katt, ratt, tatt”. FLE kan brukes som en indikator på hvordan den fonologiske løkken fungerer (Gathercole og Baddeley, 1993). Teorien er at akustisk like ord lager like spor i den fonologiske løkken, sporene blir derfor vanskelig å skille fra hverandre (Hulme og Mackenzie, 1992).

I mange studier av FLE er det brukt meningsfulle, høyfrekvente ord fordi det er forventet at denne typen ord er godt representert i stabile leksikalske fonologiske enheter (Lian, m.fl. 2004). Nonord består av mer ustabile sammenstillinger av fonologiske enheter. Også når det gjelder nonord, er det av betydning om de består av kjente sammenstillinger av fonologiske enheter i vedkommende språk. Lian et al. gjorde studier i 2001 som viste at det var bare med nonord som hadde høy assosiativ verdi, at FLE viste seg (Lian, m.fl., 2004). Dette forklarte forskerne med at nonord med lav assosiativ verdi, bare ble gjengitt automatisk og ikke som en leksikalsk representasjon, dvs. at ordet eller sammenstillinger av fonemer ikke ble gjenkjent i langtidshukommelsen. Forskerne viste at ved bruk av nonord av lav assosiativ verdi, gikk FLE tilbake eller ikke viste seg der det var forventet (Lian, m.fl. 2004). Kan man ut fra dette tenke, at det fonologiske lagret i den fonologiske løkken også har tilgang til leksikalske representasjoner i langtidshukommelsen? Dette fordi FLE skulle vise hvordan det fonologiske lagret fungerer. I eksperimentene til Lian m.fl. (2004) ble det gjort forsøk med ulike sammenstillinger av fonemer, om det har betydning at det er vokaler eller konsonanter i begynnelsen, midten eller slutten av ord. Forskerne her mente de fant ulike typer av fonologisk likhetseffekt (Lian, m.fl. 2004). Disse resultatene blir for omfattende å gå inn på i denne oppgaven, men de viser at FLE kan undersøkes på ulike måter og effekten kan brukes til ulike formål.

Hva er det som gjør at unge barn bare er sensitive for lydstrukturer som er gitt auditivt? Kan det ha sammenheng med at den fonologiske strukturen av verbalt gitt materiale, er direkte representert i det fonologiske lageret og ikke trenger omkoding for å få tilgang til det fonologiske lageret? Men visuelt gitt materiale viser seg også å være sensitivt for FLE. Visuelt materiale må kodes for å få tilgang til den fonologiske løkken, slik at det som

tidligere nevnt er det forskjell mellom disse to modalene avhengig når i barns utvikling dette vises. For auditivt materiale 4 år, og ca 10år for visuelt materiale. Materiale som har semantiske eller ortografiske likeheter, gir ikke samme effekt som for fonologisk likt materiale (Gathercole og Baddeley, 1993). Gathercole og Hitch viser i 1993 til forsøk der det visuelt blir gitt lister med ord som skal huskes og gjenkalles, og kandidatene samtidig blir utsatt for irrelevant tale som de får beskjed om å ignorere. Det viser seg også at det er vanskeligere å huske listene med ord som blir gitt auditivt, hvis den irrelevante talen er fonologisk lik listene med ord som skal huskes, enn om listene og materialet var distinkt forskjellig fra hverandre. Dette kan forklares med at alt verbalt materiale har direkte tilgang til den fonologiske løkken, mens det som gis visuelt riktignok må kodes om for å få tilgang til den fonologiske løkken, men begge deler belaster samme funksjon. Lagringsprosessen blir også forstyrret fordi både listene med ord som skal huskes og innholdet i den irrelevante talen, lager samme spor i den fonologiske løkken når de er artikulert like.

2.4 Sammenhengen mellom språk, arbeidsminne og fonologisk likhetseffekt

Blant annet Baddeleys forskning viser at FLE ikke er like mye tilstede hos alle. For barn med spesifikke språkvansker, ser det ut som om lite utviklet vokabular og problemer med korttidshukommelsen går hånd i hånd (Gathercole og Baddeley, 1993). Gathercole og Baddeley utførte en del eksperimenter som hadde som formål å prøve og identifisere hvilken del av arbeidsminnet som var dårlig utviklet hos barn med SSV. De satte sammen tre testgrupper, den første gruppen bestod av barn med SSV. Gjennomsnittsalderen i denne gruppen var 8 år og 6 mnd. Neste testgruppe fungerte som en kontrollgruppe og hadde samme gjennomsnittsalder som den første. Den tredje testgruppen, hadde leseresultater som matchet resultatene til barna i SSV-gruppen, men hadde en gjennomsnittsalder på 6 år og 6 mnd. Forskerne hadde noen hypoteser i forhold til sammenhengen mellom SSV og hukommelse som de ville teste.

1. Den første hypotesen var at dårlig hukommelse i forhold til fonologiske ferdigheter, er årsaken til språkvanskene. Hvis dette stemte, skulle barnegruppen med SSV ha dårligere fonologisk hukommelse enn det den yngre barnegruppen med samsvarende leseferdigheter hadde.

2. Den andre hypotesen var at dårlig hukommelse kom av det dårlige språket. Hvis dette var tilfellet, skulle nivået på fonologisk hukommelse være lik den som den yngre barnegruppen med samsvarende leseferdigheter hadde.

Alle tre barnegruppene ble testet med nonord repetisjonstest. Like antall ord i disse testene inneholdt en, to, tre, og fire stavelser nonord. Barnegruppen med SSV skåret ikke signifikant dårligere enn de andre to gruppene på en og to stavelser nonord. Ved repetisjon av tre og fire stavelser nonord viste barnegruppen med SSV signifikant dårligere resultat. Alle barna i kontrollgruppene hadde bedre repetisjon av tre og fire stavelser nonord enn barnegruppen med SSV (Gathercole og Baddeley, 1993).

Den første hypotesen mener de å ha grunnlag for å si noe om, dårlig fonologisk hukommelse kan være en av årsakene til dårlig språklig utvikling (Gathercole og Baddeley, 1993). Som et apropos til dette, skårer polyglotts (personer som kan mange språk) veldig bra på tester som er ment å måle de fonologiske ferdighetene (Schacter, 2001). Den andre hypotesen var vanskeligere å si noe sikkert om, men repetisjonsraten av nonord var markant dårligere hos barna med kjente språkvansker. Hvis denne hypotesen stemte, skulle barnegruppen med SSV hatt noenlunde like skårer som den yngste barnegruppen, men det hadde de ikke.

Konklusjonen kunne trekkes om at barn med SSV hadde dramatisk dårlige resultater i det å repetere ord med ukjent fonologisk form (Gathercole og Baddeley, 1993).

Ved andre eksperimenter med nonord på en stor gruppe 4 og 5 åringer uten kjente språkvansker, fikk forskere frem interessante funn. De fant at nonord repetisjon korrelerte høyt med vokabularutviklingen hos disse barna. Dette viste seg også å gi en bedre predikasjon om vokabularutviklingen enn en vanlig intelligenstest viste (Baddeley, 1999). Disse forskerne fant også at etter 5 år forandrer forholdene seg noe. Hos eldre barn og voksne predikerer det eksisterende vokabularet, hvor bra personen vil gjøre det på nonords repetisjons tester (Baddeley, 1999). Ved å sammenstille resultatene fra disse to testene kan dette kanskje si noe om sammenhengen mellom repetisjon av nonord og vokabular utviklingen hos barn med SSV.

Ordlengdeeffekten er også knyttet til den fonologiske løkken og nært knyttet til de samme funksjonene som FLE, derfor vil jeg ta med et eksperiment i forhold til dette også. Baddeley gjorde noen eksperimenter med dette formålet sammen med Thomson og Buchanan i 1975 (Baddeley, 1999). Testpersonene fikk opplest 5 femordslister med korte, vanlige ord

(engelske) som ”*some*”, ”*harm*”, osv. Disse ordene skulle testpersonene gjengi etter hver liste. Etter dette fikk de lister med lange ord som skulle gjengis på samme måte. De lange ordene, var ord som ”*association*”, ”*considerable*”, osv. I begge listetypene var det de samme fem ordene, disse fikk ulik plassering i hver liste. De mente å finne en klar link mellom lengden på ordene og lengden på minnespennet. Konklusjonen deres ble at de antok at de lengste ordene var vanskeligere å huske fordi testpersonene sa ordene til seg selv mens de pustet. Jo lengre tid det tar å øve på ordene under den stilleøvelsen, jo mer av det som er der fra før vil forsvinne, fordi dette ikke blir øvd på. Hvis dette var tilfellet, kunne vi få virkningen av ordlengdeeffekten til å opphøre ved å utsette testpersonene for irrelevant tale. De bad testpersonene om å si for eksempel ”det, det, det,” mens de fikk presentert listene som skulle gjengis. Da testpersonene ble forhindret fra stilleøvelse, forsvant ordlengdeeffekten. Testpersonene gjorde det, også av samme grunn, generelt dårligere på testene (Baddeley, 1999). Ved å bruke metoden med artikulatorisk press, det å si ”det, det, det,” i lignende tester som ovenfor, men der informasjon som skal gjenkalles presenteres visuelt, vil effekten av FLE også ødelegges. Dette skjer fordi øvelse blir forhindret og informasjon får derfor ikke tilgang til det fonologiske lageret i den fonologiske løkken (Baddeley, 1999). Baddeley og kollegaene konkluderte med at personer som snakker fort, husker best, slik det ser ut i disse testene. Denne konklusjonen ble trukket på bakgrunn av sammenhengen de mente å se mellom den individuelle artikulasjonsraten og hvor mange ord disse personene kunne gjengi (Baddeley, 1999).

2.4.1 Fonologisk likhetseffekt og interferens

Sammen med Salmé foreslo Baddeley i 1982 at de fonologiske representasjonene er forpliktet til delvis å gå tapt eller interferere med annet fonologisk materiale, hvis det er fonologisk likhet mellom disse (Gathercole og Baddeley, 1993). Mulighetene for at dette skal skje, er størst når antall fonemer i ordet eller sammenstillingen av fonemer er minst. Unntaket er C, D og B, men er tilstede ved R og W. Ved visuelt presenterte lister, vil den ødeleggende effekten av FLE opprettholdes når øvelse er forhindret via irrelevant tale. Ved auditivt presenterte lister opprettholdes den ødeleggende effekten til FLE også når øvelse er forhindret via irrelevant tale. Grunnen til denne selektive effekten er at irrelevant tale blokkerer for øvelse, og dermed forhindres visuelt materiale i å få tilgang til den fonologiske løkken. Fordi FLE sannsynligvis er lokalisert i det fonologiske lageret, vil dette ikke oppstå

under disse vilkårene. Likevel har auditivt materiale tilgang til det fonologiske lageret uansett om øvelse blir forhindret eller ikke. Utførelse vil da være sensitiv i forhold til de fonologiske strukturene i hukommelseslistene og innholdet i den irrelevante talen (Gathercole og Baddeley, 1993).

2.5 Problemutvikling/forskningsspørsmål

Forteller kapasiteten i det fonologiske arbeidsminnet noe om språkferdighetene hos barn i tredje klasse?

- Kan forekomsten av fonologisk likhetseffekt i den fonologiske løkken også predikere språkfunksjonen?
- Er det tilstedeværelsen av fonologisk likhetseffekt som har betydning? Eller er det hvor mye denne effekten er tilstede hos hver enkelt?
- Er det forskjell på forekomsten av FLE hos barn uten og barn med SSV?

3. METODE

Formålet med dette kapitlet er å redegjøre for metodiske valg som ble gjort i undersøkelsen. Kapitlet er delt inn i følgende temaer; design, utvalg, operasjonalisering, prosedyre og analysen. Denne undersøkelsen er en del av et større prosjekt. Prosjektet er presentert nærmere i innledningen. I prosjektet ble det brukt et testbatteri som bestod av fire tester i datainnsamlingen. I denne undersøkelsen blir det bare brukt data fra tre av testene. Nonord repetisjonstest som er den fjerde testen i testbatteriet, er ikke relevant for analysen i denne oppgaven, men den var med på å påvirke valget av alder på utvalget.

3.1 Design

Hovedmålet med undersøkelsen var å studere fenomenet FLE og undersøke sammenhenger mellom FLE og språkferdigheter. FLE blir i forskningstradisjonen rundt Baddeley, brukt som mål for hvordan arbeidshukommelsen fungerer (Gathercole og Baddeley, 1993). I test-sammenheng kan minnespenn brukes som mål for arbeidsminne (Gjærum og Grøsvik, 2003). For å sikre oss at det er korrelasjon mellom arbeidsminne og språk vi undersøker, og ikke en tredje faktor: utslag av intelligens, må det kontrolleres for IQ.

Undersøkelsen fikk et ikke-eksperimentelt korrelasjonsdesign. Designet refererer til undersøkelser som blir gjennomført uten at forskeren gjennom intervensjon påvirker variablene underveis (Kleven, 2003, Robson, 2002). Det ble forventet at det kunne være kausale slutninger, i lys av tidligere forskning og teori på området.

3.2 Utvalg

Utvalget bestod av 68 skoleelever som går i tredje klasse og er 8 år. Barna var fra ulike barneskoler i østlandsområdet. Det var også ønskelig at forholdet mellom antallet gutter(31) og jenter(37) skulle være så likt som mulig.

3.2.1 Kriterier for utvalg

Kriterier som ble lagt til grunn for utvalget, ble laget med tanke på hva som kan forstyrre en normal språkutvikling. Hovedkriteriene ble laget i samarbeid med lederne for hovedprosjektet på Bredtvet kompetansesenter, professor A. Lian og spesialpsykolog E. Ottem.

1. *Funksjonshemninger:*

- Nevropsykologiske utviklingsforstyrrelser kan ha innvirkning spesielt på hukommelse (Øgrim og Gjærum, 2002).
- Store sansetap ble vurdert som viktig i denne sammenhengen.
- Utviklingshemming ble tatt med fordi det kan være usikkert om hvor mye disse vansker/forstyrrelser influerer på språket og arbeidsminnet. For eksempel sier Gjærum og Grøsvik: ” *Hos retarderte er minnespenn høyt korrelert med mental alder, men lavt korrelert med IQ*” (Gjærum og Grøsvik, s 234, 2002).

2. *Morsmål:*

Kravet om norsk som førstespråk ble stilt for å unngå at ulik språkstatus skulle gi feilaktige resultater.

3. *Alder:*

Det var flere grunner til at nettopp barn i tredje klasse ble valgt som utvalg. De er åtte år og har da nådd langt nok i språkutviklingen til å forstå instruksjonene til testene. Ordene som skulle brukes i ordspenntesten ville sannsynligvis være representert i de leksikalske representasjonene. Gathercole og Hitch pekte i 1993 også på at barn på åtte, ni år har utviklet et stabilt system for koding og avkoding av auditivt presentert fonologisk materiale. I testbatteriet på fire tester inngår også en nonordtest. Denne testen er ikke relevant for denne undersøkelsen, men forhold ved denne testen var med på å påvirke hvilken aldersgruppe som skulle testes.

3.2.2 Utvalgsprosedyre og utvalgssammensetning

Utvalget kan sies å være et strategisk utvalg fordi prosjektgruppa tok kontakt med skoler vi kjente noe til fra før. Utvalget kan kanskje også sies å være et kompromiss mellom ideelle metodologiske krav og praktiske hensyn. Tidsaspektet på oppgaven gjorde blant annet at vi tok kontakt med skoler vi hadde noe kontakt med fra før, vi regnet med at det var enklere å

få innpass på skolene da. Vi vurderte også at det kunne bli vanskelig å teste mer enn 12-15 barn hver, igjen på grunn av tidsaspektet.

Prosedylene for å be om tillatelse hos foresatte ble gjort så lik som mulig for alle i prosjektgruppa og følger datatilsynets retningslinjer. Vi kontaktet skolelederne ved de aktuelle skolene med forespørsel om tillatelse til å foreta undersøkelsen ved deres skole. Det ble sendt med et informasjonsskriv om selve undersøkelsen. Etter positiv respons fra skoleledelsen, foretok lærerne for 3. klassene utvalget, på bakgrunn av utvalgskriteriene. De aktuelle barna fikk med seg likelydende brev fra skolen. Brevet innholdt informasjon om undersøkelsen og hvilken informasjon vi trengte fra foreldrene, som navn, fødselsdato og kjønn. Det ble også informert om hvordan denne informasjonen skulle brukes og at anonymiteten til barna skulle sikres. Foreldre/foresatte til 68 barn gav sitt informerte samtykke til at barna deres kunne delta, det var litt flere jenter (37) enn gutter (31).

All informasjon vi fikk om barna ble behandlet anonymt. På samtykke erklæringene var det eneste stedet elevenes navn var nedskrevet. Disse erklæringene ble holdt atskilt fra det øvrige materialet. Datafilene og testprotokollene inneholder bare elevenes kjønn og kronologiske alder. Elevenes identitet ble holdt rede på med kodennummer og kodeprotokoll. Samtykkeerklæringene og kodeprotokoll ble makulert etter at undersøkelsen var fullført. Kravet om anonymitet som stilles til en slik undersøkelse skulle derfor være overholdt.

3.3 Operasjonalisering av hjelpemidler

Som metode for datainnsamlingen ble det valgt å bruke tester. Det er tre tester som blir brukt i datainnsamlingen til denne undersøkelsen:

- Celf-3
- Ordspenntest
- TONI-2.

Felles kriterier.

Det ble laget felles kriterier i prosjektgruppa for gjennomføring av testene for å prøve å få så like forhold som mulig:

- a) Barna skulle testes individuelt og i skjermede omgivelser.
- b) CD- spiller på datamaskin med hodetelefoner til barna eller CD- spiller med høyttaler ut i rommet, for avspilling av CD med instruksjoner til barna. Dette for å sikre at barna fikk så gode lytteforhold som mulig
- c) CD er laget ved Bredtvet kompetansesenter. Denne skulle brukes til to av testene.
- d) Vi skulle også bruke opptaksutstyr for å sikre oss at vi fikk med oss all informasjon. Det tekniske utstyret ble sammenlignet og testet. Kvaliteten på lyden ble sjekket både på det utstyret som skulle gi barna ordene som skulle gjengis og på opptaksutstyret.
- e) Testene skulle gjennomføres i samme rekkefølge og i følge manualene for testene. Testlederne/ studentgruppa fikk veiledning fra lederne av hovedprosjektet før gjennomføring av testene.
- f) Ut fra dette ble det laget likelydende instruksjoner som skulle følges foran hver test og testledd, i tillegg til manualenes bruksanvisning.

3.3.1 Språkferdigheter

- For å få et mål for språkferdigheter, ble det valgt å bruke Clinical Evaluation of Language Fundamentals-Third Edition Screening test (Celf-3 screening test) (Semel, m.fl., 1996).

Språkscreeningstesten, Celf-3, er laget for å screene personer fra 6 år og 0 mnd. til 21år og 11 mnd., med tanke på språklige ferdigheter. Testen har også vist seg nyttig for å skille ut hvem som kanskje burde få en mer omfattende undersøkelse i forhold til språkvansker og hvem som har språkferdigheter som regnes innenfor normalvariasjonen. Celf-3 Screening-testen skal ikke alene brukes i diagnostisering, men kan hjelpe med å finne de personer som ser ut til å ha en større risiko for språkvansker. Testen har også vist seg å gi et god bilde for å få fram forskjellene i språkferdighetene til barn med og barn uten språkvansker (Semel m.fl., 1996). Deltestene i denne testen var aktuelle for barn på 8 år.

Tabell 1: Oversikt over deltestene i språktesten, Celf-3.

DELTESTENE	INSTRUKSJONENE	FORSØK
Ordstruktur 9 punkter med 1 forsøk.	Nå skal jeg si en setning som mangler et ord på slutten. Nå skal vi prøve med et eksempel.	A: Her er en dame og her er en ___(mann)
Begreper og instruksjer 7 punkter med 2 forsøk.	Nå skal vi gjøre en oppgave hvor du skal peke på figuren som jeg sier navnet på. Pek når jeg sier –nå-. Så skal vi prøve et eksempel	B: Pek på sirkelen. Nå. Pek på firkanten. Nå. Pek på trekanten. Nå. C: Pek på den svarte firkanten og en hvit sirkel. Nå.
Setningsminne 8 punkter med 1 forsøk.	Nå skal jeg si en setning. Så vil jeg at du skal gjenta setningen så nøyaktig du kan. Nå skal vi prøve med et eksempel.	D: Mannen har en flunkende ny bil.(Gjentagelse)
Ordklasser 6 punkter med 1 forsøk.	Nå skal jeg si noen ord. To av disse ordene hører sammen. Jeg vil at du skal si hvilke ord det er. Nå skal vi prøve et eksempel.	E: rund <i>liten stor</i> hard (ord som hører sammen)

Skåring

Hele testen ble gjennomført individuelt med hvert enkelt barn, det var ingen kriterier for å stoppe testingen. Testen ble skåret på følgende måter; det ble gitt poeng for hver av de fire deltestene og en sammenlagt sum, råskårer. Denne testen opererer både med råskåre og avvikskåre. Avvikskåren for den aktuelle aldersgruppen er satt til 16 råskåre. Avvikskårene regnes da som henholdsvis +/- alt etter om skåren er over eller under 16.

3.3.2 Fonologisk arbeidsminne

- I forskningstradisjonen rundt Baddeley nyttes testen seriell gjenkalling eller ordspenntesten for å teste arbeidsminne (Baddeley, 1999)

I boken ”*Cognitive Psychology*” fra 2003 gir Sternberg en oversikt over tester eller måter å teste på, for å teste hukommelse. Sternberg gir oversikt over ulike typer gjenkallingstester som, ”*Recall tasks*”, ”*Serial –recall task*”, ”*Free –recall task*” og ”*Cued- recall task*” (Sternberg, s. 150, 2003). Det er ”*Serial- recall task*”-versjonen av Ordspenntest vi skal bruke i denne undersøkelsen, :” *Du må gjenta ordene i en liste i eksakt rekkefølge som du hørte eller leste dem*”(Sternberg, s.150, 2003). Baddeley sier i 1999 at ordspenntest kan være en god test for å undersøke hvordan korttidshukommelsen fungerer. Den norske versjonen av denne testen er laget ved Bredtvet kompetansesenter. Testen er altså ikke standardisert i Norge, men bygger på tilsvarende tester i England. Testen er laget på grunnlag av forsøk som bl.a. Nairne og Kelly har beskrevet i ”*Journal of Memory and Language*” i 2004. Testen er satt sammen av totalt 32 lister med ord. Listelengden er fra to - til fem - ords lister, disse er fordelt på 8 rekker innenfor hver listelengde. Ordene er ordnet slik at det blir 16 lister med ord som er fonologisk like og like mange lister med distinkte ord. Det er brukt 56 ord for å sette sammen listene, og det er de samme ordene som er brukt både i lister med fonologisk like ord og lister med distinkte ord. Denne inndelingen med fonologiske like og fonologiske distinkte ord er laget for å kunne måle fonologisk likhetseffekt (Lian, m.fl. 2004). En slik kartlegging av lagringskapasiteten i arbeidsminnet, kan gjøres i flere sansemodaliteter og det kan gjøres med ulike typer oppgaver (Sternberg, 2003). I denne undersøkelsen ble den fonologiske lagringskapasiteten målt ved hjelp av den auditive sansemodaliteten. Resultatene fra kartleggingen av språkfunksjonen sammenholdes med resultatene fra kartleggingen av lagringskapasiteten i arbeidshukommelsen, for å undersøke eventuelle sammenhenger.

Tabell 2: Instruksjonen som ble gitt for Ordspenntesten

INSTRUKSJONER	Eksempler
Jeg vil nå prøve hvor godt du kan huske ord. Kan du gjenta etter meg disse ordene:	HEST SKOLE
Så skal vi prøve å huske tre ord. Pass på at du gjentar disse ordene i riktig rekkefølge:	KAST LAST MAST
Det ble gitt beskjed for hvert skifte av listelengde, nå er det fire ord, nå blir det fem ord.	

Skåring

Ut fra ordspenntesten kan det produseres forskjellige data. I denne undersøkelsen ble det talt sammen hvor mange ord som ble rett gjenkalt i riktig rekkefølge. Resultatene fra dette ble til testvariabelen hukommelse for rekkefølge. Her opereres det bare med råskåre, ett poeng for hvert rett ord som ble gjengitt på rett plass. Det ble gitt poeng både for *ulike lister* og *like lister*, sammen og hver for seg. Ved å ta resultatene fra ulike lister og trekke fra resultatene fra like lister, kommer FLE frem.

Listene med ordene var lest inn på CD for at det skulle bli så like forhold som mulig for barna. Elevene skal høre denne opplesningen gjennom øreklokker eller direkte fra en CD spiller. For enkelte av elevene kunne det kanskje ha betydning om de fikk lyden direkte i øret eller ut i rommet. I etterkant er det imidlertid ikke mulig å lese ut av resultatene hvilke grupper som fikk hva.

3.3.3 Nonverbal IQ

- Test Of Nonverbal Intelligence, second Edition (TONI -2) (Brown, m.fl. 1990) ble valgt som test for å måle nonverbal IQ.

Når områder som språk og hukommelse skal måles, kan det komme inn en tredje faktor som kan virke forstyrrende, nemlig intelligens (Asbjørnsen, 2002). Fordi både språk og hukommelse påvirkes av intelligens, er det behov for et mål for nonverbal IQ.

TONI -2 testen er beregnet på personer fra 5 år til 21 år/ voksen. Intensjonen med testen er å få en intelligenstest som er fristilt fra:

- 1 språk (verbalspråk)
- 2 redusert styrt motorisk utfolding
- 3 kulturelle særpreg

Testen sies å være en; "A language –Free Measure of Cognitive Ability"(Brown, m.fl. 1990). Hele testen har 55 ark med oppgaver og 6 prøveark. Etter å ha instruert om hva som skal gjøres, er all videre instruksjon nonverbal. Oppgavene er lagt opp slik at det er ulike figurer som skal passe sammen på forskjellige måter. Testarkene er inndelt i to. Øverst presenteres et mønster som er rammet inn av et kvadrat som mangler en figur. Nederst vises hvilke av figurene som kan passe inn i mønstret. Figurene nederst på arkene er også innrammet av kvadrater. Alle figurene er geometriske.. Noen ganger er det bare en sirkel i et

kvadrat som skal passes inn, andre ganger er det en hel serie med kvadrater som inneholder ulike figurer. Det begynner med enkle oppgaver som øker i vanskelighetsgrad. De yngre barna begynner med andre oppgaver enn de eldre. I undersøkelsen skal TONI-2 brukes som kontrollvariabel i en korrelasjonsanalyse av arbeidsminne og språkferdigheter. Dette for å redusere betydningen av mulige variasjoner av den målte nonverbale IQ.

Skåring

Råskårene i testen konverteres til IQ- skåre.

Hovedvariablene blir da;

- språkferdigheter som er en avhengig variabel
- lagringskapasiteten i arbeidshukommelsen, den uavhengige variabelen
- nonverbal intelligens som kontroll variabel

3.3.4 Variabler

Følgende variabler ble benyttet.

1. Resultater fra Celf-3 screeningtesten, språkferdigheter.
 - Språksvake
 - Middels språksterke
 - Språksterke
 - a) Sammenlagt skåre av hele testen.
 - Råskåre
 - Avviksskåre
 - b) Skårene for de fire deltestene for å få profilen.
 - Ordstruktur
 - Begrepet og instruksjer
 - Setningsminne
 - Ordklasser
2. Resultater fra Ordspenntesten, hukommelse for rekkefølge.
 - Sammenlagte resultater fra alle listelengdene sammenlagt
 - Resultater fra ulike lister

- Resultater fra like lister
 - a) Resultater av FLE av alle listelengdene sammenlagt?
 - b) Resultater av FLE av listelengdene hver for seg?

3. Resultater fra TONI-2.

Nonverbal IQ.

Etikk

Intensjonen vår var at barna som deltok i undersøkelsen, skulle få mulighet til å oppleve mestring i situasjonen og ikke blottlegging av mulige svakheter. I brev til foreldrene ble det kort informert om undersøkelsen, og det ble rettet en forespørsel til foresatte om tillatelse til at barnet deres ble testet. Det ble presisert at anonymitet og hensyn til barnas beste skulle vektlegges sterkt. Testingen skulle gjøres så hensynsfullt som mulig overfor barna. Barna skulle ikke føle noe ubehag ved testingen, tvert imot ønsket vi at barna skulle føle det positivt å være med. Anonymiteten ble overholdt slik det kreves i ”Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, jus og humaniora” fra 2006.

3.4 Analyse

I analysen opereres det både med råskårer, avvikskårer og IQ- skår. I presentasjonen blir det oppgitt hvilken type skårer som benyttes. Resultatene deles ellers inn i ulike grupper for å kunne sammenlignes. På bakgrunn av resultatene fra Celf-3 screeningtesten ble utvalget delt inn i grupper. Gruppene ble først laget på bakgrunn av standardavvik (SD). Dette ble gjort for å kunne lage kontrastgrupper for å finne tendenser for disse gruppene. Gruppen med lavest språkskåre, språksvake-gruppen, deles med bakgrunn i kriteriene for spesifikke språkvansker (Leonard, 1998). Ordspenn resultatene fra de ulike språkgruppene ble sammenholdt med hverandre.

4. RESULTATER

Formålet med dette kapittelet er å presentere resultatene av undersøkelsen. Resultatene presenteres i to deler; først deskriptive, så analytiske resultater.

4.1 Deskriptive resultater

Det er resultatene fra de tre testene som måler elevenes *språklige ferdigheter*, *fonologisk arbeidsminne* og *nonverbal IQ* som presenteres. Alderen på elevene er 8 år. Utvalget er noenlunde likt fordelt mellom jenter og gutter, med 37 jenter og 31 gutter. Hele utvalget er på 68 elever. I presentasjonen skiftes det på å presentere resultatene fra kontrastgrupper og grupper laget på grunnlag av språklige ferdigheter. I noen tabeller nyttes termene ulike lister og like lister. Ulike lister består av resultater fra lister med distinkte ord. Like lister er tilsvarende for listene med rimord.

Tabell 3: Oversikt over kjønnsfordeling, alder og antall skoler som utgjør utvalget i undersøkelsen.

Hele utvalget	Jenter	Gutter	Alder	Skoler
N = 68	N = 37	N = 31	8 år	N = 4

4.1.1 Språklige ferdigheter.

Variabelen språklige ferdigheter grupperer utvalget etter resultatene av Celf-3 screening testen. Språklige ferdigheter består av variablene:

- Sluttskåren i Celf-3 screening testen, råskårer.
- Sluttskåren i Celf-3 screening testen, avvikskårer.
- Skårer for hver enkelt av de fire deltestene.

Resultatene fra utvalget var godt spredt i nesten hele spekteret, med variasjonsbredden i råskåre fra 5 til 27 . I avvikskåre representerer dette variasjonsbredden fra -11 til 11.

Tabell 4 a: Minimum, maksimum, gjennomsnitt og standardavvik (SD) for de samlede resultatene av Celf-3 screening testen. Det er tatt med både råskårer og avvikskårer.

<i>N=68</i>	<i>Råskårer</i>	<i>Avvikskårer</i>
<i>Laveste skåre</i>	5	-11
<i>Høyeste skåre</i>	27	11
<i>Gjennomsnitt</i>	16,5	0,5
<i>SD</i>	4,4	4,4

For å undersøke mulige sammenhenger mellom resultatene i tabell 4 a og resultatene av de andre to testene, ble det laget tre ferdighetskategorier. Disse kategoriene ble laget på grunnlag av standardavviket, $SD = 4,4$ for språklige ferdigheter.

- Kategori **språksvak**, refererer til skårer som tilsvarer ett standardavvik eller mer under utvalgets gjennomsnittet.
- Kategori **middels språksterke**, refererer til skårer mellom ett standardavvik under eller over utvalgets gjennomsnittet.
- Kategori **språksterk**, refererer til skårer mellom ett standardavvik eller mer over utvalgets gjennomsnittet.

Tabell 4 b: Fordelingen av Celf-3 skårer i de ulike ferdighetsgruppene. I fremstillingen her er det både råskåre og avvikskåre.

<i>N=68</i>	<i>språksvake</i>	<i>middels språksterke</i>	<i>Språksterke</i>
<i>Gjennomsnitt av råskårene</i>	9,3	15,9	22,0
<i>Gjennomsnitt i forhold til avvikskåren</i>	-6,7	0,2	6,0
<i>Frekvens</i>	9	43	16

Hovedtyngden plasserer seg i kategorien *middels språksterke* som blir den absolutt største gruppen med 43 elever. Det er henholdsvis 9 elever i *språksvakegruppen* og 16 elever i *språksterkegruppen*, disse to gruppene utgjør kontrastgrupper. Resten av presentasjonen vil i hovedsak konsentreres om kontrastgruppene *språksvake* og *språksterke*. Celf-3 screening test for utvalgets alder, som er 8 år, består av 4 deltester:

1. ordstruktur
2. begreper og instruksjer
3. setningsminne
4. ordklasser.

Det er mulig å oppnå forskjellige maksimalskårer i hver deltest. Dette medfører at skårene i de ulike deltestene ikke kan sammenlignes umiddelbart. Tabell 4c viser språksvake og språksterkes skåringsprofiler i Celf-3 screening testen.

Tabell 4 c: Gjennomsnitt og SD av råskårene i deltestene til Celf-3 screening testen, for kontrastgruppene språksvake og språksterke.

<i>Grupper</i>	<i>Språksvake N=9</i>		<i>Språksterke N=16</i>	
	<i>Råskåre</i>	<i>SD</i>	<i>Råskåre</i>	<i>SD</i>
<i>Ordstruktur</i>	2,89	1,27	5,81	1,38
<i>Begreper og instruksjer</i>	3,78	1,56	5,69	1,14
<i>Setningsminne</i>	1,44	1,01	5,56	1,59
<i>Ordklasser</i>	1,22	1,09	4,88	0,81

I tabell 4c kan vi se at det er stor forskjell i skåringsprofilen til kontrast gruppene. Språksterkegruppen har en forholdsvis jevn profil over alle fire deltestene. Språksvakegruppen har en tydeligere topp og bunn, i henholdsvis topp med 3,78 i *Begreper og instruksjer* og bunn med 1,22 i deltesten *Ordklasser*. I deltesten *Setningsminne* er det også et svakt gjennomsnitt med 1,44 råskåre, for språksvakegruppen. Den største forskjellen mellom kontrastgruppene er i deltesten *Setningsminne* med en differanse på 4,12 råskåre.

4.1.2 Fonologisk arbeidsminne

Fonologisk arbeidsminne operasjonaliseres i denne oppgaven som *hukommelse for rekkefølge*. Hukommelse for rekkefølge refererer til antall ord fra en liste som blir riktig gjenkalt, med rett ord på rett plass, i en ordspenntest. Denne ordspenntesten følger mønstret til ”serial-recall” oppgaver beskrevet hos Sternberg i 2003 på side 150: ”du må gjenta ordene i en liste i ekstakt rekkefølge som du hørte dem” (oversatt). Variabelen Hukommelse for rekkefølge refererer til variablene; *sumskåren* og *ulike lister* og *like lister* i *fire listelengder*.

- Sumskåren: de samlede resultatene for begge listetyperne og alle listelengdene.
- Skåren for ulike lister: skåren for antall distinkte ord, samlet og hver for seg i de fire ulike listelengdene.
- Skåren for like lister: skåren for rimord, samlet og hver for seg i de fire like listelengdene.

Den maksimale poengsummen i denne testen er 112 i råskårer. Dette innebærer å huske 8 lister med 2 ord i hver liste, så 8 lister med 3 ord i listene osv. helt til femordslister. Det opereres bare med råskårer i denne testen. Resultatene for hele utvalget (N=68) presenteres først. Så regnes resultatene på distinkte og like lister ut. Høyeste mulige samlet skåre er 112, uavhengig av alder.

Tabell 5 a: Resultatene av hukommelse for rekkefølge , sumskåren i ordspenntesten.

<i>N=68</i>	<i>Råskåre</i>
<i>Laveste skåre</i>	<i>24</i>
<i>Høyeste skåre</i>	<i>92</i>
<i>Gjennomsnitt</i>	<i>61,7</i>
<i>SD</i>	<i>11,0</i>

I tabell 5a ser vi at variasjonsbredden er stor i utvalget, helt fra 24 rette ord på rett plass, til 92 rette ord på rett plass. Standardavviket i ordspenntesten er høyt i denne undersøkelsen. I tabell 5b fremstilles resultatene for de to listetyperne ulike lister og like lister hver for seg.

Tabell 5b: Viser de samlede resultatene fra ulike og like lister.

<i>N=68</i>	<i>Total sum ulike lister</i>	<i>Total sum like lister</i>
	<i>Råskåre</i>	<i>Råskåre</i>
<i>Laveste skåre</i>	<i>10</i>	<i>14</i>
<i>Høyeste skåre</i>	<i>51</i>	<i>44</i>
<i>Gjennomsnitt</i>	<i>33</i>	<i>29</i>
<i>SD</i>	<i>6,50</i>	<i>5,51</i>

4.1.3 Nonverbal IQ målt med TONI 2-test.

I denne testen konverteres råskårene til koeffisient. En koeffisient på 100 regnes som gjennomsnittet i hver aldersgruppe, SD = 15 i testen (Brown, mfl. 1990).

Tabell 6: Resultatene av TONI-2 testen, med minimum, maksimum, gjennomsnitt og SD i hele utvalget.

<i>N= 68</i>	<i>Nonverbal Intelligens Koeffisient</i>
<i>Laveste Koeffisient</i>	<i>57</i>
<i>Høyeste Koeffisient</i>	<i>136</i>
<i>Gjennomsnitt</i>	<i>100</i>
<i>SD</i>	<i>14,4</i>

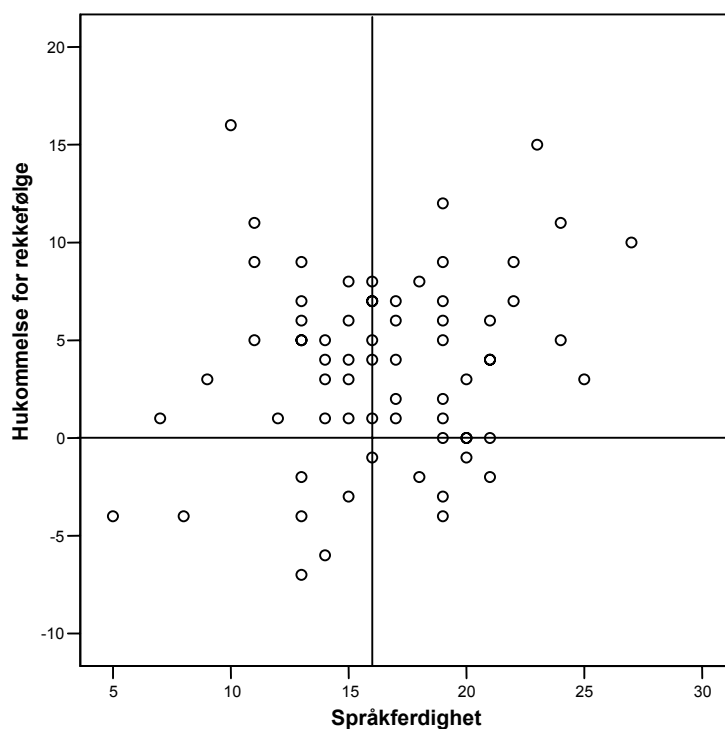
Minimum koeffisient i utvalget var på 57 og maksimum koeffisient på 136. Både gjennomsnittet og standardavviket viser at utvalgets gjennomsnitt ligger akkurat på gjennomsnittet i denne testen, 100 og litt under i SD med 14,4 i forhold til testenes 15 i standardavvik.

4.2 Analytiske resultater.

4.2.1 Sammenheng mellom språkferdighet og fonologisk likhetseffekt.

I dette kapitlet fremstilles resultatene for hele utvalget samlet, deretter bare for kontrastgruppene og undergruppene til språksvakegruppen.

Figur 3: Sammenheng mellom språkferdigheten og FLE i undersøkelsen.



Figur 3 er delt i fire deler med to linjer. Den ene linjen går fra 0 på y-aksen, og viser størrelsen på FLE-skårene. Skårene over 0-linjen indikerer størrelsen på de positive FLE-skårene, altså de som har FLE. Skårene under 0-linjen viser størrelsen på den negative FLE-skårene, altså der det ikke er FLE. Negativ FLE er at det er flere rett ord på rett på plass i de like listelengdene. Den andre linjen går fra x-aksen, språkferdighet. Denne linjen indikerer kriterieskåren som er 16 for aldersgruppe 8 år. Figuren viser hele utvalget delt i fire deler.

- Nederst til venstre: viser skårene til barn som har negativ FLE og språkskårer under kriterieskåren i språktesten.

- Øverst til venstre: viser skårene til barn som har positiv FLE og også språkskårer under kriterieskåren i språktesten.
- Øverst til høyre: viser skårene til barn som har positiv FLE og som også skårer høyere enn kriterieskåren i språktesten.
- Nederst til høyre: viser skårene til barn som har negativ FLE, men også har skårer over kriterieskåren i språktesten.

Det er altså ingen tydelig sammenheng mellom språkferdighet og størrelsen på eventuell FLE. Vi kan likevel se at av de barna som har FLE, er det forholdsvis likt antall til høyre og venstre for kriterieskåren. Sagt på en annen måte viser figuren at det er flest barn som har positiv FLE, mens det for språkferdighet er noenlunde like mange over og under kriterieskåren. Det ble også gjennomført korrelasjonsberegning og signifikanstesting mellom FLE og språkferdighet av hele utvalget (N=68) der det ble kontrollert for nonverbal IQ. Korrelasjonen er middels høy med $r = .259$, $p = .034$ ($r^2 = 1.156$). Sumskåren fra ulike lister og like lister for kontrastgruppene presenteres først, så alle listelengdene hver for seg.

Tabell 7a: Resultatet av Ordspenntesten, alle listelengdene sammenlagt.

<i>Grupper</i>	<i>språksvake N= 9</i>		<i>språksterke N=16</i>	
	<i>ulike lister</i>	<i>like lister</i>	<i>ulike lister</i>	<i>like lister</i>
<i>Gjennomsnitt</i>	27,3	23,1	37,1	32,4
<i>SD</i>	7,3	5,4	6,1	2,7

Hos begge kontrastgruppene er det ulike lister som har høyest gjennomsnitt. Språksterkegruppen har husket flest rette ord på rett plass.

Listelengde 2.

Listelengde 2 refererer til toords lister. Det er da 4 toords lister med distinkte ord og tilsvarende liste for rim ord. Høyeste mulige skåre er 16 med 8 for hver listetype.

Tabell 7 b: Listelengde 2.

<i>Grupper</i>	<i>Språksvake N=9</i>		<i>Språksterke N=16</i>	
	<i>ulike lister</i>	<i>like lister</i>	<i>ulike lister</i>	<i>like lister</i>
<i>Gjennomsnitt</i>	7,6	7,3	7,8	7,9
<i>SD</i>	0,7	1,3	0,4	0,3

I listelengde 2 er gruppene språksvake og språksterke ganske like. Språksvakegruppen har litt høyere gjennomsnitt i ulike lister enn i like lister. Hos språksterkegruppen er forskjellen mellom de to listetyperne jevnere med bare 0,1 i forskjell i de gjennomsnittlige skåre.

Signifikanstesting av forskjellen mellom språksvakegruppen og språksterkegruppen, t-test for uavhengige utvalg, viser at $t(23) = -.833$, $p = .414$, for ulike lister og $t(23) = -1.571$, $p = .130$ for like lister. Det er ikke signifikant forskjell gruppene i mellom.

Listelengde 3.

Listelengde 3 refererer til treords lister. Det er fire lister med tre distinkte ord i hver liste og tilsvarende lister for rim ord. Høyest mulige skåre i listelengde tre er 24 med 12 i hver listetype.

Tabell 7 c: Listelengde 3.

<i>Grupper</i>	<i>Språksvake N=9</i>		<i>Språksterke N=16</i>	
	<i>ulike lister</i>	<i>like lister</i>	<i>ulike lister</i>	<i>like lister</i>
<i>Gjennomsnitt</i>	9,6	8,2	10,9	11,1
<i>SD</i>	3,7	2,8	1,4	1,1

I listelengde 3, er det fremdeles gruppen språksvake som har høyere skåre for ulike lister enn for like lister. Forskjellen begynner også å bli større mellom disse to gruppene med hensyn til hvor mange rette ord på rett plass de husker. Signifikanstesting med t-test for uavhengige

utvalg språkgruppene mellom, viser at $t(23) = -1.339$, $p = .194$, for ulike lister og $t(23) = -3.705$, $p = .001$ for like lister. For ulike lister er det signifikant forskjell, for like lister er det ikke signifikant forskjell gruppene imellom.

Listelengde 4.

Listelengde fire refererer til 4 lister med 4 distinkte ord og 4 lister med 4 rim ord. I denne listelengden er maksimal skåren 32 samlet eller 16 i hver listetype.

Tabell 7d: Listelengde 4

<i>Grupper</i>	<i>Språksvake N=9</i>		<i>Språksterke N=16</i>	
	<i>ulike lister</i>	<i>like lister</i>	<i>ulike lister</i>	<i>like lister</i>
<i>Listetype</i>				
<i>Gjennomsnitt</i>	7,0	5,6	10,9	9,4
<i>SD</i>	2,9	2,2	3,6	2,5

I listelengde 4 har begge kontrastgruppene markant høyere tall for ulike lister enn for like lister. Forskjellen mellom gruppene begynner å bli stor, men begge gruppene husker flest distinkte ord i denne listelengden. Signifikanstesting mellom språkgruppene viste her; t-test for uavhengige utvalg viser at $t(23) = -2.806$, $p = .010$ for ulike lister og $t(23) = -3.770$, $p = .001$ for like lister. Det er ikke signifikant forskjell gruppene imellom i de forskjellige listetypene.

Listelengde 5.

I denne siste listelengden refereres det til lister med 5 ord i hver liste. Og som for de andre listelengdene, fire lister med distinkte ord, og fire lister med rimord. Høyeste mulige skåre er 40 fordelt likt på de to listetypene.

Tabell 7e: Listelengde 5.

<i>Grupper</i>	<i>Språksvake N=9</i>		<i>Språksterke N=16</i>	
<i>Listetyper</i>	<i>ulike lister</i>	<i>Like lister</i>	<i>ulike lister</i>	<i>like lister</i>
<i>Gjennomsnitt</i>	3,2	2,3	7,4	4,7
<i>SD</i>	2,1	2,3	3,7	2,9

I listelengde 5 er antallet ord som ble husket rett på rett plass fordoblet hos språksterkegruppen i forhold til språksvakegruppen. Forskjellen mellom ulike og like lister holder seg fremdeles sterk til fordel for ulike lister hos begge gruppene. I denne listelengden er det imidlertid større forskjell mellom ulike og like lister hos språksterkegruppen enn i de andre listelengdene. T-test for uavhengige utvalg viser at $t(23) = -3.122$, $p = .005$ for ulike lister og $t(23) = -2.094$, $p = .047$ for like lister. Det er ikke signifikant forskjell for ulike lister, mens like lister har en svak signifikant forskjell.

4.2.2 Nonverbal IQ og språk

Spesifikke språkvansker slik vi ser det definert hos Leonard 1998, bygger på kriteriene;

- Nonverbal IQ > 85
- < 1,25 SD i forhold til gjennomsnittet i språktester.

Disse to kriteriene med nonverbal IQ og resultat i språktester, er de som direkte kan finnes med det utvalget av tester som er brukt i denne undersøkelsen.

Tabell 8: Gjennomsnittlig nonverbal IQ hos kontrastgruppene språksvake og språksterke.

	<i>Språksvake N=9</i>	<i>Språksterke N=16</i>
<i>Gjennomsnitt nonverbal IQ</i>	86	113

I tabell 5 kan vi se at det er ganske stor forskjell i gjennomsnittet i nonverbal IQ hos kontrastgruppene. I språksterkegruppen er det ingen som har målt en nonverbal IQ til 85

eller lavere. I språksvakegruppen er det 3 elever som har resultater som tilsvarer nonverbal IQ på 85 eller under, disse hadde en gjennomsnittlig målt nonverbal IQ på 67. Resultatene fra de seks elevene som er igjen i språksvakegruppen, har alle en nonverbal IQ på over 85, med en gjennomsnitt på 96. Ved å bruke kriteriene for spesifikke språkvansker (Leonard, 1998), deles språksvakegruppen inn på ulike måter. Etter denne inndelingen blir språksvakegruppene tre undergrupper gruppe 1, 2, og 3. Språksterkegruppen utgjør gruppe 4.

- Gruppe 1: de elevene i utvalget som fikk målt en nonverbal IQ på under 85. Her er det lagt vekt på å samle de elevene som skårer lavest på nonverbal IQ. Elevene som hadde disse skårene i undersøkelsen, hører også til i språksvake gruppen, og utgjør den svakeste språksvakegruppen ,gruppe 1. .
- Gruppe 2: de elevene i utvalget som fikk målt en nonverbal IQ over 85 og skåren i språktesten lå $< 1,25$ SD under gjennomsnittet for alderen. Kriteriene for gruppe 2 samsvarer med kriteriene for spesifikke språkvansker. Denne gruppen utgjør gruppe 2 i språksvakegruppen eller SSV-gruppen.
- Gruppe 3: de elevene i utvalget som fikk målt en nonverbal IQ >85 og resultatene av språktesten var $>$ enn $1,25$ SD under gjennomsnittet disse utgjør gruppe 3 i språksvakegruppen.
- Gruppe 4: utgjør hele språksterkegruppen.

4.2.3 Sammenhenger mellom hukommelse for rekkefølge og språk.

Differansen mellom variablene ulike lister og like lister gir to nye variabler. Disse to variablene angir to ulike verdier av fonologisk likhetseffekt (FLE).

- Frekvens av FLE.
- Størrelsen på FLE.

Frekvens av FLE

Frekvens av FLE vises som 1 eller 0. Hvis det huskes flere ulike enn like ord, markeres dette med 1 i denne variabelen. Her markeres altså ikke hvor mange flere ulike ord som ble husket, bare at det eventuelt ble husket flest ulike ord. For å kunne sammenholde resultatene

fra både de ulike listelengdene, kontrastgruppene og undergruppene, vises frekvensen i %. Vi må likevel være bevisst på at det bare er 3 elever i de tre første gruppene og 16 elever i gruppe 4.

Tabell 9 a: Gjennomsnittlig antall rette ord på rett plass og %vis frekvens av FLE i gruppene 1, 2, 3 og 4.

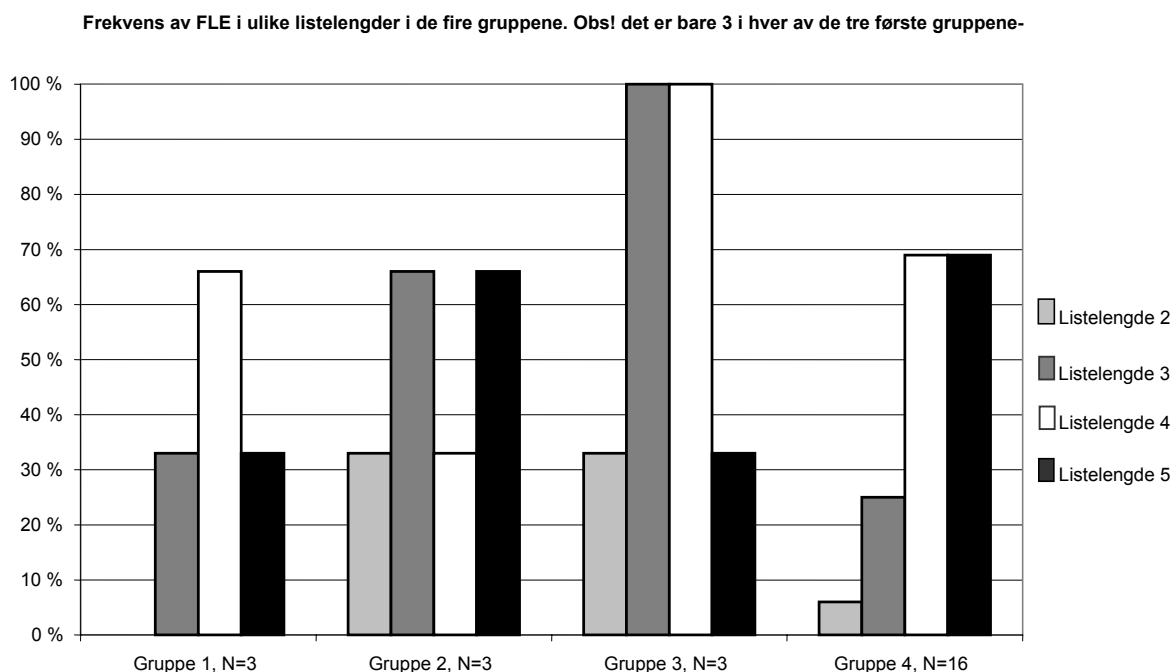
	<i>Gruppe 1</i> <i>Språksvake</i>	<i>Gruppe 2</i> <i>Spesifikke</i> <i>språkvansker</i>	<i>Gruppe 3</i> <i>Språksvake</i>	<i>Gruppe 4</i> <i>Språksterke</i>
<i>Antall rette ord på rett plass</i>	42,6	52,7	57,0	70,1
<i>% rett ord på rett plass</i>	38,0%	47,0%	50,9%	62,5%
<i>Frekvens av FLE, % av resultatene innenfor hver gruppe</i>	33%	50%	66%	41%
<i>Antall elever i gruppene</i>	3	3	3	16

Tabell 9a viser at det er tre elever som har skåre over 85 i nonverbal IQ og har skåre under 1,25 SD i språktesten, altså fyller kriteriene for spesifikke språkvansker. % rett ord på rette plass viser % av 112 som er maksimal skåre. Frekvens av FLE, % viser % av hver gruppe.

Tabell 9 b: Frekvens av FLE i ulike listelengder i de fire gruppene. Obs! det er bare 3 i hver av de tre første gruppene.

<i>Listelengde</i>	<i>Gruppe 1, N=3 Språksvake</i>	<i>Gruppe 2, N=3 Spesifikke språkvansker</i>	<i>Gruppe 3, N=3 Språksvake</i>	<i>Gruppe 4, N=16 Språksterke</i>
<i>2</i>	<i>0</i>	<i>33%</i>	<i>33%</i>	<i>6%</i>
<i>3</i>	<i>33%</i>	<i>66%</i>	<i>100%</i>	<i>25%</i>
<i>4</i>	<i>66%</i>	<i>33%</i>	<i>100%</i>	<i>69%</i>
<i>5</i>	<i>33%</i>	<i>66%</i>	<i>33%</i>	<i>69%</i>

I tabell 9b kommer det frem at de i listelengde 2 har den laveste profilen med hensyn til % FLE i alle grupperingene. Gruppe 4 får en stigende prosentandel, mens det i de andre gruppene varierer mye. Det blir usikkert å trekke noen konklusjon av dette, fordi antallet er så lite i hver av de tre første gruppene. Kan resultatene på tross av lavt antall i gruppene 1 og 3, si noe om en tendens? Resultatene for gruppe 2, SSV-gruppen, kan se mer tilfeldige ut. Resultatene viser ingen klar tendens annet enn at det ikke er noen klar tendens, men igjen antallet er lite. Disse resultatene er ikke signifikanstestet fordi antallet er så lite at mulighetene for feilslutninger vil være for stor.

Figur 4: Frekvens av FLE.

Figur 4 viser hvor mange % av hver gruppe som har FLE og i hvilke listelengder de har det. I de tre første gruppene er det så få i hver gruppe at det blir vanskelig å sammenligne disse tre med gruppe 4. Det vi kan se er profilen. Er det noen tydelig tendens hos de ulike gruppene?

- Gruppe 1: har ingen som har FLE i listelengde 2.
- Gruppe 2: det er vanskelig å se andre tendenser enn at det er annen hver listelengde som er høy og lav. Profilen er mer uklar, kanskje det er det som kjennetegner denne gruppen?
- Gruppe 3: har en tydelig topp i listelengde 3 og 4.
- Gruppe 4: er det lave frekvenser i de to første listelengdene mens det er en stor andel som har FLE i de to lengste listelengdene.

Størrelse av FLE.

Hvor mange rette ord på rett plass der er, av de distinkte ordene i forhold til rimordene, viser seg på tre ulike måter;

1. som en positiv verdi av angitt størrelse,

2. som en negativ verdi med minus foran, altså flere rimord enn distinkte ord,
3. og tilslutt, der det er like mange distinkte ord som rimord, dette markeres i tilfellet med 0.

Denne måten å operasjonalisere målingen på kan virke urettferdig fordi den ikke tar hensyn til om det er to toppskårer som trekkes fra hverandre og gir 0 eller om dette indikerer at det ikke var noen rette.

Tabell 9c: Gjennomsnittlig størrelse på sumskåren i den fonologisk likhetseffekt(FLE) i de fire gruppene.

	<i>Gruppe 1</i> N=3	<i>Gruppe 2</i> N=3	<i>Gruppe 3</i> N=3	<i>Gruppe 4</i> N=16
<i>Gjennomsnittlig størrelse av FLE.</i>	2,0	4,6	4,3	4,0
<i>Antall ord</i>				

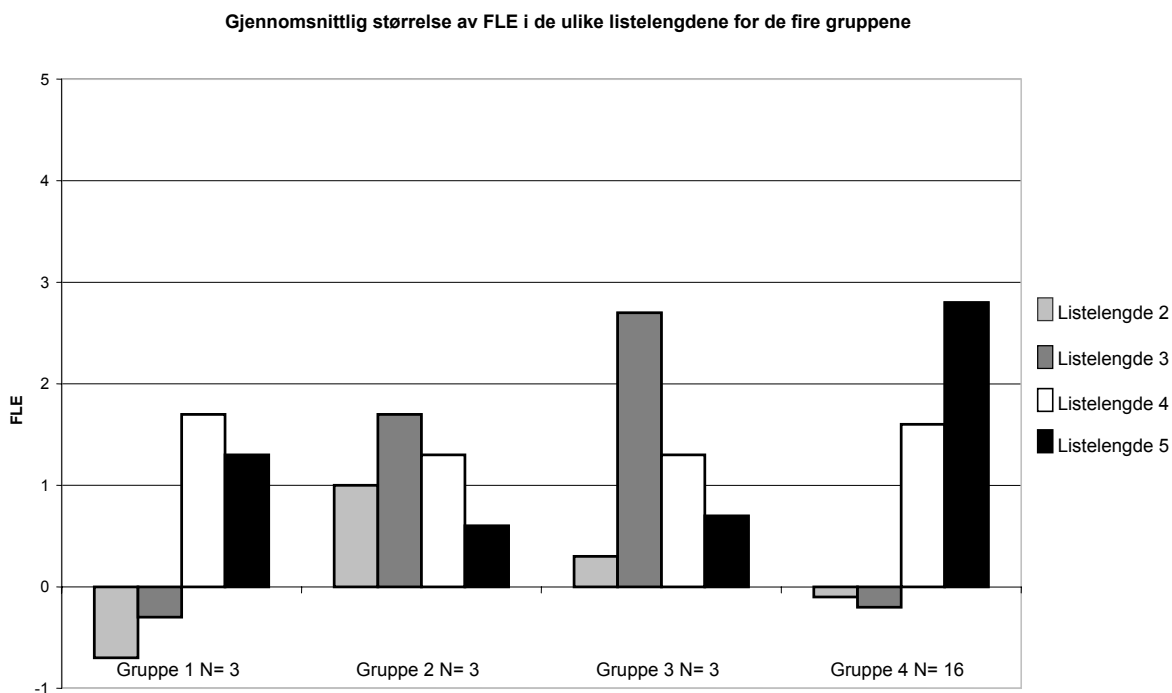
I tabell 9c, kan vi se at det er gruppe 2, gruppen med elever med antatte spesifikke språkvansker som har høyest størrelse av FLE i alle listelengdene sammenlagt, sumskåren. Gruppe 1 har den markert laveste størrelsen av FLE.

Tabell 9d: Gjennomsnittlig størrelse av FLE i de ulike listelengdene for de fire gruppene.

	Gruppe 1 N=3	Gruppe 2 N=3	Gruppe 3 N=3	Gruppe 4 N=16
Listelengde 2	-0,7	1,0	0,3	-0,1
Listelengde 3	-0,3	1,7	2,7	-0,2
Listelengde 4	1,7	1,3	1,3	1,6
Listelengde 5	1,3	0,6	0,7	2,8

Tabell 9 d viser hvor store differanser det er i gjennomsnitt mellom ulike og like lister, altså FLE.

Figur 5. Størrelse av FLE i de ulike gruppene og ulike listelengdene.



I figur 5 ser vi at både i gruppe 1 og 4 er det minus tall for de to første listelengdene. Det tilsier at det er flere rimord enn distinkte ord som huskes i disse to listelengdene i disse to gruppene.

Gruppe 1: Hadde flest andel ulike ord i listelengde 4, listelengde 5 er nesten like høy.

Gruppe 2: Har en markert topp i antall ulike ord som ble husket i listelengde 3 og et markert lavere antall ulike ord i listelengde 5. I forhold til størrelse av FLE var ikke variasjonen så stor mellom de ulike listelengdene, men de hadde likevel en markert topp og bunn.

Gruppe 3: Husket også flest ulike ord i listelengde 3, men likevel flere enn gruppe 2.

Gruppe 4: Husket flest ulike ord i listelengde 5.

4.3 Oppsummering:

- I denne undersøkelsen er det 16 barn som har språkskårer over gjennomsnittet. Det er 9 elever som har skårer under gjennomsnittet, resten av de 68 barna hadde skårer innenfor ett standardavvik under eller over gjennomsnittet i undersøkelsen.
- Det er stor variasjon i profilen til de gjennomsnittlige skårene hos kontrastgruppene i deltestene i språktesten. Deltesten setningsminne var den deltesten med størst differanse mellom gruppene.
- Veldig stor differanse mellom høyeste og laveste skåre i resultatene av hukommelse for rekkefølge, gjelder for hele gruppen.
- Det var også stor forskjell mellom høyeste og laveste målte nonverbal IQ. Det var også stor forskjell på den gjennomsnittlige målte nonverbale IQ mellom kontrastgruppene.
- I de ulike listelengdene var det først i de to siste listelengdene 4 og 5 at språksterkegruppen fikk flere ulike enn like ord. Språksvakegruppen hadde flere ulike ord enn like ord igjennom alle listelengdene.
- I denne undersøkelsen er det tre av 68 elever eller 4% av utvalget som hadde skårer som tilsvarte spesifikke språkvansker.
- Forskjellen mellom frekvens og størrelse av FLE ble noe uklar. Frekvens av FLE ble lite nyansert, kanskje blir det ekstra spesielt når det er et så lite antall som det er i de tre undergruppene i språksvakegruppen. Hvert enkelt resultat gir store utslag. Ved å se på størrelsen av FLE, ser det ut til at det er mulig å få frem flere nyanser. Den svakeste språkgruppen hadde sin topp i listelengde 4, SSV-gruppen og den sterkeste språksvakegruppen hadde toppene sine i listelengde 3. Språksterkegruppen hadde da sin topp i listelengde 5, det vil si de hadde sin høyeste skåre i listelengde 5. Det er nok her de største forskjellene i arbeidsminnet kommer frem mellom språksterke og språksvake.

5. DRØFTING

Formålet med dette kapittelet er å drøfte resultatene i undersøkelsen. Først vurderes validiteten av resultatene, deretter drøftes analyseresultatene i lys av den presenterte teorien og empirien.

VALIDITET OG RELIABILITET

Robson hevder: *”Hvis ikke en måling er reliabel, kan den ikke være valid. Likevel, mens reliabilitet er nødvendig, er dette ikke tilstrekkelig for å sikre validitet.”* (Robson, s.101, 2002)(oversatt). Hva kreves så for at en undersøkelse skal være valid og ha god reliabilitet? Robson nevner momenter hos personene som blir testet som kan ha innvirkning på reliabiliteten; veldig tilfeldig fluktuerende prestasjoner, forårsaket av blant annet trøtthet, spenninger. Alt dette kan man ikke sikre seg mot. Det vi kunne gjøre noe med, var å legge forholdene så godt til rette som mulig, rolige omgivelser uten forstyrrende elementer. Det var viktig å møte barna med en aksepterende holdning som kunne medvirke til at dette ble en så positiv opplevelse for barna som mulig.

Robson nevner også forhold hos testlederne som kan ha innvirkning på resultatene. Disse er: holdningen barna blir møtt med, vår tilstedeværelse som fremmede personer utenfra, konsentrasjonen til testlederne og hvor oppmerksom vi er på barna når vi tester dem. Prosjektgruppen har forsøkt å møte disse punktene ved å bruke opptaksutstyr under testsituasjonene. På denne måten hadde vi mulighet for å kvalitetssikre det vi gjorde ved å høre på hverandres opptak. Etter at vi hadde gjennomført noen tester hver kom vi sammen for å dele erfaringer. Erfaringer både i forhold til den praktiske gjennomføringen og etter hvert testingen. Vi hadde også i forkant av testingen hatt veiledning fra prosjektlederne på Bredtvet, professor A. Lian og spesialpsykolog E. Ottem. Fonetiker M. Bollingmo var også med på en del av veiledningen. Testbatteriet selv har innlagte instruksjoner for hvordan testingen praktisk skal gjennomføres I tillegg laget prosjektgruppa helt konkrete instruksjoner som hele gruppa skulle bruke. Barna ble også spurt før testingen startet om de selv ønsket å være med på testingen, de fikk beskjed om at de kunne trekke seg. Det var ingen av barna som benyttet denne muligheten. Testingen ble gjennomført en til en i

skjermede omgivelser. Skåring av testene ble også gjennomført under veiledning. Hvis det oppstod uventede forhold som at noen av elevene fikk veldig lave skårer eller veldig høye skårer, ble eventuelle tiltak drøftet sammen med lederne for prosjektet.

I vurderingen etter at alle testene var overstått, konkluderte prosjektgruppa med at vi kanskje kunne ha filmet noen av testsituasjonene hos hver enkelt for å se hvor likt/ulikt vi som testledere opptrådte, hvordan vi administrerte testene osv. Noe som taler for at dette ikke kunne hatt den store betydningen for resultatene, kan vi se på det samlede datamaterialet. Det er ikke mulig å se av resultatene hvem som har testet hvilke elever eller om resultatene grupperer seg slik at det tyder på at vi har tolket svarene ulikt. En annen innvending vi hadde som gruppe, var at vi kanskje burde foretatt et par prøvetester før vi begynte for å sikre kvaliteten. Det gjorde vi ikke, men det ble en erfaring vi tar med oss til senere undersøkelser.

Befring sier om validitet: ”*Graden av tillit uttrykker vi ved å snakke om høy eller låg validitet, høy eller låg reliabilitet.*” (Befring, s.153, 2002). Det er altså graden av tillit til resultatene som er kommet fram i undersøkelsen som vi skal se nærmere på i denne delen av kapittelet. Det er Cook og Campells validitetssystem for kausale undersøkelser som nyttes i denne vurderingen (Lund, 1999). Systemet opererer med fire typer validitet; statistisk validitet, indre validitet, begreps validitet og ytre validitet. Designet som er valgt for denne undersøkelsen, ikke- eksperimentelt design, fordrer at det ikke kan trekkes kausale slutninger. Lund sier dette om det å bruke Cook og Campells validitets system i undersøkelser der det ikke er kausale slutninger som er i fokus: ”*Systemet - bortsett fra indre validitet – vil være relevant også for ikke - kausal forskning, altså forskning der årsaksforhold ikke studeres.*” (Lund, s.19, 1999).

Statistisk validitet

Det kan konkluderes med god statistisk validitet hvis tendensen er signifikant og rimelig sterk. Det tillegges også stor betydning at det kan trekkes holdbare slutninger for sammenhengen mellom uavhengig og avhengig variabel. (Lund, 2002). Alle resultatene i denne undersøkelsen er ikke entydig signifikante og tendensen er heller ikke entydig eller rimelig sterk. Ut fra dette kan man altså ikke si at den statistiske validiteten er god. Korrelasjonsbergning og signifikanstesting for hele utvalget, mellom språkferdigheter og FLE, ble det også kontrollert for nonverbal IQ, viste seg imidlertid å være middels høy.

Hovedproblemstillingen må det derfor kunne sies noe om. Den barnegruppen som husket flest rette ord på rett plass i ordspenntesten, var språksterkegruppen. Forskjellen er så stor i forhold til de andre gruppene, at det må sies å være en sterk sammenheng mellom kapasitet i det fonologiske arbeidsminnet og språkferdigheter. Hovedproblemstillingen kan derfor sies besvart. De tre forskningsspørsmålene er for så vidt besvart, men jeg har ikke greid å oppnå rimelig streke og signifikante sammenhenger. Det lave antallet barn innenfor hver kontrastgruppe kan være en av grunnene til dette. Det er også noe uklarhet i litteraturen om det er tilstedeværelsen av FLE eller størrelsen som har størst betydning i å fortelle noe mer enn hvordan det fonologiske lageret i den fonologiske løkken fungerer.

Når vi ser på forholdet mellom de ulike kontrastgruppene og FLE, er den signifikante forskjellen ikke entydig. Som det fremgår i kapittel 4.2.1 er det bare i listelengdene 3 og 5 at det er signifikant forskjell mellom kontrastgruppene. Statistisk signifikans har sterk sammenheng med størrelsen på utvalget (Robson, 2002). Utvalget i undersøkelsen er $N=68$, og dette regnes som å være innenfor rammene for en kvantitativ undersøkelse. Den statistiske styrken kan derimot svekkes når det brukes kontrastgrupper med så lite antall som her i undersøkelsen, språksvake ($N=9$) og språksterke ($N=16$). Styrken blir ytterligere svekket når språksvakegruppen deles i tre deler slik at det blir bare tre i hver gruppe. Dette blir også kommentert i presentasjonen at det er for lavt antall ($N=3$) til å signifikant teste forskjellene mellom gruppene innenfor språksvakegruppen. Muligheten for "type-2" feil, dvs at feil null-hypotese aksepteres, øker når den statistiske styrken blir så lav. Det kan være å godta at språksvake har større forekomst av FLE enn språksterke.

Det som ytterligere kompliserer bildet, når vi ser på forholdet mellom FLE kontrastgruppene, er at det skjer noe uventet hos språksterkegruppen i forhold til forekomsten av FLE i de ulike listelengdene. Språksterkegruppen og den svakeste språksvakegruppen har ikke FLE i de to første listelengdene som vist i fig.5. Hva som skjer her har jeg ikke noe redskap for å undersøke. Jeg kunne undersøkt bare de to siste listelengdene, men da hadde jeg ikke fått med hvor de ulike gruppene hadde tydelige topper, altså hvor de ulike gruppene nådde grensen for sin kapasitet. Testen har bare fire listelengder, det kan se ut som om språksterkegruppen kunne hatt flere listelengder for å finne deres grense for kapasiteten i det fonologiske lageret som FLE måler. Hva som skjer i de korteste listelengdene for disse to kontrastgruppene er det vanskelig å si. Det jeg kan si

er at gruppene ikke får et riktig mål for størrelsen av FLE i kontrastgruppene. Frekvens av FLE ble vanskeliggjort fordi antallet ble for lavt til både signifikanstesting og å si noe om tendens. Dette kan skyldes måten det ble operasjonalisert på, det ble talt hvor mange barn som hadde FLE i de ulike listelengdene. Når antallet er så lavt som her er det ikke lenger statistisk styrke til å si noe sikkert om tendens.

Det kan opereres med ulike trusler mot god statistisk validitet. En trussel mot den statistiske validiteten i denne undersøkelsen, er det faktum at testene som brukes i denne undersøkelsen, ikke er standardisert i Norge. Denne trusselen mot den statistiske validiteten i undersøkelsen kan medføre at forekomsten av målefeil øker. Det må samtidig sies at to av testene, Celf-3 screening test og Toni-2, har lange tradisjoner og er standardisert for amerikanske forhold.

Toni-2

Den nonverbale IQ testen, Toni-2, legger opp til at testen skal være fristilt fra:

- språk (verbalspråk)
- redusert styrt motorikk
- kulturelt særpreg (Brown, m.fl. 1990)

Spesielt ønske om fristilling fra det første og det siste punktet, språk og kulturelt særpreg, gjør at denne testen ble vurdert som nyttig til dette formålet, med tanke på manglende standardisert for norske forhold. I den amerikanske standardiseringsprosessen ble det brukt 2764 personer fra 5 til 85 år fra hele USA. Utvalget var et randomisert utvalg, bare de personene som viste seg å være alvorlig mentalt retardert, ble utelukket fra å delta. Utvalget vårt var i utgangspunktet barn uten kjente funksjonshemninger som kunne ha innvirkning på resultatene av språktesten.

Celf-3 screening test

Språk screening testen Celf-3 er en screening test og ikke en full språktest. I følge Tanums store rettskrivningsbok står det under screene: ”*kontrollere, skille ut*”. Celf-3 screening test skal altså skille ut eller gi indikasjoner om språkferdigheter. Dette blir sterkt vektlagt i manualen til testen. ”*Hensikten med Celf-3 screening test er å identifisere personer som kan trenge en mer inngående språk vurdering*” (Semel m. fl. s.1, 1996)(oversatt). Når det gjelder selve testen, er den ikke standardisert for norske forhold. I USA ble det brukt 1900 personer fra hele USA i standardiseringen av testen. Av kulturelle særpreg i testen måtte det eventuelt

være en tegning som brukes. Den tegningen som noen barn hadde litt problemer, med viste bilder av noen arbeidere som reparerer en gatelykt. Gatelykten hadde en fasong som gjorde at den kunne være litt vanskelig å kjenne igjen hvis man ikke hadde sett akkurat en slik lykt. Dette vil jeg tro var et lite hinder for amerikanske barn også. Det er likevel vanskelig å se av resultatene at denne tegningen skulle ha avgjørende betydning for utfallet av testen.

De 1900 personene som var med på å standardisere testen til amerikanske forhold, var valgt ut etter noen utvalgs-kriterier. Disse personene var mellom 6 år og 21 år og 11 måneder. Fordi testens formål først og fremst var å kartlegge språkferdigheter hos barn og voksne med normale til over normale ferdigheter, ble grupper som mottok hjelp for språkvansker av noe slag, utelukket. Dette gjaldt også personer som allerede hadde diagnoser som inkluderte språkvansker. Dette begrunnet forfatterne av testen med at de ikke skulle lage en test først og fremst for å finne personer med språkvansker, men ”normal” gruppen. Personer som ikke hadde engelsk som førstespråk, ble også utelukket fordi det var dette språket som skulle kartlegges. Kriterieskårene som ble utarbeidet for de ulike aldersgruppene i testen, ble laget på grunnlag av resultatene til de personene de testet (Semel m. fl., 1996).

Ordspenntesten

”Seriall- recall” eller Ordspenntesten er ikke en kopi av den amerikanske testen, men er tilpasset til norske forhold av professor A. Lian og spesialpsykolog E. Ottem ved Bredtvet kompetansesenter. Dette har de gjort på bakgrunn av tidligere forskning og klinisk erfaring.

Indre validitet

Det er som tidligere nevnt ikke hovedmålet med denne undersøkelsen å finne kausale sammenhenger. Dette er også i følge Cook & Campell den største trusselen mot indre validitet (Lund, 2002). Diskusjonen om hva tilstedeværelse av fonologisk likhetseffekt kan fortelle og eventuelt predikere, er tilstede. Forsknings-spørsmål 1 i undersøkelsen kan også tolkes slik at det fordrer en kausal slutning, men med det designet som er valgt her, tillates ikke slike slutninger.

Begrepsvaliditet

Om uavhengig og avhengig variabel måler de relevante begrepene i forskingsproblemet, er det som avgjør om det kan konkluderes med begrepsvaliditet (Lund, 2002). Språkferdigheter som er den avhengige variabelen er målt med Celf-3 språkscreeningstest. En innsigelse mot dette er at en kanskje hadde fått sikrere resultat ved å bruke Celfs språkttest og ikke screeningstesten. I undersøkelsen var det ingen diagnoser som skulle bekreftes eller avkreftes. Språkferdighetene skulle bare kartlegges, så screenings testen ble vurdert som god til dette formålet. Deltesten setningsminne var den deltesten med størst diskrepans mellom kontrastgruppene. Kanskje sier dette noe om tendensen vi ser i den uavhengige variabelen? Det at resultatene her også viste at der er språksvakegruppen som også hadde lavest antall gjengitte rette ord på rett plass. På denne måten kan vi se at resultatene av både den avhengige og av den uavhengige variabelen bekrefter hverandre. Vi har målt det vi mente å måle i forhold til forskningsproblemet. Resultatene av kontrollvariabelen, nonverbal IQ, er også med på å bekrefte resultatene. Det vi imidlertid kan se hos de tre som hadde skårer tilsvarende SSV, er at disse tre har høyere nonverbal IQ-skåre enn det språkskårene skulle tilsi. Dette stemmer også med kriteriene for SSV.

I prosjektgruppa prøvde vi å legge til rette for så like forhold som mulig for utvalget under test situasjonene. Vi var fem ulike personer som testet til sammen 68 barn. Hver av oss fem testet 12- 13 barn med fire tester hver. Barna møtte de samme testlederne gjennom alle fire testene. Selv om vi mente å tilrettelegge så likt som mulig oppdaget vi stadig forskjeller hos hverandre. Dette ble tatt opp fortløpende. Selve testsituasjonen kunne vært en trussel mot begrepsvaliditeten blant annet fordi vi var fem ulike personer, testsituasjonen er en kunstig situasjon og vi er fremmede for barna. Det er i etterkant ikke mulig å lese ut av testresultatene at det var forskjellige personer som testet ulike grupper. Dette burde styrke begreps validiteten.

Ytre validitet/Generaliserbarhet.

Robson nevner fire trusler mot ytre validitet som LeCompte og Goetz gjorde i 1982 (Robson, 2002).

1. Utvalg

Utvalget vårt er ikke valgt på fritt grunnlag. Utvalget er valgt på grunnlag av utvalgs-kriterier, slik at resultatene fra undersøkelsen bare vil være gyldig for utvalg som er valgt ut etter samme utvalgs-kriterier.

2. Setting

Resultatene i undersøkelsen er fremkommet ved tester som ikke er avhengig av spesielle forhold for å brukes annet enn det som vanligvis ligger i en testsituasjon. Med dette menes skjermede omgivelser, en til en, notater og opptak av situasjonen. Testsituasjonen er heller ikke en vanlig situasjon, men for å få vurdert det vi skulle, mente vi at tester var et godt hjelpemiddel. Hvor valid, testene var, behandles under statistisk validitet.

3. Forhistorie

Det foreligger ingen andre forutsetninger enn de som ligger i utvalgs-kriteriene for valg av utvalg. Det er ingen forhistorie knyttet til dette utvalget annet enn at prosjektgruppa var litt kjent ved skolen deres.

4. Konstruerte effekter

Det er foretatt et utvalg etter utvalgs-kriterier, men dette skulle ikke gjøre dette utvalget spesielt i forhold til andre utvalg som blir foretatt etter samme kriterier.

I forhold til disse fire truslene for den ytre validiteten er det ikke kommet fram noe som skulle svekke den i forhold til andre lignende grupper.

Drøfting av analyseresultatene

Forteller kapasiteten i det fonologiske arbeidsminnet noe om språkferdighetene hos barn i tredje klasse?

Kapasiteten i arbeidsminnet, målt som rett ord på rett plass/hukommelse for rekkefølge, viser klart i denne undersøkelsen at barna som skårer høyt på språktesten også skårer høyt på hukommelse for rekkefølge. Barna med over middels gode språkferdigheter husker flest rette

ord på rett plass. Kapasiteten i arbeidsminnet slik den er målt her, viser at det er de barna med best språkferdigheter som også har størst kapasitet i arbeidsminnet.

Tabell 6 a viser noen interessante tall. Når vi ser på % rett ord på rett plass, ser vi at %-andelen er stigende fra gruppe 1, 2, 3 og 4. Det er stor forskjell fra gruppe 1 (38%) til gruppe 4 (62%). Neste rad viser frekvens av FLE i %. Her er situasjonen annerledes. % av frekvens er stigende til og med gruppe 3, men så faller den med over 20% i gruppe 4! Det er veldig lave tall det opereres med i denne tabellen, men her må det være en effekt vi ikke har kontroll over hos gruppe 4. Dette er de over middels språksterke barna

Kan forekomsten av fonologisk likhetseffekt i arbeidsminnet også predikere språkferdigheter?

I litteraturen er det en del diskusjoner om hva som kan predikere størrelsen på vokabularet hos barn. I en artikkel av Snowling m.fl. fra 1991 vises det til at nonordrepetisjon hos fire-åringer viste seg å predikere størrelsen på vokabularet hos femåringer, signifikant bedre enn vokabularet predikerte nonordrepetisjon. Etter femårs-alderen begynte dette å forandre seg og bli mer likt det vi finner hos eldre barn og voksne. Hos voksne og eldre barn kan det se ut som om det vanlige vokabularet viser en stor sammenheng med hvor godt de greier å repetere nonord (Baddeley, 1999, Snowling, m.fl. 1991). I denne undersøkelsen var det ikke nonord, men vanlige ord som skulle gjentas i rett rekkefølge. Det er uenighet mellom ulike forskere hva som kan predikere språkferdigheter. I denne undersøkelsen kan det se ut som om det kan være vanskelig å si noe om forekomsten av FLE, og språkferdigheter, når forekomst av FLE tolkes som frekvens av FLE se tabell 6b og figur 1. En grunn kan være at antallet i hver gruppe er så lavt at spesielt hos språksvakegruppen utgjør hver enkelt en uforholdsmessig stor prosentandel. Det resultatene kanskje kan si noe om, er tendensen slik det fremkommer her, men det ikke predikerer språkferdigheter. Signifikans er det også vanskelig å si noe sikkert om her fordi det er vanskelig å finne en tilfredsstillende måte å måle dette på.

Er det tilstedeværelsen av fonologisk likhetseffekt som har betydning? Eller er det hvor mye denne effekten er tilstede hos hver enkelt?

Ved å se på figur 4 og figur 5, kan vi se hvordan de tre gruppene som hadde språkskåre under ett standardavvik under gjennomsnittet, skåret i forhold til gruppe fire som hadde språkskåre minimum ett standardavvik over gjennomsnittet. Her ser vi at figur 4 der frekvensen av FLE i de ulike gruppene vises, ikke gir søylene i diagrammet så stor mening som i figur 5. Det lave antallet i språksvakegruppen gjør at hvert enkelt barn teller 33% når frekvensen skal vises. På denne måten blir dette for usikkert til å si noe om disse resultatene i forhold til forskningsspørsmål 2. Ved størrelse av FLE ble det målt en gjennomsnittsstørrelse på FLE som fremkom i resultatene. På denne måten blir det vanskelig å sette disse to målingene mot hverandre fordi det blir så ulik størrelse i hver gruppe.

Som allerede nevnt, kan det kanskje se ut som om det er størrelsen på FLE og ikke frekvensen av FLE som skiller gruppene fra hverandre. Det som er implisitt i dette, er at språksterkegruppen også hadde gjengitt langt flere rette ord på rett plass. Når de har mange ord, er det kanskje også flere muligheter for å ha FLE. I denne undersøkelsen ble det tatt med resultater fra alle listelengdene. For gruppene 2 og 3 kan dette se ut som om det viser tall som kanskje er reelle for disse språkgruppene. For gruppene 1 og 4 faller listelengde to og tre bort i forhold til størrelse på FLE. Hva som er grunn til dette er det ikke mulighet til å undersøke nærmere nå. Mine antagelser går ut på at det er to ulike ting som skjer, men hva det er, er ikke klart. For gruppe fire har ikke resultatene hatt noen tydelig topp for så å vise lavere resultater slik det er for de andre gruppene. Gruppe fire kunne kanskje trengt lengre listelengder for å påvise en tydelig topp. Det å gi alle gruppene lengre listelengder for å undersøke dette, ville kanskje blitt for vanskelig for hele språksvakegruppen. Dette kunne gitt andre uønskede effekter som følelse av nederlag og lite følelse av mestring hos språksvakegruppen. Når vi ser på resultatene til språksvakegruppen, ser vi at nivået passet dem godt i forhold til ordspenntesten.

Ut fra hvordan resultatene kommer fram i denne undersøkelsen, kan det se ut som om det er hvor mye FLE er tilstede, altså størrelsen på FLE, som eventuelt har betydning, ikke bare at den er tilstede.

Er det forskjell på forekomsten av fonologisk likhetseffekt hos barn med og uten spesifikke språkvansker?

Antallet i utvalget som hadde skårer som tilsvarer SSV, var svært lavt $N=3$, slik at det ikke kan konkluderes med noe om forekomsten av FLE hos barn med SSV generelt. Barn med kjente språkvansker var ekskludert fra undersøkelsen, slik at disse tre personene som likevel hadde skårer som tilsvarer SSV, er barn som hadde vansker som var ukjente for lærerne som foretok utvalget. Hos de tre i utvalget som hadde skårer tilsvarende SSV og de seksten som har de høyeste skårene i forhold til språk, viser forskjell i hvordan de skårer på forekomsten av FLE alt etter listelengde i tabell 6b. Det er ikke mulig å se en klar tendens for hvor mye FLE er tilstede hos denne gruppen. Kanskje er det slik det er hos denne gruppen, eller det kan være at antallet ($N=3$) er for lavt slik at denne tendensen blir for usikker. Språksterkegruppen har et større antall i sitt utvalg ($N=16$). Heller ikke her er det mulig å si noe sikkert om tendens, fordi tilstedeværelse av FLE i de to første listelengdene er uvanlig lav. Man kunne kanskje antatt at språksterke ikke hadde problemer med å huske to og tre-ords lister når de skårer så høyt som de gjør på fire og femords -lister. Språksterkegruppen husker flere ord enn SSV gruppen også på de første listelengdene, men det er ingen klar tendens for at de husker flere ulike ord enn like ord, det som er FLE. På de to lengste listelengdene er det tydeligere at språksterkegruppen husker flere ord enn SSV-gruppen og har større frekvens av FLE enn SSV gruppen.

Konklusjoner

Modellene blir mer lik hverandre etter hvert, sier Baddeley og Hitch i 2001 i forordet til en bok som Andrade var redaktør for (Baddeley og Hitch, 2001). Om det nå skulle være slik at de ulike modellene for hukommelse blir mer lik hverandre, hvilken betydning vil det ha for hukommelsesforskningen? Dette kan vi bare undre oss over som en tanke i en slik sammenheng som her i prosjektet. Vil det føre til mer ensrettet tenkning og lite nye tanker, eller kan akkurat modellbyggingen legges bort litt og at interessen vekkes i forhold til relasjonen mellom de ulike undersystemene i arbeidshukommelsen, forholdet mellom den sentrale arbeidsenheten og langtidshukommelsen? Det er bare fantasien og kunnskapen vi mener å ha til enhver tid som setter grenser for hvilke konstellasjoner det er mulig å tenke i.

Forskningsspørsmålene jeg hadde i undersøkelsen, fikk jeg svar på, kanskje ikke de svarene jeg hadde ventet, men svar ble det. Hovedspørsmålet, ”*Forteller kapasiteten i arbeidsminnet noe om språkferdighetene hos barn i tredje klasse?*” er nok det spørsmålet jeg synes jeg har fått best belyst. I denne undersøkelsen ser det ut som om barn som har høye skårer på språkscreeningstesten også husket flest ord. Dette stemmer med tidligere forskning (Gathercole og Baddeley, 1993). Det som kanskje var den største overraskelsen, var at det var størrelsen på FLE som hadde størst betydning for å vise en tendens og ikke om FLE var tilstede. Dette kan selvfølgelig ha flere grunner som at jeg ikke kjente temaet godt nok på forhånd, at jeg ikke vurderte godt nok på forhånd hvordan resultatene skulle kunne måles i forhold til hverandre, også videre. Når det blir slik som det ble i de tre språksvakegruppene, at antall ble så lavt som 3 i hver gruppe, er det ikke lenger mulig å oppnå nok statistisk styrke til å si noe sikkert om resultatet. Det var likevel viktig å dele språksvakegruppen i tre, blant annet for å få frem forskjellene i nonverbal IQ, og om det gav noen utslag som kunne gitt oss mer informasjon.

Det at det var barn som hadde skårer som tilsvarer SSV, var ikke uventet, men likevel forteller det kanskje om at det er tre barn som hadde problemer som lærerne ikke var klar over. Dette ble diskutert med lederne for hovedprosjektet, og det ble bestemt at vi skulle gi lærerne beskjed om disse resultatene. Disse tre barna var på tre ulike skoler. Lærerne tok kontakt med foreldrene til barna og diskuterte hva de ønsket å gjøre med det. Etter at vi hadde gitt beskjed til lærerne, var det deres oppgave å ta det videre ansvaret for oppfølging av barna. Det var bare resultatene for disse tre barna som lærerne fikk vite.

Det å få et innblikk i hukommelsesforskningen, har vært lærerikt og har gitt mersmak til å lære mer om sammenhenger mellom hukommelse og språk hos både barn og voksne.

Spesialpedagogiske implikasjoner

Hvilke spesialpedagogiske implikasjoner kan det trekkes ut av de funnene som er framkommet i undersøkelsen? Det er lærerne i skolen som har ansvaret for undervisningen til barn som strever med språket og de har et stort ansvar også i forhold til disse barna. Jeg har et ønske om at spesielt den gruppen barn som kan mistenkes på fylle kriterier for SSV, kanskje burde fått litt ekstra oppmerksomhet for å hjelpe dem på lengre sikt. Disse barna er gjerne ikke de utfordrende barna, bråkete barna osv. Det fordrer at denne barnegruppen kan

identifiseres så tidlig som mulig. Grunnen til at jeg spesielt ville vært oppmerksom på disse barna er at barna lenge kan kompensere for dårlige språkferdigheter på grunn av generelt høyt intelligensnivå. På sikt kan man anta at dette er barn som ikke får utnyttet sitt potensiale, fordi de må bruke uhensiktsmessig mye krefter på å få aldersadekvat tilgang til språket. Hvis hypotesen til Gathercole og Baddeley laget i 1993 stemmer, om at arbeidshukommelsen har sammenheng med SSV, kan vi ta konsekvensen av det. Det første er å finne de barna det gjelder. Dernest å se på hvilke strategier barn som er språksterke bruker når de skal huske noe, kanskje kan disse strategiene være til hjelp for barn med SSV også.

- Øve på å si høyt for seg selv det de skal huske.
- Noen av barna bevegde leppene når de øvde, bare noen få sa ordene høyt. Dette antok vi bare var en videre utvikling av det å si høyt hva som skulle huskes, slik Vygotsky beskrev i 1962 (Gathercole og Hitch, 1993).
- Legge merke til for eksempel hvor mange ord er det i det som skal huskes. En strategi vi ofte så hos språksterke, var at de talte på fingrene mens opplesningen av ordrekkene foregikk. Når de skulle gjengi dette igjen, så det ut som om de brukte fingrene igjen til å holde orden på rekkefølgen av ordene. Dette gjelder jo, bare der det er lister som skal huskes, alt fra handlelister til tester slik som her.
- Bruke rytmen i ordene som hjelp. Forsterke dette ved å for eksempel, tappe rytmen forsiktig med en hånd, når de hører på det som blir sagt.

Disse strategiene ble ikke systematisk skrevet ned. Vi har derfor ingen tall for eller hvem som brukte de ulike strategiene. Vi bare observerte dette, og det så ut til å være en automatisert funksjon de barna som brukte de ulike strategiene.

Mulige veier videre

- Undersøke mer om kapasiteten i fonologisk arbeidsminne til veldig språksterke elever, slik som disse 16 som hadde resultater som var minimum ett standardavvik eller mer over gjennomsnittet. Hva er det som skjer når oppgavene i ordspenntesten blir for “enkle” og hvor langt kan spennet strekke seg denne aldersgruppen. Dette

siste vil eventuelt vise hvor stor forskjell det er i minnespenn i aldersgruppen? Dette kunne kanskje være med på å kaste lys over hva kapasiteten i minnespennet har å si for språkferdighetene. Samtidig kunne det kanskje gitt oss noen svar på hva som skjer hos språksterkegruppen når oppgavene er for “enkle” slik som det kan se ut for i de to første listelengdene i ordspenntesten.

- Noe jeg har lurt på i oppgaven og som Baddeley og Hitch selv stiller spørsmål ved i 2001, er om det er et eget system eller flere system for å huske rekkefølgen av ord. Baddeley og Hitch foreslår å eventuelt å begynne en slik undersøkelse i det visuo-spatiale arbeidsminnet (Baddeley og Hitch, 2001).
- Skulle en lignende undersøkelse gjennomføres en gang til ville jeg tilføyd noen punkter.
 1. Hvordan er språkscreening-resultatene til barna som øver høyt på ordene under ordspenntesten?
 2. På samme måte; hvordan er resultatene av språkscreeningstesten hos barn med leppebevegelse, men ikke lyd, under ordspenntesten?
 3. Hvordan er språkscreening resultatene hos barn som bruker fingrene som hjelp for å huske rekkefølgen på ordene?
 4. Noen barn brukte tapping i bordet eller foten som en rytmehjelp for å huske. Hva er dette, det samme som det å telle på fingrene?
 5. Er det andre strategier som er synlige?
 6. Hvordan var resultatene til barna som brukte disse strategiene? Var strategiene et signal om umodenhet som det kanskje ville være for 8-åringer hvis de hadde stemme på indre øvelse som er vanlig at barn slutter med i 7 –års alderen (Gathercole og Hitch, 1993)?
 7. Er det noe mønster for hvilke grupper barn som bruker hvilke strategier?

Det hadde vært spennende å undersøke for eksempel ved intervensjon om noen av de strategiene vi observerte under ordspenntesten, kan hjelpe barn med SSV til å forbedre

språktestresultatene sine. Kanskje forbedret det bare ordspennsresultatene, eller en tredje mulighet at det ikke hadde noen innvirkning på resultatene på noen av testene!

REFERANSER

- Asbjørnsen, A. (2002): Dysleksi, teoretiske og kliniske aspekter. I: Gjørum, B., Ellertsen, B., *Hjerne og atferd*. 2.utgave. Oslo: Gyldendal akademisk forlag.
- Baddeley, A og Hitch, E. (2001): Foreword. I: Andrade, J. *Working Memory in Perspective*. Hove (UK): Psychology Press.
- Baddeley, A. D. (1999): *Essentials of Human Memory*. Hove (UK): Psychology Press.
- Befring, E., (2002): *forskningsmetode, etikk og statistikk*. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Bishop, D. V. M. (1997): *Uncommon Understanding. Development and Disorders of Language Comprehension in Children*. Hove (UK): Psychology Press.
- Brown, L. Sherbenou, R.J. & Johnsen, S. J. (1990): *Test of Nonverbal Intelligence*. Austin, Texas: PRO-ED.
- Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. (2006): Oslo, De nasjonale forskningsetiske komiteer.
- Gathercole, S. E. & Baddeley, A. D. (1993): *Working Memory and Language*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gathercole, S, Hitch, E. (1993): Developmental Changes in Short- term Memory: A Revised Working Memory Perspective I: Collins, A. F., Gathercole, S. E., Conway, M., Morris, P. E., *Theories of Memory*. Hove (UK): Lawrence Erlbaum Associates
- Gjørum, B., Grøsvik, K. (2002): Psykisk utviklingshemming/mental retardasjon. I: Gjørum, B., Ellertsen, B.,: *Hjerne og atferd* . 2.utgave.Oslo:Gyldendal akademisk forlag.
- Hulme, C. & Mackenzie, S. (1992):*Working Memory and Severe Learning Difficulties*. Hove (UK): Lawrence Erlbaum Associates.
- Kleven, T. A. (2002): Ikke- eksperimentelle design. I: Lund, T.: *Innføring i forskningsmetodologi*. Oslo: Unipub Forlag
- Lian, A., Karlsen, P. J. & Eriksen, T.B. (2004).Opposing effects of phonological similarity on item and order memory of words and nonwords in serial recall task. *Memory*, (12).
- Lind, M., Moen, I., Uri, H., Bjerkan, K.M.(2000): Lingvistikk og språkpatologi. I: Lind, M., Uri, H., Moen, I., Bjerkan, K.M.:*Ord som ikke vil*. Oslo: Novus forlag
- Leonard, L. B. (1998):*Children with Specific Language Impairment*. Massachusetts Institute of Technology.

- Nairne, J. S. & Kelly, M. R. (2004). Separation item and order information through process dissociation. *Journal of Memory and Language*, vol. 50,s.113-133.
- Radvansky, G. (2006): *Human Memory*. USA: Pearson
- Robson, C. (2002): *Real World Research*. 2.utgave. Oxford.Blackwell publishing Ltd.
- Schacter, D. L. (2001): *The Seven Sins of Memory*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Semel, E., Wiig, E.H. & Secord, A.S. (1996). *Clinical Evaluation of Language Fundament Screening test, 3. revision*. New York: The Psychological Corporation, Harcourt Brace & Company.
- Snowling, M., Chiat, S. & Hulme. C. (1991). Words, non –words and psychological process: som comments on Gathercole, Willis, Emslie and Baddeley. *Applied Psycholinguistics*,12, 369- 373
- Sternberg, R. J. (2003): *Cognitive Psychology*.3.utgave.USA: Thomson Wadsworth,
- Sundby, J. (2002): Spesifikke språkforstyrrelser. I: Gjærum, B., Ellertsen, B.,: *Hjerne og atferd*. 2.utgave. Oslo: Gyldendal akademisk forlag
- Tanums store rettskrivningsordbok*.(1996), Rev. Wangsteen, B., 8.utgave. Oslo: Kunnsapsforlaget
- Øgrim, G., Gjærum,B. (2002): Urolige, uoppmerksomme og impulsive barn. I: Gjærum, B., Ellertsen, B.,: *Hjerne og atferd*. 2.utgave. Oslo: Gyldendal akademisk forlag.