

Dysleksi og visuo-spatiale ferdigheter

av

Hilde Vikebø



Masteroppgave

Masterprogram i helsefag, studieretning logopedi

Det Psykologiske Fakultet,
Avdeling for biologisk og medisinsk psykologi
Universitetet i Bergen

Våren 2009

Forord

Jeg er utdannet allmennlærer, og i mitt år med spesialpedagogikk fattet jeg særlig interesse for det som har å gjøre med språk og vansker knyttet til dette. Spesielt syntes jeg dysleksi var et interessant tema. Da vi som masterstudenter i logopedi fikk tilbud om å gjøre et delstudie i prosjektet ”Ut Med Språket!” hvor førsteamanuensis Turid Helland er prosjektleder, benyttet jeg derfor muligheten til dette. ”Ut Med Språket!” har som hovedmål å identifisere og følge opp barn med risiko for å utvikle dysleksi. Jeg har derfor fått lov å lære mye om utvikling av dysleksi, i tillegg til det som spesifikt er tema for min masteroppgave.

Jeg vil takke min veileder Turid Helland for gode råd og innsiktsfulle kommentarer på arbeidet underveis. Hennes engasjement for prosjektet og faglige kunnskap på dette området har vært til stor inspirasjon i den prosessen det har vært å skrive og ferdigstille oppgaven.

Bergen, mai 2009

Hilde Vikebø

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG.....	4
ABSTRACT.....	5
TEORI OG EMPIRI.....	6
INNLEDNING.....	6
DEFINISJON.....	6
HISTORIKK.....	8
DYSLEKSI.....	10
<i>Miljønivå</i>	10
<i>Symptomnivå</i>	11
<i>Biologisk nivå</i>	12
Genetiske faktorer.....	12
Lateralitet og venstrehendthet.....	13
Hjernestrukturer.....	13
Hjerneavbildning.....	14
Den magnocellulære teorien.....	15
<i>Kognitivt nivå</i>	17
Språk.....	17
Nevrokognisjon.....	19
VISUOSPATIALE FERDIGHETER OG DYSLEKSI.....	23
OPERASJONALISERING.....	31
PROBLEMSTILLINGER OG HYPOTESER.....	32
METODE OG METODEKRITIKK.....	33
METODE.....	33
<i>Design</i>	33
<i>Uvalg</i>	34
<i>Innsamling og statistiske analyser av datamaterialet</i>	34
METODEKRITIKK.....	35
<i>Uvalg</i>	35
<i>Datainnsamling</i>	35
<i>Risikoindeksen</i>	36
<i>Måleinstrumentene</i>	36
Rey Complex Figure Test.....	36
STAS (Standardisert Test i Avkoding og Staving).....	36
REFERANSER.....	38

ARTIKKEL

Visuospatiale ferdigheter hos barn i risikozonen for å utvikle dysleksi

Sammendrag

Formålet med denne studien har vært å vurdere hvorvidt visuo-spatiale ferdigheter har en sammenheng med tidlige lese- og skriveferdigheter på et senere tidspunkt. I kapitlet ”Teori og empiri” beskrives dysleksi ut fra de fire nivåene i Morton og Frith (1997) sin utviklingsmodell, og det presenteres forskning med fokus på forholdet mellom dysleksi og visuelle faktorer. I kapitlet ”Metode og metodekritikk” omtales studiens fremgangsmåter, og mulige svakheter ved denne.

Opplysninger fra et spørreskjema som ble gitt til foreldre og barnehageansatte til et utvalg fem år gamle barn (n=109) ble brukt som utgangspunkt for å kalkulere en risikoindeks for å utvikle dysleksi. På bakgrunn av dette ble det dannet en risikogruppe på 25 barn og en kontrollgruppe på 24 barn. Barna ble testet i ulike kognitive ferdigheter ved seks og syv år, deriblant visuo-spatiale ferdigheter. Ved åtte ble ferdigheter i ordavkodning og staving vurdert. Dataene ble analysert både ut fra et prospektivt og et retrospektivt perspektiv. Prospektivt viste T-tester at barna i risikozonen for å utvikle dysleksi hadde svakere visuo-spatiale ferdigheter målt med Rey Complex Figure Test (RCFT) enn sine jevnaldrende ved seks og syv år. Retrospektivt viste resultatene fra lese- og stavetestene ved åtte år at barna som skårte lavest i staving også hadde de svakeste resultatene på RCFT ved seks og syv år. Korrelasjonsanalysen viste at svake visuo-spatiale ferdigheter korrelerer signifikant med lese- og skriveferdigheter, spesielt i forhold til orddiktat. På bakgrunn av denne studien er det derfor grunn til å hevde at visuelle faktorer spiller en rolle i utvikling av dysleksi, og at dette burde få kliniske implikasjoner både i forbindelse med tidlig påvisning, dysleksiutredning og undervisningsmetoder.

Nøkkelord: Dysleksi, tidlige risikofaktorer, visuo-spatiale ferdigheter, tidlige lese- og skriveferdigheter.

Abstract

The aim of this study was to investigate the correspondence between visuo-spatial skills and emergent literacy at a later stage. In the chapter "Theory and empirical data", dyslexia is described on the basis of the four levels in Morton and Friths (1997) model of development. Research focusing on the relationship between dyslexia and visual factors is also presented here. A short description of the procedures and possible weaknesses concerning the study is given in the "Method" section.

Information from a questionnaire that was given to parents and pre-school teachers of a sample five-year-old children (n=109) was used to calculate an at-risk index for developing dyslexia. Then, an at-risk group of 25 children and a control group of 24 children was found. The children were tested in a variety of cognitive skills when they were six and seven years old, among others visuo-spatial skills. At the age of eight years their skills in single word reading and spelling were assessed. The data were analyzed in both a prospective and a retrospective perspective. Prospectively, T-tests showed that the children at risk of developing dyslexia had weaker visuo-spatial skills measured with the Rey Complex Figure Test (RCFT) than their peers at six and seven years of age. Retrospectively, the results of the reading- and spelling tests showed that the children with the lowest spelling scores also had the lowest scores in the RCFT at six and seven years of age. The correlation analyses showed significant correlation between visuo-spatial skills and the literacy scores, especially in terms of spelling. In the light of this study there is reason to argue that visual factors play a role in dyslexia, and consequently be taken into account as to early detection, assessment and teaching methods.

Key Words: Risk of dyslexia, visuo-spatial skills, emergent literacy.

TEORI OG EMPIRI

Innledning

Dysleksi har vært gjenstand for forskning i lang tid, og spesielt har spørsmål knyttet til årsakssammenhenger vært et gjennomgangstema. Dysleksiforskningens historie viser aktører med ulike meninger, og rådende oppfatninger gjennom de siste hundre år. Den generelle forståelsen i dag er at dysleksi hovedsakelig er et språklig problem og spørsmål om vansker i selve ordavkodingen. Videre hevdes det at disse problemene har sin årsak i det fonologiske systemet (Høien & Lundberg, 2000). Dette er noe de fleste i dag enes om, og som har sterk støtte i forskning. Dysleksi er imidlertid et svært komplekst fenomen, og tema for min oppgave dreier seg rundt spørsmålet om hvorvidt det visuelle aspektet også kan være en del av dette bildet.

Min masteroppgave er en del av forskningsprosjektet "Ut Med Språket!" som er en eksperimentell, longitudinell gruppebasert studie. Hensikten med studien var hovedsaklig å identifisere og følge opp barn født i 1998 som var i risikozonen for å utvikle dysleksi, blant annet med fokus på tidlig påvisning. I den sammenheng ble det foretatt diverse tester, blant annet Rey Complex Figure Test som brukes for å kartlegge visuospatiale ferdigheter og STAS lese- og skrivetester (Helland, Ofte, & Hugdal, 2006). Med bakgrunn i disse dataene kan en diskutere om det finnes grunn til å tro at noen barn kan ha dysleksi med en årsaksforklaring innenfor det visuelle området.

Definisjon

Helt siden dysleksi først fikk vitenskapelig oppmerksomhet har det pågått en kontinuerlig diskusjon om hva dysleksi er. Selve ordet dysleksi kan oversettes med "vansker med skrevne ord", og er derfor i seg selv svært beskrivende for hva dysleksi er. De første definisjonene bar preg av datidens rådende oppfatning av at det skulle være til stede en diskrepans mellom leseferdighet og intelligensnivå. Definisjonen var altså avhengig av leserens evnemessige utrustning (Høien & Lundberg, 2000). Et eksempel på dette er definisjonen World Federation Neurology kom fram til i 1968. Denne fastholder nemlig at dysleksi kjennetegnes blant annet ved normal intelligens.

Dette er samtidig et eksempel på en eksklusjonsdefinisjon; vi får mer informasjon om hva dysleksi ikke er enn hva det er. I dette tilfellet ekskluderer den de som ikke har intelligens innenfor normalområdet. Det som preger den er altså eksklusjonskriterier, framfor inklusjonskriterier. I nyere tid har en gått vekk fra tanken om at en må ha intelligens innenfor normalområdet for å kunne få diagnosen dysleksi. Forskning viser nemlig at bare 10-15% av variasjonen i leseferdighet kan forklares ut fra variasjon i intelligensen (Høien & Lundberg, 2000).

En studie som forsket på nettopp forholdet mellom dysleksi og generelt evnenivå tok for seg to grupper barn med lese- og skrivevansker. Den ene gruppen besto av barn med et lesenivå lavere enn forventet i forhold til sitt generelle evnenivå (IQ). Den andre gruppen bestod av barn med et lesenivå som var som forventet ut fra deres generelle evnenivå (IQ). Forfatteren konkluderte med at det ikke er nødvendig å differensiere mellom personer med dysleksi og personer som er dårlige lesere. Begge gruppene viste vansker med fonologisk prosessering, minne og syntaktisk bevissthet. En kan på grunnlag av forskning altså ikke si at personer med lav intelligens ikke har dysleksi (Siegel, 1992). Dette har flere nyere definisjoner tatt hensyn til, blant andre Høien og Lundbergs sin definisjon fra 1991 som ikke tar med diskrepanskriteriet. Kjernen i denne definisjonen er at ” dysleksi er en vedvarende forstyrrelse i kodingen av skriftspråket, forårsaket av en svikt i det fonologiske systemet” (Høien & Lundberg, 2000, s. 24).

Forskningsprosjektet ”Ut Med Språket!” som min masteroppgave er en del av, har tatt utgangspunkt i British Dyslexia Association sin definisjon fra 1998 (The British Dyslexia Association, 1998). Dette er en inklusjonsdefinisjon, den tar med mange aspekt av hva dysleksi kan innebære i forhold til vansker. Ved siden av de opplagte vanskeområdene lesing, staving og skriving inkluderer den også matematikk, musikalitet, motorikk og organiseringsevner som mulige områder hvor en kan oppleve vansker ved dysleksi. Siden denne definisjonen favner så vidt, er den også god å bruke i klinisk arbeid. The British Dyslexia Association kom nylig ut med en ny versjon av sin definisjon fra 1998. Denne har en litt annen formulering, i stedet for å liste opp mulige symptomer skriver den om hva vanskene hovedsakelig består i. Den fokuserer ikke bare på vanskene, men også på at riktig intervensjon kan mildne symptomene personen med dysleksi opplever i lese- og skrivesituasjon.

Dyslexia is a specific learning difficulty which mainly affects the development of literacy and language related skills. It is likely to be present at birth and to be lifelong in its effects. It is characterised by difficulties with phonological processing, rapid naming, working memory, processing speed, and the automatic development of skills that may not match up to an individual's other cognitive abilities. It tends to be resistant to conventional teaching methods, but its effects can be mitigated by appropriately specific intervention, including the application of information technology and supportive counselling. (The British Dyslexia Association, 2009).

Historikk

De tidligste teoriene rundt årsaken til hvorfor noen barn så ut til å streve med lese- og skriveopplæringen kom rundt forrige århundreskifte og fokuserte på nettopp det visuelle aspektet. En trodde vanskene kom av en svikt i den visuelle hukommelsen, noe som gjorde det vanskelig å gjenkjenne ord og bokstaver ved lesing og skriving. Vansken ble av noen derfor kalt ordblindhet, et begrep som lenge hadde en sterk stilling. En sentral forsker på 1920-30 tallet var den amerikanske nevrologen Samuel T. Orton. Han kom da opp med en teori om at årsaken til disse vanskene var at synsinntrykket fra skriften ble lagret både i den dominerende og i den ikke-dominerende hjernehalvdelen. Han mente videre at skriften i den ikke-dominerende hjernehalvdelen ble lagret som speilbilder, noe som kunne gi reversalfeil og speilvending av bokstavene. Ut fra denne teorien konkluderte han med at lesevanskene oppstod som følge av manglende hjernedominans (Høien & Lundberg, 2000).

På slutten av 1960-tallet lanserte Johnsen og Myklebust en teori hvor de argumenterte for at dysleksi kunne deles inn i to undergrupper som de kalte auditiv dysleksi og visuell dysleksi. Det som kjennetegner auditiv dysleksi er ifølge denne teorien "vansker med å skille fra hverandre språklyder som ligner hverandre, og vansker med lydbindingen" (Høien & Lundberg, 2000, s. 30). De med visuell dysleksi har derimot vansker med "å oppfatte, tolke og huske bokstaver og ordbilder. De har en tendens til å blande sammen bokstaver som ligner hverandre visuelt, og på samme måten

forveksler de formlike ord.” (Høien & Lundberg, 2000, s. 30). Hans-Jørgen Gjessing (1977) gikk enda lenger i å dele dysleksi inn i ulike subgrupper. Han beskrev i sin bok hele seks typer dysleksi; auditiv, visuell, audiovisuell, emosjonell og pedagogisk dysleksi samt en diversegruppe. Visuelle dyslektikere har ifølge Gjessing reduserte muligheter til å lagre og gjenkalle ordbilder, noe som fører til at barna ofte foretar fonetisk detaljarbeid i form av lydsammenbinding i stedet for helordslesing. Ifølge denne beskrivelsen har også disse barna vansker med å lære bokstaver som har relativt lik form, hyppige reversaler og en lydrett stavemåte (Elvemo, 2003).

Fram til 1970-tallet var den rådende oppfatningen at dysleksi hovedsakelig hadde sin årsaksforklaring innenfor det visuelle aspektet. I tiden etter dette, begynte imidlertid dysleksiforskningen å stille spørsmål ved denne forklaringen. Stadig flere studier kunne vise til at det fonologiske viste seg å spille en stor rolle ved dysleksi. Boder (1973) skapte en dysleksiklassifisering basert på hvilken type lese- og stavefeil personen med dysleksi viste som fikk stor innflytelse. Hun delte dysleksigruppen inn i tre underkategorier; dysfonetisk, dyseidetisk og en mikset gruppe. Den dysfonetiske gruppen hadde vansker med det fonologiske, mens den dyseidetiske gruppen hadde vansker med det visuelle. Ifølge hennes undersøkelser utgjorde den dyseidetiske gruppen bare ni prosent av den totale dysleksigruppen. Dette var langt mindre enn det tidligere hadde blitt hevdet. Også Vellutino (1979) nedvurderte betydningen det visuelle aspektet har i dysleksi. Han konkluderte i denne studien med at visuo-perseptuelle vansker generelt ikke spiller noen viktig rolle i lese- og skrivevansker, og vektla i stedet talerelaterte vansker. Disse og lignende studier fra denne tiden gjorde sitt til at forskningen i de påfølgende to tiårene skiftet fokus fra det visuelle til det fonologiske feltet. Fra årtusenskiftet og fram til i dag har imidlertid forskere igjen begynt å stille spørsmål ved den etablerte oppfatningen rundt årsaksforklaringer ved dysleksi, og det visuelle aspektet har kommet tilbake som en mulig faktor. De fleste anerkjenner fortsatt det fonologiske som hovedårsaken til dysleksi, men åpner samtidig opp for at det hos noen kan være andre årsaker som ligger til grunn for lese- og skrivevanskene. Artikler som diskuterer dette vil bli presentert under avsnittet ”Dysleksi og visuospatiale ferdigheter”.

Spørsmålet om komorbiditet har også blitt aktualisert i forskning den siste tiden. Pennington & Bishop (2009) skriver i sin artikkel om språkvansker, dysleksi, og

språklydsvansker, og forholdet mellom disse både kognitivt og etiologisk. Tradisjonelt har disse forstyrrelsene blitt sett på som separate vansker, og forskerne har derfor prøvd å finne separate bakenforliggende årsaker for hver av dem. I tilfeller hvor dette har vært vanskelig har en i stedet prøvd å dele forstyrrelsen inn i undergrupper med hver sin spesifikke årsak. Forfatterne bak denne studien hevder imidlertid at denne måten å forstå forstyrrelsene på ikke er tjenlig, og at en heller må anerkjenne komorbiditeten mellom dem.

Dysleksi

For å beskrive dysleksi kan en bruke Morton og Friths (1997) utviklingsmodell som viser hvordan en utviklingsforstyrrelse kan forklares ut fra fire nivåer, nemlig det symptomatiske, det kognitive, det biologiske, og det miljømessige nivået. Sammenhengen mellom de tre første nivåene i denne modellen er nødvendig for å forstå dysleksi. Symptomnivået representerer det observerbare og typiske for den enkelte utviklingsforstyrrelsen. Denne atferden kan bli forklart ved en kognitiv dysfunksjon, og denne kognitive dysfunksjonen kan igjen ha sin forklaring i en dysfunksjon i hjernen, altså på det biologiske nivået. Det finnes i dag en generell enighet om at dysleksi er en forstyrrelse med et biologisk opphav. Ved siden av dette har miljøet enn modifierende effekt på alle de tre andre nivåene (Frith, 1997). Jeg vil nå greie ytterligere ut om dysleksi i forhold til disse fire nivåene. Det kognitive nivået er fokus i oppgaven min, jeg vil derfor avslutte med å gjøre greie for dette aspektet.

Miljønivå

Miljønivået kan betraktes som modifierende på både symptomnivå, kognitivt nivå og det biologiske nivået. I tilfeller hvor barn har grunnleggende store vansker, er det ofte de nære omgivelsenes holdning til og kunnskap om disse vanskene som avgjør hvorvidt barnet takler dem. Forståelse og støtte hjemmefra, sammen med riktig pedagogisk hjelp og tilrettelegging kan gjøre at disse barna likevel ikke trenger å skille seg negativt ut blant sine medelever (Helland, 2008).

Lese- og skrivevansker kan på symptomnivå slå ut på samme måte som for dysleksi, men ved lese- og skrivevansker vil en ikke finne noen kognitive eller biologiske markører som forklarer årsaken til problemene personen opplever. I slike tilfeller vil

en vanligvis finne at årsaken til vanskene ligger på miljønivået, for eksempel som resultat av mangel på erfaring, dårlig opplæring eller problemer knyttet til familieforhold (ibid). Morton og Frith (1995) beskriver disse forskjellene ved å bruke begrepene ekte og falsk dysleksi. De understreker at vi skiller mellom disse to typene vansker ved å se på hvilke forsinkelser som stammer fra forholdet mellom barnet og dets utdanningsprosess, og hvilke som stammer fra spesifikke kognitive mangler.

Symptomnivå

Dysleksi gir utslag i observerbare symptomer, men har sin bakgrunn på det kognitive og biologiske nivået. De primære symptomene ved dysleksi er problemer med ordavkodning og rettskriving. Det finnes to ulike strategier for ordavkodning, den fonologiske- og den ortografiske strategien. Ved fonologisk lesing tar en utgangspunkt i ordets mindre bestanddeler og omkoder disse lydmessig til en helhet. Denne strategien brukes fortrinnsvis når en møter et ukjent ord. Ved ortografisk lesing avkoder en ordet som en helhet, og kan derfor lese ordet umiddelbart. Forutsetningen for dette er at leseren har fått etablert en ortografisk identitet for ordet i langtidsmindret (Høien & Lundberg, 2000). Høien & Lundberg (2000) viser til Share & Stanovich (1995) som sier at personer med dysleksi på grunn av sine fonologiske vansker ofte vil møte utfordringer i møte med den fonologiske strategien. Av samme grunn vil dyslektikere også ha vansker med å etablere godt spesifiserte ortografiske identiteter, noe som er nødvendig for å beherske den ortografiske strategien.

Dyslektikere på lave klassetrinn benytter seg derfor ofte av den ortografiske strategien, hvor de gjenkjenner ord basert på form og utseende. Mange dyslektikere stagnerer deretter ved det fonologiske nivået, og avkoder ved å stave seg gjennom ordet ved hjelp av dets mindre bestanddeler. Blant ”kompenserte” dyslektikere som har kommet opp på det ortografiske nivået ser en ofte at ordgjenkjenningen bygger på ufullstendige bokstavinformasjoner, og at de derfor er avhengig av kontekst for å lese korrekt (Høien & Lundberg, 2000).

Det andre primærsymptomet ved dysleksi er rettskriving. Mange dyslektikere har ufullstendige fonologiske representasjoner for ord og dårlig fonemisk bevissthet. Dette er faktorer som vanskeliggjør staveprosessen. En tenker seg faktisk at skriving i

enda større grad enn lesing er avhengig av gode fonologiske ferdigheter. En antar at det finnes to strategier i stavingen av ord, en leksikal strategi og en ikke-leksikal strategi. Forutsetningen for bruk av den leksikale strategien er at ordets stavemåte er lagret i leksikon, og kan hentes fram ved behov. En vet imidlertid at dyslektikere har vansker med å etablere godt spesifiserte ortografiske identiteter, noe som gjør denne strategien særlig utfordrende for dyslektikere. Den ikke-leksikale strategien benytter seg av en fonologisk analyse for å omkode hvert fonem til det korresponderende grafem. Grunnet dyslektikerens svake fonologiske bevissthet fører dette ofte til feilstavinger. Spesielt vil ord som staves på en annen måte enn de skrives derfor være spesielt problematiske for dyslektikere. Spesielt utelates ofte ”stumme” bokstaver og andre lyder med lite trykk (Høien & Lundberg, 2000).

Biologisk nivå

De fleste som forsker på dysleksi er nå enig om at denne vansken har en nevrobiologisk basis, og dermed et konstitusjonelt opphav. Likevel er en ikke sikker på den eksakte årsaken bak denne biologiske basis. De siste 20 årene har svært mye forskning hatt som mål å avdekke den biologiske årsaksforklaringen bak dysleksi, og ulike syn på dette spørsmålet har kommet fram (Beaton, 2004).

Genetiske faktorer

Det har lenge vært kjent at dysleksi forekommer i familier, og omfattende forskning på området har vist at dysleksi har en genetisk komponent. Det er også grunn til å anta at dyslektiske vansker ikke skyldes dysfunksjon på ett enkelt gen, men at det er forbundet med flere gener knyttet til ulike kromosomer (Fisher & De Fries, 2002). Genene vi er utstyrt med bestemmer våre evner og anlegg, og samtidig virker de inn på hvordan vi reagerer på miljøpåvirkning. Det er altså samspillet mellom vår genetisk belastning og miljøbelastning som bestemmer hvorvidt dysleksi skal fremtre. De viktigste argumentene for dysleksiens genetiske forankring begrunnes ut fra familiestudier, tvillingstudier, og dysleksiens vedvarende natur (Høien & Lundberg, 2000). Overhyppigheten en har sett hos det mannlige kjønn er et mer diskutabelt argument. Forskning tyder nemlig på at dette ikke nødvendigvis er et resultat av reell

forekomst, men av at gutter oftere blir henvist til hjelpeapparatet av skolen sin (Shaywitz, Shaywitz, Fletcher, Escobar, 1990).

Lateralitet og venstrehendthet

Lateralitet refererer til dominans av en side, i denne sammenheng dominans av den ene hjernehalvdelen i forhold til språklige representasjoner. De aller fleste mennesker er venstredominante når det gjelder språk (Snowling, 2000). Dysleksiforskning har gitt mye oppmerksomhet til området lateralitet, og spørsmålet om hvorvidt asymmetri i funksjon og struktur i venstre og høyre hemisfære kan ha en sammenheng med dysleksi (Beaton, 2004). Den tidlige dysleksiforskeren Samuel Orton argumenterte for at lesevansker oppstod på grunn av at den ene hjernehalvdelen ikke hadde en klar dominans over den andre, altså en usikker cerebral dominans. Dette har imidlertid i ettertid blitt tilbakevist (Høien & Lundberg, 2000). Hans arbeid fikk i sin tid likevel stor oppmerksomhet, og mange trodde derfor at det fantes en større forekomst av dysleksi blant venstrehendte. Dette resulterte i hyppigere tilvisninger til hjelpeapparatet av venstrehendte, og selvoppfyllende profetier blant dem. Dette førte videre til at en i forskningssammenheng fant store forekomster av venstrehendte blant dyslektikere, uten at det nødvendigvis hadde noen vitenskapelig årsak. Bishop (1990) analyserte 21 studier som tok for seg tema venstrehendthet og dysleksi, og fant at totalt sett var 11,2% av dyslektikerne venstrehendte, mot 5,8% i kontrollgruppene. Ut fra dette konkluderte hun dermed med at raten for venstrehendthet hos dyslektikere er dobbelt så høy som hos kontrollgruppen.

Hjernestrukturer

Flere hjernestrukturer har av ulike forskere blitt koblet opp mot dysleksi. Snowling (2000) viser til Geschwind & Levitsky (1968) som sier at de hjernestrukturene som er delaktige i prosesseringen av språk i en normal hjerne er antatt å være asymmetriske. Venstre hemisfære er større enn de tilsvarende delene i høyre hemisfære i ca 65% av tilfellene. En av disse strukturene er planum temporale; et område av hjernebarken på oversiden av temporallappene. Flere forskere har funnet asymmetri i planum temporale i hjernen til avdøde dyslektikere. Blant annet har Galaburda og fl. (1987) funnet disse forskjellene. De fant at planum temporale var like stor i begge hjernehalvdeler i alle de åtte tilfellene de undersøkte. I ettertid har en også bekreftet

de samme funnene i hjernen hos levende dyslektikere. I det såkalte Stavanger-prosjektet (Larsen, Høien, Lundberg, & Ødegaard, 1990) kunne en i tillegg til å bekrefte symmetri i planum temporale, observere en relasjon mellom språklig-kognitive evner og avvik i hjernens oppbygning.

Siden Galaburda og fl. (1987) har funnet at dyslektikere har flere nerveceller i planum temporale på høyre side enn normalt, kan en også regne med at de har flere forbindelser til venstre hjernehalvdel enn normalt. Ut fra dette har forskere laget en hypotese om at hjernestrukturen som forbinder de to hjernehalvdelen, corpus callosum, også har en større mengde nervefibre. Dette har en imidlertid ikke kunne påvise, i alle fall ikke i forhold til fysisk størrelse (Høien & Lundberg, 2000).

I undersøkelsene Galaburda og kolleger foretok på hjernene til de åtte avdøde dyslektikerne, fant de også avvik fra den normale cellestrukturen på en del steder i hjernebarken. De oppdaget vortelignende opphopninger av celler i områder hvor nerveceller normalt ikke skal opptre. De kalte disse opphopningene for ektopier. Ektopiene var spredt utover hjernen, hovedsakelig på venstre side, og særlig rundt den sylviske furen. Samtidig ble det også oppdaget avvik i subkortikale områder i hjernen, blant annet i talamus (Galaburda, 2005). Lillehjernen har også vært studert i forbindelse med dysleksi. Det har av noen forskere blitt hevdet at de vanskelige dyslektikere opplever i forbindelse med å oppnå automatisert ordavkodingsferdighet, skyldes en svikt i lillehjernen (Nicolson & Fawcett, 1994).

Hjerneavbildning

En har lenge kunnet foreta strukturelle MR-undersøkelser, hvor en måler anatomiske avvik. Hos personer med dysleksi har det ved hjelp av denne metoden blitt påvist avvik i deler av hjernen spesialisert for persepsjon av talelyder og avkodning av fonologiske aspekter ved talespråk (Hugdahl, & Specht, 2008). De teknologiske framskrittene en har gjort de siste årene har gjort det mulig også å undersøke hvordan hjernen fungerer når den er aktiv i forbindelse med kognitiv prosessering.

Hjerneavbildningsteknikkene som brukes for å forske på hjernens funksjon i forbindelse med dysleksi er hovedsakelig PET (positron emission tomography) og fMRI (functional magnetic resonance imaging) (Snowling, 2000). Ved fMRI

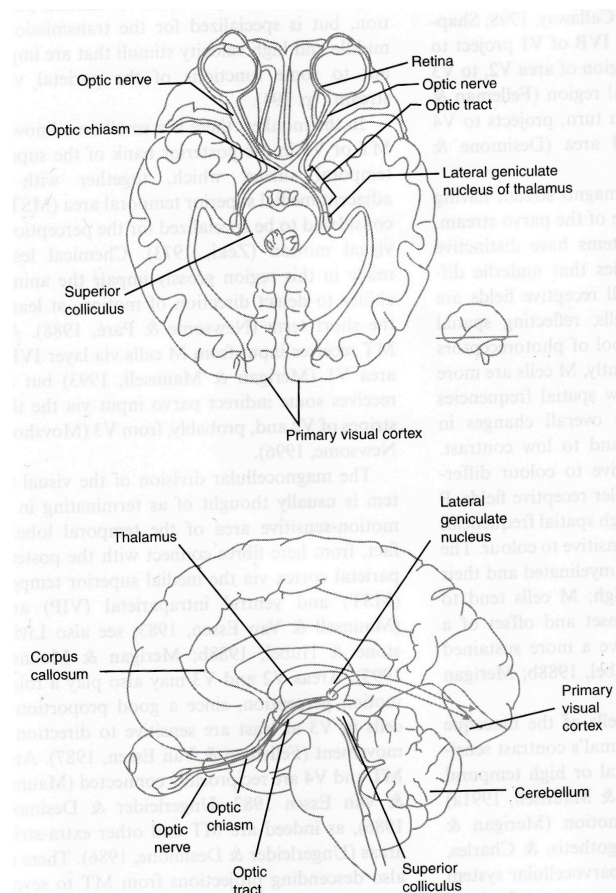
avdekker en de områdene som har en redusert blodgjennomstrømning. Redusert blodgjennomstrømning reflekterer lavere energiomsetning og dermed redusert nevronal effektivitet. Ved dysleksi ser en ofte dette i hjerneområder spesialisert for språk, noe som kan forklare hvorfor personer med dysleksi ikke klarer å avkode ord like hurtig som normalt lesende personer (Hugdahl, & Specht, 2008).

Mange studier har brukt disse teknikkene for å oppnå økt kunnskap om hjernens funksjon hos dyslektikere. Forskningsprosjektet "Ut Med Språket!", som min masteroppgave er en del av, utførte fMRI undersøkelser på seks år gamle barn med og uten risikofaktorer for å utvikle dysleksi. Hjerneaktiviteten til barna ble målt mens de ble presentert for visuell bilder, logoer og ord som på ulike nivå krevde språklig prosessering. Barna i risikogruppen viste avvikende hjerneaktivitet i språkområdene i venstre hjernehalvdel da de leste ord sammenlignet med den matchede kontrollgruppen. Dette kan bety at det finnes en nevronisk markør for dysleksi som er identifiserbar allerede før barna har blitt utsatt for formell lese- og skriveopplæring (Specht, Hugdahl, Ofte, Nygård, Bjørnerud, Plante & Helland, 2008).

Den magnocellulære teorien

Et syn verdt å nevne innenfor det biologiske aspektet ved dysleksi er teorien John Stein sammen med flere andre forskere har foreslått om sammenhengen mellom dysleksi og avvik i det magnocellulære systemet (Stein, 2001). "Grunntanken i den magnocellulære teorien for dysleksi er at lesevanskene skyldes forstyrrelser i svært basale visuelle funksjoner" (Høien & Lundberg, 2000, s. 163). Menneskets evne til å se starter i øynene hvor visuell stimuli først mottas i retina. Nerveceller sender så denne informasjonen videre til de to hjernehemisfærene via laterale geniculate til primær visuell cortex. Her analyseres den visuelle stimuli før signalene overføres gjennom extra-striate cortex til høyere nivåer av det visuelle systemet i temporallappen. De ulike aspektene ved visuelle synsinntrykk, som for eksempel form farge og bevegelse, synes å bli prosessert via ulike regioner av extra-striate cortex. Disse ulike banene gjennom den visuelle cortex har sitt opphav i at det finnes to typer nerveceller i retina. P-celler (parvoceller) beveger seg videre i de parvocellulære lagene i laterale geniculate, og er spesialisert for å oppfatte form og farge. M-cellene (magnoceller) fortsetter sin reise i de magnocellulære lagene i

laterale geniculate, og oppfatter bevegelse og raskt forandrende stimuli. Magnocellene har spesielt sterke koblinger til hjernebarken i parietallappen. Her finnes sentra for lokalisering av visuell informasjon, for spatial orientering, for visuell oppmerksomhet, for perifert syn og for øyebevegelser. Alle disse funksjonene er viktige elementer ved lesing, flere har derfor foreslått at dysleksi skyldes forhold innen dette området (Snowling, 2000).



Figur 1, hjernens visuelle system, hentet fra Beaton (2004).

Galaburda med kolleger fant ved å studere hjernen til avdøde dyslektikere i flere tilfeller ut at magnocellene var mer uordnet i laterale geniculate og at de i gjennomsnitt var 20 % mindre (Høien & Lundberg, 2000). Stein (2001) skriver selv at utviklingen av det magnocellulære systemet er svekket hos dyslektikere. På grunn av abnormalitetene i laterale geniculate opplever de en redusert sensitivitet i forbindelse med bevegelse, ustabil fiksering og dårlig visuell lokalisering, spesielt på venstre side. Disse forstyrrelsene i det visuelle systemet kan forårsake vansker i forbindelse med lesing ved at bokstavene synes å bevege seg og krysse over hverandre.

Mange studier har undersøkt den magnocellulære teorien i forhold til dysleksi, og funnene har både bekreftet og avkreftet sider ved denne årsaksforklaringen. Skottun (2000) skriver at mesteparten av forskningen som støtter den magnocellulære teorien kommer fra studier som ser på sensitivitet til kontrast. Han har sett nøyer på disse studiene, og kommet opp med noen kritiske bemerkninger til dem. Resultatet av hans gjennomgang viser at støtten for den magnocellulære teorien er tvetydig, bare fire av de 22 studiene er i overenstemmelse med den magnocellulære hypotesen. Han konkluderer derfor med at evidensen fra disse studiene er høyst usikker med hensyn til om den magnocellulære teorien kan være en årsaksforklaring ved dysleksi.

Kognitivt nivå

Dysfunksjon på det biologiske nivået gir utslag i kognitive ferdigheter hos personer med dysleksi. Både på det nevrokognitive og det språklige området opplever dyslektikere konsekvenser som påvirker egenskaper ulikt fra person til person. Helland (2007) undersøkte hvorvidt variasjoner i de atferdsmessige sidene ved dysleksi hang sammen med variasjoner på det kognitive nivået. Hun konkluderte ut fra sine resultater med at den samme type lese- eller skrivevansker kan stamme fra flere ulike kognitive dysfunksjoner. Det er derfor viktig å vurdere disse kognitive ulikhetene for å bedre forstå dysleksi, og for å gi den enkelte best mulig intervensjon.

Språk

Den generelle oppfatningen i dag er at dysleksi hovedsakelig er et språklig problem og spørsmål om vansker i selve ordavkodingen. Videre hevdes det at disse problemene har sin årsak i det fonologiske systemet (Høien & Lundberg, 2000). Dette er noe de fleste i dag enes om, og som har sterk støtte i forskning.

Fonologisk bevissthet

Hypotesen om at dysleksi skyldes en svikt i det fonologiske systemet har de siste tiårene hatt sterkt fotfeste i dysleksiforskning. Beaton (2004) viser til Snowling (1995) som sier at barn som viser dårlige leseferdigheter, generelt sett også har dårlig fonologisk bevissthet. Denne forstyrrelsen har forbindelse med nedsatt funksjon i en spesifikk modul i det kognitiv-språklige systemet. Det er altså en svært begrenset

forstyrrelse som ikke trenger å virke inn på kognitive evner for øvrig. Modulen med den nevnte forstyrrelsen har til oppgave å håndtere talespråkets lydsystem. Når kravene til fonologiske ferdigheter bli høye, som i lese- og skriveinnlæringsfasen, vil forstyrrelsen bli merkbar (Høien & Lundberg, 2000).

Svak fonologisk bevissthet kommer til uttrykk i vansker med å segmentere ord i fonemer, og med å bytte om på og manipulere språklyder. Vansker med nonord, både i forbindelse med gjentakelse og i lesing og skriving er også typisk for personer med lav fonologisk bevissthet. Hurtig navngiving er ofte problematisk, og mange har også vansker med å holde fast språklig materiale i korttidsminne. Noen kan også vise et langsomt taletempo (ibid).

Fonologisk prosessering

Personer med dysleksi viser ofte ordletingsvansker, og bruker av og til ord i feil sammenheng fordi de blander ord som ligner hverandre. Benevningsvansker hos dyslektikere har blitt undersøkt ved hjelp av ulike metoder, både ved bildebenevning og ved å navngi et beskrevet objekt. Flere studier har tatt for seg denne problemstillingen i forbindelse med dysleksi. Samlet sett viser disse resultatene at personer med dysleksi har et gap mellom det reseptive og ekspressive vokabularet på en måte som gjør at innholdet overgår evnen til å benevne. Årsaken til dette kan være at ordenes fonologiske representasjoner ikke er spesifikke nok (Snowling, 2000).

RAN (Rapid Automated Naming) henviser til evnen til hurtig å navngi kjente objekter, for eksempel bokstaver, tall eller farger. Disse objektene gjengis ofte i matriser bestående av 50 randomiserte objekter. Studier som har tatt for seg dette tema viser i overensstemmelse med hverandre at dyslektikere bruker lengre tid enn normalt på å løse denne type oppgaver. Forskere diskuterer hvorvidt årsaken til vansker med hurtig benevnelse er svake fonologiske representasjoner eller om det skyldes svekkelse i en mekanisme som regulerer timing (Snowling, 2000).

Språkutvikling

Siden kjennetegnene ved dysleksi først og fremst er problemer med lesing og skriving, viser ikke vanskene seg tydelig før barna har begynt på skolen. Mange har

derfor forsket på tidlige kjennetegn ved dysleksi for å oppdage risikobarna tidligere. ”Ut Med Språket!” er en av studiene som har nettopp dette som mål. Språkutvikling er ett av områdene en ofte ser har vært avvikende hos barn som får diagnosen dysleksi. En av dem som har forsket på dette tema er Scarborough (1990). Hun undersøkte 32 barn av dyslektiske foreldre og fulgte barnas utvikling fra 2 ½ år til 8 år, og hele 65% av disse fikk diagnosen dysleksi i 8-års alderen. Ved 2 ½-års alder viste de dårligere grammatisk evne og utydeligere uttale enn kontrollgruppen. Ved 3 ½-års alder hadde de dårligere ordforståelse og dårligere benevnelsesferdighet. Ved 5-års alder kunne de færre bokstaver, samtidig som de også hadde klart dårligere fonologisk bevissthet enn barna i kontrollgruppen. Den tydeligste forsinkelsen hos barn i risikozonen for å utvikle dysleksi viser seg som oftest i den fonologiske utviklingen (Høien & Lundberg, 2000).

Nevrokognisjon

Den nevrokognitive forskningen innenfor dysleksi tar for seg områder som temporal prosessering, oppmerksomhet, eksekutivfunksjon, arbeidsminne, og visuospatiale ferdigheter.

Temporal prosessering

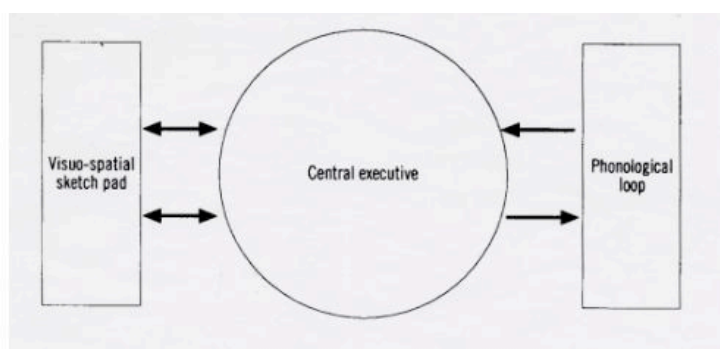
Temporal prosessering henviser til omkoding, bearbeiding og lagring av språklige lyder (Tallal, 2006). Det foreligger en diskusjon i forskningen om hvilken rolle auditiv temporal prosessering spiller i dysleksi. Beaton (2004) viser til Tallal, Miller og Fitch (1995) som konkluderer med at barn som har språk- eller lese- skrivevansker har problemer med å etablere stabile fonem-representasjoner på grunn av en mangel i den grunnleggende auditive temporale prosesseringen.

Oppmerksomhet

Barn med dysleksi har ofte oppmerksomhetsvansker, men det er vanskelig å si om vansker med oppmerksomhet er en konsekvens av dysleksi eller om de reflekterer en komorbid tilstand. Hvis oppmerksomhetsvanskene helst viser seg i forbindelse med skolerelaterte aktiviteter, kan en tenke seg at vanskene skyldes utfordringene disse barna har i møte med lesing og skriving heller enn en genuin oppmerksomhetsvanske

(Snowling, 2000). Snowling (2000) viser til Pennington, Grossier og Welsh (1993) som har tatt for seg dette tema ved å sammenligne dysleksi og ADHD. De konkluderte med at når ADHD og dysleksi opptrer sammen reflekterer det ikke ekte komorbiditet. Årsaken i de tilfeller hvor dette oppstår, skyldes heller at en utvikler en vanske som en konsekvens av den andre vansken.

Baddeley og Hitches modell om arbeidsminnet

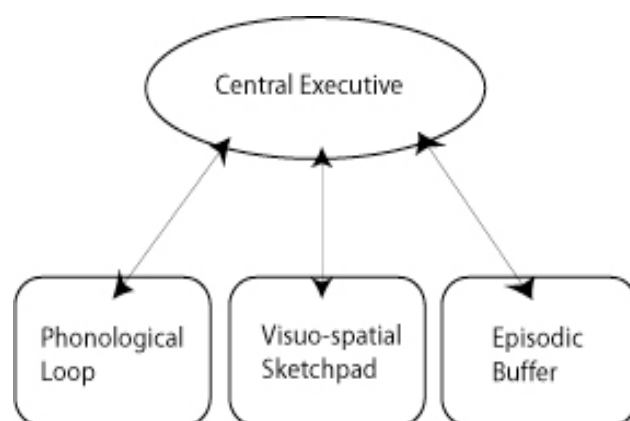


Figur 2, Baddeley og Hitch (1974) sin modell om arbeidsminnet.

En modell som kan bidra til økt forståelse rundt diskusjonen om visuell og auditiv dysleksi er Baddeley og Hitch (1974) sin modell om arbeidsminnet. Denne modellen forklarer arbeidsminnets funksjon som bestående av tre systemer som virker sammen. Den sentrale eksekutivfunksjonen fungerer som et overvåkningssystem som kontrollerer informasjonsstrømmen til og fra de to andre systemene, såkalte ”slavesystem”, som på sin side er ansvarlig for korttidsbearbeidelsen av informasjon. Det første av disse to kalles den fonologiske løkken, og lagrer den fonologiske informasjonen som mottas. Denne løkken inneholder et fonologisk lager hvor auditiv informasjon lagres i noen få sekunder. Løkken inneholder og en artikulorisk komponent som forlenger minnet om den auditive informasjonen når den blir tatt i bruk (Baddeley, 1999). Vansker på dette området kan resultere i problemer lignende det som av noen forfattere altså beskriver som vansker med fonologisk prosessering. Det andre ”slavesystemet” kalles den visuo-spatiale skisseblokken, og inneholder to deler som hver for seg lagrer visuell og spatial informasjon. Disse egenskapene er

hovedsakelig representert i hjernens høyre hemisfære (ibid). Vansker på dette området kan referere til det som i ettertid har blitt forbundet med visuell dysleksi. Når vi analyserer barns vansker ut fra denne modellen, kan det gi oss informasjon om vanskene først og fremst befinner seg på det fonologiske eller det visuo-spatiale planet. Det er den fonologiske løkken i denne modellen som først og fremst har blitt relatert til dysleksi. Denne delen av modellen representerer det som blir sett på som selve kjernen i dysleksi; fonologiske vansker. Ifølge Baddeley (2003) er den visuo-spatiale skisseblokken av mindre relevans for språkforstyrrelser enn den fonologiske løkken. Han forbinder likevel denne delen av modellen til aktiviteter som har relevans for lesing. Det å huske hvordan sidene ser ut, og nøyaktige øyeforflytninger fra en linje til den neste er egenskaper ved den visuo-spatiale skisseblokken forfatteren knytter til lesing.

Modellen har blitt endret etter den opprinnelig ble presentert i 1974. Baddeley (2000) skriver om en fjerde komponent med navnet episodisk buffer som er lagt til modellen. Den episodiske bufferen er et tredje ”slavesystem”, og dennes oppgave er å forbinde informasjon på tvers av ulike domener i kronologisk rekkefølge. En går ut ifra at den episodiske bufferen kontrolleres av den sentrale eksekutivfunksjonen, og kan derfor og sees på som en del av denne. Den antas å være en lagringsenhet som integrerer informasjon fra ulike kilder, både visuell, spatial og verbal. Den episodiske bufferen har også forbindelser til langtidsminne og meningsinnhold (ibid).



Figur 3, Baddeley og Hitch (1974) sin modell om arbeidsminnet, med episodisk buffer lagt til (Baddeley, 2000).

Mange studier har tatt for seg denne modellen i forbindelse med forskning på dysleksi. En studie av Poblano, Valadéz-Tepec, Arias & García-Pedroza, (2001) hadde til hensikt å undersøke om det var forskjeller i hvordan arbeidsminne fungerte blant barn med og uten dysleksi. Artikkelen sammenlignet hvordan barna presterte på tester som målte ferdigheter på de tre områdene i Baddeley og Hitches modell. Resultatene herfra viser at når det kom til den sentrale eksekutivfunksjonen så en ingen signifikante forskjeller mellom kontrollgruppen og gruppen med dyslektikere. Testene som målte arbeidsminnets funksjon via den fonologisk loop og den visuo-spatiale skisseblokken viste imidlertid forskjeller. Både i oppgavene som målte fonologisk bevissthet, og i puslespiloppgaven som hadde til hensikt å måle visuo-spatiale ferdigheter presterte gruppen med dysleksi lavere resultater enn kontrollgruppen. Resultatene viste videre at personer med dysleksi gjerne kan ha vansker med både det visuo-spatiale og den fonologiske løkken samtidig. Vansker med auditiv stimuli (fonologiske løkken) utelukker ikke problemer med det visuelle (visuo-spatiale skisseblokk) (ibid).

De to slavesystemene i Baddeley og Hitches (1974) arbeidsminnemodell har i forskning blitt koblet opp mot ulikt vanskemønster i forbindelse med dysleksi. Schuchardt, Maehler, & Hasselhorn (2008) undersøkte hvordan arbeidsminne fungerte hos barn med dysleksi og dyskalkuli. Diverse tester ble foretatt for å vurdere barnas egenskaper ut fra de tre komponentene i modellen. Barna med spesifikke lesevansker hadde som forventet ut fra tidligere forskning en tydelig svekkelse i den fonologiske løkken. Denne studien viste videre at de samme barna hadde normale resultater på oppgaver som skal måle visuo-spatiale ferdigheter. Hos barna med spesifikke matematikkvansker fant en et motsatt vanskemønster. De skåret lavere enn barna med lese- og skrivevansker på de visuo-spatiale testene, mens de var bedre enn den andre gruppen på oppgaver som målte fonologisk bevissthet. Forfatterne konkluderte med at dersom det er slik at vansker innenfor den fonologiske løkken er en forløper for dysleksi, mens visuo-spatiale vansker er en forløper for dyskalkuli kan denne kunnskapen utnyttes for tidlig identifisering av de aktuelle barna. Studiet viste ingen avhengige vanskemønster mellom dysleksi og dyskalkuli.

Visuo-spatiale ferdigheter og dysleksi

De fleste individer med dysleksi viser fonologiske vansker, og dette er nå anerkjent som hovedårsaken til dysleksi. Forskning viser imidlertid samtidig at det ikke er alle dyslektikere som har svekkede evner på dette området. Beaton (2004) viser til Nicolson og Fawcett (1995) som hevder at det finnes et vidt spekter av fonologiske evner blant personer med dysleksi. Noen dysleksiforskere hevder derfor at det for noen dyslektikere finnes en annen årsaksforklaring enn den fonologiske, og da gjerne på det visuelle plan. Det finnes derfor mange studier som har tatt for seg forholdet mellom dysleksi og mulige årsaksforklaringer innenfor det visuelle og visuo-spatiale aspektet. Visuo-spatiale ferdigheter henviser til det å forstå visuelle representasjoner og deres spatiale forhold (Anderson, Anderson & Glanze, 2009).

En av studiene som argumenterer mot at dysleksi skal sees på som en ren fonologisk vansker er Helland & Asbjørnsen (2003). Dette er den eneste norske undersøkelsen der Rey Complex Figure Test (Meyers & Meyers, 1995) (RCFT) er brukt på barn med dysleksi. RCFT er en anerkjent test som blir mye brukt for bl.a. å undersøke noe om barns visuo-spatiale evner og visuelt minne. Barna med dysleksi ble delt inn i tre undergrupper på bakgrunn av språkforståelse og matematikkferdigheter. Den første gruppen bestod av barn med normal språkforståelse og svake matematikkferdigheter, i den andre gruppen var barna med normal språkforståelse og normale matematikkferdigheter, mens den tredje gruppen bestod av barn som hadde svake ferdigheter både når det kom til språkforståelse og matematikk. For å måle visuelt sekvensielt minne ble to deltester fra Aston Index (Newton & Thomson, 1976) tatt i bruk. For å måle visuo-spatiale ferdigheter brukte forfatterne RCFT og fire deltester fra WISC-R (Wechsler, 1974). Gruppen av barn med normal språkforståelse men med matematikkvansker oppnådde signifikant lavere skårer enn de to andre gruppene, og de største forskjellene forekom på bakgrunn av de visuo-spatiale ferdighetene. På bakgrunn av dette argumenterer forfatterne for at det finnes en disassosiasjon mellom språkforståelse og visuo-spatiale ferdigheter i dysleksi. Resultatene til gruppen som kom dårligst ut på de visuelle testene viser også at når dysleksi sees sammen med matematikkvansker kan problemene som ligger til grunn enten være av visuo-spatial art, eller av språklig art. Det er tydelig at i de tilfeller hvor visuo-spatiale vansker foreligger, påvirker dette avkoding, gjenhenting og organisering av symboler for å

skape mening. En kan imidlertid ikke hevde at slike vansker er en underliggende årsak til dysleksi. Funnene herfra tyder altså på at dysleksi ikke skal sees på som en ren fonologisk vanske, men snarere som en fonologisk vanske som evt kan opptre sammen med andre kognitive faktorer som vansker i språkforståelse eller visuo-spatiale vansker (Helland & Asbjørnsen, 2003).

Et annet forskningsprosjekt som har brukt RCFT i tilknytning til dysleksi er Mati-Zissi og Zaflropoulou (2003). De studerte visuo-motorisk koordinasjon og visuo-spatialt arbeidsminne ved hjelp av RCFT hos normale lesere, dyslektikere og barn med generelle lærevansker. Barna med dysleksi fikk signifikant dårligere resultater enn de to andre gruppene både ved kopiering og gjenkalling av den komplekse figuren. Forfatterne skriver videre at dette indikerer at barn med spesifikke språkvansker ikke bare har problemer med avkodning av ord, men også ved avkodning og prosessering av andre typer symboler. Resultatene fra disse to studiene tyder altså på at barn med dysleksi i mange tilfeller viser svakere skårer på RCFT enn normalt.

Mental rotasjon er et annet mål på visuo-spatiale ferdigheter, og også her kommer barn med dysleksi dårligere ut enn sine jevnaldrende. Rüsseler, Scholz, Jordan og Quaiser-Pohl (2009) sammenligner mental rotasjon av bokstaver, bilder og tre-dimensjonale figurer blant tyske barn med og uten dysleksi. Mentale rotasjonsoppgaver er hyppig brukt for å studere egenskaper knyttet til det visuo-spatiale aspektet. Årsaken til dette er at dyslektikere ofte viser reversalfeil av horisontalt og vertikalt symmetriske bokstaver som "d" og "p", "p" og "d". Funnene herfra viste at lesere med dysleksi er svekket i sin evne til å utføre disse oppgavene. De fikk også svakere resultater enn kontrollgruppen i oppgaver som innebærer å skille ut bokstaver og bestemte former blant andre forstyrrende elementer. Forfatterne diskuterer i artikkelen om dette kan skyldes en utviklingsmessig dysfunksjon av parietal cortex eller en anomali i lillehjernens funksjon.

Som nevnt stiller stadig flere forskere spørsmålsteget ved den rådende oppfatningen om at fonologiske vansker er den eneste årsaksforklaringen ved dysleksi. Valdois, Bosse and Tainturier (2004) argumenterer i sin artikkel for at visuelle oppmerksomhetsvansker alene kan være en årsaksforklaring for utvikling av dysleksi. De mener at en på bakgrunn av de betydelige ulikhetene en ser blant barn med

dysleksi ikke lenger kan hevde at fonologiske vansker er den eneste kognitive basis for utvikling av dysleksi. Noen barn med dysleksi presenterer nemlig en leseprofil som skiller seg svært mye ut fra den tradisjonelle dyslektikeren som pga sine fonologiske vansker har vansker med nonord-lesing men leser uregelrette ord tilfredsstillende. Barna forfatterne mener lider av visuelle oppmerksomhetsvansker viser nemlig en tilfredsstillende nonord-lesing, men har store problemer med å lese unntaksord. Det er også mange barn med dysleksi som ikke viser noen fonologiske vansker. Forskerne som støtter hypotesen om at fonologiske vansker er den eneste årsaksforklaringen på dysleksi hevder at disse ulikhetene blant barn med dysleksi skyldes ulik grad av de fonologiske vanskene eller at disse barna ikke har dysleksi men generelle forsinkelser i leseutviklingen. Forskerne bak denne studien hevder i stedet at disse ulikhetene kan skyldes to forskjellige underliggende kognitive svekkelser. Undersøkelsene fra denne studien støtter forfatterens hypoteser om at visuelle oppmerksomhetsvansker og fonologiske vansker er uavhengige kilder til vansker med lese- og skrivetilegnelsen. Videre viser undersøkelsene at visuelle oppmerksomhetsvansker uten fonologiske vansker skaper leseforstyrrelsene som den fonologiske hypotesen har hatt problemer med å forklare innenfor sine rammer, og at de som utelukkende har fonologiske vansker hovedsakelig får lesevansker knyttet til avkodingen av nonord. Studien konkluderer med at det ut fra deres undersøkelser er lite sannsynlig at en fonologisk forstyrrelse alene er den eneste årsaken til utvikling av dysleksi. Mange hypoteser er foreslått som forklaringer på de dysleksitilfellene som ikke sammenfaller med den fonologiske hypotesen, men forfatterne mener at hypotesen om visuelle oppmerksomhetsvansker er den som best forklarer disse tilfellene.

De tre påfølgende studiene det nå vil refereres til er hovedsakelig skrevet av den samme forskergruppen, og tar for seg teorien om at visuelle/visuo-spatiale oppmerksomhetsvansker kan ha en kausal rolle innen dysleksi. Facoetti, Paganoni, Turatto, Marzola og Mascetti (2000) studerte orientering og fokusering av visuell oppmerksomhet blant barn med og uten dysleksi. Lesing krever en nøyaktig visuell analyse for å kunne avkode ord korrekt. Denne analysen forutsetter at leseren foretar raske skifter i oppmerksomhet, og at en har evne til å holde fokusert oppmerksomhet lenge nok. Resultatene fra deres studie viste at gruppen med dysleksi fikk svakere resultater enn kontrollgruppen når en prøvde å måle disse ferdighetene. De

konkluderte med at visuelle oppmerksomhetsvansker i svake lesere kan være en konsekvens av en spesifikk vanske i orientering og fokusering av visuell oppmerksomhet. Forfatterne argumenterer derfor for at en må holde muligheten åpen for at visuelle persepsjonsvansker kan ha en kausal rolle innen dysleksi.

Facoetti, Lorusso, Paganoni, Umiltà, og Mascetti (2003) studerte inhibisjon ved visuo-spatial oppmerksomhet og deres påvirkning på leseevnen hos dyslektikere. Inhibisjon refererer til en reguleringsmekanisme i utvelgelsen av relevant informasjon i synsfeltet. Den er inhiberende gjennom undertrykkelsen av informasjon fra områder i synsfeltet en ikke har fokus på. Barn med spesifikke lesevansker gjennomgikk i forsøket et fire måneders treningsprogram med VHSS (visual hemisphere specific stimulation). Etter rehabiliteringen viste barna signifikante endringer i oppmerksomhetsundertrykkende prosesser, særlig var evnen til rask oppmerksomhetsorientering en tydelig treningseffekt. Samtidig viste de en signifikant forbedring i forhold til både lesehastighet og nøyaktighet. Ut fra dette konkluderte dermed forfatterne med at visuo-spatial oppmerksomhet ser ut til å ha en forbindelse med lesing.

Facoetti, Zorzi, Cestnick, Lorusso, Molteni, Paganoni, Umiltà, og Mascetti (2006) studerte hvordan evnen til nonord-lesing hos dyslektikere påvirker om de også har vansker med visuo-spatiale forhold. Undersøkelsene deres viste at de dyslektikerne som hadde vansker med nonord-lesing også viste en svikt i oppmerksomheten i synsfeltet under oppgavene. Forfatterne forklarer dette ut fra spatiale oppmerksomhetsmekanikker i segmenteringen av en ordkjede inn i enkeltbokstaver. Fonologisk avkoding involverer ikke bare fonologiske evner, men krever også en presis visuo-spatial prosess. Fokusert visuo-spatial oppmerksomhet ser nemlig ut til å være svært viktig i segmenteringen av ord. Resultatene fra denne forskningen tyder altså på at fokusert visuo-spatial oppmerksomhet kan være en viktig forutsetning for avkoding av nonord. Oppsummert hevder forfatterne bak disse tre studiene at visuelle persepsjonsvansker og spesielt visuo-spatial oppmerksomhet kan være årsaksfaktorer i forbindelse med utvikling av dysleksi.

Noen forskere vektlegger sensori-motoriske funksjoner i diskusjonen rundt dysleksi og årsakssammenhenger. De to påfølgende studiene det blir referert til representerer

teorier som hevder at henholdsvis et sensori-motorisk syndrom og visuelt stress kan spille viktige roller i utvikling av dysleksi. Ramus (2003) diskuterer hvorvidt dysleksi stammer fra en spesifikk fonologisk vanske eller en mer generell sensori-motorisk dysfunksjon. Dysleksiforskningen viser nemlig at en signifikant del av dyslektikere viser ulike sensoriske vansker. Ramus viser imidlertid i denne studien at det bare er en liten del av dem som har visuelle problemer. Visuelt stress er imidlertid en tilstand som ser ut til å eksistere ved siden av den fonologiske vansken, og kan derfor være en uavhengig årsak til lese- og skrivevanskene. Den underliggende biologiske årsaken til disse visuelle forstyrrelsene er imidlertid usikker, og trenger å bli ytterligere belyst. Forfatteren konkluderer med at det totalt sett er overveldende grunn til å hevde at det i de aller fleste tilfeller finnes et kausalt forhold mellom fonologiske vansker og dysleksi. Nyere forskning har avdekket at fonologiske vansker ikke kan forklares ut fra en auditiv prosesseringsvanske på et lavere nivå. De ulike sensori-motoriske vanskene en har forsket på i forbindelse med dysleksi har stort sett vist seg å ha begrenset effekt på leseevne. Unntaket i denne forbindelse er ulike visuelle vansker som i noen tilfeller har vist seg å forstyrre leseferdigheter på en måte som kan resultere i en dysleksidiagnose. Forfatteren hevder derfor at dysleksi best kjennetegnes som en spesifikk fonologisk vanske som i noen tilfeller kan følges av et sensori-motorisk syndrom. Han avslutter med å si at en fullstendig teori rundt årsaksforholdet vedr dysleksi må forklare både det nevrologiske opphavet til den spesifikke fonologiske vansken og grunnene til hvorfor et sensori-motorisk syndrom ofte sees sammen med den (ibid).

White et al. (2006) forsøker å klargjøre hvorvidt en sensori-motorisk svekkelse spiller en kausal rolle bak lesevanskene en ser i forbindelse med dysleksi. En gruppe bestående av barn med dysleksi og en kontrollgruppe som matchet dem ble prøvd i diverse oppgaver som skulle vurdere lese- og skriveevne, fonologiske, visuelle, auditive, og motoriske ferdigheter. Dataanalysene viste at gruppen med dysleksi som helhet var betydelig svekket i deres fonologiske ferdigheter, visuelle ferdigheter var i en del tilfeller også svekket. Innenfor det visuelle området, var det såkalt visuelt stress som slo tydeligst ut på testene. Seks kandidater viste en mulig visuelt-basert dysleksi uten fonologiske vansker. Forfatterne fastslår dermed at en ut fra denne studiens resultater kan argumentere for at fonologiske og visuelle vansker (særlig visuelt stress) utgjør årsaksforklaringene for de aller fleste dyslektikere, og at det dermed

ikke finnes evidens for at auditive, motoriske eller andre typer visuelle svekkelser har en kausal rolle i utvikling av dysleksi.

Mange forskere ser på visuelle faktorer som mulige årsaker til utvikling av dysleksi på grunn av studier hvor barn med dysleksi presterer svakere enn normalt på tester som måler visuelle ferdigheter, deriblant visuo-spatiale ferdigheter. Andre forskere hevder imidlertid det motsatte. I artikkelen til Winner et al. (2001) og i de to påfølgende artiklene jeg refererer til, har forfatterne nemlig en hypotese om at dysleksi er forbundet med høyere visuo-spatiale ferdigheter enn normalt. Dette forventer de på bakgrunn av kunnskapen om at dysleksi sees sammen med en forstørrelse av høyre hemisfære, hvor de visuo-spatiale ferdighetene er representert. Forfatterne kan imidlertid ikke bekrefte hypotesen om at dysleksi er assosiert med kompensatoriske ferdigheter på det visuo-spatiale planet. Barna med dysleksi viste ikke bedre visuo-spatiale ferdigheter enn kontrollgruppen, i noen tilfeller viste de derimot dårligere resultater. RCFT var et av målene denne studien brukte for å måle visuo-spatiale ferdigheter. Her viste gruppen med dysleksi generelt dårligere resultater både på umiddelbar gjentegning, og gjentegning etter 20 minutter.

Også i studien til von Károlyi (2001) spør forfatteren seg om det er riktig at dysleksi forbindes med visuo-spatiale egenskaper ut over det normale. Her ble en gruppe med dyslektikere sammenlignet med en kontrollgruppe på to pc-baserte oppgaver som målte visuo-spatiale ferdigheter. Hypotesen i forhold til disse oppgavene var at gruppen med dysleksi ville prestere best på den første oppgaven hvor en skulle identifisere figurer, og dårligere på den andre oppgaven hvor en skulle matche figurer. Resultatene viste at gruppen med dysleksi utførte oppgaven raskere enn kontrollgruppen på den første oppgaven, men ikke mer presist. I forhold til den andre oppgaven stemte forfatterens hypotese, her presterte kontrollgruppen bedre enn dyslektikerne.

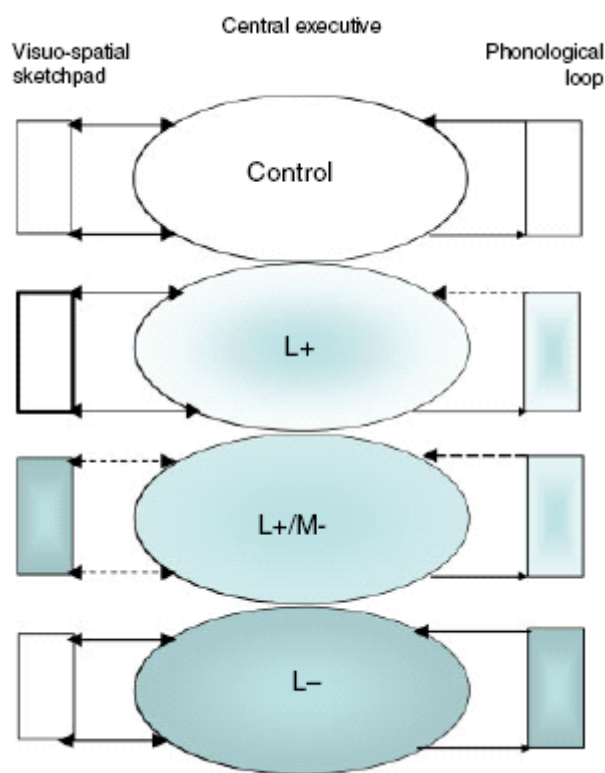
Von Károlyi, Winner, Gray and Sherman (2003) hevder å ha funnet en assosiasjon mellom dysleksi og en spesifikk visuo-spatial ferdighet knyttet til hurtig gjenkjennelse av umulige figurer. Dette henviser til figurer som ikke kan eksistere i tredimensjonalt rom. Denne typen oppgaver er forbundet med evnen til å prosessere visuo-spatial informasjon helhetlig framfor del for del. Årsaken til at forskerne bak

denne og lignende studier har trodd på en forbindelse mellom dysleksi og visuo-spatiale ferdigheter er observasjoner av dyslektikere som besitter spesielle evner på dette området, overrepresentasjonen av dyslektikere i yrker som krever slike ferdigheter, og hypotesen om at venstrehemisfæriske mangler ledsager høyrehemisfæriske styrker. Samlet sett har imidlertid disse tre studiene ikke fått bekreftet sine teorier. Barna med dysleksi viste hovedsakelig like gode eller dårligere resultater sammenlignet med kontrollgruppen på testene som skulle måle visuo-spatiale ferdigheter. Unntaket var ved måling av en spesifikk ferdighet knyttet til hurtig gjenkjennelse av umulige figurer, hvor barna med dysleksi presterte noe bedre enn kontrollgruppen.

Mye forskning har blitt gjort på forholdet mellom dysleksi og visuelle forklaringsmodeller, jeg har nå presentert et lite utvalg av studier som diskuterer denne problematikken. Selv om en på bakgrunn av forskning har grunn til å hevde at de visuelle faktorene spiller en rolle i forbindelse med dysleksi, argumenterer andre mot dette synet. Vellutino, Fletcher, Snowling, og Scanlon (2004) har skrevet en artikkel med den hensikt å gi en oversikt over hva dysleksiforskningen de siste 40 årene har lært oss. Disse forfatterne synes ikke å gi teoriene om at dysleksis årsaksforklaring har med det visuelle aspektet å gjøre mye medhold. De kritiserer de tidlige teoriene, som hevder at en mangel på det visuelle området forårsaker dysleksi, for å være uten empirisk støtte, og at de blandet sammen de visuelle og de verbale komponentene ved lesing og staving. De mener diverse studier over de siste årene har tilbakevist påstanden om at mangler i den visuelle prosesseringen som visualisering, visuell sekvensiering og visuelt minne er grunnleggende årsaker til lesevansker. Forskning har også vist at manglende visuelle evner ikke nødvendigvis samsvarer med svak ordidentifisering, staving, avkodning av pseudoord, og leseforståelse. På denne bakgrunnen hevder forfatterne bak denne studien at lesing primært er en lingvistisk ferdighet, i motsetning til den tidlige oppfattelsen av lesing som primært en visuell ferdighet. De modererer seg imidlertid når det kommer til sensoriske mangler på et lavere nivå, men hevder at også der er evidensen lite overbevisende og kontroversiell (Vellutino et al., 2004).

Helland (2007) undersøkte hvorvidt bestemte kognitive vansker i dysleksi har en kobling til spesifikke utslag på symptomnivået. På bakgrunn av språkforståelse og

matematikkferdigheter ble en gruppe på 43 dyslektiske barn delt inn i tre kategorier som representerte tre ulike profiler knyttet opp mot Baddeley og Hitchs (1974) arbeidsminnemodell.



Figur 4, kognitive profiler av kontrollgruppen og de tre dyslektiske subgruppene skildret ut fra Baddeley og Hitchs (1974) arbeidsminnemodell. Grad av mørkhet indikerer grad av vanske; prikkete linjer indikerer vansker, tykke linjer indikerer fordeler (Helland, 2007).

Den første gruppen var barna som verken hadde vansker med språkforståelse eller matematikk. Gruppe to utgjorde barna med normal språkforståelse, men med vansker innenfor matematikk. Den tredje gruppen var barna som hadde vansker med språkforståelse, men normale matematikkferdigheter. I tillegg ble det dannet en kontrollgruppe. Resultatene fra denne studien viste vesentlige forskjeller i prestasjon knyttet til den visuo-spatiale skisseblokken, spesielt mellom gruppe en og to. Barna uten matematikkvansker hadde betydelig bedre resultater knyttet til den visuo-spatiale skisseblokken enn barna med normale matematikkferdigheter. En kan ut fra dette spørre seg om denne forskjellen kan forklare gruppe en og to sine ulikheter i lesing, skriving og matematikk. En kan i alle fall argumentere for at en undergruppe av barn med dysleksi ser ut til å ha vansker på det visuelle området. Kunnskapen om dette kan

få kliniske implikasjoner med tanke på hvordan en kartlegger dysleksi, og metodene en bruker i undervisning av barn med dysleksi. Det kan være fordelaktig å utrede barnet ikke bare i forhold til fonologiske vansker, men også se på barnets visuelle ferdigheter. Og i tilfeller hvor en avdekker at barnet også har vansker på det visuelle området, kan dette tas hensyn til i undervisningen i form av økt fokus på verbalisering av visuo-spatiale elementer som bokstaver, tall og deres posisjon i utregninger. Ut fra dette studiet er det grunn til å vurdere muligheten for om de to nevnte gruppene ulike dyslektiske vanskemønstre kan føres tilbake til ulikhetene i tilknytning til den visuo-spatiale skisseblokken (Helland, 2007). For å fastslå dette kreves imidlertid mer forskning på området dysleksi og visuo-spatiale ferdigheter. I ”Ut Med Språket!” er nettopp dette et av områdene hvor en ville følge risikobarnas utvikling.

Operasjonalisering

Visuo-spatiale ferdigheter blir kartlagt og målt på svært ulike måter i studiene jeg har referert til. Det finnes altså forskjellige måter å operasjonalisere dette begrepet på, og en kan dermed undre seg over hva en virkelig måler i disse undersøkelsene. Finner en uttrykk for den samme egenskapen når verktøyene en bruker for å bestemme egenskapen er så ulike? Dette er en refleksjon som er viktig å ikke glemme når en tar for seg temaet visuo-spatiale ferdigheter og dysleksi. Studiene bruker også ulike begreper for lignende ferdigheter, ikke alle artiklene jeg har referert til har brukt begrepet visuo-spatiale ferdigheter.

Fire av studiene jeg har referert til har brukt RCFT alene eller som et av flere mål på visuo-spatiale ferdigheter. Denne testen er mye brukt for å måle denne evnen, og det er også den som er brukt i UMS som min masteroppgave er en del av. I Mati-Zissi og Zaflropoulou (2003) er den brukt alene som et mål på visuomotorisk koordinasjon og visuo-spatialt arbeidsminne, mens den i Helland & Asbjørnsen (2003) er brukt som et mål på visuo-spatiale ferdigheter sammen med fire deltester i WISC; *Picture Completion*, *Picture Assembly*, *Block Design*, og *Object Assembly*. Helland (2006) benyttet seg av data samlet inn i Helland og Asbjørnsen (2003). Den fjerde studien som har brukt RCFT har brukt den som et mål på visuo-spatiale ferdigheter sammen med en rekke andre visuelle tester; mentale rotasjonsoppgaver, oppgaver med skjulte figurer, pyramide-puslespill, tegneoppgaver og spatiale ordoppgaver (Winner et al,

2001). Rüsseler et al (2009) brukte mentale rotasjonsoppgaver av figurer, bokstaver og bilder som et mål på visuo-spatiale ferdigheter.

Facoetti et al (2000), Facchetti et al (2003) og Facchetti et al (2006) målte visuell/visuo-spatial oppmerksomhet ved å plassere deltagerne foran en skjerm med oppgave om å trykke på en knapp når de så signaler på skjermen. Ut fra dette målte forskerne oppmerksomhet og reaksjonstid, og fikk dermed ut et mål på visuell/visuo-spatial oppmerksomhet. White et al (2006) målte visuelle evner i overensstemmelse med den magnocellulære teorien ved hjelp av to mål, *motion coherence* og *form coherence*. I tillegg målte de visuelt stress ved å la deltakerne lese gjennom ulike fargede overleggspapirer. I von Károlyi (2001) ble visuo-spatiale ferdigheter målt ved å bruke to forskjellige pc-baserte oppgaver. I den ene, *Celtic Matching Task*, må deltakeren velge ut en figur blant fire som er eksakt lik en utgangsfigur. I den andre, *Impossible Figures Task*, skal deltakeren bestemme så fort som mulig hvorvidt en figur er umulig eller mulig å realisere i tredimensjonalt rom. I von Károlyi et al (2003) ble utelukkende den andre oppgaven, *Impossible Figures Task*, brukt som mål på visuo-spatiale ferdigheter.

Det er også viktig å huske på at inklusjonskriteriene fra studie til studie er ulike. Det avhenger blant annet av hvilken dysleksidefinisjon det aktuelle forskningsprosjektet har lagt til grunn for sitt arbeid. Resultatet av slik skiftende praksis er at en ikke kan dra for bastante konklusjoner basert på funnene til en enkelt studie. En må være grundig i sin metodekritikk og heller lete etter generelle tendenser en kan se på tvers av ulike studier som en har funnet å være pålitelige.

Problemstillinger og hypoteser

På bakgrunn av omfattende forskning rundt dysleksi og mulige årsaksforklaringer rundt det visuelle aspektet, ble deltagerne i "Ut Med Språket!" testet med Rey Complex Figure Test (Meyers & Meyers, 1995) ved seks og syv år. Samtidig ble det foretatt diverse andre tester, blant annet tester hvor man undersøkte barnas lese- og skriveferdigheter. Med bakgrunn i dette datamaterialet kan en innta både et prospektivt og et retrospektivt perspektiv. Jeg vil i oppgaven min for det første foreta en korrelasjonsanalyse som undersøker sammenhengen mellom resultatene på RCFT

og resultatene på STAS (lese- og stavetestene). Ved å bruke en korrelasjonsanalyse får jeg informasjon om hvorvidt ulike faktorer korrelerer sammen, i mitt tilfelle, om dårlige resultater på Rey Complex Figure Test korrelerer med dårlige resultater i lesing og skriving målt på et senere tidspunkt. Dersom resultatet av denne analysen viser en negativ korrelasjon med statistisk signifikans kan en argumentere for at svake visuelle evner målt med Rey Complex Figure Test kan ha en predikasjonsverdi for senere utvikling av dysleksi.

For det andre vil jeg sammenligne forskjellene i prestasjon på RCFT mellom kontrollgruppen og risikogruppen ved å bruke en T-test. Denne analysen har et prospektivt perspektiv siden en bruker gruppeinndelingen som ble laget da barna var fem år gamle, og prøver å si noe om hvorvidt risikogruppen har dårligere ferdigheter når det kommer til visuelt minne og visuell organisering enn kontrollgruppen. Her vil hypotesen min være at barn i risikozonen for å utvikle dysleksi vil vise svakere resultater på denne testen enn barna i kontrollgruppen

Til slutt vil jeg ved hjelp av en nye T-tester se på RCFT-resultatene sammen med resultatene på lese- og skrivetestene. Jeg vil da vurdere om barna med de svakeste resultatene på STAS ved åtte år er de samme som gjorde det dårligst på RCFT ved seks og syv år. Denne analysen har et retrospektivt perspektiv siden en prøver å si noe om hvorvidt de som skåret svakest på STAS-prøvene da de var åtte år, også skåret svakt på RCFT da de var seks og syv år. Her vil hypotesen min være at lese- og skriveferdigheter målt med STAS ved 8 år vil vise at barna med de svakeste resultatene her, ofte vil være de samme som kom dårlig ut på RCFT ved 6 og 7 år.

METODE OG METODEKRITIKK

Metode

Design

Ut Med Språket er en eksperimentell, longitudinell gruppebasert studie utviklet av Turid Helland, Sonja Helgesen Ofte og Kenneth Hugdahl. Forskningsprosjektet hadde sin oppstart i august 2003 og ble avsluttet i august 2007. Hensikten bak dette

prosjektet var hovedsaklig å identifisere og følge opp barn født i 1998 som var i risikozonen for å utvikle dysleksi. Fokus var i denne sammenhengen tidlige markører i forhold til fire hovedområder: Tidlig påvisning, hjerneavbildning, intervensjon og kjønn (Helland, Ofte. & Hugdal, 2008).

Utvalg

Statped Vest sto for utvelgelsen av de fire geografiske områdene som ”Ut Med Språket!” skulle hente sitt utvalg fra; Haugesund, Kvinnherad, Førde og Fræna. I tillegg var Osterøy med som kontrollenhet. Det var PPT-kontorene i de ulike kommunene som videre valgte ut barnehagene som skulle få være med på prosjektet. I de 9 barnehagene som ble plukket ut fantes det totalt 120 barn født i året 1998. Av disse 120 barna takket foreldrene til 109 av dem ja til å bli med videre. Foreldrene og førskolelærerne til barna fylte så ut et spørreskjema som etter hvert ville bestemme hvilke barn som ble plassert i risikogruppen og hvilke som havnet i kontrollgruppen. Dette skjema ble utformet på bakgrunn av tre viktige prinsipper. For det første avdekket spørsmålene viktige forhold ved barnets sykdomshistorie- og tilstand, språkutvikling, motorikk samt arvelige forhold. Utvalgsprosedyren ga en risikogruppe på 25 barn; 13 gutter og 12 jenter. En kontrollgruppe med 27 barn som matchet dem med hensyn til kjønn og alder ble så etablert. Tre barn i kontrollgruppen ble imidlertid trukket ut av prosjektet av sine foreldre, så det endelige antall som deltok ble derfor 49 barn; 25 i risikogruppen mot 24 i kontrollgruppen (Helland et al., 2008).

Innsamling og statistiske analyser av datamaterialet

Ved prosjektstart ble barna testet med Wechsler Preeschool and Primary Scale of Intelligence – Revised (WPPSI-R) (Wechsler, 1974), som er standardisert med norske normer for barn i alderen 4-6,5 år. Resultatene herfra viste ingen signifikante forskjeller mellom risiko- og kontrollgruppen når det kommer til generelt evnenivå. Barna som var med i UMS ble også testet med Rey Complex Figure Test (Meyers & Meyers, 1995) to ganger, da de var seks og da de var syv år gamle. Samtidig ble det foretatt diverse andre tester, blant annet tester hvor man undersøkte barnas lese- og skriveferdigheter. Testing av barna ble foretatt av logoped, psykologer og spesialpedagoger ved PPT. Barna ble testet enkeltvis, i enerom med testleder og med

foresatte til stede, om ønskelig (Helland et al., 2008). Med bakgrunn i dette datamaterialet kan en innta både et prospektivt og et retrospektivt perspektiv. Vi vil for det første foreta en korrelasjonsanalyse som undersøker sammenhengen mellom RCFT-resultatene og resultatene på STAS (lese- og stavetestene). For det andre vil vi sammenligne forskjellene i prestasjon på RCFT mellom kontrollgruppen og risikogruppen ved å bruke en T-test. Til slutt vil vi ved hjelp av en ny T-test se på RCFT-resultatene sammen med resultatene på lese- og skrivetestene. Vi vil da vurdere om barna med de svakeste resultatene på STAS ved åtte år er de samme som gjorde det dårligst på RCFT ved seks- og syv års alder.

Metodekritikk

Utvalg

Til sammen 49 barn utgjorde utvalget i ”Ut Med Språket!”, 25 barn i risikogruppen og 24 i kontrollgruppen. Dette er et begrenset utvalg med tanke på størrelse og representativitet, den eksterne validiteten på studiet kan derfor diskuteres. Med et større utvalg ville overførbarheten blitt betydeligere, og konklusjonene en har kommet fram til i studien ville blitt sett på som mer pålitelige. Utvalgsprosedyren som er valgt kan betegnes som strategisk. Deltakerne er valgt ut på bakgrunn av visse kriterier når det gjelder bakgrunn og alder. Fordelen med denne måten å velge deltakerne i et studie er at det utelukkende inkluderer personer en er interessert i, ulempen er at det begrenser overførbarheten mer en et tilfeldig utvalg (Cozby, 2006).

Datainnsamling

Datainnsamlingen i UMS fant sted før jeg begynte min oppgave, jeg har derfor ikke vært en aktiv del i selve uttestingen av barna. Dette gjør at mitt forhold til datamaterialet er basert på andrehåndskjennskap. På den annen side får jeg samtidig en avstand til studien og en objektivitet som kan gjøre det lettere for meg å se svakheter ved prosjektet. Testing av barna ble foretatt av psykologer og spesialpedagoger ved PPT. Dette arbeidet ble altså utført av ulike personer fra kommune til kommune, noe som til en viss grad kan ha ført til ulik testgjennomføring. Min veileder Turid Helland har skåret ut RCFT-resultatene. Under optimale forhold burde imidlertid også en andreperson skåret resultatene, da kunne en

i enda større grad ha regnet resultatene som helt korrekte.

Risiko-indeksen

Ut fra korrelasjonsanalysen ser en at risikoindeksen som ble fastsatt ved prosjektets start viser signifikans i forhold til de barna som ved åtte år viste vansker i lesing og skriving på STAS. Dette tyder på at en i spørreskjema har klart å avdekke viktige forhold med tanke på senere utvikling av dysleksi. På bakgrunn av STAS-resultater ved 8 år måtte en likevel regruppere risiko- og kontrollgruppen for å finne de som skåret som laveste 25%. I denne prosessen var det imidlertid vesentlig flere fra risiko- enn fra kontrollgruppen som havnet under 25. percentil, noe som taler for at risikoindeksen tidlig fanget opp mange barn som senere utviklet vansker med lesing og skriving.

Måleinstrumentene

Rey Complex Figure Test

Rey Complex Figure Test er en standardisert og anerkjent test som blir mye brukt for bl.a. å undersøke noe om barns visuo-spatiale evner og visuelt minne. Testen er standardisert for alderen 6 til 17 år, på et utvalg av 505 barn fra USA (Meyers & Meyers, 1995). En har altså ingen standardisering som har tatt utgangspunkt i norske barn. En kan imidlertid regne med at en ville fått lignende resultater om det hadde blitt gjort på norske personer, tatt i betraktning at USA ikke er så ulikt Norge med hensyn til sosioøkonomiske forhold. Med hensyn til validitetsspørsmålet er det vanskelig å bestemme nøyaktig hva denne testen måler. I UMS er den brukt hovedsakelig som et mål på visuo-spatiale ferdigheter. Men den måler også visuell-motorisk organisering og visuelt minne. Det kan imidlertid diskuteres hvorvidt vi kan holde det visuelle og det motoriske atskilt. Testen måler altså flere ferdigheter, så en feilkilde i studiens resultater kan være hvorvidt det utelukkende er visuo-spatiale ferdigheter som faktisk er målt.

STAS (Standardisert Test i Avkoding og Staving)

STAS (Klingenberg & Skaar, 2001) er en standardisert test som kartlegger barnets nivå i lesing og staving. STAS består av tre gruppeleseprøver, tre individuelle

leseprøver og to forskjellige diktater. Normeringen har foregått på totalt 1022 elever fra 2.-10. Klasse i Ringerike kommune i 1999. ”En totalvurdering tilsier at STAS-normene er rimelig representative for den delen av befolkningen som har ”standard østnorsk” som målføre” (Klinkenberg & Skaar 2001, s. 6). Testen er altså ikke standardisert på nynorsk, men den ble oversatt i forbindelse med UMS. Dette innebærer at en må bruke faglig skjønn i forhold til bruk på nynorsk. I 1994 ble det foretatt en pretest med STAS 1 som ble normert på 181 elever i Holde kommune. STAS ble da sammenlignet med resultater fra Carlstens leseprøve, og ved læreres vurdering av elevenes avkodingsferdigheter (etter grundig opplæring). Utenom dette har ikke det ikke blitt foretatt reliabilitets- og valideringsstudier på STAS (Klingenberg & Skaar, 2001).

Artikkelen ”Visuo-spatiale ferdigheter hos barn i risikozonen for å utvikle dysleksi” tar for seg forholdet mellom dysleksi og visuelle faktorer, med fokus på visuo-spatiale ferdigheter. Funn herfra viser at barn i risikozonen for å utvikle dysleksi hadde dårligere visuo-spatiale ferdigheter målt med Rey Complex Figure Test enn sine jevnaldrende ved seks og syv år. Sammenlignet med STAS-resultater ved åtte år viste det seg at det helst var barna som skårte lavt i skriving/staving som presterte dårligst på RCFT ved seks og syv år. Også korrelasjonsanalysen viste at svake visuo-spatiale ferdigheter korrelerer signifikant med STAS orddiktat. På bakgrunn av denne studien er det derfor grunn til å tro at visuelle faktorer spiller en rolle i utvikling av dysleksi.

Referanser

- Anderson, K. N., Anderson L. E. & Glanze, W. D. (2009). *Mosby's medical dictionary*. St. Louis : Mosby.
- Baddeley, A. D. (1999). *Essentials of Human Memory*. Hove: Psychology Press.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, (4)11, 417-423.
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189–208.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. I G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (s. 47-89). New York: Academic Press.
- Beaton, A. A. (2004). *Dyslexia, Reading and the Brain*. New York: Psychology Press.
- Bishop, D. V. M. (1990). *Handedness and developmental disorder*. Oxford: Blackwell Scientific.
- Boder, E. (1973). Developmental dyslexia: A diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 15, 663-687.
- Cozby, P. C (2006). *Methods in Behavioral Research*. New York: McGraw-Hill.
- Elvemo, J. (2003). *Lese- og skrivevansker*. Polen: Fagbokforlaget
- Facoetti, A., Lorusso, M. L., Paganoni, P., Umiltà, C. and Mascetti, G. G. (2003). The role of visuospatial attention in developmental dyslexia: evidence from a

- rehabilitation study. *Cognitive Brain Research*, 15, 154-164.
- Facoetti, A., Paganoni, P., Turatto, M., Marzola, V. and Mascetti, G. G. (2000). Visual-Spatial Attention In Developmental Dyslexia. *Cortex*, 36, 109-123.
- Facoetti, A., Zorzi, M., Cestnick, L., Lorusso, M. L., Molteni, M., Paganoni, P., Umiltà, C. and Mascetti, G. G. (2006). The relationship between visuo-spatial attention and nonword reading in developmental dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 23(6), 841-855.
- Fisher, S. E. and DeFries, J. C. (2002). Developmental Dyslexia; Genetic dissection of a complex trait. *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 767-780.
- Frith, U. (1997). Brain, Mind, and Behaviour in Dyslexia. I C. Hulme, & M. Snowling (Ed.), *Dyslexia : biology, cognition and intervention*. (s. 1-19). London: Whurr.
- Galaburda, A. M. (2005). Dyslexia - a molecular disorder of neuronal migration. *Annals of Dyslexia*, 55(2), 151-65.
- Galaburda, A. M., Corsiglia, J. & Rosen, G. D., et al. (1987). Planum temporale asymmetry, reappraisal since Geschwind and Levitsky. *Neuropsychologia*, 25(6), 853.
- Gjessing, H. J. (1977). *Lese- og skrivevansker : dyslexi : problemorientering, analyse og diagnose, behandling og undervisning*. Bergen : Universitetsforlaget.
- Helland, T. (2007). Dyslexia at a Behavioural and a Cognitive Level. *Dyslexia*, 13(1), 25-41.
- Helland, T. (2008). Tidlig diagnostisering av dysleksi. I F. E. Tønnesen, E. Bru & E. Heiervang (red), *Lesevansker og livsvansker*, (s. 51-62). Finland: Hertervig Akademisk.

- Helland, T., & Asbjørnsen, A. (2003). Visual-Sequential and Visuo-Spatial Skills in Dyslexia: Variations According to Language Comprehension and Mathematics Skills. *Child Neuropsychology*, 9(3), 208–220.
- Helland, T., Ofte, S. H. & Hugdal, K. (2008). "Speak up!" A longitudinal study of children at-risk of developing language, reading, writing, and mathematics impairment. I A. Asbjørnsen, (Red.), *Proceedings from the first Nordic network meeting in logopedics* (s. 51-64).
- Hugdahl, K., & Specht, K. (2008). Hjerneavbildningsteknikker avslører avvik i den dyslektiske hjernen. I F. E. Tønnesen, E. Bru & E. Heiervang (Red), *Lesevansker og livsvansker*, (s. 67-81). Finland: Hertervig Akademisk.
- Høien, T. (2008). Dysleksi: Definisjon, årsaksfaktorer, diagnostisering og pedagogiske tiltak. I F. E. Tønnesen, E. Bru & E. Heiervang (Red), *Lesevansker og livsvansker*, (s. 19-49). Finland: Hertervig Akademisk.
- Høien, T. & Lundberg, I. (2000). *Dysleksi*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Károlyi, C. (2001). Visual-Spatial Strength in Dyslexia: Rapid Discrimination of Impossible Figures. *Journal of Learning Disabilities*, 34(4), 380-391.
- Károlyi, C., Winner, E., Gray, W. and Sherman, G. F. (2003). Dyslexia linked to talent: Global visual-spatial ability. *Brain and Language*, 85, 427-431.
- Klinkenberg, J. E., & Skaar, E. (2001). *STAS. Standardisert test i avkoding og staving*. Hønefoss: Pedagogisk-psykologisk tjeneste.
- Larsen, J., Høien T., Lundberg, I., & Ødegaard, H. (1990). MRI evaluation of the size and symmetry of the planum temporale in adolescents with developmental dyslexia. *Brain and Language*, 39(2), 289-301.
- Mati-Zissi, H. and Zaflopoulou, M. (2003). Visuomotor Coordination and

Visuospatial Working Memory of Children with Specific Reading Disabilities: A Study Using The Rey-Osterrieth Complex Figure. *Perceptual and Motor Skills*, 97, 543-546.

Meyers, J. E., & Meyers, K., R. (1995). *Rey Complex Figure Test and Recognition Trial*. Odessa, Fl.: Psychological Assessment Resources, Inc.

Morton, J., & Frith, U. (1995). Causal modeling: Structural approaches to developmental psychopathology. I D. Cicchetti & D. Cohen (Ed), *Developmental Psychopathology* (s. 357-390). New York: Wiley.

Newton, M. J., & Thomson, M. E. (1976). *The Aston Index: A screening procedure for written language difficulties*. (R. Sivertsen, Trans.): Wisbech: Learning Development Aids.

Nicolson, R. I. & Fawcett, A. J. (1994). Comparison of deficits in cognitive and motor skills among children with dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 44, 147-164.

Pennington, B. F., & Bishop, V. M. D. (2009). Relations Among Speech, Language and Reading Disorders. *Annual Review of Psychology*, 60, 283-306.

Poblano, A., Valadéz-Tepec, T., Arias, M. L., García-Pedroza, F. (2000). Phonological and Visuo-Spatial Working Memory Alterations in Dyslexic Children. *Archives of Medical Research*, 31, 493-496.

Polit, D. F., Beck, C. T. (2008). *Nursing research*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, 13, 212-218.

Rüsseler, J., Scholz, J., Jordan, K. and Quaiser-Pohl, C. (2009). Mental Rotation Of

- Letters, Pictures, And Three-Dimensional Objects In German Dyslexic Children. *Child Neuropsychology*, 11, 497-512.
- Scarborough, H. (1990). Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development*, 61(6), 1728-43.
- Schuchardt, K., Maehler, C. and Hasselhorn, M. (2008). Working memory deficits in children with specific learning disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 41(6), 514-523.
- Shaywitz, S. E., Shaywitz, B. A., Fletcher, J. M., & Escobar, M. D. (1990). Prevalence of reading disability in boys and girls. Results of the Connecticut Longitudinal Study. *Journal of the American Medical Association*, 264(8), 998-1002.
- Siegel, L. S. (1992). An evaluation of the discrepancy definition of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 25(10), 618-629.
- Skottun, B. C. (2000). The magnocellular deficit theory of dyslexia: the evidence from contrast sensitivity. *Vision Research*, 40(1), 111-127.
- Snowling, M. J. (2000). *Dyslexia*. Oxford: Blackwell.
- Specht, K., Hugdahl, K., Ofte, S., Nygård, M., Bjørnerud, A., Plante, E., & Helland, T. (2008). Brain activation on pre-reading tasks reveals at-risk status for dyslexia in 6-year-old children. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50(1), 79-91.
- Stein, J. (2001). The Magnocellular Theory of Developmental Dyslexia. *Dyslexia*, 7, 12-36.
- Tallal, P. (2006). Process Faster, Talk Earlier, Read Better. In G. D. Rosen (Ed.), *The Dyslexic Brain. New Pathways in Neuroscience Discovery*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

The British Dyslexia Association. (1998). *The British Dyslexia Association Handbook*. Reading: British Dyslexia Association.

The British Dyslexia Association. Retrieved March 20, 2009, from <http://www.bdadyslexia.org.uk/research.html>

Valdois, S., Bosse, M. L. and Tainturier, M. J. (2004). The Cognitive Deficits Responsible for Developmental Dyslexia: Review of Evidence for a Selective Visual Attentional Disorder. *Dyslexia*, 10, 339-363.

Vellutino, F. R. (1979). *Dyslexia: Theory and Research*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades?. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 2-40.

Wechsler, D. (1974). *Wechsler Intelligent Scale for Children- Revised*. Jaren, Norway.

White, S., Milne, E., Rosen, S., Hansen, P., Swettenham, J., Frith, U. and Ramus, F. (2006). The role of sensorimotor impairments in dyslexia: a multiple case study of dyslexic children. *Developmental Science*, 9(3), 237-269.

Winner, E., Karolyi, C., Malinsky, D., French, L., Seliger, C., Ross, E. and Weber, C. (2001). Dyslexia and Visual-Spatial Talents: Compensation vs Deficit Model. *Brain and Language*, 76, 81-110.

Visuo-spatiale ferdigheter hos barn i risikozonen for å utvikle dysleksi

Hilde Vikebø

Det psykologiske Fakultet, Universitetet i Bergen

Sammendrag

Formålet med denne studien har vært å vurdere hvorvidt visuo-spatiale ferdigheter har en sammenheng med tidlige lese- og skriveferdigheter på et senere tidspunkt.

Opplysninger fra et spørreskjema som ble gitt til foreldre og barnehageansatte til et utvalg fem år gamle barn (n=109) ble brukt som utgangspunkt for å kalkulere en risikoindeks for å utvikle dysleksi. På bakgrunn av dette ble det dannet en risikogruppe på 25 barn og en kontrollgruppe på 24 barn. Barna ble testet i ulike kognitive ferdigheter ved seks og syv år, deriblant visuo-spatiale ferdigheter. Ved åtte ble ferdigheter i ordavkodning og staving vurdert. Dataene ble analysert både ut fra et prospektivt og et retrospektivt perspektiv. Prospektivt viste T-tester at barna i risikozonen for å utvikle dysleksi hadde svakere visuo-spatiale ferdigheter målt med Rey Complex Figure Test (RCFT) enn sine jevnaldrende ved seks og syv år.

Retrospektivt viste resultatene fra lese- og stavetestene ved åtte år at barna som skårte lavest i staving også hadde de svakeste resultatene på RCFT ved seks og syv år.

Korrelasjonsanalysen viste at svake visuo-spatiale ferdigheter korrelerer signifikant med lese- og skriveferdigheter, spesielt i forhold til orddiktat. På bakgrunn av denne studien er det derfor grunn til å hevde at visuelle faktorer spiller en rolle i utvikling av dysleksi, og at dette burde få kliniske implikasjoner både i forbindelse med tidlig påvisning, dysleksiutredning og undervisningsmetoder.

Nøkkelord: Dysleksi, tidlige risikofaktorer, visuospatiale ferdigheter tidlige lese- og skriveferdigheter.

Abstract

The aim of this study was to investigate the correspondence between visuo-spatial skills and emergent literacy at a later stage. Information from a questionnaire that was given to parents and pre-school teachers of a sample five-year-old children (n=109) was used to calculate an at-risk index for developing dyslexia. Then, an at-risk group of 25 children and a control group of 24 children was found. The children were tested in a variety of cognitive skills when they were six and seven years old, among others visuo-spatial skills. At the age of eight years their skills in single word reading and spelling were assessed. The data were analyzed in both a prospective and a retrospective perspective. Prospectively, T-tests showed that the children at risk of developing dyslexia had weaker visuo-spatial skills measured with the Rey Complex Figure Test (RCFT) than their peers at six and seven years of age. Retrospectively, the results of the reading- and spelling tests at the age of eight years showed that the children with the lowest spelling scores also had the lowest scores in the RCFT at six and seven years of age. The correlation analyses showed significant correlation between visuo-spatial skills and the literacy scores, especially in terms of spelling. In the light of this study there is reason to argue that visual factors play a role in dyslexia, and consequently be taken into account as to early detection, assessment and teaching methods.

Key Words: Risk of dyslexia, visuo-spatial skills, emergent literacy.

Innledning

Dysleksi har vært gjenstand for forskning i lang tid, og spesielt har spørsmål knyttet til årsakssammenhenger vært et gjennomgangstema. Dysleksiforskningens historie viser aktører med ulike meninger, og rådende oppfatninger gjennom de siste hundre år. Den generelle forståelsen i dag er at dysleksi hovedsakelig er et språklig problem og spørsmål om vansker i selve ordavkodingen. Videre hevdes det at disse problemene har sin årsak i det fonologiske systemet (Høien & Lundberg, 2000). Dette er noe de fleste i dag enes om, og som har sterk støtte i forskning. Dysleksi er imidlertid et svært komplekst fenomen, og tema for min oppgave dreier seg rundt spørsmålet om hvorvidt det visuelle aspektet også kan være en del av dette bildet.

De tidligste teoriene rundt årsaken til hvorfor noen barn så ut til å streve med lese- og skriveopplæringen kom rundt forrige århundreskifte og fokuserte på nettopp det visuelle aspektet. En trodde vanskene kom av en svikt i den visuelle hukommelsen, noe som gjorde det vanskelig å gjenkjenne ord og bokstaver ved lesing og skriving. Vansken ble av noen derfor kalt ordblindhet, et begrep som lenge hadde en sterk stilling (ibid). På slutten av 1960-tallet lanserte Johnsen og Myklebust en teori hvor de argumenterte for at dysleksi kunne deles inn i to undergrupper som de kalte auditiv dysleksi og visuell dysleksi. Hans-Jørgen Gjessing (1977) gikk enda lenger i å dele dysleksi inn i ulike subgrupper, han presenterte hele seks ulike varianter (Elvemo, 2003). Fram til 1970-tallet var altså den rådende oppfatningen at dysleksi hovedsakelig hadde sin årsaksforklaring innenfor det visuelle aspektet. I tiden etter dette, begynte imidlertid dysleksiforskningen å stille spørsmål ved denne forklaringen. Stadig flere studier kunne vise til at det fonologiske viste seg å spille en stor rolle ved dysleksi. Blant annet Vellutino (1979) nedvurderte betydningen det

visuelle aspektet har i dysleksi. Denne og lignende studier gjorde sitt til at forskningen i de påfølgende to tiårene skiftet fokus fra det visuelle til det fonologiske feltet. Fra årtusenskiftet og fram til i dag har imidlertid forskere igjen begynt å stille spørsmål ved den etablerte oppfatningen rundt årsaksforklaringer ved dysleksi, og det visuelle aspektet har kommet tilbake som en mulig faktor. De fleste anerkjenner fortsatt det fonologiske som hovedårsaken til dysleksi, men åpner samtidig opp for at det hos noen kan være andre årsaker som ligger til grunn for lese- og skrivevanskene. Spørsmålet om komorbiditet har også blitt aktualisert i forskning den siste tiden, stadig flere forskere anerkjenner at en vanskelig kan skille tydelig mellom ulike språklige forstyrrelser (Pennington & Bishop, 2009) .

Helt siden dysleksi først fikk vitenskapelig oppmerksomhet har det pågått en kontinuerlig diskusjon om hva dysleksi er, og det finnes mange definisjoner som vektlegger ulike sider ved denne forstyrrelsen. For å beskrive dysleksi kan en bruke Morton og Friths (1997) utviklingsmodell som viser hvordan en utviklingsforstyrrelse kan forklares ut fra fire nivåer; det symptomatiske, det kognitive, det biologiske, og det miljømessige nivået. Sammenhengen mellom de tre første nivåene i denne modellen er nødvendig for å forstå dysleksi. Symptomnivået representerer det observerbare og typiske for den enkelte utviklingsforstyrrelsen. Denne atferden kan bli forklart ved en kognitiv dysfunksjon, og denne kognitive dysfunksjonen kan igjen ha sin forklaring i en dysfunksjon i hjernen, altså på det biologiske nivået. Det finnes i dag en generell enighet om at dysleksi er en forstyrrelse med et biologisk opphav. Ved siden av dette har miljøet enn modifierende effekt på alle de tre andre nivåene (ibid). Min studie har fokus på det kognitive nivået, med spesiell vekt på det visuelle, og da særlig visuo-spatiale ferdigheter. Visuo-spatiale ferdigheter henviser til det å

forstå visuelle representasjoner og deres spatiale forhold (Anderson, Anderson & Glanze, 2009).

Et syn verdt å nevne i diskusjonen rundt dysleksi og visuelle faktorer er teorien John Stein sammen med flere andre forskere har foreslått om sammenhengen mellom dysleksi og avvik i det magnocellulære systemet (Stein, 2001). Denne teorien henviser til det biologiske nivået, og innebærer at vanskene i forbindelse med dysleksi skyldes forstyrrelser i helt grunnleggende og basale funksjoner. Oppgavene det magnocellulære systemet er ansvarlig for utgjør viktige elementer ved lesing, flere har derfor foreslått at dysleksi skyldes forhold innen dette området (Snowling, 2000).

Baddeley og Hitch (1974) sin modell om arbeidsminnet henviser til det kognitive nivået. Denne modellen kan bidra til økt forståelse vedrørende ulike symptombilder i dysleksi. Den forklarer arbeidsminnets funksjon som bestående av tre systemer som virker sammen; den sentrale eksekutivfunksjonen, og de to ”slavesystemene”. Det ene kalles den fonologiske løkken, og lagrer den fonologiske informasjonen som mottas (Baddeley, 1999). Vansker på dette området kan resultere i problemer lignende det som av noen forfattere altså beskriver som vansker med fonologisk prosessering. Det andre kalles den visuo-spatiale skisseblokken (ibid). Vansker på dette området kan referere til det som i ettertid har blitt forbundet med visuell dysleksi. Når vi analyserer barns vansker ut fra denne modellen, kan det gi oss informasjon om vanskene først og fremst befinner seg på det fonologiske eller det visuo-spatiale planet.

De fleste individer med dysleksi viser fonologiske vansker, og dette er nå anerkjent

som hovedårsaken til dysleksi. Forskning viser imidlertid det finnes et vidt spekter av fonologiske ferdigheter blant personer med dysleksi. Noen dysleksiforskere hevder derfor at det for noen finnes en annen årsaksforklaring enn den fonologiske, og da gjerne på det visuelle plan (Valdois, Bosse and Tainturier, 2004). Det finnes derfor mange studier som har tatt for seg forholdet mellom dysleksi og mulige årsaksforklaringer innenfor det visuelle aspektet.

En av studiene som argumenterer mot at dysleksi skal sees på som en ren fonologisk vansker er Helland & Asbjørnsen (2003). Dette er den eneste norske undersøkelsen der Rey Complex Figure Test (Meyers & Meyers, 1995) er brukt på barn med dysleksi. Barna med dysleksi ble delt inn i tre undergrupper på bakgrunn av språkforståelse og matematikkferdigheter. Gruppen av barn med normal språkforståelse men med matematikkvansker oppnådde signifikant lavere skårer enn de to andre gruppene, og de største forskjellene forekom på bakgrunn av de visuospatiale ferdighetene. På bakgrunn av dette argumenterer forfatterne for at det finnes en disassosiasjon mellom språkforståelse og visuospatiale ferdigheter i dysleksi. Resultatene til gruppen som kom dårligst ut på de visuelle testene viser også at når dysleksi sees sammen med matematikkvansker kan problemene som ligger til grunn enten være av visuospatial art, eller av språklig art. Det er tydelig at i de tilfeller hvor visuospatiale vansker foreligger, påvirker dette avkoding, gjenhenting og organisering av symboler for å skape mening. En kan imidlertid ikke hevde at slike vansker er en underliggende årsak til dysleksi. Funnene herfra tyder altså på at dysleksi ikke skal sees på som en ren fonologisk vanske, men snarere som en fonologisk vanske som evt kan opptre sammen med andre kognitive faktorer som vansker i språkforståelse eller visuospatiale vansker.

Et annet forskningsprosjekt som har brukt RCFT i tilknytning til dysleksi er Mati-Zissi og Zaflropoulou (2003). Barna med dysleksi fikk signifikant dårligere resultater enn de to andre gruppene både ved Copy og Recall. Forfatterne skriver videre at dette indikerer at barn med spesifikke språkvansker ikke bare har problemer med avkoding av ord, men også ved avkoding og prosessering av andre typer symboler. Resultatene fra disse to studiene tyder altså på at barn med dysleksi i mange tilfeller viser svakere skårer på RCFT enn normalt.

Mye forskning har blitt gjort på forholdet mellom dysleksi og visuelle forklaringsmodeller. Selv om en på bakgrunn av forskning har grunn til å hevde at de visuelle faktorene spiller en rolle i forbindelse med dysleksi, argumenterer andre mot dette synet. Vellutino, Fletcher, Snowling, og Scanlon (2004) har skrevet en artikkel med den hensikt å gi en oversikt over hva dysleksiforskningen de siste 40 årene har lært oss. Disse forfatterne synes ikke å gi teoriene om at dysleksiens årsaksforklaring har med det visuelle aspektet å gjøre mye medhold. Forfatterne bak denne studien hevder derfor at lesing primært er en lingvistisk ferdighet, i motsetning til den tidlige oppfattelsen av lesing som primært en visuell ferdighet.

Helland (2007) undersøkte hvorvidt bestemte kognitive vansker i dysleksi har en kobling til spesifikke utslag på symptomnivået. Hun brukte gruppeinndelingen og data fra Helland & Asbjørnsens (2003). Resultatene fra denne studien viste vesentlige forskjeller i prestasjon knyttet til den visuospatiale skisseblokken, spesielt mellom gruppe en og to. Barna uten matematikkvansker hadde betydelig bedre resultater knyttet til den visuospatiale skisseblokken enn barna med normale matematikkferdigheter. En kan ut fra dette spørre seg om denne forskjellen kan

forklare gruppe en og to sine ulikheter i lesing, skriving og matematikk. En kan i alle fall argumentere for at en undergruppe av barn med dysleksi ser ut til å ha vansker på det visuelle området. Ut fra dette studiet er det grunn til å vurdere muligheten for om de to nevnte gruppenes ulike dyslektiske vanskemønster kan føres tilbake til ulikhetene i tilknytning til den visuospatiale skisseblokken. I ”Ut Med Språket!” er nettopp dette et av områdene hvor en ville følge risikobarnas utvikling.

På bakgrunn av omfattende forskning rundt dysleksi og mulige årsaksforklaringer rundt det visuelle aspektet, ble deltagerne i ”Ut Med Språket!” testet med Rey Complex Figure Test (Meyers & Meyers, 1995) ved seks- og syv år. Samtidig ble det foretatt diverse andre tester, blant annet tester hvor man undersøkte barnas lese- og skriveferdigheter. Med bakgrunn i dette datamaterialet kan en innta både et prospektivt og et retrospektivt perspektiv. Jeg vil i oppgaven min for det første foreta en korrelasjonsanalyse som undersøker sammenhengen mellom resultatene på RCFT og resultatene på STAS (lese- og stavetestene) (Klingenberg & Skaar, 2001). Ved å bruke en korrelasjonstest får jeg informasjon om hvorvidt ulike faktorer korrelerer sammen, i mitt tilfelle, om dårlige resultater på Rey Complex Figure Test korrelerer med dårlige resultater i lesing og skriving målt på et senere tidspunkt. Dersom resultatet av denne analysen viser en negativ korrelasjon med statistisk signifikans kan en argumentere for at svake visuelle evner målt med Rey Complex Figure Test kan ha en predikasjonsverdi for senere utvikling av dysleksi.

For det andre vil jeg sammenligne forskjellene i prestasjon på RCFT mellom kontrollgruppen og risikogruppen ved å bruke en T-test. Denne analysen har et prospektivt perspektiv siden en bruker gruppeinndelingen som ble laget da barna var

fem år gamle, og prøver å si noe om hvorvidt risikogruppen har dårligere ferdigheter når det kommer til visuelt minne og visuell organisering enn kontrollgruppen. Her vil hypotesen min være at barn i risikozonen for å utvikle dysleksi vil vise svakere resultater på denne testen enn barna i kontrollgruppen

Til slutt vil jeg ved hjelp av en nye T-tester se på RCFT-resultatene sammen med resultatene på lese- og skrevetestene. Jeg vil da vurdere om barna med de svakeste resultatene på STAS ved åtte år er de samme som gjorde det dårligst på RCFT ved seks- og syv års alder. Denne analysen har et siden en prøver å si noe om hvorvidt de som skårer svakest på STAS-prøvene da de var åtte år, også skåret svakt på RCFT da de var seks og syv år. Her vil hypotesen min være at lese- og skriveferdigheter målt med STAS ved 8 år vil vise at barna med de svakeste resultatene her, ofte vil være de samme som kom dårlig ut på RCFT ved 6 og 7 år.

Metode

Bakgrunn for studien

”Ut Med Språket!” er en eksperimentell, longitudinell gruppebasert studie ledet av Turid Helland, Sonja Helgesen Ofte og Kenneth Hugdahl. Alle dataene som er samlet inn i denne studien er hentet fra dette prosjektet. UMS hadde sin oppstart i august 2003 og ble avsluttet i august 2007. Prosjektet vil imidlertid ha en oppfølgingsstudie i 2009, når barna er blitt 11 år og går i 6. klasse. Hensikten bak dette prosjektet var hovedsaklig å identifisere og følge opp barn født i 1998 som var i risikozonen for å utvikle dysleksi. Fokus var i denne sammenhengen tidlige markører i forhold til fire hovedområder: Tidlig påvisning, hjerneavbildning, intervensjon og kjønn. UMS er

godkjent av Norsk samfunnsvitenskaplig datatjeneste og Regional etisk komité for at delprosjekt kan gjennomføres av studenter på høyere nivå innen psykologi og logopedi (Helland, Helgesen Ofte. & Hugdal, 2008).

Utvalg

Statped Vest sto for utvelgelsen av de fire geografiske områdene som ”Ut Med Språket!” skulle hente sitt utvalg fra. De skulle representere både by og land, bokmål og nynorsk. Valget falt på Haugesund, Kvinnherad, Førde og Fræna. I tillegg var Osterøy med som kontrollenhet. Det var PPT-kontorene i de ulike kommunene som videre valgte ut barnehagene som skulle få være med på prosjektet. I de 9 barnehagene som ble plukket ut fantes det totalt 120 barn født i året 1998. Av disse 120 barna takket foreldrene til 109 av dem ja til å bli med videre. For å være med i prosjektet måtte barna ha norsk som førstespråk. Deltakerne kunne ikke ha en mental retardasjon eller være diagnostisert med eller vise tegn på andre vansker som ADHD, syndromer, eller nevrologiske lidelser. Syn og hørsel måtte også være tilfredsstillende. Foreldrene og førskolelærerne til barna fylte så ut et spørreskjema som etter hvert ville bestemme hvilke barn som ble plassert i risikogruppen og hvilke som havnet i kontrollgruppen. Dette skjema ble utformet på bakgrunn av tre viktige prinsipper. For det første avdekket spørsmålene viktige forhold ved barnets sykdomshistorie- og tilstand, språkutvikling, motorikk samt arvelige forhold. Til sammen utgjør disse områdene hovedteoriene for hvordan man tror dysleksi utvikles. For det andre skulle spørreskjemaet avspeile en anamneseopptagelse som følger en typisk dysleksivurdering. Til sist hadde skjema som mål å være lettlest og forståelig. Årsaken til dette var at en ville sikre at det ville bli lest, forstått og respondert på, av foreldre som kanskje kunne ha dyslektiske vansker selv (Helland et al., 2008).

Spørreskjema bestod av 28 spørsmål til foreldrene og 22 til førskolelærerne. Spørsmålene var fordelt på seks emneområder for foreldrene og fem emneområder for førskolelærerne. Hvert spørsmål hadde tre svaralternativer; ”ja”, ”vet ikke” eller ”nei”. Dysleksi er en subtil vanske som ikke kjennetegnes ved vanskeligheter på alle områder. En typisk risikoprofil vil snarere kjennetegnes ved at noen spørsmål vil gi et negativt utslag i form av ”nei”, mens andre vil skåres som ”ja”. Spørsmålenes innvirkning på hvilken gruppe deltakerne havnet i ble utjevnet ved å regne ut en gjennomsnittsskåre for hvert emneområde. Forsøksvis ble den øverste 25. percentilen brukt for å skille ut risikogruppen, men dette resulterte i en ujevn kjønnsfordeling i gruppen. En valgte derfor å sette grensen for å havne i risikogruppen noe lavere for jentene enn for guttene. Denne utvalgsprosedyren ga en risikogruppe på 25 barn; 13 gutter og 12 jenter. En kontrollgruppe med 27 barn som matchet dem med hensyn til kjønn og alder ble så etablert. Tre barn i kontrollgruppen ble imidlertid trukket ut av prosjektet av sine foreldre, så det endelige antallet som deltok ble derfor 49 barn; 25 i risikogruppen mot 24 i kontrollgruppen (Helland et al., 2008).

Ved prosjektstart ble barna testet med Wechsler Preeschool and Primary Scale of Intelligence – Revised (WPPSI-R) (Wechsler, 1974), som er standardisert med norske normer for barn i alderen 4-6,5 år. Denne testen gir separate mål på verbale og nonverbale evner (Gjærum & Ellertsen, 2002). Tabell I viser at det ikke finnes signifikante forskjeller mellom risiko- og kontrollgruppen når det kommer til generelt evnenivå. Det finnes imidlertid statistisk signifikans for risiko- og kontrollgruppen i forhold til risikoindeksen som ble dannet ved prosjektets start og i forhold til STAS-resultater ved lesing og staving. Testing av barna ble foretatt av logoped, psykologer og spesialpedagoger ved PPT. Barna ble testet enkeltvis, i enerom med

testleder og med foresatte til stede, om ønskelig (Helland et al., 2008).

Måleinstrumentene

Rey Complex Figure Test

Rey Complex Figure Test (Meyers & Meyers, 1995) er en standardisert og anerkjent test som blir mye brukt for bl.a. å undersøke noe om barns visuo-spatiale ferdigheter og visuelt minne. Den kan administreres på flere måter. Beskrivelsen som følger er den som samsvarer med framgangsmåten som ble brukt i ”Ut Med Språket!”. Først kopierte barnet en kompleks figur ved å se den på et ark foran seg og tegne den så nøyaktig som mulig på et eget ark (Copy). Så ble barnet engasjert i andre aktiviteter i ca 20 minutt. Deretter ble barnet bedt om å tegne figuren igjen, denne gang etter minnet og uten forelegg (Recall). Denne prosedyren ble foretatt to ganger med ett års mellomrom da barna var seks og syv år gamle. Når barnet kopierer figuren måles visuo-spatiale ferdigheter og visuell-motorisk organisering. Når barnet skal huske figuren og tegne den på nytt fra hukommelsen testes det visuelle minnet.

Resultatet regnes ut ved å analysere barnets figurer ut fra et bestemt skåringssystem.

Jo flere elementer ved figuren som er korrekt tegnet, jo høyere skåre får barnet.

Figuren inneholder 18 skåringselement, og for hvert element kan en få 2, 1, 0,5 eller 0 poeng. Høyeste totalskåre som er mulig å oppnå er dermed 36 poeng. En får 2 poeng dersom elementet er nøyaktig tegnet og korrekt plassert. En får 1 poeng dersom elementet enten bare er nøyaktig tegnet eller bare har en korrekt plassering. 0,5 poeng gis når elementet har feil plassering, og er unøyaktig tegnet, men likevel

gjenkjennelig. Dersom elementet er ugjenkjennelig og har en feil plassering gis ingen poeng.

Rey Complex Figure Test (RCFT) (Meyers & Meyers, 1995) er standardisert for alderen 6 til 17 år, på et utvalg av 505 barn fra USA. En har altså ingen standardisering som har tatt utgangspunkt i norske barn. En kan imidlertid regne med at en ville fått lignende resultater om det hadde blitt gjort på norske personer, tatt i betraktning at USA ikke er så ulikt Norge med hensyn til sosioøkonomiske forhold. Standardiseringen viser at skårene for Copy økte signifikant fra 6 til 11 år, mens økningen fra 12 til 17 år var mindre. Ved Recall så en den største økningen fra 6 til 12 år, og en mindre økning fra 13 til 17. Gjennomsnittsskårene for de aktuelle aldersgruppene, 6 og 7 år, er henholdsvis 15.13 og 22.29 for Copy og 7.51 og 12.30 for Recall (ibid).

STAS (Standardisert Test i Avkoding og Staving)

Da elevene var åtte år gamle ble de testet med STAS (Klingenberg & Skaar, 2001). Ved hjelp av denne testen kan vi vurdere hvorvidt barna som vi følger har utviklet vansker når det kommer til lesing og skriving. STAS består av tre gruppeleseprøver, tre individuelle leseprøver og to forskjellige diktater. Den første prøven som ble benyttet i UMS var den andre av de tre individuelle leseprøvene; ordavkodingsprøven. Barna skal i denne prøven lese høyt meningsfylte enkeltord. Den består av totalt fire delprøver, som hver har 85 ord. Delprøve 1 inneholder vanlige lydrette ord, delprøve 2 har mindre vanlige lydrette ord, delprøve 3 har vanlige ikke-lydrette ord, og delprøve 4 har mindre vanlige ikke-lydrette ord. Elevene får 40 sekunder til rådighet på hver delprøve. Skåren eleven får er antall leste ord

totalt på alle delprøvene, max 340, minus antall ord som ikke er lest slik det står skrevet. Barna i UMS ble testet med denne prøven da de var åtte år og gikk i tredje klasse. Ut fra standardiseringen skal gjennomsnittet for denne aldersgruppen være totalt 99 poeng, og standardavviket 55 poeng på de fire delprøvene i ordavkodingsprøven (ibid).

Den andre prøven som ble benyttet i UMS var diktatet med virkelige ord. Diktatet inneholder to delprøver, en med lydrette ord, og en med ikke-lydrette ord. Prøven har en versjon for 2.-4.-klassinger som består av 54 ord, og en versjon for 5.-10.-klassinger som består av 79 ord. Eleven får ett poeng for hver helt riktig stavet ord, for vår gruppe som er åtte år vil det bety en maksimum skåre på 54 poeng. Ut fra standardiseringen skal gjennomsnittet på de to delprøvene i staving for denne aldersgruppen være totalt 22 poeng, og standardavviket 9 poeng (ibid).

Design og statistiske analyser

Barna som var med i UMS ble testet med RCFT to ganger, da de var seks og da de var syv år gamle. Samtidig ble det foretatt diverse andre tester, blant annet tester hvor man undersøkte barnas lese- og skriveferdigheter. Med bakgrunn i dette datamaterialet kan en innta både et prospektivt og et retrospektivt perspektiv.

For det første vil vi eksplorere data ved korrelasjon. Vi korrelerer da RCFT-resultatene med resultatene på lese- og skriveprøvene på STAS ved hjelp av en korrelasjonsanalyse (tabell III). Vi undersøker med dette om det finnes en samvariasjon mellom barnas visuospatiale ferdigheter da de var 6 og 7 år og barnas lese- og skriveferdigheter da de var 8 år gamle. Samtidig får vi informasjon om

hvorvidt risikoindeksen som ble bestemt ut fra spørreskjema ved prosjektets start samstemmer med de som presterer dårligst på lese- og skrivetestene.

For det andre kan vi sammenligne forskjellene i prestasjon på RCFT mellom kontrollgruppen og risikogruppen. I denne problemstillingen inntar vi et prospektivt perspektiv og bruker gruppeinndelingen som ble laget da barna var fem år gamle. Ut fra dette kan vi sammenligne resultatene på de to gruppene når det kommer til visuelt minne og visuell organisering målt med RCFT (tabell IV). T-tester sammenligner gjennomsnittet i grupper, noe vi behøver kunnskap om for å kunne sammenligne testresultatene til risiko- og kontrollgruppen på en grundig måte.

For det tredje kan vi se på RCFT-resultatene sammen med resultatene på lese- og skrivetestene. På bakgrunn av skårene på STAS ble det foretatt en regruppering. Tabell II viser hvordan deltakerne i risiko- og kontrollgruppen ble fordelt på bakgrunn av skårer på deltesten lesing. De som skåret innenfor den laveste 25. percentil ble plassert i en gruppe, mens de som skåret over 25. percentil ble plassert i en annen gruppe. Vi benevner gruppene som les over 25% og les under 25%. Vi ser av fordelingen at ni personer fra risikogruppen havner under 25. percentil, mens bare tre fra kontrollgruppen havner i den samme gruppen. Tabell II viser også hvordan deltakerne i risiko- og kontrollgruppen ble fordelt på bakgrunn av skårer på deltesten staving. De som skåret innenfor den laveste 25. percentil ble plassert i en gruppe, mens de som skåret over 25. percentil ble plassert i en annen gruppe. Vi benevner gruppene som stav over 25% og stav under 25%. Her ser vi en enda tydeligere

forskjell, i gruppen stav under 25% finner vi ti personer fra risikogruppen og bare en fra kontrollgruppen.

Med utgangspunkt i dette vil vi studere sammenhengen mellom barnas visuelle evner og barnas lese- og skriveferdigheter. Vi undersøker da hvorvidt skårer på RCFT kan ha en sammenheng med skårer på STAS målt på et senere tidspunkt. I denne problemstillingen inntar vi et retrospektivt perspektiv og ser bakover i tid, og prøver å si noe om hvorvidt de som skårer svakest på STAS-prøvene da de var åtte år også skåret svakt på RCFT da de var seks og syv år. For å gå ytterligere inn i denne problemstillingen vil vi også sammenligne RCFT-resultatene med henholdsvis orddiktat og leseprøven i STAS hver for seg. Dette kan gi oss en indikasjon på om svake resultater på RCFT først og fremst sammenfaller med svake resultater i lesing eller skriving (staving).

For å undersøke dette vil vi bruke en t-test. Innenfor denne problemstillingen vil det til sammen foretas tre forskjellige t-tester. Vi får da ut tre forskjellige grupper som hver for seg sammenlignes med RCFT-resultater målt ved seks og syv år. Den første gruppen utgjør de barna som skåret under 25. percentil på lese- og skrivetestene i STAS (tabell V). Den andre gruppen utgjør de barna som skåret under 25. percentil på lesetestene i STAS (tabell VI). Den tredje gruppen utgjør de barna som skåret under 25. percentil på orddiktatet i STAS (tabell VII).

Det statistiske signifikansnivået er satt til $p < .05$ når det kommer til de lingvistiske og de kognitive testene i UMS (Helland et al., 2008). Dette betyr at vi risikerer å foreta en feilaktig avvisning av nullhypotesen 1 av 20 ganger (Polit & Beck, 2008).

Resultater

Korrelasjonsanalyse

En korrelasjonsanalyse forteller oss hvorvidt to separate fenomen varierer sammen.

Vi undersøker i denne korrelasjonsanalysen om det finnes en samvariasjon mellom barnas visuo-spatiale ferdigheter og barnas lese- og skriveferdigheter. I tabell III ser vi resultater som viser signifikant samvariasjon i risiko- og kontrollgruppen.

Korrelasjonsanalysen forteller oss dermed at visuo-spatiale ferdigheter og lese- og skriveferdigheter på noen områder varierer sammen. Vi ser at det er korrelasjonen med stavingen i STAS som gir de fleste signifikante verdiene. Vi ser også en statistisk signifikans når det kommer til risikoindeksen på tre av fire deltester. Det vil si at risikogruppen som ble dannet ved prosjektets start, til en viss grad er de samme som presterer dårlig på disse tre områdene.

T-test, prospektiv.

I tabell IV presenteres resultater fra risiko- og kontrollgruppens ferdigheter i Rey Complex Figure Test. Vi får ut signifikante forskjeller på tre av fire deltester. Den tydeligste signifikansen finner vi på Copy ved seks år. Her presterer risikogruppen i snitt nesten seks poeng dårligere enn kontrollgruppen. Vi ser imidlertid av standardavviket at spredningen i materialet er ganske stor. Nesten like tydelige forskjeller i ferdigheter mellom risiko og kontrollgruppen finner vi på Recall ved seks år. Ikke fullt så tydelige, men likevel godt innenfor grensen til å være signifikant, er Recall ved syv år. Det ser altså ut til å være tydelige forskjeller på hvordan risiko- og kontrollgruppen presterer på RCFT unntatt på Copy ved 7 år. Der ser vi imidlertid av

standardavviket at det er større spredning i materialet i risikogruppen enn i kontrollgruppen.

T-test, retrospektiv.

I tabell V sammenligner vi RCFT-resultater ved 6 og 7 års alder med de som skåret under og over den laveste 25. percentil på lese og skrivetest (STAS) da barna var 8 år gamle. Vi får her ut signifikante verdier på bare en av de fire deltestene, på Recall ved 6 år. Her har vi imidlertid brukt en to-halet T-test, med en en-halet T-test ville også Copy 6 år og Copy 7 år blitt signifikante siden de er grenseverdier på like over $p < .05$. I tabell VI sammenligner vi RCFT-resultater ved 6 og 7 års alder med de som skåret under og over den laveste 25. percentil på STAS høytlesing da barna var 8 år gamle. I denne testen når ingen av verdiene statistisk signifikans. I tabell VII sammenligner vi RCFT-resultater ved 6 og 7 års alder med de som skåret under og over den laveste 25. percentil i STAS orddiktat da barna var 8 år gamle. Her får vi ut signifikante verdier på tre av fire deltester, alle unntatt Recall ved 6 år. Disse resultatene indikerer at dårlige resultater på RCFT i større grad sammenfaller med svake resultater i skrivning enn svake resultater i lesing.

Diskusjon

Funnene en har kommet fram til i de statistiske analysene bekrefter hypotesene helt eller delvis på flere områder. Korrelasjonsanalysen viser at skårene på Rey Complex Figure Test (Meyers & Meyers, 1995) korrelerer med skårene i lesing og skrivning målt med STAS (Klingenberg & Skaar, 2001), spesielt i forhold til staving, og med Risiko-indeksen. Samtidig viser også risiko- og kontrollgruppen statistisk signifikante forskjeller på tre av fire deltester i RCFT målt ved seks og syv år. Dette tyder på at

Risiko-indeksen som ble dannet ut fra et spørreskjema da barna var fem år, har avdekket viktige og riktige elementer i forhold til utvikling av dysleksi. Etter regruppingen av barna i under og over 25. percentil på resultatene i STAS, finner vi igjen statistiske forskjeller mellom gruppene, og det er også her sammenligningen med orddiktet i STAS som gir de mest signifikante verdiene. Både risikogruppen og de som skårte under 25. percentil på STAS ser altså ut til å ha svakere visuo-spatiale ferdigheter enn kontrollgruppen, og det er i forbindelse med staving at sammenhengen ser ut til å være størst.

I korrelasjonsanalysen undersøkte vi sammenhengen mellom resultatene på RCFT og resultatene på STAS (høytlesing og staving) (tabell III). Funnene våre herfra tyder på at de barna som skåret dårlig på RCFT ved seks og syv år også skåret dårlig på STAS ved åtte år. Spesielt når det kommer til staving er korrelasjonen tydelig. Da viser begge deltestene på RCFT signifikante verdier både ved seks og syv år. På høytlesing er det bare ved seks år korrelasjonen er signifikant. På bakgrunn av dette resultatet kan en argumentere for at svake visuo-spatiale evner målt med Rey Complex Figure Test kan ha en predikasjonsverdi for senere utvikling av dysleksi. RCFT kartlegger imidlertid flere ting. I tillegg til visuo-spatiale evner kan en også si at den måler visuell-motorisk organisering og visuelt minne. Det er likevel en anerkjent test som blir mye brukt for å vurdere barns visuo-spatiale ferdigheter.

Vi brukte så gruppeinndelingen som ble laget da barna var fem år gamle, og sammenlignet risikogruppen og kontrollgruppens visuo-spatiale ferdigheter målt med RCFT (tabell IV). T-test viste at risikogruppen skåret signifikant svakere enn kontrollgruppen på RCFT i tre av fire deltester, alle med unntak av Copy ved syv år.

Her er imidlertid standardavviket hos risikogruppen høyt, noe som tyder på stor spredning i resultatene. Det kan innebære at en eller noen få skårer har forskjøvet gjennomsnittet noe. P-verdien viser også at det er størst forskjell på risiko- og kontrollgruppen ved seks år. Det er uansett grunn til å hevde at de to gruppene presenterer visuospatiale ferdigheter målt med RCFT på ulikt nivå. Disse resultatene har likhetstrekk med Mati-Zissi og Zaflropoulous (2003) studie hvor barna med dysleksi fikk signifikant dårligere resultater på RCFT enn normale lesere både ved Copy og Recall. Helland (2007) fant at det var store forskjeller mellom dyslektikere i prestasjon på RCFT. En gruppe dyslektikere uten språklige forståelsesvansker, men med matematikkvansker, hadde store vansker, mens gruppen med dysleksi uten forståelsesvansker og matematikkvansker, hadde gode resultater på denne testen. Schuchardt, Maehler, & Hasselhorn (2008) fant også en sammenheng mellom matematikkvansker og svake visuospatiale ferdigheter. Det er vanskelig å si hvorvidt våre resultater kan bekrefte dette, siden vår risikogruppe ikke er vurdert i forhold til matematikk og språkforståelse. Standardavviket viser imidlertid at det ikke er svært stor spredning i materialet, så det ser ikke ut til å bekrefte at noen resultater er spesielt høye og andre svært lave i risikogruppen. Risikogruppen består heller ikke utelukkende av barn med vansker i lesing og skriving, så resultatene er uansett ikke sammenlignbare.

Siden vi har to målinger, er det også mulig å se på forskjellene mellom risiko- og kontrollgruppen med hensyn til hvor mye skårene deres på RCFT stiger fra seks til syv år. Her ser vi av skårene at risikogruppen på delprøven Copy hadde en stigning på vel tre poeng fra seks til syv år (10.34 – 13.58), mens kontrollgruppen nesten ikke viste noen fremgang (15.96 – 16.04). På delprøven Recall hadde risikogruppen en

stigning på litt mindre enn to poeng (5.1 – 6.94) og kontrollgruppen viste omtrent den samme fremgangen (8.02 – 9.73). I forhold til de amerikanske normene viser kontrollgruppen vår svakere gjennomsnittsskåre, særlig ved Copy syv år er forskjellene relativt store (normering 22.29, mot kontrollgruppen 16.04). Ved Copy seks år ligger risikogruppen vår nærmere opp mot gjennomsnittet for standardiseringen. Ved Recall syv år er forskjellen mellom kontrollgruppen vår og normeringen igjen vesentlige (normering 7.51 – 12.30, mot kontrollgruppen 8.02 – 9.73). Målingene til kontrollgruppen vår ligger altså under normeringen ved syv år både for Copy og Recall. En forklaring på dette kan være at amerikanske barn har en tidligere skolestart, og dermed mer trening enn norske barn i å tegne, kopiere og huske figurer. Det viktigste er imidlertid forholdsforskjellene mellom risiko- og kontrollgruppen, og denne er uavhengig av nivå i forhold til normering (Meyers & Meyers, 1995).

På T-testene hvor vi så på RCFT-resultatene sammen med resultatene på lese- og skrivetestene fikk vi også resultater som delvis støtter opp under hypotesene. Vi ville i disse undersøkelsene vurdere om barna med de svakeste resultatene på STAS ved åtte år er de samme som gjorde det dårlig på RCFT ved seks- og syv års alder. Resultatene viser at de totale STAS-skårene sammenlignet med RCFT bare viser signifikante forskjeller på Recall ved syv år (tabell V). Ved å sammenligne RCFT utelukkende med de som skåret under 25. percentil STAS høytlesing fikk vi ingen signifikante verdier (tabell VI). Da vi gjorde det samme med STAS orddiktat, fikk vi imidlertid andre resultater. De som skåret under 25. percentil på orddiktat i STAS ved åtte år skåret signifikant lavere enn kontrollgruppen på tre av fire deltester i RCFT ved seks og syv år, alle unntatt Recall ved seks år (tabell VII). Dette kan indikere at svake

resultater på RCFT først og fremst sammenfaller med svake skrivere/stavere framfor svake lesere. Hvis vi sammenligner de to, kopiering og skriving, er det kanskje naturlig at sammenfallet er størst her. Skriving av bokstaver er nettopp jo en form for kopiering og erindring av komplekse figurer.

Rettskrivningsaspektet ved denne STAS-deltesten er imidlertid et annet område. Det å stave rett krever fonologisk bevissthet, god kjennskap til ords lydmessige struktur er en forutsetning for å skrive ord korrekt. Fonologiske vansker påvirker barns evne til å stave fonetisk, som er grunnlaget for å utvikle ortografiske ferdigheter (Snowling, 2000). Orddiktet i STAS tester både lydrette ord og ikke-lydrette ord, så for å skåre bra på denne delprøven må en beherske både fonetisk og ortografisk staving. En kan regne med at disse barna også har fonologiske vansker i ulik grad, siden dette er et kjennetegn hos de fleste barn med dysleksi. Helland (2007) beskriver ved hjelp av Baddeley og Hitches (1974) arbeidsminnemodell hvordan dyslektikere med ulike tilleggsvansker presterer i forhold til visuo-spatiale ferdigheter og fonologisk bevissthet. Resultatene herfra viste at de fonologiske vanskene eksisterte i ulik grad, og likeledes så vi at de visuo-spatiale ferdighetene varierte ganske mye fra gruppe til gruppe.

Heller ikke med bakgrunn i disse statistiske analysene er det mulig å vurdere Hellands (2007) kategorisering av barn med dysleksi i forhold til dette studiet. Ved åtte år har barna i prosjektet fortsatt ikke fått noen dysleksidiagnose, og de totale skårene (lese- og skrivetestene fra STAS sett sammen) viser lav signifikans med RCFT.

Signifikansen er som nevnt stor i forhold til orddiktet i STAS, men heller ikke her ser en spesielt stor spredning i forhold til kontrollgruppen. Vi kan imidlertid slå fast at

svake visuo-spatiale ferdigheter målt med RCFT ved seks og syv år sammenfaller med svake resultater i skriving/staving ved åtte år.

Dersom en kan gå ut i fra at visuo-spatiale ferdigheter kan være et kognitivt kjennetegn for utvikling av dysleksi, kan dette få kliniske implikasjoner på flere områder. Både i forbindelse med tidlig påvisning, dysleksiutredning og undervisningsmetoder kan denne kunnskapen benyttes. Siden visuo-spatiale ferdigheter er en egenskap en kan vurdere før lese- og skriveopplæringen, kan det benyttes som en tidlig kognitiv risikofaktor for utvikling av dysleksi. En kan i denne sammenhengen være oppmerksom på barnets ferdigheter i f eks tegning og puslespill, og vektlegge disse øvelsene litt ekstra dersom barn viser svakheter. Når barnet er blitt eldre og skal kartlegges i forhold til dysleksi, kan det være fordelaktig å utrede barnet ikke bare i forhold til fonologiske vansker, men også se på barnets visuelle egenskaper. Eksempelvis brukes RCFT i et standardisert testbatteri for diagnostisering av dysleksi (Dyslexia International, 2009). Dersom en bare kartlegger ut fra fonologiske ferdigheter kan en gå glipp av informasjon som kan gi nyttig kunnskap om hvordan en skal tilnærme seg det enkelte barn i undervisningen. I tilfeller hvor en avdekker at barnet også har vansker på det visuelle området, kan dette tas hensyn til i undervisningen i form av økt fokus på verbalisering av visuo-spatiale elementer som bokstaver, tall og deres posisjon i utregninger.

Denne studien viser på flere områder ganske tydelige forskjeller med hensyn til visuo-spatiale ferdigheter hos risiko- og kontrollgruppen, og blant gode og dårlige skrivere/stavere. Utvalget i denne studien er imidlertid ikke så stort at en kan dra sikre konklusjoner ut fra dette prosjektet alene. Jo større et utvalg er, jo sikrere kan en være

på at resultatet en har kommet fram til er representativt for gruppen en undersøker. Det vil derfor være nødvendig at framtidige forskningsprosjekter bekrefter resultatene vi har kommet fram til ved at de finner lignende mønster i nye og/eller større utvalg. Flere studier angående dysleksi og visuelle ferdigheter vil bidra til å kaste ytterligere lys på et tema som fortjener oppmerksomhet også i fremtidens forskning. Særlig er diskusjonen om hvorvidt det foreligger en biologisk årsaksforklaring bak de visuo-spatiale vanskene på kognitivt nivå, eller om svikten foreligger på et visuelt og mer basalt nivå interessante og aktuelle spørsmål. Oppfølgingsstudien til ”Ut Med Språket!” vil finne sted i 2009, og her vil vi få vite mer om hvordan barna har utviklet seg de to siste årene. Spesielt er det knyttet interesse til hvorvidt barn i risikogruppen i ettertid har blitt diagnostisert med dysleksi.

Konklusjon

Denne studien har fokusert på dysleksi og visuelle faktorer, med særlig vekt på visuo-spatiale ferdigheter. Det har blitt funnet resultater som tyder på at barn i risikozonen for å utvikle dysleksi har dårligere visuo-spatiale ferdigheter målt med Rey Complex Figure Test enn sine jevnaldrende ved seks og syv år. Disse resultatene bekrefter tidligere forskning som har studert hvordan dyslektikere presterer på tester som måler visuo-spatiale ferdigheter (Mati-Zissi & Zafropoulous, 2003; Helland & Asbjørnsen, 2003). Sammenlignet med STAS-resultater ved åtte år viser det seg at det helst var barna som skåret lavt i skriving/staving som presterte dårligst på RCFT ved seks og syv år. Også korrelasjonsanalysen viste at svake visuo-spatiale ferdigheter korrelerer signifikant med STAS orddiktat. Det er derfor grunn til å tro at mange barn med dysleksi har vansker på det visuelle plan, fortrinnsvis i tillegg til fonologiske vansker i ulik grad som er et veldokumentert problemområdet ved dysleksi (Helland, 2007). På

bakgrunn av denne studien er det derfor grunn til å hevde at visuelle faktorer spiller en rolle i utvikling av dysleksi. Hvorvidt det foreligger en biologisk årsaksforklaring bak denne kognitive dysfunksjonen, eller svikten foreligger på et visuelt og mer basalt nivå er opp til ytterligere forskning å vise.

Referanser

- Anderson, K. N., Anderson L. E. & Glanze, W. D. (2009). *Mosby's medical dictionary*. St. Louis : Mosby
- Baddeley, A. D. (1999). *Essentials of Human Memory*. Hove: Psychology Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. I G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (s. 47-89). New York: Academic Press.
- Dyslexia International. Retrieved Mai 15, 2009, from <http://dyslexia-international.org/Tools.htm>
- Elvemo, J. (2003). *Lese- og skrivevansker*. Polen: Fagbokforlaget.
- Frith, U. (1997). Brain, Mind, and Behaviour in Dyslexia. I C. Hulme, & M. Snowling (Ed.), *Dyslexia : biology, cognition and intervention*. (s. 1-19). London: Whurr.
- Gjessing, H. J. (1977). *Lese- og skrivevansker : dyslexi : problemorientering, analyse og diagnose, behandling og undervisning*. Bergen : Universitetsforlaget.
- Gjærum, B., & Ellertsen, B. (2002). Nevropsykologisk undersøkelse av barn og ungdom. In B. Gjærum & B. Ellertsen (Ed.), *Hjerne og atferd*:

*utviklingsforstyrrelser hos barn og ungdom i et nevropsykologisk perspektiv-
et skritt videre* (s. 171-197). Oslo: Gyldendal Akademisk.

Helland, T. (2007). Dyslexia at a Behavioural and a Cognitive Level. *Dyslexia*, 13(1), 25-41.

Helland, T., & Asbjørnsen, A. (2003). Visual-Sequential and Visuo-Spatial Skills in Dyslexia: Variations According to Language Comprehension and Mathematics Skills. *Child Neuropsychology*, 9(3), 208–220.

Helland, T., Ofte, S. H. & Hugdal, K. (2008). "Speak up!" A longitudinal study of children at-risk of developing language, reading, writing, and mathematics impairment. I A. Asbjørnsen, (Red.), *Proceedings from the first Nordic network meeting in logopedics* (s. 51-64).

Høien, T. & Lundberg, I. (2000). *Dysleksi*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Klinkenberg, J. E., & Skaar, E. (2001). *STAS. Standardisert test i avkoding og staving*. Hønefoss: Pedagogisk-psykologisk tjeneste.

Mati-Zissi, H. and Zaflopoulou, M. (2003). Visuomotor Coordination and Visuospatial Working Memory of Children with Specific Reading Disabilities: A Study Using The Rey-Osterrieth Complex Figure. *Perceptual and Motor Skills*, 97, 543-546.

Meyers, J. E., & Meyers, K., R. (1995). *Rey Complex Figure Test and*

Recognition Trial. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.

Pennington, B. F., & Bishop, V. M. D. (2009). Relations Among Speech, Language and Reading Disorders. *Annual Review of Psychology*, 60, 283-306.

Polit, D. F., Beck, C. T. (2008). *Nursing research*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Schuchardt, K., Maehler, C. and Hasselhorn, M. (2008). Working memory deficits in children with specific learning disorders. *Journal of Learning Disabilities*, vol. 41, no. 6, p. 514-523.

Snowling, M. J. (2000). *Dyslexia*. Oxford: Blackwell.

Stein, J. (2001). The Magnocellular Theory of Developmental Dyslexia. *Dyslexia*, 7, 12-36.

Valdois, S., Bosse, M. L. and Tainturier, M. J. (2004). The Cognitive Deficits Responsible for Developmental Dyslexia: Review of Evidence for a Selective Visual Attentional Disorder. *Dyslexia*, 10, 339-363.

Vellutino, F. R. (1979). *Dyslexia: Theory and Research*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., Scanlon, D. M. (2004). Specific

reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades?.

Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45, 2-40.

Wechsler, D. (1974). *Wechsler Intelligent Scale for Children- Revised*. Jaren,
Norway.

Tabeller og figurer

Tabell I Deskriptive data, bakgrunnsdata til risiko og kontrollgruppen.

	Risikogruppen (n=25 M=13, F=12)			Kontrollgruppen (n=24 M=13, F=11)		T-verdi	P
	Alder	Gjennomsnitt	SD	Gjennomsnitt	SD		
Risikoindeks	5	21.52	10.44	3.83	2.90	8.012	0.00
VIQ	5	100.76	13.51	105.12	10.99	-1.238	0.22
PIQ	5	102.68	15.79	105.88	14.98	-0.726	0.80
TIQ	5	102.28	15.31	105.96	10.64	-0.973	0.34
STAS lesing	8	94.04	40.57	130.58	46.95	-2.919	0.01
STAS staving	8	20.56	8.10	28.75	7.29	-3.714	0.00

Tabell II, fordeling av risiko- og kontrollgruppen på les under og over 25%, og stav under og over 25%.

Gruppe	25% lesing	25% orddiktat over	25% orddiktat under	Totalt på raden
risiko	over	11	5	16
risiko	under	4	5	9
Total		15	10	25
kontroll	over	21	0	21
kontroll	under	2	1	3
Total		23	1	24
Totalt i rekken		38	11	49

Tabell III, korrelasjonsanalyse mellom STAS-resultater og risiko- og kontrollgruppens ferdigheter i RCFT.

Variabel	Risikoindeks %	STAS lesing 8 y.	STAS staving 8 y.
Copy 6 y.	-.3281	.4694	.4625
	p=.021	p=.001	p=.001
Recall 6 y.	-.4132	.3520	.3918
	p=.003	p=.013	p=.005
Copy 7 y.	-.2511	.2541	.4614
	p=.082	p=.078	p=.001
Recall 7 y.	-.3415	.1129	.3595
	p=.016	p=.440	p=.011

Tabell IV, T-test, risikogruppe versus kontrollgruppe.

RCFT	Risikogruppe (n=25)		Kontrollgruppe (n=24)		T-verdi	P
	Gjennomsnitt	SD	Gjennomsnitt	SD		
Copy 6 y.	10.34	6.28	15.96	7.70	-2.802	0.007
Recall 6 y.	5.1	3.63	8.02	4.19	-2.610	0.012
Copy 7 y.	13.58	8.01	16.04	5.83	-1.225	0.227
Recall 7 y.	6.94	4.77	9.73	3.47	-2.329	0.024

Tabell V, T-test, lesing og staving, laveste 25% versus over 25%.

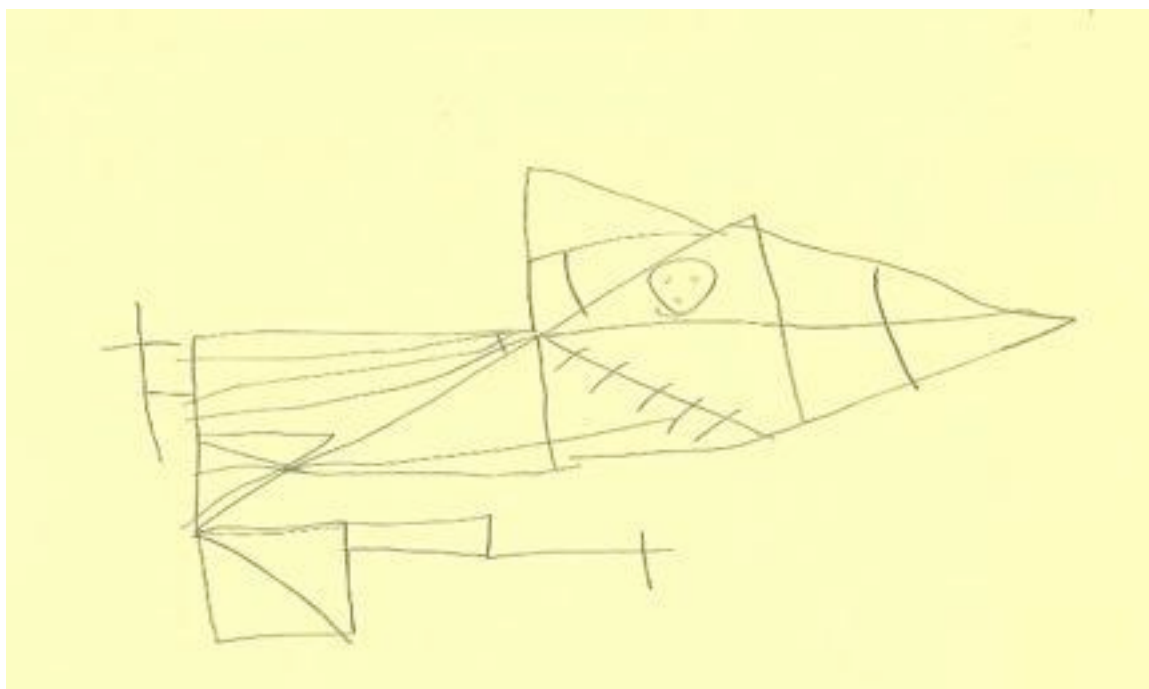
Variabel	Under 25%		Over 25%		T-verdi	P
	Gjennomsnitt	SD	Gjennomsnitt	SD		
Copy 6 y.	10.26	6.27	14.59	7.76	-1.981	0.053
Recall 6 y.	4.82	3.51	7.44	4.22	-2.181	0.034
Copy 7 y.	12.21	8.06	16.16	6.18	-1.913	0.062
Recall 7 y.	7	5.43	9	3.61	-1.543	0.13

Tabell VI, T-test, lesing, laveste 25% versus over 25%.

Variabel	Under 25%		Over 25%		T-verdi	P
	Gjennomsnitt	SD	Gjennomsnitt	SD		
Copy 6 y.	10.25	4.98	14.01	7.99	-1.531	0.132
Recall 6 y.	4.54	2.64	7.18	4.36	-1.969	0.055
Copy 7 y.	13.38	6.17	15.24	7.36	-0.792	0.432
Recall 7 y.	7.54	3.66	8.55	4.61	-0.692	0.492

Tabell VII, T-test, staving, laveste 25% versus over 25%.

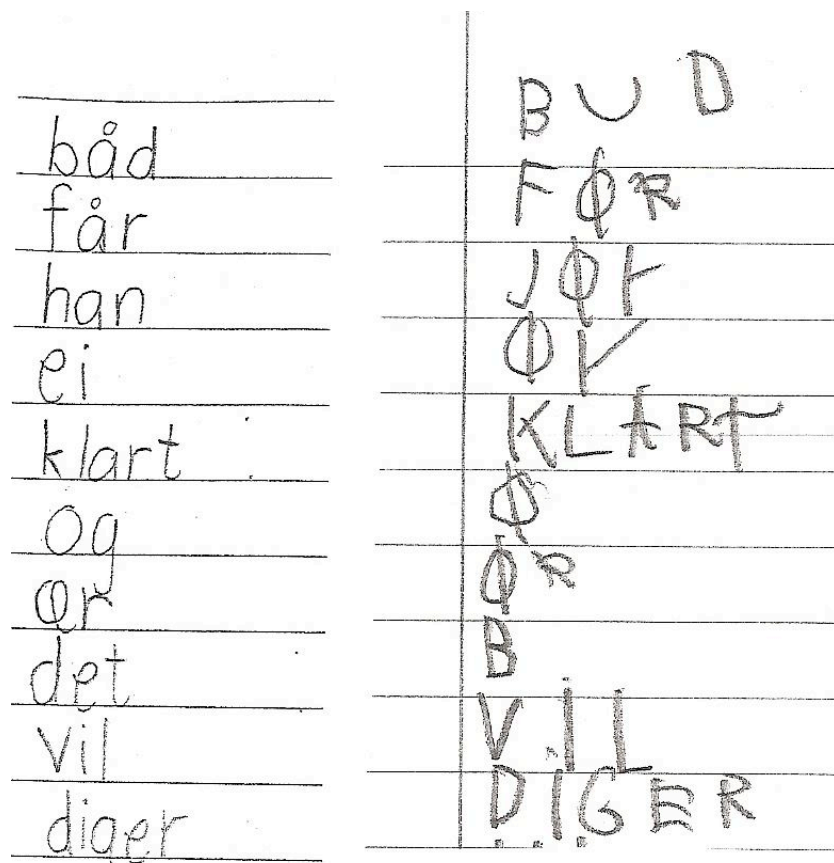
Variabel	Under 25%		Over 25%		T-verdi	P
	Gjennomsnitt	SD	Gjennomsnitt	SD		
Copy 6 y.	8.91	6.86	14.3	7.32	-2.181	0.034
Recall 6 y.	4.95	3.93	6.99	4.15	-1.448	0.154
Copy 7 y.	10.09	7.85	16.14	6.30	-2.654	0.011
Recall 7 y.	5.59	5.84	9.09	3.59	-2.454	0.018



Figur 1a, eksempel fra kontrollgruppen RCFT Copy seks år.



Figur 1b, eksempel fra risikogruppen, RCFT Copy seks år.



	Kontroll:	Risiko:
6 år, Copy:	10.5	9
6 år, Recall:	7.5	6.5
7 år, Copy:	16.5	13
7 år, Recall:	8.5	3

Figur 2, eksempel fra kontroll- og risikogruppen sammenlignet med resultater på RCFT i poeng.