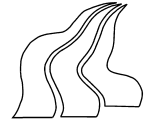

**Hukommelseskarakteristika hos børn med
”specifikke” sproglige vanskeligheder
- *en identifikationsmulighed?***



Speciale udarbejdet af:

Ane Knüppel

Vejleder: Kristine Jensen de Lopéz

Studium: Kandidatstudiet i psykologi ved Aalborg Universitet

Fag: Speciale i psykologi

Aflevering: Marts 2009

Projektets omfang: Specialet indeholder 191.948 antal tegn, hvilket svarer til 79,98 normalsider á 2400 tegn.

Abstract

The object of this thesis is children with specific language impairment (SLI). These children fail to develop language for no apparent reason and they constitute a very heterogeneous group regarding their linguistic profile. For that reason children with SLI are very difficult to identify. Huge amounts of research have focused on what is called the processing account to understanding SLI and typically find that children with SLI have some kind of limitation or deficits related to processing. A part of the research done under this account deals with memory and SLI. This thesis is a theoretical investigation of children with SLI and their characteristics related to memory, and further an investigation of whether these characteristics are useful as clinical markers when identifying children with SLI.

Children with SLI have difficulties in tasks related to different components of the memory system. First of all they show substantially difficulties in nonword repetition tasks, which is assumed to tap into the capacity undertaken by the phonological loop in the working memory model first developed by Baddeley and Hitch (1974). These difficulties especially appear when children are asked to repeat multisyllabic nonwords. These results exist independent of age and native language of the children and some research even indicates that the difficulties with repetition of nonwords exceed the language difficulties experienced by children with SLI. According to research within the functional working memory approach developed by e.g. Just and Carpenter (1992) children with SLI have difficulties with simultaneously verbal storage and processing independent of age. To date it is not clear whether children with SLI display visuospatial memory difficulties.

In tests tapping the memory functions mentioned above children with SLI as well as typically developing children show considerably individual differences. This means that the two groups of children do overlap in scores when comparing their test results. For that reason it is not valid to identify children with SLI on the basis of memory tests alone. As a test especially nonword repetition does however seem to be a potential marker of SLI when used in combination with a potential specific linguistic marker.

The author discusses these findings in the context of important concepts related to issues within SLI research: e.g. aetiology, specificity, heterogeneity, and the (in)dependence of cognitive functions.

Indholdsfortegnelse

Kapitel 1: Indledning	1
1.1 Problemformulering og afgrænsning	3
1.2 Fremgangsmåde	5
1.3 Specialets opbygning	6
Kapitel 2: Hvem er børnene med SLI?	8
2.1 Definition og beskrivelse af SLI	8
2.2 Den sproglige profil hos børn med SLI	10
2.3 Forskning indenfor SLI	12
Kapitel 3: Præsentation af teoretisk ramme: Hukommelsesmodeller	14
3.1 Begrænset processering i sammenhæng med SLI	14
3.2 Hukommelsesmodeller anvendt i forskning om SLI	15
3.2.1 Baddeleys arbejdshukommelsesmodel	16
3.2.2 Den funktionalistiske arbejdshukommelsesmodel	17
3.2.3 Kort om forskelle og ligheder	18
3.3 Operationalisering af arbejdshukommelsesmodellerne	19
3.3.1 Operationalisering af korttidshukommelse	19
3.3.2 Operationalisering af arbejdshukommelse	20
3.4 Sammenhæng mellem hukommelse og sprogtilegnelse	22
3.4.1 Den verbale korttidshukommelses sammenhæng med ordforråd og grammatik	22
3.4.2 Arbejdshukommelsens sammenhæng med ordforråd og grammatik	24
3.4.3 Opsamling	24
Kapitel 4: Hukommelseskarakteristika hos børn med SLI	26
4.1 Fonologisk korttidshukommelse hos børn med SLI	26
4.1.1 Nonord repetition hos børn med SLI	26
<i>Ny tilgang til nonord repetition</i>	29

<i>Opsamling</i> _____	30
4.1.2 Tværproglige undersøgelser af nonord repetition hos børn med SLI _____	30
<i>Opsamling</i> _____	32
4.1.3 Karakteristika og validitet i nonord repetitionstesten _____	32
<i>Konstruktion og anvendelighed af test til nonord repetition</i> _____	33
<i>Validitet af testen nonord repetition</i> _____	34
<i>Opsamling</i> _____	37
4.2 Den funktionalistiske arbejdshukommelse hos børn med SLI _____	37
4.2.1 Samtidig lagring og processering hos børn med SLI _____	38
4.2.2 Opsamling _____	41
4.3 Visuospacial hukommelse hos børn med SLI _____	42
4.3.1 Visuospacial korttids- og arbejdshukommelse hos børn med SLI _____	42
4.3.2 Opsamling _____	45
4.4 Individuelle forskelle og klinisk relevans _____	46
4.4.1 Analyseudgangspunkt: Individ- eller gruppeniveau _____	47
4.4.2 Individuelle forskelle indenfor den fonologiske korttidshukommelse _____	47
<i>Opsamling</i> _____	49
4.4.3 Er nonord repetition en potentiel klinisk markør for SLI? _____	49
<i>Opsamling</i> _____	52
4.4.4 Individuelle forskelle indenfor den funktionalistiske arbejdshukommelse _____	53
4.4.5 Opsamling _____	54
4.5 Hukommelseskarakteristika hos børn med SLI – en samlet oversigt _____	55

Kapitel 5: Uddybning og diskussion af hukommelseskarakteristika hos børn med SLI: Ætologi, specificitet & kognitive funktioners (u)afhængighed _____ 57

5.1 Forståelsesramme for hukommelseskarakteristika _____	57
5.2 Hvilke konsekvenser har hukommelsesdeficits for børn med SLI? _____	59
5.2.1 Hukommelsesdeficits' konsekvenser for sproglige færdigheder _____	59
<i>Multifaktoriel ætologi</i> _____	59
<i>Kan hukommelsesdeficits forklare SLI?</i> _____	61
<i>Lingvistisk load på hukommelsestests</i> _____	63
5.2.2 Hukommelsesdeficits' konsekvenser for nonverbal IQ hos børn med SLI _____	64
<i>Sammenhæng mellem hukommelse og intelligens</i> _____	64
<i>Nonverbal IQ over tid hos børn med SLI</i> _____	65

5.3 Sammenhænge mellem hukommelse og øvrige kognitive funktioner _____	66
5.3.1 Processeringshastighed _____	67
5.3.2 Opmærksomhedskontrol _____	68
5.3.3 Eksekutive funktioner _____	69
5.3.4 Opsamling _____	71
5.4 Børn med SLI: Et nuanceret billede _____	71
Kapitel 6: Hukommelseskaraktistika som klinisk markør for SLI? _____	74
6.1 Forskelle mellem definitionen på SLI og de virkelige børn _____	74
6.2 Anvendelse og udarbejdelse af testmateriale _____	75
6.2.1 Anvendelse af testmateriale _____	76
6.2.2 Udarbejdelse af testmateriale _____	78
6.2.3 Diskriminationsvaliditet _____	79
6.3 Opsamling _____	80
Kapitel 7: Konklusion _____	82
Kapitel 8: Perspektivering: Intervention med børn med SLI _____	84
Kapitel 9: Litteraturliste _____	85
Kapitel 10: Procesbeskrivelse _____	95

1

Indledning

Dette speciale handler om børn med specifikke sproglige vanskeligheder (*Specific Language Impairment: SLI*): Børn som ikke tilegner sig sproget problemfrit som de fleste andre børn, og børn som har det vanskeligt med kommunikation, venskaber, skolegang og som dertil har en øget risiko for psykiatriske lidelser. Gruppen af børn med SLI antages at udgøre ca. 5-10 % af alle børn (Bishop & Leonard, 2000), hvilket betyder, at SLI er forholdsvis almindelig blandt børn. Som påpeget af Bishop og Leonard (2000) er børn med SLI et enormt samfundsmæssigt problem især menneskeligt men også samfundsøkonomisk. Desværre betyder det ikke nødvendigvis, at der i alle lande er fokus på denne børnegruppe. I Danmark eksisterer der meget lidt viden om børn med SLI, og størstedelen af de danske psykologer, som arbejder med børn i fx PPR eller børnepsykiatrien, har ingen viden om feltet overhovedet. Som nævnt er der flere gode grunde - ikke mindst etiske - til at fokusere på de børn, som har særlige vanskeligheder med sprogtiltagelsen. I Danmark bør der derfor sættes større psykologisk fokus på feltet.

Praktikken på psykologistudiets kandidatuddannelse tilbragte jeg på taleinstituttets børneafdeling (Region Nord). Her oplevede jeg gennem en længere periode førskolebørn med SLI i deres måde at forstå og producere sprog på, og denne oplevelse har udelukkende gjort mig mere nysgerrig i forhold til at uddybe min viden om disse børn. De sproglige vanskeligheder viste sig tydeligt i det kommunikative samvær med børnene. En 5-årig dreng havde fx store vanskeligheder med at forstå sætningen ”*Vil du sende fadet videre?*” til trods for en høj grad af kontekstuel hjælp: Vi sad omkring et bord og var ved at sende et fad med vafler rundt. En anden 5-årig dreng besvarer spørgsmålet ”*hvorfor må man ikke lege på gaden?*” med ”*når man bliver kørt, så kommer der en bil*”. Samme dreng udtalte på et tidspunkt ”*jeg skal over og spise min tyk og fed*”. Disse eksempler viser tydeligt, børn med SLI har vanskeligheder med at forstå og producere sprog i sådan en grad, at det kan være svært for dem at forstå og gøre sig forståelige i kommunikationen med andre.

Der findes flere betegnelser for sproglige vanskeligheder udover SLI, som kort sagt defineres som signifikante sproglige vanskeligheder uden der findes årsager, som kan forklare disse vanskeligheder (uddybes i afsnit 2.1). I diagnosesystemet ICD-10 (WHO, 1994) fremgår diagnoserne *sprogudtryksforstyrrelse*, *ekspressiv dysfasi* samt *sprogopfattelsesforstyrrelse*, *impressiv dysfasi*, og øvrige betegnelser for sproglige vanskeligheder dækker over fx *specifikke udviklingsmæssige sprogforstyrrelser* (*specific developmental language disorder*) samt *sprogudviklingsforstyrrelse* (*developmental language disorder*) (Norbury, Tomblin & Bishop, 2008). Selvom disse betegnelser i de fleste tilfælde vil dække over den samme gruppe af børn, er der teoretisk uenighed omkring, hvilken betegnelse, der er den bedst dækkende. Som det fremgår af de nævnte betegnelser omhandler denne uenighed dels, hvor specifikke de sproglige vanskeligheder er hos børnene, og dels om det er fejlagtigt at lade betegnelsen have bibetydninger til termer anvendt for erhvervede hjerneskader i den voksne neuropsykologi, eller om betegnelsen i stedet skal sætte fokus på udviklingsforstyrrelser.

Uanset den valgte betegnelse for gruppen af børn med sproglige vanskeligheder er identifikation yderst vanskelig. Det skyldes flere forhold omhandlende både børnenes karakteristika og de tilgængelige identifikationsredskaber. Børnene med SLI udviser som gruppe stor sproglig heterogenitet med store sproglige individuelle forskelle, hvilket gør det vanskeligt at skelne børn med SLI fra børn, som udelukkende er forsinkede i deres sproglige udvikling, de såkaldte sent talende børn (fx Ellis Weismer, 2007; Paul, 2000). Dertil er det vanskeligt at skelne børn med SLI fra børn med øvrige udviklingsforstyrrelser (Bishop & Norbury, 2008; Bishop & Rutter, 2008). Fx fremgår det i Bishop, Whitehouse, Watt og Line (2008), at ud af 38 voksne, der som børn blev klassificeret som havende SLI, opfylder 12 personer nu kriterierne for en forstyrrelse indenfor autismspektret. Endvidere er det væsentligt, at mange børn med SLI kan antages at være uidentificerede alt afhængig af deres sproglige vanskeligheder (Bishop & Norbury, 2008). Det er fx lettere for forældre at bemærke, at deres barn ikke udtaler ord korrekt end at bemærke, at deres barn har begrænset ordforråd eller manglende forståelse af kompleks grammatik.

Til trods for betegnelsen *specifikke* sproglige vanskeligheder synes børn med SLI også at have vanskeligheder af ikke-sproglig art. Resultater fra omfattende forskning tyder på, at trods evnen hos børn med SLI til at præstere indenfor det normale grænser på de fleste standardiserede nonverbale intelligencetest, så udviser disse børn ikke desto mindre van-

skeligheder indenfor verbal og nonverbal informationsprocessing. Disse processeringsvanskeligheder synes at kunne påvirke barnets evne betydeligt til at skaffe sig adgang til sproget gennem input. Forskningsfeltet indenfor processeringsvanskeligheder og SLI har efterhånden præsenteret en stor og stadig voksende mængde forskning, som fokuserer på relationen og sammenhængen mellem hukommelse og SLI (Leonard et al., 2007; Montgomery, 2002; Vance, 2008). Med afsæt i denne forskning synes det i specialet muligt på dybdegående vis at karakterisere hukommelsen hos børn med SLI med det formål at forsøge at anvende disse karakteristika i identifikationsøjemed. Det er således en mulighed, at identifikation af børn med SLI på den vis kan afhjælpes og præciseres med henblik på tidlig intervention.

1.1 Problemformulering og afgrænsning

Ovenstående overvejelser fører frem til følgende problemformulering:

Hvilke hukommelseskarakteristika har børn med ”specifikke” sproglige vanskeligheder, og kan disse karakteristika anvendes i forbindelse med identifikation af børnene?

Hukommelseskarakteristika defineres som de kendetegnende karakteristika relateret til hukommelsen, som børn med SLI besidder sammenlignet med sprogligt normaltudviklende børn. I den eksisterende forskning, omkring hvilke karakteristika indenfor hukommelse der særligt gør sig gældende for børn med SLI, anvendes hovedsageligt to hukommelsesmodeller som teoretisk udgangspunkt: Den ene er arbejdshukommelsesmodellen oprindeligt udviklet af Baddeley og Hitch (1974) og senere modificeret af flere omgange af Baddeley (fx 1996, 2000) (benævnes herefter *Baddeleys arbejdshukommelsesmodel*). Den anden er den såkaldte *funktionalistiske arbejdshukommelsesmodel* udviklet af bl.a. Just og Carpenter (1992). Den anvendte forskning i specialet har teoretisk udgangspunkt i en af disse modeller.

I specialet er der fokus på hukommelsesfunktionens sammenhæng med SLI. Men idet der synes at være en tæt sammenhæng mellem hukommelse og øvrige kognitive funktioner som processeringshastighed, opmærksomhedskontrol og eksekutive funktioner, skitseres

disse funktioners sammenhæng med SLI ligeledes. Der findes øvrige kognitive funktioner, som kunne have været relevante at inddrage i sammenhæng med hukommelse og SLI, specielt auditorisk perception repræsenteret af bl.a. Tallal (fx Tallal & Piercy, 1973). Grundet en nødvendig afgrænsning behandles dette område ikke i specialet, ligesom den mere neurologisk orienterede forskning omkring hukommelse og SLI, selvom dette forskningsfelt ville kunne nuancere specialets fokus på hukommelseskarakteristika hos børn med SLI (fx Ellis Weismer, Plante, Jones & Tomblin, 2005; Ullman & Pierpont, 2005; Webster & Shevell, 2004).

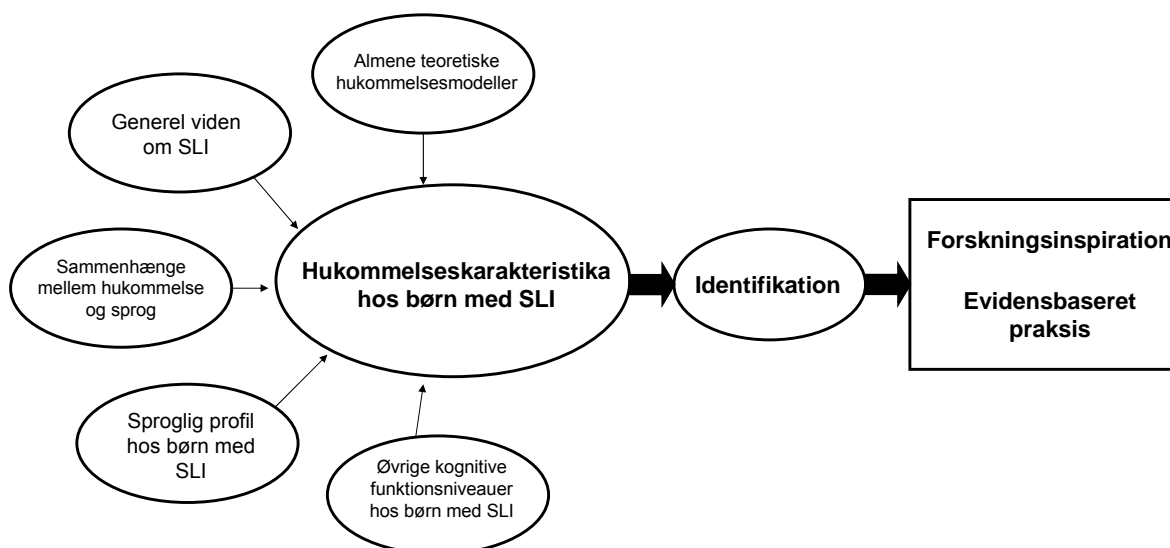
Som tidligere nævnt er det omdiskuteret hvilken betegnelse, der er bedst dækkende for gruppen af børn med sproglige vanskeligheder. I specialet anvendes betegnelsen SLI udelukkende af den årsag, at det er den mest anvendte term i forskningsverdenen. Det kan synes modsætningsfyldt, hvis børn med SLI har hukommelseskarakteristika, som er forskellige sammenlignet med sprogligt normaltudviklende børn, specielt hvis denne forskellighed udmønter sig i deciderede hukommelsesdeficits. I så fald kan der sættes spørgsmålstegn ved, om børnenes sproglige vanskeligheder er fuldstændig specifikke. Derfor er termen *specifikke* angivet i citationstegn i specialets problemformulering. Når der refereres til undersøgelser, er det desuden essentielt at nævne det sprog, som barnet tilegner sig. Når intet andet er anført, er undersøgelserne baseret på samples af engelsktalende børn.

Ligeledes er det nævnt, at det er vanskeligt at identificere børn med SLI. Det er derfor interessant på teoretisk vis at undersøge, om hukommelseskarakteristika hos børn med SLI kan anvendes i forbindelse med identifikation. I specialet anvendes termen identifikation frem for diagnosticering, da SLI ikke er en officiel diagnose, som fremgår i ICD-10 (WHO, 1994) eller DSM-IV (1994).

Interventionsområdet behandles kun ganske kort i specialet. Det skyldes, at der eksisterer begrænset evidens om effekten af intervention med børn med SLI, men også at identifikation af børnene i alle tilfælde går forud for intervention. Grundet de store identifikationsvanskeligheder synes det oplagt at starte med dette trin, og herefter øge fokuseringen på intervention. Den præsenterede teoretiske viden i specialet vil i den sammenhæng danne et godt udgangspunkt for intervention med børn med SLI. Derfor perspektiveres der i kapitel 8 til intervention med børn med SLI.

1.2 Fremgangsmåde

I specialet forsøges det via teoretisk analyse og syntese på eksplorativ og dybdegående vis at anskueliggøre hukommelseskaraktistika hos børn med SLI. Dette gøres hovedsageligt ud fra forskning direkte relateret til emnet hukommelse og SLI. Men som det fremgår i nedenstående figur 1 er øvrige vidensområder ligeledes inddraget i specialet med det formål dels at danne teoretisk baggrund for specialets kerneområde – hukommelseskaraktistika hos børn med SLI – men også med det formål at uddybe og nuancere de fundne hukommelseskaraktistika. Efterfølgende vil det blive vurderet, om disse hukommelseskaraktistika er anvendelige i identifikationsøjemed. Det skal tilføjes, at mit ærinde i specialet ikke er at give hver enkel litteraturkilde dybdegående kritik men nærmere på bedste vis at forsøge at skabe sammenhæng indenfor det samlede forskningsområde ved på strukturet vis at integrere og akkumulere empirisk arbejde med fokus på metodelighed.



Figur 1: Specialets vidensområder (præsenteret i bobler) og overordnede formål (præsenteret i firkant).

Desuden betragtes specialets teoretiske analyse og syntese som anvendelig i forhold til psykologisk praksis på flere niveauer, dvs. både forskningsmæssig praksis samt klinisk psykologisk praksis. Det fremgår af figur 1 og betragtes som specialets overordnede formål. I forskningsmæssig praksis kan den genererede viden i specialet betragtes som et springbræt til ny forskning via teoretisk og metodemæssig inspiration. I klinisk praksis er det særdeles essentielt at erhverve sig mere viden om både kognitive funktionsniveauer samt identifikation i relation til børn med SLI. I den sammenhæng rummer specialet viden, som giver grobund for evidensbaseret praksis.

Specialet er udarbejdet ud fra eksisterende teoretisk litteratur i form af hovedsageligt forskningsartikler og forskningssamlende kapitler i redigerede værker og kan derfor betegnes som en teoretisk analyse af udført empirisk arbejde. Den anvendte litteratur er udelukkende udvalgt ud fra relevansen i forhold til det afgrænsede emne, og det væsentlige omdrejningspunkt i litteratursøgningen har derfor været direkte behandling af emnet SLI og (hovedsagelig) hukommelse. Da forskningsområdet indenfor SLI er særdeles aktuelt, har der desuden i litteratursøgningen været fokus på at anvende litteratur af nyere dato i forsøget på at sikre, at den i specialet genererede viden er så tidssvarende som overhovedet muligt. Som konsekvens heraf fremstår specialet som en afspejling af de aktuelle forskningstendenser. Den grundige gennemgang af fonologisk korttidshukommelse er således en afspejling af det store fokus dette afgrænsede kognitive område har i forskning om SLI.

Den teoretiske analyse samles mod specialets slutning, men det skal fremhæves, at det ikke er eller har været et mål at arbejde mod en enkelt syntese af den samlede litteratur. Forskningsområdet indenfor SLI er som påpeget af fx Thordardottir (2008) komplekst: Jo flere undersøgelsesresultater, der samles, jo sværere bliver det at finde en konsistent beskrivelse af SLI. Den genererede viden i specialet vil derfor ikke fremstå som én samlet syntese af forskningsområdet SLI og hukommelse.

1.3 Specialets opbygning

Specialet er overordnet opbygget således, at der i de første kapitler (kap. 2-3) præsenteres viden, som først og fremmest danner den teoretiske baggrund for specialets problemformulering. Herefter rettes fokus på hukommelseskaraktistika hos børn med SLI (kap. 4), og i de sidste kapitler før specialets konklusion (kap. 5-6) uddybes og diskuteres dels de fundne hukommelseskaraktistika og dels anvendeligheden af disse i forbindelse med identifikation af børn med SLI.

Kapitel 2 rummer en beskrivelse af børn med SLI ud fra definitionen på SLI og en skitsering af den sproglige profil hos børn med SLI. Desuden oplistes og forklares det forskningsdesign, som typisk anvendes i undersøgelser om SLI. I *kapitel 3* ændres fokus til en teoretisk redegørelse for de hukommelsesmodeller, som danner grundlaget for den i specialet anvendte forskning indenfor SLI og hukommelse. Endvidere operationaliseres modellerne, ligesom de sættes i forbindelse med sprogtilegnelse. Kernen i specialet udgøres af

kapitel 4, som behandler hukommelseskarakteristika hos børn med SLI ud fra empiriske resultater baseret på den fonologiske korttidshukommelse, den funktionalistiske arbejdshukommelse samt den visuospatiale hukommelse. Desuden analyseres og vurderes de individuelle forskelle i hukommelseskarakteristika hos børn med SLI dels ud fra den allerede præsenterede forskning og dels ud fra klinisk-orienterede undersøgelser, som sætter direkte fokus på denne problematik. Den i kapitel 4 generede viden overføres herefter til *kapitel 5*, hvor den uddybes og diskuteres med inddragelse af perspektiverne ætiologi, specificitet samt de kognitive funktioner processeringshastighed, opmærksomhedskontrol samt eksekutive funktioner. I *kapitel 6* diskuteres og vurderes det, om hukommelseskarakteristika kan anvendes som klinisk markør for SLI med fokus på de virkelige børn med SLI, testmaterialer samt diskriminationsvaliditet. Specialet afsluttes med en konklusion i *kapitel 7* samt en perspektivering omhandlende intervention med børn med SLI i *kapitel 8*.

2

Hvem er børnene med SLI?

Dette kapitel er en præsentation af børn med SLI og gennemgår således definitionen af SLI og den typiske sproglige profil hos børn med SLI. Kapitlet afsluttes med en skitsering af den gennemgående metode, som anvendes i forskningen om SLI.

2.1 Definition og beskrivelse af SLI

Det er en grundlæggende opfattelse, at børn, som karakteriseres som havende SLI, har vanskeligheder med sprogtiltagelsen, uden der forefindes årsager, der kan forklare disse vanskeligheder (Hoff, 2001: kap. 7; Bishop & Norbury, 2008). Mere præcist defineres SLI som en signifikant deficit i sprogfærdighed på trods af normal hørelse, normale intellektuelle og social-emotionelle færdigheder samt fravær af neurologiske vanskeligheder og oral-motoriske strukturelle dysfunktioner (Stark & Tallal, 1981; Leonard, 1998: kap. 1). SLI defineres således ud fra et enkelt inklusionskriterium omkring forringede sprogfærdigheder og en række eksklusionskriterier udarbejdet med det formål at udelukke andre udviklingsmæssige deficits og forstyrrelser. Disse kriterier er samlet i en oversigt i figur 2 herunder.

Faktor	Kriterium
Hørelse	Barnet skal bestå høre-screening på de konventionelle niveauer
Fysisk og social interaktion	Barnet må ikke udvise symptomer på forringet gensidig social interaktion eller indskrænkning af aktiviteter
Intellektuel status	Nonverbal IQ \geq 85
Neurologisk status	Der må ikke findes tegn på neurologiske forstyrrelser og hjerneskader
Oral struktur	Barnet må ikke have strukturelle uregelmæssigheder
Oral motorisk funktion	Barnet skal bestå screening ved brug af passende items i forhold til barnets udvikling
Mellemørebetændelse	Barnet må ikke have haft mellemørebetændelse indenfor de sidste 12 måneder
Sprogfærdigheder	Score på sprogtest, der ligger minimum -1.25 standardafvigelse under gennemsnittet Risiko for social devaluering

Figur 2: Oversigt over de kriterier, som danner definitionen på SLI (Leonard, 1998: kap. 1).

Der kan forekomme afvigelser fra disse kriterier, fx indgår fravær af mellemørebetændelse ikke konsekvent som eksklusionskriterium i alle definitioner af SLI (fx Stark & Tallal, 1981). Derudover ses det i størstedelen af alle nyere undersøgelser, at opfyldelse af kriterier for ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) ligeledes indgår som et eksklusionskriterium (fx Archibald & Gathercole, 2007a; Marton, 2008), ligesom tosprogede børn også ekskluderes (fx Marton & Schwartz, 2003; Montgomery, 2000a). Dertil er der ikke fuldstændig enighed om, hvor den nedre grænse for nonverbal IQ skal sættes. Typisk sættes grænsen dog ved 85 IQ point (fx Hoffman & Gillam, 2004; Montgomery & Windsor, 2007) eller ved 80 IQ point (fx Bishop, North & Donlan, 1996; Conti-Ramsden, 2003; Hansson, Sahlén & Mäki-Torkko, 2007). Enkelte (fx Marton, 2008; Thordardottir, 2008) anvender dog en nedre grænse på minimum 70 IQ point.

Det skal fremhæves, at det enkelte inklusionskriterium angående sproglige færdigheder kan synes uspecifikt, hvad angår de sproglige parametre. Sprog opdeles ofte i de fire indbyrdes afhængige subsystemer fonologi, semantik, grammatik og pragmatik (Hoff, 2001: kap. 1), og det fremgår således ikke af definitionen, hvilke af sprogets subsystemer, barnet skal udvise forringede sproglige færdigheder i. Dertil skelnes der i sprogtestning mellem sprogforståelse og sprogproduktion. Samlet set er der derfor flere parametre, som kan indgå i en vurdering af barnets sproglige funktionsniveau. Oftest skal et barn – som foreslået af Tomblin, Records og Zhang (1996) – score under en fastsat grænse i *flere* sproglige tests, før der er tale om SLI. Det er dog ikke afklaret, hvilken grad af sproglige vanskeligheder, der udløser betegnelsen SLI. Leonard (1998: kap. 1) foreslår som vist i figur 2, at det enkelte barns score i sprogtest(s) skal være minimum 1.25 standardafvigelse under gennemsnittet, og denne grænse anvendes af nogle (fx; Tomblin, Records & Zhang, 1996) men ikke af alle (fx Marton & Schwartz, 2003: *1.5 SD*; Montgomery, 2004: *1.3 SD*; Stokes, Wong, Fletcher & Leonard, 2006: *1.2 SD*; Montgomery, 2000a: *1 SD*).

Barnets sprogudvikling sættes ofte i forbindelse med familiens sociale status, således at sprogudviklingen hos børn fra familier med lav social status antageligvis foregår mere trægt. Det er dog vigtigt at understrege, at social status ikke alene kan forudsige, om SLI rammer et barn eller ej (Bishop & Norbury, 2008). Årsagen til SLI er meget omdiskuteret, og der er flere potentielle kandidater i rækken af ætiologiske forklaringsmodeller. Den ene er den nativistiske psykolingvistiske tilgang med udgangspunkt i Noam Chomskys sprogteorier (fx Chomsky, 1986), og som repræsenteres af bl.a. van der Lely (fx van der Lely,

1996) og Friedmann (fx Novogrodsky & Friedmann, 2006). Andre tilgange inkluderes typisk under den processeringsbaserede tilgang men dækker over flere forskellige indgangsvinkler til at forstå ætiologien bag SLI. Det gælder således for tilgangen med fokus på arbejdshukommelsens kapacitet (fx Gathercole & Baddeley, 1990; Montgomery, 2000a), samt tilgangen med fokus på processering af hurtige og korte auditoriske stimuli (fx Tallal & Piercy, 1973; Corriveau, Pasquini & Goswami, 2007). Hovedforskellen mellem en radikal nativistisk psykolingvistisk tilgang og en processeringsbaseret tilgang til SLI er, at indenfor processeringstilgangen opfattes fx grammatisk kompleksitet som en egenskab hos stimulus, som oprindeligt er eksternt i forhold til barnet. En radikal nativistisk psykolingvistisk tilgang synes derimod ikke at have en distinktion mellem denne eksterne stimulus og den senere mentale repræsentation af stimulus hos barnet (Hayiou-Thomas, Bishop & Plunkett, 2004). De fleste forskere er dog enige om, at genetisk arv spiller en betydelig rolle i forhold til ætiologien bag SLI. Der synes dog ikke at være tale om en simpel ligefrem sammenhæng mellem gen og fænotype, idet der tilsyneladende er tale om flere implicerede gener (Bishop, unpub.; Bishop & Norbury, 2008).

SLI rammer flere drenge end piger, og prognosen afhænger af sværhedsgraden af de sproglige vanskeligheder men er generelt dårlig. Udfaldet af de eksisterende interventionsundersøgelser viser, at de fleste børn med SLI trods intensiv sprogintervention vedbliver at have sproglige vanskeligheder (Bishop & Norbury, 2008). Derfor behøver børn med SLI oftest hjælp i deres skolegang. En engelsk longitudinel undersøgelse af børn med SLI fra 7. til 16. leveår viser, at størstedelen af disse børn enten går på en specialskole eller på en almindelig skole med en form for pædagogisk støtte (Conti-Ramsden, 2008). I Danmark er børn med SLI formodentlig spredt således, at enkelte børn med de sværeste sproglige vanskeligheder har plads på taleinstitutter eller sprogskoler, mens størstedelen af børnene med stor sandsynlighed sidder i den almene folkeskole.

2.2 Den sproglige profil hos børn med SLI

Børn med SLI udviser sproglige vanskeligheder indenfor hele sprogspektret, dvs. indenfor fonologi (fx Bishop, 1997: kap. 3), semantik (fx Gray, 2006), grammatik (fx van der Lely, 1996) og pragmatik (fx Bishop, 2000). Børn med fonologiske vanskeligheder kan dog falde udenfor definitionen af SLI grundet oral-motoriske strukturelle dysfunktioner, ligesom

børn med pragmatiske vanskeligheder i nogle tilfælde falder indenfor autismespektret og derfor pr. definition ikke har SLI (Bishop, 1997: kap. 3, 8).

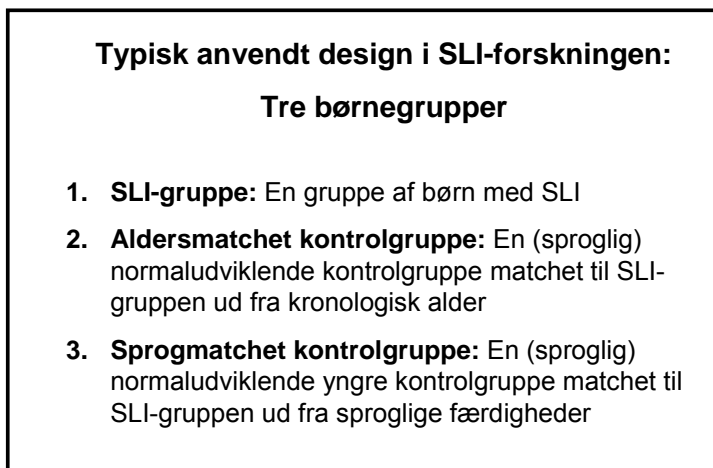
Børn med SLI udviser i stort omfang grammatiske vanskeligheder relateret til både grammatisk forståelse og grammatisk produktion, hvorfor dette sprogaspekt uddybes: Omfattende forskning udført med samples af engelsktalende børn med SLI viser, at disse børn generelt har store vanskeligheder relateret til begge grammatiske undergrupperinger morfologi og syntaks sammenlignet med jævnaldrende. Indenfor det morfologiske område ses det fx, at børn med SLI har vanskeligheder med tilegnelsen af verbers datidsendelser og endelsen *-s* på verber i nutid i tredje person ental (fx Leonard & Deevy, 2006; Rice, 2000). Indenfor det syntaktiske område har børn med SLI fx vanskeligheder med tilegnelsen af passivsætninger (fx van der Lely, 1996) og relativsætninger (fx Hesketh, 2006). I den sammenhæng gælder det for både passivsætninger og relativsætninger, at sætningskonstruktionen afviger fra den grundlæggende også kaldet *kanoniske* rækkefølge af sætningsled, hvor det agerende subjekt indleder sætningen og efterfølges af objektet for subjektets handling. Når sætningsleddene byttes rundt, som det fx er tilfældet i relativsætningen ”*det er pigen, som giraffen vasker*”, besværliggøres den såkaldte *tematiske rolletilskrivelse*: Hvem gjorde hvad ved hvem? Dette spørgsmål volder børn med SLI store problemer (Novogrodsky & Friedmann, 2006)¹.

Selvom børn med SLI fremhæves som først og fremmest havende grammatiske vanskeligheder, er det vigtigt som tidligere nævnt at understrege, at gruppen af børn med SLI fremstår noget heterogen hvad angår sproglig profil: Fællestrækket er et ikke-alderssvarende sprog, men den specifikke vanskelighed ved sproget kan variere (Hansson & Nettelbladt, 2002; Hoff, 2001: kap. 7). Dette gælder i særdeleshed ved international sammenligning af børn med SLI: Tværsproglig forskning viser, at det specifikke udfald af SLI afviger fra sprog til sprog afhængig af det enkelte sprogs sprogspecifikke karakteristika (Leonard, 2000). Der findes derfor ikke en universel sproglig profil hos børn med SLI.

¹ Samplen i undersøgelsen af Novogrodsky og Friedmann (2006) består af israelske børn, men deres resultatfortolkning og diskussion kan overføres til den i afsnittet nævnte engelske data.

2.3 Forskning indenfor SLI

Som det vil fremgå af specialets kapitel 4, hvor forskning omkring SLI uddybes, opereres der indenfor dette forskningsfelt typisk med et design bestående af tre grupper: En gruppe af børn med SLI, en aldersmatchet kontrolgruppe samt en sprogmatchedet kontrolgruppe. Rationalet bag dette design er først og fremmest at bestemme, om en given deficit er en konsekvens af de forringede sproglige færdigheder eller ej (Bishop, 1997: kap. 9): Hvis SLI-gruppen opnår en signifikant lavere præstation i en given test vurderende faktor x sammenlignet med både den aldersmatchede og sprogmatchedede kontrolgruppe, synes den fundne deficit i faktor x ikke at være en konsekvens af niveauet af sproglige færdigheder. I så fald burde den sprogmatchedede kontrolgruppe udvise samme præstation som SLI-gruppen. Derimod er det en mulighed, at faktor x har en ætiologisk rolle i forhold til SLI. En oversigt over børnegrupperne ses i figur 3 nedenfor.



Figur 3: Oversigt over børnegrupper i det typisk anvendte design indenfor SLI-forskningen (Bishop, 1997: kap. 9).

De tre grupper kan beskrives således, at gruppen af børn med SLI lever op til den i dette kapitel nævnte definition på SLI, og alle tre grupper af børn lever op til eksklusionskriterierne nævnt i definitionen på SLI for at sikre en generel upåfaldende udvikling. De to kontrolgrupper har begge en normal sproglig udvikling. Børnene i den sprogmatchedede kontrolgruppe matches til børnene med SLI ud fra forskellige sproglige indeks, fx receptivt ordforråd (fx Archibald & Gathercole, 2006a; Archibald & Gathercole, 2007b; Gathercole & Baddeley, 1990; Montgomery, 2000a), receptiv syntaks (fx Montgomery, 2004) eller MLU (*Mean Length Utterance*²) (fx Stokes et al., 2006). I nogle tilfælde matches børnene i den

² MLU er et grammatisk indeks (Bishop, 1997: kap. 4).

aldersmatchede kontrolgruppe også til børnene med SLI ud fra generelle nonverbale færdigheder (fx Bishop, North & Donlan, 1996; Gathercole & Baddeley, 1990). Desuden matches de enkelte børn i begge kontrolgrupper typisk til de enkelte børn med SLI ud fra barnets køn, og alle børnene rekrutteres som regel fra samme geografiske område og har samme demografiske profil for at sikre en stor grad af sammenlignelighed.

Der kan af flere årsager rettes kritik mod anvendelsen af en sprogmattet kontrolgruppe: For det første varierer sprogniveauet alt efter, hvilket sprogligt indeks børnene matches ud fra, og det kan således være svært at beslutte, hvilket indeks, der skal anvendes. For det andet er børnene med SLI ældre end den sprogmattede gruppe, hvilket typisk gør børnene med SLI mere avancerede i deres kognitive udvikling sammenlignet med den sprogmattede gruppe i forhold til fx benyttelse af strategier i en testsituation (Bishop, 1997: kap. 9). Sidstnævnte kritikpunkt kan der til en vis grad tages højde for ved at tilpasse scoren i en given test efter generel kognitiv udvikling som i undersøgelsen af Archibald og Gathercole (2006a).

Desuden er det et kendetegn ved forskning indenfor SLI, at der kan indgå ganske få børn i undersøgernes samples. Som påpeget af Stark og Tallal (1981) samt Nettelbladt (1998) er det en konsekvens af den meget afgrænsede definition på SLI, at mange børn ekskluderes. Det betyder således, at det i nogle tilfælde kan være vanskeligt at finde en passende stor sample. Fx indgår der kun fem-seks børn med SLI i undersøgelsen af Gathercole og Baddeley (1990), kun otte børn med SLI i undersøgelsen af Ellis Weismer et al. (2005) og kun 12 børn med SLI i undersøgelsen af Montgomery (2000a). Dog forekommer der også undersøgelser med en forholdsvis stor sample, fx Gray (2006), hvori der deltager 53 børn med SLI. I specialet er samplens størrelse opgivet i de mest anvendte undersøgelser med det formål at synliggøre eventuelle problematikker omkring statistisk styrke samt repræsentativitet og generaliserbarhed (Coolican, 2004: kap. 2).

3

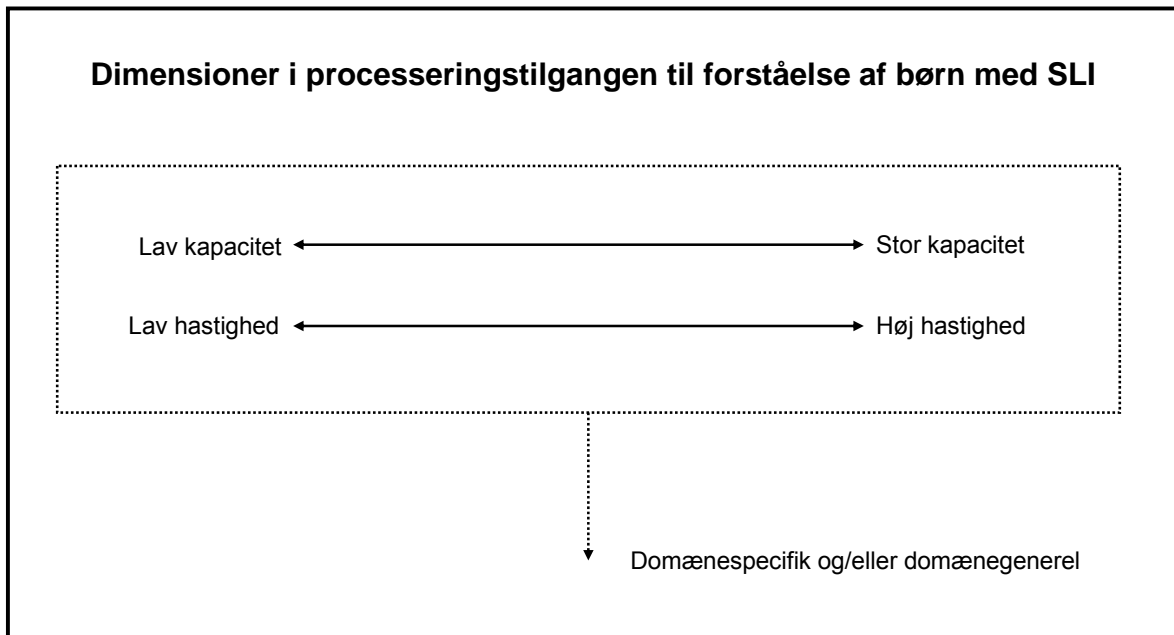
Præsentation af teoretisk ramme: Hukommelsesmodeller

Dette kapitel introducerer hukommelsesmodeller ud fra et teoretisk perspektiv, omsætter denne teori til en i forskning og praksis anvendelig operationalisering og sammenkæder slutteligt disse modeller med sprogtilegnelse. Først følger en mindre præsentation af begrebet processering. Dette begreb anvendes jf. afsnit 2.1 ofte som overordnet begreb for den nonlingvistiske kognitive tilgang til SLI-børnenes sproglige vanskeligheder, hvorfor en sådan præsentation synes essentiel.

3.1 Begrænset processering i sammenhæng med SLI

En tilgang til forståelse af de sproglige vanskeligheder hos børn med SLI tager udgangspunkt i begrænset processering ud fra dimensionerne *kapacitet* og *hastighed*. Begrænset kapacitet refererer til en begrænset eller ineffektiv hukommelse, mens reduceret hastighed refererer til en for langsom processering. Både begrænset kapacitet og reduceret hastighed indenfor processering synes at have konsekvenser for sprog grundet tabt eller uakkurat indkodet information. De to dimensioner udelukker ikke gensidigt hinanden og antages at kunne eksistere i en kombination. Der er dog ikke enighed om, om begrænset processering hos børn med SLI er begrænset til et enkelt kognitivt domæne, eller om disse børn har en generel begrænset processering (Leonard, 1998: kap. 12; Leonard & Deevy, 2006).

Figur 4 er en oversigt over de to dimensioner med betydning for processering: Hastighed og kapacitet. Da det er plausibelt, at både processeringshastighed og processeringskapacitet befinder sig på et kontinuum med gradueringer, er dette forhold ligeledes illustreret i figur 4. Derudover indikerer de stiplede linjer i figur 4 tilstedeværelsen af domænespecifikke og/eller domænegenerelle egenskaber ved processeringsdimensionerne.



Figur 4: Egen oversigt over Leonards (1998: kap. 12; Leonard & Deevy, 2006) beskrivelse af dimensioner i processeringstilgangen til forståelse af børn med SLI.

I forbindelse med processering af sprog er den samtidige eksistens af lav kapacitet og lav hastighed ufordelagtig. Dette antages specielt at være gældende, når belastningen i den sproglige informationsmængde stiger. I nærværende speciale er der jf. problemformuleringen først og fremmest fokus på processeringskapacitet, men idet de to dimensioner i hvert fald på operationaliseringsplanet kan synes svært adskillelige, inddrages processeringshastighed ligeledes som faktor i afsnit 5.3.1. Desuden vil der løbende blive vist tilbage til figur 4 i diskussionen af eksistensen af domænespecifikke kontra domænegenerelle kognitive funktionsområder.

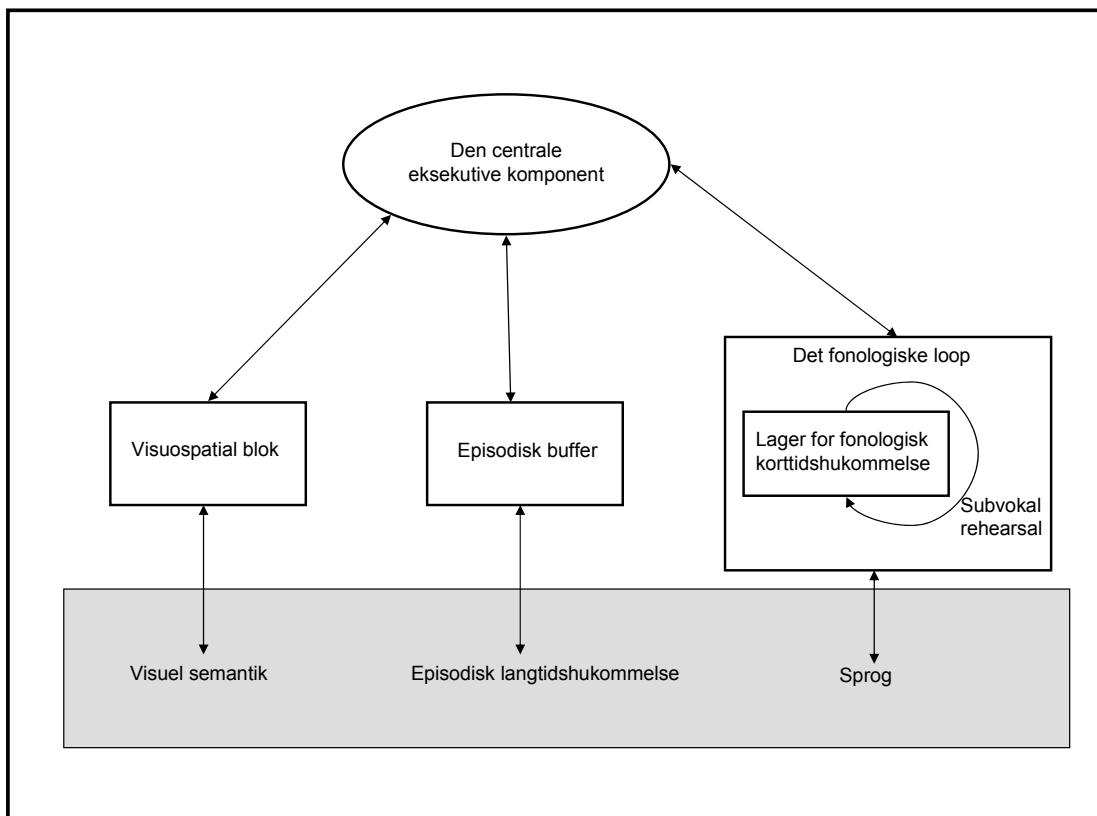
3.2 Hukommelsesmodeller anvendt i forskning om SLI

Herunder præsenteres først Baddeleys arbejdshukommelsesmodel og herefter den funktionalistiske arbejdshukommelsesmodel. Begge modeller er udarbejdet som generelle modeller med udgangspunkt i normalt udviklende individer men danner det teoretiske udgangspunkt for den i specialet anvendte SLI-forskning og skitseres derfor med det formål at danne teoretisk baggrundsviden³.

³ Det skal pointeres, at den nøjagtige udformning af modeller for arbejdshukommelsen stadig diskuteres (fx Conway, Jarrold, Kane, Miake & Towse (eds.), *Variations in working memory*, 2007). Formålet med skitseringen af modellerne er ikke at danne et fyldestgørende referat af denne diskussion men derimod at danne teoretisk baggrundsviden for specialets hovedfokus.

3.2.1 Baddeleys arbejdshukommelsesmodel

Baddeleys arbejdshukommelsesmodel er som teoretisk udgangspunkt den mest anvendte model indenfor SLI-forskningen. Denne model udgøres af et firdelt komponentsystem, som midlertidigt fastholder og manipulerer information, mens der udføres kognitive opgaver. Modellens fire komponenter har hver en forskellig funktion eller behandler forskellige former for information, og disse komponenter er den centrale eksekutive komponent, det fonologiske loop, den visuospatiale blok samt den episodiske buffer. Arbejdshukommelsesmodellen er illustreret i figur 5 nedenfor.



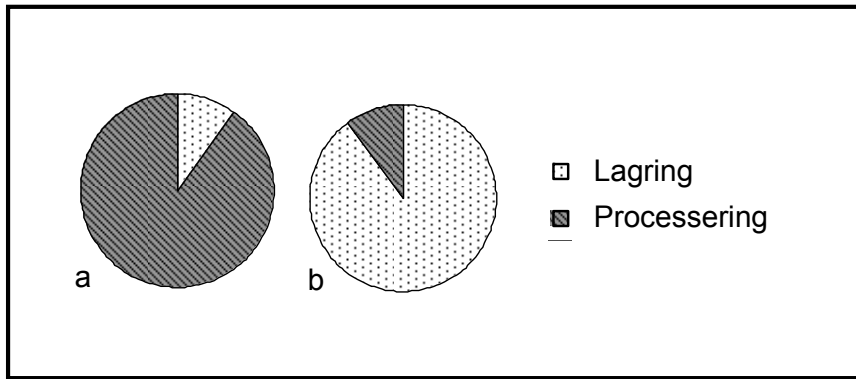
Figur 5: Den nuværende version af arbejdshukommelsesmodellen (tilpasset efter Baddeley, 2003 samt Gathercole & Alloway, 2006). Det grå område refererer til krystalliserede systemer eller langtidssystemer, som involverer lagret information, der er i stand til at interagere med arbejdshukommelsessystemet.

Den centrale eksekutive komponent integrerer information fra de øvrige komponenter og fra langtidshukommelsen. Denne komponent har begrænset kapacitet, er yderst fleksibel og ansvarlig for opmærksomhedskontrol, processeringsaktiviteter på et højt niveau samt koordinering af de forskellige aktiviteter i arbejdshukommelsen. De øvrige tre systemer er subsystemer eller såkaldte slavesystemer. Den visuospatiale blok forestår en midlertidig lagring af visuel og spatial information, og den episodiske buffer binder som en multidimensionel komponent information sammen fra de forskellige systemer i arbejdshukommelsen

og fra andre kognitive funktioner som langtidshukommelsen for at give en enkelt, samlet og meningsfuld episodisk repræsentation. Det sidste subsystem – det fonologiske loop – er i allerhøjeste grad i fokus indenfor SLI-forskningen. Denne komponent kan karakteriseres som et verbalt korttidshukommelsessystem og består af to komponenter: Et korttidshukommelseslager som i et begrænset tidsrum på få sekunder bevarer fonologiske repræsentationer og en subvokal rehearsal mekanisme, som genopfrisker svækkede fonologiske repræsentationer i lagret. Arbejdshukommelsesmodellen har på den vis både domænespecifikke og domænegenerelle komponenter. De domænespecifikke systemer er således ansvarlige for hhv. verbal og visuospatial lagring, mens det domænegenerelle centrale eksekutive system monitorerer, kontrollerer og koordinerer de forskellige aktiviteter i arbejdshukommelsen (Baddeley, 1996; Baddeley, 2000; Archibald & Gathercole, 2006c; Gathercole & Alloway, 2006).

3.2.2 Den funktionalistiske arbejdshukommelsesmodel

Den funktionalistiske arbejdshukommelsesmodel er hovedsageligt udarbejdet med referencen til sprogforståelse og karakteriseres som værende et resursebegrænset system, som inkluderer både lagring og processeringsfunktioner. Lagring og processering skal derfor dele den samme begrænsede mængde af resurser i sprogforståelsen. Lagring defineres som evnen til midlertidigt at bevare verbal information, som allerede er processeret, mens processering defineres som de sprogoperationer, som genererer forskellige typer af repræsentationer (fx leksikale, grammatiske, morfologiske) af input. Modellen antager, at de forskellige processer involveret i sprogforståelse (fx leksikale, grammatiske, morfologiske) opererer på samme tid for at beregne delvise eller fuldstændige repræsentationer (fx ord, grammatiske strukturer) af det hørte sprog. Modellens primære fokus centrerer sig omkring et såkaldt ”*trade-off*” mellem lagring og processering af information, når den tilgængelige mængde resurser overstiges af en opgaves krav (Just & Carpenter, 1992; Daneman & Carpenter, 1983; Montgomery, 2002). Nedenstående figur 6 giver to eksempler på mulige ”*trade-off*”.



Figur 6: Eksempler på mulige ”trade-off” indenfor den funktionalistiske arbejdshukommelse (efter inspiration fra Vance, 2008).

En type ”trade-off” kan ske, når ressourcer tildelt til at opretholde gamle repræsentationer i en aktiv tilstand forskydes til processer i sprogforståelse, sådan at noget eller alt af den tidligere processerede information glemmes (jf. figur 6a). En anden type ”trade-off” kan ske, når ressourcer skal omlægges fra processering til lagring (jf. figur 6b). I sådan et tilfælde vil der ikke nødvendigvis længere være tilstrækkelig energi til at udføre den nødvendige processering. Individuelle forskelle i sprogforståelse antages at reflektere individuelle forskelle i evnen til at koordinere de samtidige lagrings- og processeringsfunktioner. De individer, som har en forringet sprogforståelse, antages at tildele størstedelen af deres ressourcer til forståelsesprocesser medførende få ressourcer til lagring. Disse individer har således en funktionel mindre lagringskapacitet til midlertidig information (Just & Carpenter, 1992; Daneman & Carpenter, 1983; Montgomery, 2002).

3.2.3 Kort om forskelle og ligheder

Der forekommer forskelle mellem de to modeller omkring både opbygning og funktion. Baddeleys model rummer flere komponenter og fremstår derfor som en mere nuanceret model, hvis anvendelighed rækker ud over sprogforståelse, som den funktionalistiske arbejdshukommelsesmodel har som primært fokus. Dertil centrerer den funktionalistiske model sig omkring det nævnte ”trade-off” mellem lagring og processering af information, hvilket illustrerer modellens interaktive udgangspunkt. I den sammenhæng synes Baddeleys model mere statisk via sin strukturelle opdeling i komponenter med hver sin funktion, selvom komponenterne dog samarbejder indbyrdes. Overordnet synes de to modeller alligevel i overvejende grad ens: Både Montgomery (2002) samt Marton og Schwartz (2003) påpeger i den sammenhæng, at den funktionalistiske arbejdshukommelsesmodel korresponderer nogenlunde til den centrale eksekutive komponent i Baddeleys arbejdshukom-

melsesmodel. Som det fremgår i afsnittet herunder, så fremkommer der desuden overlap i operationaliseringerne af de to arbejdshukommelsesmodeller.

3.3 Operationalisering af arbejdshukommelsesmodellerne

Det er væsentligt at skitsere mulige operationaliseringer af de teoretiske modeller, idet der kræves konkrete redskaber, hvis børn med SLI skal identificeres ud fra hukommelseskaraktéristika. I den sammenhæng er det væsentligt at bemærke, at Baddeleys arbejdshukommelsesmodel rummer to korttidshukommelsessystemer, som operationaliseres både alene og i sammenhæng med hele arbejdshukommelsesmodellen. Derfor skitseres først operationalisering af korttidshukommelsen udelukkende på baggrund af Baddeleys model, og herefter skitseres operationalisering af arbejdshukommelsen på baggrund af både Baddeleys model samt den funktionalistiske model.

3.3.1 Operationalisering af korttidshukommelse

Der opereres med tests til hhv. verbal korttidshukommelse og visuospatial korttidshukommelse korresponderende til hhv. det fonologiske loop og den visuospatiale blok. Denne opdeling af tests baseret på modellen illustreret i figur 5 viser netop, at korttidshukommelsen antages at være domænespecifik. Korttidshukommelse måles desuden med tests, som udelukkende pålægger krav til lagring. Den visuospatiale korttidshukommelse måles typisk med tests involverende bibeholdelse af enten visuelle mønstre eller bevægelsessekvenser. Den verbale korttidshukommelse måles derimod med fx cifferspændvidde gengivet forfra, seriel genkald af ord eller bogstaver samt nonord repetition (Archibald & Gathercole, 2006c; Gathercole & Alloway, 2006). Eksempler på korttidshukommelsestests ses i figur 7 nedenfor.

Korttidshukommelsestests																										
Verbale	Visuospatial																									
<p><u>Cifferspændvidde forfra:</u> 8 - 4 - 2 - 3 - 9</p> <p><u>Seriel genkald af ord:</u> <i>tacks, so, buy, owe, tied, sew,</i> <i>tax, by, tide, oh</i></p> <p><u>Nonord repetition:</u> <i>ballop</i></p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> </table> <p><u>Prik-matrix:</u> Barnet præsenteres for en sekvens af prikker og skal efterfølgende i samme rækkefølge pege på de positioner, hvorpå prikkerne har befundet sig. Hver prik ses i 2 sekunder.</p>		○							○				○			○								○	
	○																									
			○																							
		○																								
○																										
			○																							

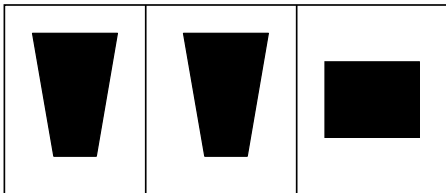
Figur 7: Eksempler på korttidshukommelsestests: tre verbale og en visuospatial. (Fra Wechsler: WISC-III DK; Matlin, 2002: kap. 3; Gathercole & Baddeley, 1996; Archibald & Gathercole, 2006c).

Nonord repetition er en meget anvendt test i SLI-forskning, og i en sådan test skal barnet kort sagt lytte til et konstrueret nonord, midlertidig lagre den hidtil ukendte fonologiske repræsentation og efterfølgende producere nonordet. Udførelsen af og proceduren i forbindelse med en nonord repetitionstest gør det sandsynligt, at denne test er et mål for kapacitet i det fonologiske lager og ikke rehearsal mekanismen: Børn gentager typisk nonordet efter et enkelt sekund, og idet det fonologiske lager antages at kunne bibeholde information i cirka to sekunder, er rehearsal overflødig. Derfor er nonord repetition et mål for kvaliteten af den hidtil ukendte fonologiske repræsentation i det fonologiske lager (Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998). Nonord repetition betegnes som værende en operationalisering af den fonologiske korttidshukommelse, som er en undergruppering under verbal korttidshukommelse. Det skal bemærkes, at betegnelsen fonologisk korttidshukommelse anvendes efterfølgende i specialet, idet denne betegnelse er den mest anvendte indenfor SLI-forskningen.

3.3.2 Operationalisering af arbejdshukommelse

Ud fra Baddeleys model er arbejdshukommelsen relateret til men adskillelig fra korttidshukommelsen. Arbejdshukommelse refererer således til den kapacitet, der er til lagring af information, mens der udføres andre mentalt krævende aktiviteter. Arbejdshukommelsens

kapacitet måles oftest med komplekse hukommelsesspændvidde opgaver, hvor personen både skal processere og lagre en stigende mængde information. Lagringskapacitet afhænger således af de egnede subsystemer, mens processering støttes af den centrale eksekutive komponent. Den visuospatiale arbejdshukommelse måles fx ved hjælp af opgaven *find den ikke-matchende figur* (se figur 8). Den verbale arbejdshukommelse kan fx måles med ciferspændvidde gengivet bagfra, lyttespændvidde og tællespændvidde (Archibald & Gathercole, 2006c; Gathercole & Alloway, 2006). Eksempler på arbejdshukommelsestests ses i figur 8 nedenfor.

Arbejdshukommelsestests	
Verbale	Visuospatial
<p>Cifferspændvidde bagfra: 4 – 1 – 3 – 5 – 7</p> <p>Lyttespændvidde: <i>Løver har fire ben</i> <i>Ananas spiller fodbold</i> Barnet svarer ja/nej og husker sætningens sidste ord. Spændvidden øges ved at øge antallet af sætninger, således at barnet skal huske et stigende antal ord.</p>	 <p>Find den ikke-matchende figur</p> <p>Barnet præsenteres af flere omgange for en vandret række af tre bokse, hvori der er placeret tre komplekse figurer, en figur i hver boks. Barnet skal pege på den figur, der ikke passer med de to øvrige og huske dens placering. I opgavens afslutning skal barnet i samme rækkefølge pege på de bokse, hvori den ikke-matchende figur har været.</p>

Figur 8: Eksempler på arbejdshukommelsestests: to verbale og en visuospatial. (Fra Wechsler: WISC-III DK; Archibald & Gathercole, 2006b; Archibald & Gathercole, 2006c).

Den funktionalistiske arbejdshukommelse måles ligeledes ved brug af tests, som vurderer de samtidige lagrings- og processeringsfunktioner. En meget anvendt test er lyttespændvidde: Her skal barnet lytte til en række af sætninger og efter hver opgave genkalde så mange af de sidstnævnte ord i sætningerne som muligt (fx græskar er *lilla*, busser har *hjul*: Gaulin & Campbell, 1994). Opgavens processeringskomponent er reflekteret ved, at barnet løbende skal vurdere sætningernes sande værdi ved at svare enten ja eller nej, mens lagringskomponenten er reflekteret ved, at barnet ved opgavens afslutning skal genkalde så mange af sætningernes sidste ord som muligt. I en tilsvarende test skal personen i stedet for at lytte selv læse sætningerne op. Tilsvarende tests opereres der med indenfor Baddeleys verbale arbejdshukommelse, som illustreret ovenfor i figur 8 (Daneman & Carpenter, 1983; Daneman & Merikle, 1996; Montgomery, 2002).

3.4 Sammenhæng mellem hukommelse og sprogtilegnelse

I dette afsnit gennemgås det, om og i så fald hvordan komponenter indenfor hukommelse har sammenhæng med sprogtilegnelse hos sprogligt normaltudviklende børn. Der fokuseres udelukkende på den verbale korttidshukommelse samt den verbale og funktionalistiske arbejdshukommelse, da hukommelse relateret til det visuospatiale domæne antages at være mindre central i forbindelse med sprogtilegnelse (Baddeley, 2003)⁴ og under alle omstændigheder stort set udforsket.

3.4.1 Den verbale korttidshukommelses sammenhæng med ordforråd og grammatik

Verbal korttidshukommelse synes at spille en afgørende rolle i læring af nye ord ved at generere en kort fonologisk repræsentation, som transporteres til langtidshukommelsen. I et omfattende review af allerede udført forskning fremhæver Baddeley (2003), at både børn og voksne med en stor spændvidde i den verbale korttidshukommelse hurtigere lærer et andetsprog vurderet ud fra både ordforråd og syntaks sammenlignet med børn og voksne med en mindre spændvidde. Endvidere pointerer Baddeley (ibid.), at både cifferspændvidde og nonord repetition har en god korrelation med receptivt ordforråd hos børn i alderen 4-13 år, men at nonord repetition i alle tilfælde har den største korrelation. Dette gør sig stadig gældende, når der kontrolleres for generelle nonverbale færdigheder.

Baddeley (2003) gør endvidere opmærksom på, at sammenhængen mellem nonord repetition og ordforråd er dobbeltrettet: Et stort ordforråd kan tænkes at give en god præstation i nonord repetition, ligesom en god fonologisk korttidshukommelse kan tænkes at facilitere tilegnelse af stort ordforråd. Præstationen i nonord repetition hos 4-årige kan dog forudsige størrelsen af ordforråd hos de samme børn som 5-årige, mens ordforråd hos 4-årige modsat ikke kan forudsige præstationen i nonord repetition hos de samme børn som 5-årige. Dette taler for, at en velfungerende fonologisk korttidshukommelse har positiv betydning for børns tidlige erhvervelse af ordforråd. I takt med at børn bliver ældre, synes sammenhængen mellem nonord repetition og ordforråd dog at få en mere reciprok karakter.

⁴ Dog viser en undersøgelse med børn med Williams syndrom, at evnen til at opretholde og manipulere information af visuospatial natur synes at spille en vigtig rolle for sprogforståelse – i hvert fald i tests målende forståelse af spatiale termer som fx *over*, *under* og *i* (Phillips, Jarrold, Baddeley, Grant & Karmiloff-Smith, 2004).

Den fundamentale mekanisme, der forbinder fonologisk korttidshukommelse med småbørns erhvervelse af ordforråd, menes at være det fonologiske lager og ikke rehearsal mekanismen i den fonologiske komponent. Børn synes ikke at anvende subvokal rehearsal, før de er ca. 7 år gamle, dvs. flere år efter sprogtilegnelsens begyndelse (Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998). Denne antagelse er uforandret i et nyere litterært review (Gathercole, 2006). En undersøgelse af Gray (2006) viser dog, at fonologisk korttidshukommelse ikke forudsiger evnen til *fast mapping*⁵ hos 3-6-årige børn. *Fast mapping* går netop ud på at lære nye ord matchende til ukendte eller kendte objekter og repræsenterer derfor det indledende trin i ordtilegnelsesprocessen. Et sådant resultat komplicerer de ellers forholdsvis konsistente resultater præsenteret ovenfor men viser, at sammenhængen mellem verbal korttidshukommelse og sprogtilegnelse ikke er ligetil men sandsynligvis påvirkes af flere faktorer.

Der eksisterer kun ganske lidt forskning om den verbale korttidshukommelses sammenhæng med grammatiske færdigheder. I en ny undersøgelse finder Montgomery, Magimai-raj og O'Malley (2008), at 6-12-årige børns præstation i nonord repetition ikke korrelerer med forståelse af hverken simple (sætninger med kanonisk sætningsopbygning) eller komplekse (fx passivsætninger) sætninger. Baddeley, Gathercole og Papagno (1998) antager dog, at der eksisterer en indirekte sammenhæng mellem verbal korttidshukommelse og syntaktisk forståelse: Det fonologiske loop kan via ordforråd tænkes at mediere læring af syntaktiske strukturer, idet sådanne strukturer afhænger af mængden og diversiteten af ord og sprog mønstre. Ifølge Gathercole, Briscoe, Thorn og Tiffany (2008) er det fonologiske loop en primitiv mekanisme til læring af nye ord, som anvendes mest ekstensivt i de helt tidlige faser i sprogtilegnelsen. Hvis denne antagelse er korrekt, er det derfor plausibelt, at sammenhængen mellem fonologisk korttidshukommelse og grammatiske færdigheder først og fremmest er medieret gennem ordforråd. Dog synes det ligeledes plausibelt, at børn uanset alder anvender kapaciteten i den fonologiske korttidshukommelse ved grammatisk analyse af hørt sprog: Udfærdigelsen af en sådan analyse synes at kræve midlertidig fastholdelse af det hørte sprogs fonologiske repræsentationer, og denne funktion varetages netop af det fonologiske loop.

⁵ Fast mapping henviser til den proces, hvor barnet udarbejder hypoteser omkring betydningen af et nyt hørt ord efter at have hørt ordet en enkelt eller få gange (Hoff, 2001: kap. 4).

3.4.2 Arbejdshukommelsens sammenhæng med ordforråd og grammatik

Dette afsnit omhandler næsten udelukkende forskning foretaget indenfor det funktionalistiske paradigme, idet der forskningsmæssigt ikke har været megen fokus på relationen mellem arbejdshukommelse og sprogtilegnelse med Baddeleys arbejdshukommelsesmodel som teoretisk referenceramme.

Der synes at være evidens for, at arbejdshukommelsens kapacitet har en sammenhæng med det receptive ordforråd. En metaanalyse baseret på 77 undersøgelser og næsten 6.200 deltagere foretaget af Daneman og Merikle (1996) viser, at arbejdshukommelsens kapacitet har betydning for sprogforståelse og mere specifikt, at arbejdshukommelsestests vurderende kombinationen af lagring og processering er bedre til at forudsige et individs præstation i sprogforståelsestests sammenlignet med mål, der udelukkende måler lagring (fx cifferspændvidde)⁶. Sprogforståelsestests dækker i denne sammenhæng først og fremmest over ordforrådstests og læsetests.

Endvidere synes kapaciteten af den funktionalistiske arbejdshukommelse at have en sammenhæng med grammatiske færdigheder. Montgomery (2002) påpeger relationen mellem den funktionalistiske arbejdshukommelsens kapacitet og produktion af grammatik, i hvert fald under eksperimentelle forhold hvor barnet skal producere bestemte grammatiske former med krav til hastigheden. Endvidere finder Montgomery, Magimairaj og O'Malley (2008), at 6-12-årige børns præstation i en funktionalistisk arbejdshukommelsesopgave korrelerer signifikant med forståelse af komplekse sætninger (fx passivsætninger). Derfor synes sprogligt normaltudviklende børn at bruge deres arbejdshukommelse til at producere og forstå syntaktisk komplekse sætningsstrukturer.

3.4.3 Opsamling

Der synes at være evidens for, at både fonologisk korttidshukommelse og funktionalistisk arbejdshukommelse har en sammenhæng med receptivt ordforråd hos sprogligt normaltudviklende børn. Dertil er der indikationer på, at disse hukommelsesfunktioner ligeledes har en sammenhæng med grammatisk forståelse. Eksistensen af disse sammenhænge synes

⁶ Det skal tilføjes, at testen nonord repetition ikke indgik i undersøgelsen. Nonord repetition synes jf. afsnit 3.4.1 at være den operationalisering af verbal korttidshukommelse, som har den bedste sammenhæng med ordforråd.

væsentlige i denne undersøgelse af hukommelseskaraktistika hos børn med SLI, idet muligheden åbnes for, at de sproglige vanskeligheder hos disse børn har en direkte evt. ætiologisk sammenhæng med hukommelseskomponenters funktionsniveau. Dog skal det fremhæves, at sammenhængen mellem hukommelse og grammatiske færdigheder generelt er sparsomt udforsket.

Endvidere skal det fremhæves, at selvom dette afsnit i overvejende grad har behandlet hukommelsesfunktionens indflydelse på sprogtilegnelse, så eksisterer der med stor sandsynlighed en dobbeltrettet sammenhæng, hvor ringe sproglige færdigheder ikke i tilstrækkelig grad kan støtte fx en effektiv processering. Fx kan en sætning indeholdende ukendte ord blive svagt eller ukomplet lagret i arbejdshukommelsen, sådan at størstedelen af de tilgængelige resurser anvendes på det ukendte indhold, hvilket medfører færre resurser til at processere sætningens samlede indhold og betydning (Montgomery, 2002). Derudover skal det slutteligt fastslås, som fremhævet Baddeley, Gathercole og Papagno (1998), at andre potentielle muligheder for at lære sprog ligeledes kan spille ind, fx et rigt omgivende lingvistisk miljø. Dertil har børns imitative, intentionelle og sociale færdigheder betydning for udviklingen af funktionelle kommunikative færdigheder (Tomasello, 1999: kap. 3-4). Sådanne forhold illustrerer således den multifaktorielle indflydelse på børns sprogligtilegnelse.

4

Hukommelseskarakteristika hos børn med SLI

Dette kapitel rummer forskningsresultater karakteriserende hukommelsens funktionsniveau hos børn med SLI. Kapitlets afsnit behandler fonologisk korttidshukommelse, funktionalistisk arbejdshukommelse samt visuospatial hukommelse i sammenhæng med SLI. Kapitellet afsluttes med et afsnit vurderende individuelle forskelle indenfor det samlede forskningsområde.

4.1 Fonologisk korttidshukommelse hos børn med SLI

Dette afsnit behandler undersøgelser med fokus på nonord repetition udført af børn med SLI. Afsnittet behandler i sammenhæng hermed tværsproglige resultater samt karakteristika af nonord repetitionstesten i forbindelse med en diskussion af testens reliabilitet og validitet.

4.1.1 Nonord repetition hos børn med SLI

Gathercole og Baddeley (1990) var de første forskere til at undersøge den fonologiske korttidshukommelse hos børn med SLI og efterfølgende foreslå en kausal sammenhæng mellem denne og sproglige vanskeligheder. Gathercole og Baddeley (ibid.) undersøgte 8-årige børn med SLI ($N=5-6^7$) i sammenhæng med en yngre sprogmatched kontrolgruppe samt en kontrolgruppe af 7-årige børn matchet ud fra nonverbal IQ. Resultatet viste, at børnene med SLI havde færre korrekte repetitioner sammenlignet med børnene i kontrolgrupperne, og desuden havde børnene med SLI specielt vanskeligheder med repetition af tre-fire stavelses nonord. De to forskere konkluderede herudfra, at den fonologiske komponent i arbejdshukommelsen synes at have begrænset kapacitet hos børnene med SLI. For at verificere denne konklusion blev det undersøgt, om andre processer end reduceret fonolo-

⁷ Et enkelt barn blev ikke testet med hele testbatteriet (Gathercole & Baddeley, 1990).

logisk korttidshukommelse kunne have forårsaget den lavere præstation i nonord repetition hos børnene med SLI. Hertil blev der brugt to serielle genkaldelsestests, hvor der først blev oplæst en række ord for barnet, og hvor barnet efterfølgende skulle pege på de tilhørende billeder. I den første serielle genkaldelsestest indeholdende fonologisk forskellige og ensartede ordlister, havde alle børn uanset gruppe sværere ved genkaldelse af fonologisk ensartede ord. Det resultat antyder, at børn med SLI ikke har en generel fonologisk indkodningsdeficit. I den anden serielle genkaldelsestest, hvor barnet blev præsenteret for mellem to-fem ord ad gangen, opnåede gruppen af børn med SLI samme resultat som de to kontrolgrupper, og det konkluderes derfor, at børn med SLI ikke har en verbal rehearsal deficit. Endvidere blev børnene testet i fonologisk diskrimination samt taleproduktionens hastighed, men i begge tests adskilte børnene med SLI sig ikke fra de øvrige børn. Den markant lavere score i nonord repetition tilskrives Gathercole og Baddeley (ibid.) således en begrænset kapacitet i den fonologiske komponent i arbejdshukommelsen, mere specifikt synes den begrænsede kapacitet relateret til udformning af enten mindre diskriminerbare eller hurtigt svækkede fonologiske repræsentationer. Idet børnene med SLI opnåede lavere score i nonord repetition end den sprogmatched gruppe, konkluderede forskerne slutteligt, at den hukommelsesdeficit, som børnene med SLI viser, ikke kan forklares ud fra deres ikke-alderssvarende sproglige evner. Børnene med SLI synes derfor at have en selektiv deficit i den fonologiske korttidshukommelse og synes at kunne adskilles tydeligt fra de øvrige børn ud fra repetition af især flerstavelser nonord.

En undersøgelse som denne kræver replikation alene af den grund, at en sample på femseks børn er et meget spinkelt grundlag for at kunne bestemme SLI's fuldstændige eller delvise ætiologi. I en undersøgelse af Bishop, North og Donlan (1996) bekræftes det dog, at 7-årige børn både med nuværende SLI (N=39) og med tidligere SLI (N=13) havde signifikant forringet repetition af nonord sammenlignet med en kontrolgruppe (N=79) matchet ud fra alder og nonverbale færdigheder. Siden har en lang række af undersøgelser (fx Archibald & Gathercole, 2006b; Archibald & Gathercole, 2007a; Conti-Ramsden, 2003; Dolaghan & Campbell, 1998; Ellis Weismer et al., 2000; Graf Estes, Evans & Else-Quest, 2007; Gray, 2003; Marton & Schwartz, 2003; Montgomery, 2004; Montgomery & Windsor, 2007) bekræftet ovenstående resultater: Børn med SLI har en signifikant forringet nonord repetition sammenlignet med aldersmatchede og sprogmatched kontrolgrupper. Dette synes uafhængig af barnets alder, og uanset om børnene med SLI er i sprogintervention (Ellis Weismer et al., 2000). I lighed med Gathercole og Baddeley (1990) påpeger flere

undersøgelser (fx Bishop, North & Donlan, 1996; Graf Estes, Evans & Else-Quest, 2007; Gray, 2003; Marton & Schwartz, 2003; Montgomery, 2004), at børn med SLI i hvert fald i alderen 4-12 år specielt har vanskeligheder med repetition af nonord med tre-fire stavelser sammenlignet med både aldersmatchede og sprogmappede kontrolgrupper. De grundlæggende resultater fundet af Gathercole og Baddeley (1990) synes således verificeret.

Endvidere er det interessant, at børn med tidligere SLI stadig har vanskeligheder med at repetere nonord. Bishop, North og Donlan (1996) fremhæver derfor, at børn med tidligere SLI tilsyneladende har lært at kompensere for den bagvedliggende deficit i fonologisk korttidshukommelse i forbindelse med sprogtilegnelse, idet disse børn har alderssvarende sproglige færdigheder og en samtidig forringet præstation i nonord repetition. En longitudinel undersøgelse af Gray (2006) viser ligeledes, at børn med SLI har vedvarende vanskeligheder med nonord repetition. I denne undersøgelse testes børn med SLI (N=53) og en aldersmatchet kontrolgruppe i bl.a. nonord repetition hvert år fra tredje til sjette leveår, og resultaterne viser, at børn med SLI udvikler deres færdigheder indenfor nonord repetition med samme hastighed som kontrolgruppen, men at børn med SLI konsistent scorerer signifikant lavere end kontrolgruppen. Samme resultat finder Graf Estes, Evans og Else-Quest (2007) i en metaanalyse inkluderende 23 undersøgelser (N=549 for SLI, N=942 for kontrolbørn). I denne metaanalyse bidrog alder som faktor ikke til variabiliteten i effektstørrelsen, hvilket indikerer, at størrelsen af den fundne deficit er konstant uanset alder. Mere præcist scorede 4-12-årige børn med SLI gennemsnitligt 1.27 standardafvigelse under gennemsnittet i nonord repetition sammenlignet med jævnaldrende. Børn med SLI synes således at have vedvarende vanskeligheder med nonord repetition.

Som nævnt i afsnit 2.1 synes genetiske faktorer at spille en vigtig ætiologisk rolle i forhold til SLI. I den sammenhæng er det væsentligt, at forældre til børn med SLI ligeledes scorer lavere på nonord repetition end forældre til sprogligt normaltudviklende børn (Barry, Yasin & Bishop, 2007; Girbau & Schwartz, 2008). Dette forhold indikerer, at genetiske faktorer spiller en rolle i forbindelse med evne til nonord repetition. I den tidligere nævnte undersøgelse af Bishop, North og Donlan (1996), fokuseres der direkte på arveligheds betydning for præstationen i nonord repetition ved hjælp af data fra hhv. enæggede og tveæggede tvillinger, og der konkluderes, at der er en signifikant genetisk indflydelse på forringet nonord repetition. I et nyt litterært review fastholdes denne konklusion (Bishop & Norbury, 2008).

Ny tilgang til nonord repetition

Den omfattende forskning af nonord repetition hos børn med SLI har inspireret til nye metoder med det formål nærmere at undersøge, hvordan og hvorfor børn med SLI har så store vanskeligheder med repetition af nonord. Archibald og Gathercole (2007a) har i den sammenhæng udarbejdet en tankevækkende metode. Disse forskere undersøgte en gruppe af 7-13-årige børn med SLI (N=13) og en aldersmatchet kontrolgruppe i to typer opgaver indeholdende nonord: Nonord repetition og seriel genkald af nonord. Der var signifikant forskel mellem de to grupper af børn på begge typer af opgaver, og endvidere viste efterfølgende effektanalyse, at børn med SLI udviste større vanskeligheder ved repetition end genkald. Derfor konkluderede Archibald og Gathercole (ibid.), at SLI-gruppens vanskeligheder med nonord repetition ikke som tidligere antaget kan forklares ud fra en nedsat funktion i fonologisk korttidshukommelse alene, da den belastning, som de anvendte tests ligger på fonologisk korttidshukommelse, er lige stor eller større ved seriel genkald af nonord. Derfor synes der at være yderligere processer involveret end udelukkende processerne i fonologisk korttidshukommelse. I forbindelse med et lignende resultat antager Gathercole (2006), at der kan eksistere en endnu uidentificeret evne, som er specifik for netop nonord repetition. I relation hertil er det således muligt, at repetition af nonord ikke fungerer som en fuldstændig valid operationalisering af fonologisk korttidshukommelse. Dette emne diskuteres videre i afsnit 4.1.3.

Tidligere undersøgte Archibald og Gathercole (2006b) lagring og processering af verbal information hos 7-11-årige børn med SLI (N=20) ved hjælp af et omfattende testbatteri til vurdering af bl.a. verbal korttidshukommelse (herunder fonologisk korttidshukommelse), visuospatial korttidshukommelse og arbejdshukommelse. Specielt i opgaven nonord repetition og i en af opgaverne knyttet til arbejdshukommelsen – genkald af serier af talte prikker – havde børnene store vanskeligheder, ligesom den samlede score for arbejdshukommelse lå 1 standardafvigelse eller mere under gennemsnittet for 19 ud af 20 børn og 1.5 standardafvigelse eller mere under gennemsnittet for 15 ud af 20 børn. Endvidere undersøgte de to forskere, om de vanskeligheder indenfor hukommelse, som børnene udviste, oversteg deres sproglige vanskeligheder: Der blev beregnet en sprogalders ud fra en ordforrådtest⁸, som erstattede den kronologiske alder i beregningen af standardscorer i rækken

⁸ 13 ud af samplens 20 børn scorede mere end 1 SD under gennemsnittet for den anvendte ordforrådtests, *The British Picture Vocabulary Scales*, 2nd ed. (Archibald & Gathercole, 2006b).

af hukommelsestests. Det viste sig, at vanskelighederne indenfor både den fonologiske korttidshukommelse og arbejdshukommelsen vedblev, selvom børnenes scorer indenfor hvert af disse områder blev tilpasset efter børnenes generelle sprogfærdigheder. Denne undersøgelse bidrager derfor med i hvert fald to interessante resultater: For det første overstiger vanskelighederne relateret til hukommelse de sproglige vanskeligheder og kan derfor tænkes at have ætiologisk sammenhæng med sprogvanskeligheder hos børn med SLI. For det andet har børn med SLI udover vanskelighederne med nonord repetition yderligere vanskeligheder relateret til arbejdshukommelsen.

Opsamling

Der er evidens for, at både førskolebørn og skolebørn med SLI har en forringet nonord repetition, og dette er i høj grad gældende, når de anvendte nonord indeholder tre-fire stavelser. Endvidere synes den forringede nonord repetition at overstige de sproglige vanskeligheder, hvilket indikerer, at kapaciteten i den fonologiske korttidshukommelse kan være en ætiologisk faktor i forbindelse med SLI. Dertil tyder det på, at genetiske faktorer, som i forvejen menes at spille en betydelig rolle for ætiologien bag SLI, har en betydning for forringet nonord repetition. Dog peger undersøgelser på, at yderligere kognitive processer og funktioner i relation til fx arbejdshukommelsen ligeledes har en sammenhæng med de forringede sproglige færdigheder hos børn med SLI. En deficit i den fonologiske korttidshukommelse er derfor næppe alene forklaringen på de ikke alderssvarende sproglige færdigheder hos børn med SLI.

4.1.2 Tværsproglige undersøgelser af nonord repetition hos børn med SLI

Tværsproglige undersøgelser viser jf. afsnit 2.2 store sprogspecifikke forskelle mellem børn med SLI afhængig af, hvilket sprog, børnene skal tilegne sig. Umiddelbart synes en kognitiv processeringstest som repetition af nonord som et mere neutralt kognitivt vurderingsredskab uafhængig af sprogkulturer, men det kan ikke uden videre konkluderes. I konstruktionen af nonord tages der fx hensyn til det pågældende sprogs fonologiske struktur (udddybes i afsnit 4.1.3), hvorfor det ikke kan tages for givet, at de vanskeligheder, som børn med SLI tilsyneladende har med nonord repetition, er universelle uanset sprog. Den forskningsmæssigt enorme fokus på repetition af nonord hos børn med SLI har dog medført en række internationale tværsproglige undersøgelser. Denne forskning er interessant

først og fremmest i en yderligere validering af de forholdsvis konsistente resultater med engelsktalende børn med SLI, men den er også interessant i forhold til det klassiske spørgsmål omkring en universel profil og definition af børn med SLI.

En lang række af tværsproglige undersøgelser viser samstemmende, at børn med SLI scorer signifikant lavere på repetition af nonord sammenlignet med sprogligt normalt udviklende børn uafhængig af alderen på barnet med SLI. Det gælder således for italienske 3-5-årige børn (N=11) (Bortolini et al., 2006), spanske 8-10-årige børn (N=11) (Girbau & Schwartz, 2007), hollandske både 4-årige (N=22) og 8-årige (N=11) børn (de Bree, Rispen & Gerrits, 2007), svenske 5-9-årige børn (N=12) (Hansson, Sahlén & Mäki-Torkko, 2007) samt islandske 9-årige børn (N=13) (Thordardottir, 2008). Som det ligeledes er tilfældet for de engelsktalende børn, har børn med SLI med andre modersmål tilsyneladende også vanskeligheder med repetition af specielt tre-fire stavelses nonord (Bortolini et al. 2006; de Bree, Rispen & Gerrits, 2007; Girbau & Schwartz, 2008). Dette kan dog kun betragtes som en foreløbig tendens, idet det ikke er utænkeligt, at faktorer som børnenes alder og det specifikke sprog har indflydelse herpå.

Dertil fremgår det i en ny undersøgelse, at amerikanske spansk-engelsk tosprogede 7-10-årige børn med SLI (N=11) scorer signifikant lavere på en spansk nonord repetitionstest sammenlignet med en aldersmatchet kontrolgruppe (Girbau & Schwartz, 2008). Tosproglighed er en yderst kompleks faktor sammenholdt med SLI, og som nævnt i afsnit 2.1 ekskluderes tosprogede børn oftest fra undersøgelser om SLI. Det sker ikke ud fra den antagelse, at tosprogede børn ikke kan have SLI men for at minimere den i forvejen store heterogenitet blandt børn med SLI. Dertil er det i høj grad vanskeligt at identificere tosprogede børn med SLI. Men hvis tosprogede børn med SLI ligeledes har vanskeligheder med at repetere nonord, styrkes tesen om, at børn med SLI generelt har specifikke vanskeligheder med nonord repetition.

I en enkelt undersøgelse er der dog ikke signifikant forringet repetition af nonord hos børn med SLI (Stokes et al., 2006). Disse forskere undersøgte nonord repetition hos 4-5-årige kantonesiske børn med SLI (N=14) sammenlignet med en jævnaldrende kontrolgruppe. På nonord med tre eller fire stavelser repeterede børnene med SLI dog færre nonord korrekt sammenlignet med den jævnaldrende kontrolgruppe på det deskriptive plan (hhv. 62 % og 69 % for trestavelses nonord og hhv. 52 % og 62 % for firestavelses nonord), men der op-

nå ikke statistisk signifikans. Det kantonesiske sprog har dog en simpel fonologi, ingen variable trykmønstre på ord og ej heller konsonanter, der er svære at udtale. Disse forhold har betydning for konstruktion af nonord (uddybes i afsnit 4.1.3) og kan derfor i hvert fald delvis forklare resultatet. Undersøgelsen af Stokes et al. (ibid.) er derudover netop et eksempel på, at en test, som umiddelbart er velfungerende til et bestemt formål i flere sprogkulturer, ikke uden videre kan overføres med samme formål til en anden sprogkultur. Det er med andre ord muligt, at kantonesiske nonord ikke belaster den fonologiske korttidshukommelse på samme vis, som nonord udarbejdet på andre sprog gør. Derfor kan nonord repetition heller ikke uden videre konkluderes som værende en optimal universel operationalisering af den fonologiske korttidshukommelse.

Opsamling

Der er forholdsvis konsistente resultater, som peger på, at børn med SLI uafhængig af modersmål har sværere ved at repetere nonord sammenlignet med sprogligt normalt udviklende børn. Disse resultater er af flere årsager stærk evidens for validiteten af en generel forringet evne til nonord repetition hos børn med SLI: For det første bliver en test til nonord repetition specielt konstrueret til det pågældende sprog efter sprogets fonologiske typologi, som selvsagt varierer sprog imellem, og dertil konstrueres de anvendte tests efter al sandsynlighed ikke efter samme principper (uddybes i næste afsnit). Trods denne variation har børn med SLI stadig store vanskeligheder med nonord repetition. For det andet operationaliseres inklusionskriteriet (jf. definitionen på SLI) ikke på samme vis forskellige forskerteams imellem. På trods af dette forhold – som almindeligvis kan betragtes som en confounder i forskningen – opnås der forholdsvis konsistente resultater. Det giver grund til at antage, at en test til repetition af nonord indfanger kognitive funktioner, som af en eller anden årsag ikke fungerer optimalt hos børn med SLI. Det rapporterede tilfælde fra kantonesiske børn med SLI betyder dog, at der til hvert enkelt sprog nøje bør overvejes, om og i så fald hvordan en test til nonord repetition kan udvikles til på optimal vis at kunne fungere som en operationalisering af den fonologiske korttidshukommelse med god validitet.

4.1.3 Karakteristika og validitet i nonord repetitionstesten

Som det er tilfældet for langt de fleste testmaterialer, kan en test til vurdering af samme psykologiske fænomen operationaliseres på forskellig vis, og disse forskelle tests imellem

kan have betydning for barnets præstation i en given test. Derfor skitseres to engelske gennemarbejdede nonord repetitionstests herunder med det formål at vise sådanne forskelle samt deres betydning for barnets præstation. I sammenhæng hermed opridses nonord repetitionstestens anvendelighed ved medtænkning af barnets udvikling. I afsnittets sidste halvdel vurderes nonord repetitionstestens validitet.

Konstruktion og anvendelighed af test til nonord repetition

Der findes to engelske gennemarbejdede nonord repetitionstests. Den ene er udviklet af Gathercole og Baddeley (1996: *The Children's Test of Non-word Repetition (CNRep)*), og den anden er udviklet af Dollaghan og Campbell (1998: *The Non-word Repetition Task (NRT)*). *CNRep* inkluderer 40 nonord med mellem to-fem stavelser (fx *ballop*, *doppelate*), og der findes i alt ti nonord af hver stavelseslængde. De anvendte nonord indeholder konsonantklynger, svage stavelser med reduceret vokallyd samt leksikale komponenter og morfemer (fx *-ing*). Alle nonord udtales med engelsk prosodi, og nonordet scores som enten korrekt eller ikke korrekt. De udviklede normer baseret på 4-9-årige børn viser, at præstation i nonord repetition forbedres fra barnets fjerde til ottende leveår. Den anden test, *NRT*, består af 16 nonord med en-fire stavelser (fx *naib*, *doitauvab*), og der findes i alt fire nonord af hver stavelseslængde. De anvendte nonord indeholder kun enkeltkonsonanter og ingen stavelser korresponderende til leksikale elementer. Alle nonord udtales med det samme tryk på alle fonemer. I denne test scores nonordet ud fra antal korrekte fonemer i korrekt position. En afprøvning af testen på 20 6-9-årige børn med SLI og 20 6-9-årige børn med normal sproglig udvikling viste, at begge børnegrupper kan identificeres med en høj grad af reliabilitet. For begge tests gælder, at hvert enkelt nonord bliver præsenteret for barnet via en optaget stemme, og barnet instrueres i at gentage præcist, hvad det har hørt (Dollaghan & Campbell, 1998; Girbau & Schwartz, 2008). Der fremkommer vigtige forskelle mellem de to tests; *CNRep* og *NRT*: Antallet af nonord, antallet af stavelser i nonordet, inklusion af konsonantklynger og leksikale elementer, udtale i overensstemmelse med engelsk prosodi samt scoringsprocedure. Det er endnu ikke tilstrækkelig undersøgt præcis hvilken effekt, disse forskelle forårsager. Men valg af nonord repetitionstest er ikke ligegyldigt, idet størrelsen af den differens, der er på præstationen i nonord repetition hos hhv. børn med SLI og sprogligt normaltudviklende børn, afhænger af den valgte test (Graf Estes, Evans & Else-Quest, 2007).

Det er endvidere væsentligt at medtænke barnets udvikling og dermed evne til repetition af nonord. Grundlæggende påpeger Bortolini et al. (2006), at nonord repetition typisk kan testes fra og med barnets tredje leveår. Herefter synes testen anvendelig i hvert fald til og med barnets 12. leveår jf. afsnit 4.1. Derudover er det væsentligt, at evnen til at repetere nonord ikke kan klassificeres som et enten-eller mål men skal derimod placeres på et kontinuum. Det ses ud fra eksistensen af store individuelle forskelle mellem børnene, uanset om de har SLI eller ej (uddybes i afsnit 4.4), og derudover får også kontrolgrupperne større vanskeligheder, når opgavens sværhedsgrad øges ved at øge længden af nonordene (fx Archibald & Gathercole, 2007a). Det er derfor fortsat væsentligt at undersøge barnets alder i forhold til antallet af stavelser i de anvendte nonord, og det kan ikke udelukkes, at der eksisterer tværproglige forskelle på dette område. Fx er det en mulighed, at undersøgelsen af kantonesiske børn udført af Stokes et al. (2006) med fordel kunne have anvendt nonord med i hvert fald fem stavelser med det formål at opnå signifikant forskel mellem børn med SLI og sprogligt normaltudviklende børn.

Validitet af testen nonord repetition

Repetition af nonord anses generelt for at være et robust og sensitivt indeks for fonologisk korttidshukommelseskapacitet, og succesfuld repetition af nonord kræver, at barnet kan fremkalde en række processer relateret til fonologi og hukommelse (perception, indkodning, lagring, genfindning, produktion) tilsyneladende uafhængig af leksikal viden. Ideen med at anvende netop nonord frem for regulære ord eller cifre er antagelsen om, at det således undgås, at leksikal viden lagret i langtidshukommelsen kan understøtte den midlertidige lagring af de fonologiske repræsentationer (Gathercole & Baddeley, 1990; Montgomery, 2003; Montgomery, 2002; Montgomery & Windsor, 2007). Graden af nonord repetitionstestens validitet – om testen måler, hvad den er intenderet til at måle – har dog været og er stadig genstand for en omfattende diskussion.

Flere forskere som fx Bishop (1997: kap. 4; Bishop, North & Donlan, 1996) har sat spørgsmålstegn ved, hvad repetition af nonord egentlig er et mål for: Det er således muligt, at flere faktorer – foruden kapaciteten i den fonologiske korttidshukommelse – har betydning for barnets præstation. Nogle af faktorerne udspringer af de nævnte forskelle, som fremkommer mellem de to præsenterede tests til nonord repetition; *CNRep* og *NRT*. Det synes særligt at gøre sig gældende for de fonologiske, herunder de prosodiske, forskelle.

En række forskere (Archibald & Gathercole, 2007c; Bortolini et al., 2006; Sahlén, Reuterskiöld-Wagner, Nettelbladt & Radeborg, 1999) har fundet, at prosodiske faktorer har indflydelse på barnets præstation i nonord repetition. En ny undersøgelse præciserer disse fund ved at vise, at nøjagtigheden hvormed børn med grammatisk SLI⁹ gentager et nonord falder, når den prosodiske kompleksitet stiger. Faktorer som reduktion af konsonantklynger, udeladelse af sidste konsonant samt udeladelse af svag vokal simplificerer den prosodiske struktur i et ord (Gallon, Harris & van der Lely, 2008). Flere fremhæver dog (Bortolini et al., 2006; Graf Estes, Evans & Else-Quest, 2007), at SLI-gruppens vanskeligheder med nonord repetition sammenlignet med jævnaldrende stadig eksisterer, hvis nonordet kun har en enkelt stavelse, hvilket minimerer indflydelsen fra prosodi. Dette resultat tyder derimod på, at øvrige faktorer – udover den fonologiske korttidshukommelses kapacitet – har en indflydelse på barnets præstation i nonord repetition, idet netop kravet til kapacitet synes at være formindsket for så korte nonord.

Det er en mulighed, at ringe perceptuel klassifikation af taleinput kan have en betydning for barnets præstation i nonord repetition (Bishop, 1997: kap. 4). Ikke alle forskere finder dog, at perceptuelle faktorer har en betydning (Gathercole & Baddeley, 1990; Marton & Schwartz, 2003). Ellis Weismer et al. (2000) stiller netop spørgsmålstejn ved, om processerne i hhv. fonologisk korttidshukommelse og fonologiske analyse (perception og segmentering i fonologiske bestanddele) overhovedet kan adskilles. Ligeledes er det en mulighed, at artikulatoriske vanskeligheder hos børn med SLI kan have en indflydelse på deres præstation i nonord repetition (Bishop, 1997: kap. 4). Det er dog uvist hvorvidt, og eventuelt i hvilken grad artikulation har indflydelse på repetition af nonord hos børn med SLI. Nogle finder, at SLI-gruppens vanskeligheder med nonord repetition ikke skyldes artikulatoriske vanskeligheder (Ellis Weismer et al., 2000; Gathercole & Baddeley, 1990), mens andre peger på, at børn med SLI har større vanskeligheder med kompleks artikulation end sprogligt normaltudviklende børn (Bishop, North & Donlan, 1996; Hansson, Sahlén & Mäki-Torkko, 2007; Sahlén et al., 1999). Derfor er det foreslået, at en anden test – nonord diskrimination – er et mere anvendeligt redskab end nonord repetition, da nogle finder en signifikant korrelation mellem præstationer i de to tests hos børn med SLI (Reuterskiöld-

⁹ Indenfor SLI-forskning opereres der ofte med helt specifikke subgrupper indenfor SLI, her grammatisk SLI hvor børnene udelukkende synes at have grammatiske vanskeligheder.

Wagner, Sahlén & Nyman, 2005). Andre (Marton & Schwartz, 2003) finder dog ikke denne sammenhæng.

Nogle forskere sætter endvidere spørgsmålstegn ved, om repetition af nonord sker fuldstændig uafhængig af langtidshukommelsen. Fx påpeger flere (Archibald & Gathercole, 2006a; Stokes et al., 2006), at der i det tilfælde, hvor barnet glemmer dele af nonordet, kan ske det, at langtidshukommelsen udfylder hullerne i det ukomplette spor med tidligere erhvervet leksikal og fonologisk information. Derved skabes enten et helt eller nogenlunde akkurat svar tæt på den oprindelige stimulus ud fra en top-down proces. Et eksempel på, hvordan langtidshukommelsen kan tænkes at have haft indflydelse på testresultatet findes hos Thordardottir (2008). Hun opererede med to typer tests til nonord repetition: En test med ordlignende nonord og en test med ikke-ordlignende nonord. Der var signifikant forskel i score hos børn med og uden SLI i begge tests, men testen indeholdende ikke-ordlignende ord viste sig at give den største forskel mellem grupperne. Som demonstreret af fx Thordardottir (2008) samt Dollaghan og Campbell (1998) er det dog vigtigt at fremhæve, at børn med SLI stadig opnår en signifikant lavere score i nonord repetition, når eventuelle leksikale kendetegn ved nonord reduceres mest mulig for at undgå, at de anvendte nonord ligner regulære ord. Alligevel er det spørgsmålet, om leksikale medieringsprocesser helt kan undgås at have betydning, når nonord skal repeteres.

Montgomery og Windsor (2007) påpeger, at fonologisk korttidshukommelse er en multi-dimensionel konstruktion, hvor relaterede variabler såsom opmærksomhedskontrol har indflydelse på barnets præstation i testsammenhæng. Endvidere skal det gentages, at Archibald og Gathercole (2007a) i en tidligere nævnt undersøgelse (jf. afsnit 4.1) netop konkluderede, at SLI-gruppens vanskeligheder med nonord repetition sammenlignet med sprogligt normaltudviklende børn ikke udelukkende kan tilskrives forringelser i den fonologiske korttidshukommelse. Det er derfor muligt, at de allerede nævnte faktorer som auditorisk perception, artikulation, leksikal viden fra langtidshukommelsen samt opmærksomhedskontrol tilsammen eller hver for sig ligeledes spiller ind. I et nyere litterært review fremhæver Gathercole (2006), at sådanne processer alle er genstand for betydelig individuel variation og udviklingsmæssige forandringer, hvorfor akkuratheden af nonord repetition nødvendigvis må være et produkt ikke bare af varigheden af fonologiske repræsentationer i korttidshukommelsen men også af flere øvrige processer som de ovenfor nævnte.

Opsamling

Nonord repetition synes at indfange processer og funktioner, som volder børn med SLI særlige vanskeligheder. Forskning viser konsistent, at børn med SLI scorer lavere end sprogligt normaltudviklende børn, hvorfor en test til repetition af nonord synes at have en særdeles god reliabilitet. Desuden er testen anvendelig allerede fra barnets tredje leveår, hvilket gør den oplagt som identifikationsredskab med henblik på tidlig identifikation og intervention. Dog er det essentielt jf. nonord repetitionstestens karakteristika, at der nationalt udarbejdes en pålidelig version af testen, ligesom testkonstruktionen skal overvejes.

Sandsynligvis er kapaciteten af den fonologiske korttidshukommelse i høj grad involveret i forbindelse med repetition af nonord, men det er endnu ikke fuldstændig klarlagt, i hvilken grad og præcist hvordan andre perceptuelle, kognitive og motoriske processer og funktioner spiller ind. Det er essentielt fuldstændig at klarlægge, hvad en test til nonord repetition egentlig måler. Med andre ord skal testens validitet som indeks for kapaciteten af fonologisk korttidshukommelses fortsat vurderes både af hensyn til forskningens validitet men også af hensyn til klinisk psykologisk praksis. Hvis nonord repetition anvendes i forbindelse med identifikation af børn med SLI, er det ikke tilstrækkelig viden, at testen tilsyneladende indfanger børn med sproglige vanskeligheder. Dette er vigtigt ikke mindst af interventionshensyn, da intervention ofte tager udgangspunkt i specifikke problemområder (uddybes i kap. 8).

4.2 Den funktionalistiske arbejdshukommelse hos børn med SLI

Forskning baseret på den funktionalistiske arbejdshukommelsesmodel viser interessante resultater, som både uddyber og supplerer resultaterne fundet indenfor den fonologiske korttidshukommelse. Som nævnt i kapitel 3 tager denne tilgang udgangspunkt i en mere integreret forståelse af lagring og processering. I afsnittet refereres der dog til enkelte undersøgelser, som metodisk har lighed med undersøgelser indenfor det funktionalistiske paradigme, men som har Baddeleys arbejdshukommelsesmodel som teoretisk reference-ramme. Den metodiske lighed mellem undersøgelserne har dog været afgørende i forhold til placeringen af undersøgelserne i samme afsnit.

4.2.1 Samtidig lagring og processering hos børn med SLI

I den gængse funktionalistiske arbejdshukommelsestest lyttespændvidde (jf. afsnit 3.3.2), hvor børnene både skal vurdere en række sætningers sandhedsværdi samt indkode og til slut genkalde det sidste ord i hver af sætningerne, finder flere undersøgelser signifikant forskel i genkald af sætningernes sidste ord mellem 5-9-årige børn med SLI og den aldersmatchede kontrolgruppe. Derimod finder ingen af undersøgelserne signifikant forskel i akkurathed i svar på sætningernes sandhedsværdi (Thordardottir, 2008, N=9; Ellis Weismer, Evans & Hesketh, 1999, N=20). Som det fremgår herunder undersøger nogle forskere samtidig lagring og processering gennem nye metoder. Denne metodetriangelring nuancerer således ovenstående resultater ved at belyse samme forskningsobjekt på alternativ vis.

I to undersøgelser udforskede Montgomery (2000a, 2000b) samtidig lagring og processering af verbalt materiale hos børn med SLI. En gruppe 8-10-årige børn med SLI (N=12) og hhv. en aldersmatchet og en sprogmattet kontrolgruppe gennemførte processeringsopgaver udarbejdet til at vurdere separate mål for lagring alene og lagring samt processering. Opgaverne bestod af typerne *ingen-belastning*, *single-belastning* samt *dobbeltbelastning*, og børnene skulle i hver af opgaverne genkalde så mange ord som muligt fra en oplæst ordliste. Opgaverne stiger i sværhedsgrad i forhold til processering: Således udgør opgavetyperne *ingen-belastning* målet for lagringskapacitet uafhængig af eksplicite processeringskrav, opgavetyperne *single-belastning* udgør målet for lagring og samtidig udførelse af en enkelt mental operation, mens opgavetyperne *dobbelt-belastning* udgør målet for lagring og samtidig udførelse af flere mentale operationer. I tabel 1 ses en oversigt over og beskrivelse af de enkelte opgavetyper.

Opgavetype ud fra belastning på processering	Beskrivelse af opgave	Lagrings- og processeringskrav i opgaven
Ingen belastning	Genkald af ord uafhængig af præsentationsrækkefølgen	Lagring uafhængig af eksplicite processeringskrav
Single-belastning	Genkald af ord under hensyn til fysisk størrelse på objekter	Lagring og samtidig udførelse af en enkel mental operation
Dobbelt-belastning	Genkald af ord under hensyn til fysisk størrelse og semantisk kategori	Lagring og samtidig udførelse af flere mentale operationer

Tabel 1: Opgavetyper i undersøgelserne af Montgomery (2000a, 2000b).

Resultaterne viste, at børnene uanset gruppe havde sammenlignelig spændvidde i opgavetyper *ingen-belastning*, hvilket indikerer, at børnene har samme lagringskapacitet. Endvidere viste det sig, at børnene uanset gruppe havde en sammenlignelig præstation i opgavetyper *single-belastning*, hvilket betyder, at børn med SLI har nogen evne til samtidig lagring og processering. I den mest komplekse opgavetype - *dobbelt-belastning* - demonstrerede børnene med SLI en reduceret evne til samtidig lagring og processering sammenlignet med den aldersmatchede kontrolgruppe. Den sprogmappede kontrolgruppe havde en præstation på samme niveau som SLI-gruppen. Børnene med SLI udviste således en reduceret kapacitet i den funktionalistiske arbejdshukommelse ved det i afsnit 3.2.2 nævnte ”*trade-off*” mellem lagring og processering: Lagring mindskes, når krav til processering kræver en større proportion af arbejdshukommelsens resurser. Senere tilføjer Montgomery (2002), at børnenes evne til leksikal organisering og effektiviteten af semantisk processering kan have haft betydning for ovenfor nævnte resultater. I så fald denne fortolkning er korrekt, viser resultaterne fra metoden anvendt af Montgomery (2000a, 2000b) en kombination af både forringet funktionalistisk arbejdshukommelse og forringede leksikale færdigheder hos børn med SLI.

Montgomery (2000a, 2000b) lader opgavernes sværhedsgrad stige ved først og fremmest at øge kravene til processering gennem tre opgavetyper. Samme forhold gør sig gældende i en undersøgelse af Marton og Schwartz (2003), som er udarbejdet med inspiration fra både den funktionalistiske arbejdshukommelsesmodel samt Baddeleys arbejdshukommelsesmodel. Marton og Schwartz (2003) stillede 7-10-årige børn med SLI (N=13) overfor flere typer opgaver, hvor en funktionalistisk arbejdshukommelsestest kombineres med nonord repetition: Forskerne erstattede det sidste ord i syntaktisk simple eller komplekse sætninger¹⁰ med et nonord. Barnet skulle gentage nonordet efter forudgående oplæsning af sætningen og i nogle af opgaverne svare på spørgsmål til sætningens indhold. Den deltagende gruppe af børn med SLI scorede signifikant lavere end den aldersmatchede kontrolgruppe i både repetition af nonord og i antal korrekte svar i spørgsmål til sætningens indhold. De deltagende børn med SLI synes således at have vanskeligheder med samtidig lagring og processering af både sætningens semantiske og syntaktiske indhold samt af nonordet. Dog gjaldt det for begge grupper af børn, at de gav færre korrekte svar jo mere syntaktisk kom-

¹⁰ De syntaktisk simple sætninger var korte og med kanonisk sætningsopbygning, mens de komplekse sætninger bestod af relativsætninger samt sætninger med en indskudt sætning (Marton & Schwartz, 2003).

plekse, sætningerne var. Dette betyder formodentlig, at grad af syntaktisk kompleksitet generelt har betydning for processeringsbelastningen. Det skal påpeges, at der ikke blev fundet signifikant forskel mellem børnegruppernes præstation i diskrimination af nonord, hvilket indikerer, at børnene med SLI ikke har perceptuelle vanskeligheder med klassifikation af fonemer.

Børnene med SLI scorede også signifikant lavere end kontrolgruppen i en anden funktionalistisk arbejdshukommelsestest. Her skulle de først lytte til fem sætninger med varierende længde og syntaktisk kompleksitet. Herefter skulle barnet gentage det sidste ord i hver af de fem sætninger. Børnene med SLI havde større vanskeligheder end kontrolgruppen med ikke bare at huske sætningens sidste ord men også at huske de fem ords indbyrdes serielle placering. En analyse af børnenes fejlmønster viste stor grad af interferensfejl: Børnene med SLI gentog ord på øvrige placeringer i sætninger, ligesom de også gentog ord, som var præsenteret i tidligere opgaver. Kontrolgruppens hyppigste fejl var derimod udeladelse af ord (Marton & Schwartz, 2003). Kvalitativt var der således også forskelle mellem de to grupper af børn, hvilket kan tyde på, at børn med SLI anvender en alternativ mindre effektiv hukommelsesstrategi end de øvrige børn. Det er vigtigt at bemærke, at de af Marton og Schwartz (ibid.) modificerede tests i en sammenligning med fx den gænge nonord repetitionstest stiller øgede krav til fx opmærksomhedskontrol. På baggrund heraf konkluderede Marton og Schwartz (ibid.), at børn med SLI viser en ringere opmærksomhedskontrol udover en begrænset kapacitet ved samtidig lagring og processering samt begrænset kapacitet i arbejdshukommelsens fonologiske loop og centrale eksekutive komponent.

Resultatet fra en undersøgelse udarbejdet af van Daal, Verhoeven, van Leeuwe og van Balkom (2008) støtter ligeledes op omkring, at børn med SLI har vanskeligheder indenfor andre komponenter af hukommelsen end udelukkende den fonologiske. I undersøgelsen anvendes en kompleks hukommelsesopgave, som på én gang involverer både den visuelle og verbale modalitet til at vurdere den centrale eksekutive komponent af arbejdshukommelsen. Børnene skal i opgaven processere verbal og visuel information samtidig og lagre en mængde information til senere genkald. I denne opgave scorer hollandske 5-årige børn (N=97) med SLI signifikant lavere sammenlignet med en aldersmatchet kontrolgruppe. Samme resultat finder Hoffman og Gillam (2004) med 8-10-årige børn med SLI (N=24). Disse børn synes at have større vanskeligheder end jævnaldrende med koordination af lagring, genkald af information samt krav til output på tværs af verbale og spatiale domæner,

specielt når krav til processering øges ved at øge informationsmængden. Selvom undersøgelserne af hverken van Daal et al. (2008) eller Hoffman og Gillam (2004) er udarbejdet ud fra paradigmet indenfor den funktionalistiske arbejdshukommelse og derfor ikke er fuldstændig sammenlignelige med de øvrige skitserede undersøgelser, viser begge undersøgelser omtrent samme effekt: Børnene med SLI har vanskeligheder med samtidig processering og lagring.

4.2.2 Opsamling

Børn med SLI har vanskeligheder med hukommelsesfunktioner udover vanskelighederne relateret til fonologisk korttidshukommelse. Når børn med SLI bliver præsenteret for komplekse arbejdshukommelsesopgaver har de vanskeligheder sammenlignet med jævnaldrende. Denne konklusion blev ligeledes antydnet i afsnit 4.1, da flere undersøgelser med fokus på nonord repetition har fundet, at denne test ikke alene rummer SLI-gruppens vanskeligheder indenfor hukommelse.

De nævnte undersøgelser indenfor det funktionalistiske paradigme finder evidens for, at børn med SLI har en begrænset kapacitet ved samtidig lagring og processering, men det synes endnu ikke afklaret, om denne begrænsede kapacitet udelukkende eller i overvejende grad kommer til udtryk, når der anvendes opgaver med stor lingvistisk belastning, eller om der er tale om en generel begrænset kapacitet på tværs af verbale og visuospatiale domæner. I modsætning til resultaterne indenfor den fonologiske korttidshukommelse er præstationen af børn med SLI ikke lavere end den sprogmatched kontrolgruppe i den enkelte undersøgelse, hvor en sådan kontrolgruppe medtages. Groft sagt betyder det enten, at en deficit indenfor den funktionalistiske arbejdshukommelse ikke er ætiologisk indblandet i børnenes sproglige vanskeligheder, eller at præstationen i de mere komplekse funktionalistiske arbejdshukommelsestests ikke udelukkende afhænger af hukommelseskapa-citet men også i høj grad af øvrige kognitive faktorer såsom opmærksomhedskontrol som bemærket af Marton og Schwartz (2003). Børn, som indgår i sprogmatched kontrolgrupper, er jo ofte små børn, som rent udviklingsmæssigt kan udvise fx en naturlig lav opmærksomhedskontrol. Det skal dog tilføjes, at Archibald og Gathercole (2006b) som tidligere nævnt finder (jf. afsnit 4.1.1), at den fundne deficit hos børn med SLI indenfor arbejdshukommelse overstiger disse børns sproglige vanskeligheder. Det kan derfor ikke udelukkes, at arbejdshukommelseskapa-citet har ætiologisk sammenhæng med SLI.

4.3 Visuospacial hukommelse hos børn med SLI

I den allerede gennemgåede forskningslitteratur har der hovedsageligt været fokus på lagring og processering af verbalt materiale. I dette afsnit behandles den sparsomme men forholdsvis nye forskning, der findes indenfor visuospacial hukommelse hos børn med SLI. En eksistens af visuospaciale hukommelsesvanskeligheder vil pege på, at børn med SLI besidder domænegenerelle og dermed ikke udelukkende verbale domænespecifikke vanskeligheder (jf. figur 4, afsnit 3.1). Nærværende kapitel har allerede skitseret enkelte undersøgelser, der antyder, at børn med SLI i relation til hukommelse ikke udelukkende har vanskeligheder med verbalt materiale men også med visuelt materiale (Hoffman & Gillam, 2004; van Daal et al., 2008). Yderligere undersøgelser, som i højere grad isolerer den visuospaciale komponent, følger herunder op på disse resultater.

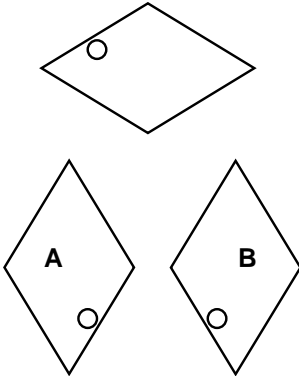
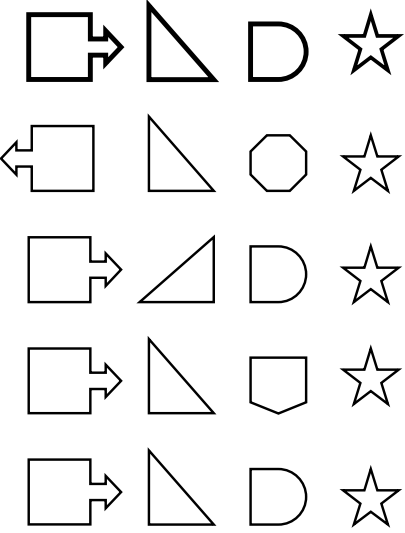
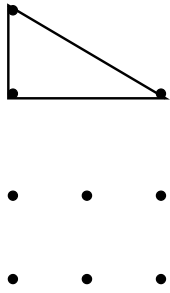
4.3.1 Visuospacial korttids- og arbejdshukommelse hos børn med SLI

Archibald og Gathercole (2006c) anvendte en sample af 7-12-årige børn med SLI (N=15) med tidligere fundne vanskeligheder indenfor verbal korttidshukommelse og arbejdshukommelse med det formål at undersøge, om deres vanskeligheder relateret til hukommelse strakte sig udover det verbale domæne til det visuospaciale domæne, eller om vanskelighederne var specifikke for det verbale domæne. Børnene skulle løse en enkelt opgave indenfor visuospacial korttidshukommelse samt tre opgaver indenfor visuospacial arbejdshukommelse, alle opgaver var standardiserede og validerede. Den visuospaciale korttidshukommelsesopgave kaldes *Prik-matrix*. (jf. figur 7, afsnit 3.3.1), og et eksempel på en i undersøgelsen anvendt visuospacial arbejdshukommelsesopgave er *Find den ikke-matchende figur* (jf. figur 8, afsnit 3.3.2). Resultatet af undersøgelsen viste, at børnene med SLI opnåede alderssvarende scorer i alle de visuospaciale hukommelsestests sammenlignet med den aldersmatchede kontrolgruppe og har ifølge denne undersøgelse således ikke visuospaciale vanskeligheder indenfor hverken korttidshukommelsen eller arbejdshukommelsen.

Archibald og Gathercole (2007b) konkluderer i en nyere undersøgelse, at 10-årige børn med SLI (N=14) udelukkende har vanskeligheder indenfor det visuospaciale område af arbejdshukommelsen, hvis operationaliseringen heraf kombineres med det verbale område, fx i en test målende verbal lagring i en kombination med visuospacial processering. I en lignende test, hvor visuospacial lagring kombineres med verbal processering scorede børnene med SLI derimod ikke signifikant lavere sammenlignet med den jævnaldrende kon-

trolgruppe. Gruppen af børn med SLI havde dog en nedsat processeringshastighed af både verbalt og visuospatialt materiale sammenlignet med kontrolgruppen. Archibald og Gathercole (ibid.) forklarer derfor deres resultater ud fra kombinationen af en domænegenerel langsommere processering og en specifik deficit i verbal lagring hos børn med SLI.

Marton (2008) finder dog, at de vanskeligheder, som børn med SLI tilsyneladende har med opgaver relateret til arbejdshukommelsen, ikke er begrænset til det verbale domæne men netop strækker sig til det visuospatiale domæne. Marton (ibid.) undersøgte den visuospatiale arbejdshukommelse hos 5-6-årige børn med SLI (N=40) med aldersvarende visuospatial korttidshukommelse og tegnemotoriske færdigheder. Børnene blev præsenteret for tre visuospatiale opgaver: Den ene var en *spatial visualiseringsopgave*, hvor børnene mentalt skulle rotere klodser med det formål at få dem til at passe i et bestemt hul. Den anden opgave var en *spatial placeringsopgave*, hvor børnene skulle genkende den spatiale relation figurer imellem. De skulle således matche en serie af figurer til visuelt lignende abstrakte former. Den tredje opgave var en *design-kopieringsopgave*, hvor børnene skulle kopiere linjer og abstrakte figurer. Eksempler på hver af de tre opgaver er vist i figur 9.

Spatial visualiseringsopgave	Spatial placeringsopgave	Design-kopieringsopgave
		

Figur 9: Eksempler på visuospatiale arbejdshukommelsesopgaver anvendt i undersøgelsen af Marton (2008).

Sammenlignet med den aldersmatchede kontrolgruppe ligeledes med aldersvarende visuospatial korttidshukommelse og tegnemotoriske færdigheder, præsterede børnene med

SLI signifikant lavere i alle de visuospatiale opgaver. Børnene med SLI blev efterfølgende inddelt i to grupper på baggrund af forældre/lærer-rapportering af, om det enkelte barn med SLI let blev distraheret eller på anden måde udviste ringe opmærksomhedskontrol. Den første gruppe bestod således af børn med god opmærksomhedskontrol, og den anden gruppe bestod af børn med en ringere opmærksomhedskontrol¹¹. Der var ingen forskel på disse børns præstation i den visuospatiale korttidshukommelsestest. Der viste sig at være signifikant forskel mellem de to grupper af børn med SLI i den *spatiale visualiseringsopgave* og den *spatiale placeringsopgave*, og ikke-signifikant forskel i *design-kopieringsopgaven*. Børnegruppen med ringere opmærksomhedskontrol havde således i særdeleshed svært ved visuospatiale arbejdshukommelsesopgaver sammenlignet med børnegruppen med god opmærksomhedskontrol. Det er i den sammenhæng vigtigt at nævne, at børnegruppen med SLI og samtidig god opmærksomhedskontrol på det deskriptive plan præsterede på stort set samme niveau som den aldersmatchede kontrolgruppe i både den *spatiale visualiseringsopgave* og den *spatiale placeringsopgave*. I *design-kopieringsopgaven* præsterede begge børnegrupper med SLI dog signifikant lavere end kontrolgruppen.

På baggrund af resultaterne foreslår Marton (2008), at den i andre undersøgelser observerede deficit i arbejdshukommelsen hos børn med SLI ikke er begrænset til det verbale domæne. Der er dog andre fortolkningsmuligheder, idet det er tankevækkende, at børnene med SLI med samtidig god opmærksomhedskontrol opnåede sammenlignelige scorere med kontrolgruppen i to ud af tre opgaver. På det grundlag synes det tvivlsomt, om disse børn har visuospatiale vanskeligheder overhovedet. Derimod er en oplagt fortolkning af resultaterne, at det er en ringe opmærksomhedskontrol hos børn med SLI, der i hvert fald i nogen grad forårsager vanskelighederne med opgaverne. Marton (2008) sammenkæder da også den ringere visuospatiale arbejdshukommelse hos børnene med SLI med både svagere opmærksomhedskontrol samt svagere eksekutive funktioner. En sammenhæng mellem visuospatial arbejdshukommelse og eksekutive funktioner er tidligere fundet hos normaludviklende voksne af Miyake, Friedman, Rettinger, Shah og Hegarty (2001), og derfor konkluderer disse forskere, at hukommelsesmodellens visuospatiale blok synes i tæt relation med den centrale eksekutive funktion i arbejdshukommelsesmodellen. Derudover pointeres det med undersøgelsen af Marton (2008), at det kan være yderst relevant at undersøge gra-

¹¹ Ingen af de medvirkende børn med SLI opfyldte kriterierne for en opmærksomhedsforstyrrelse med eller uden hyperaktivitet (ADHD/ADD) (Marton, 2008). Børnene i undersøgelsen levede således op til eksklusionskriterierne nævnt i afsnit 2.1.

den af opmærksomhedskontrol hos børn med SLI. De fleste opgaver, der bliver stillet børn med SLI, synes ofte komplekse og krævende, dette uanset om det drejer sig om sproglige opgaver (fx forståelse af relativsætninger) eller øvrige kognitive opgaver som i nærværende undersøgelse af Marton (ibid.). Det er oplagt, at et barn med en ringe opmærksomhedskontrol har større vanskeligheder med at holde fokus på opgaven, hvilket med stor sandsynlighed vil medføre et forringet testresultat.

Selvom hverken Marton (2008) eller Archibald og Gathercole (2006c) finder resultater, som peger på, at børn med SLI har vanskeligheder indenfor visuospatial korttidshukommelse, bekræftes denne tendens ikke i alle undersøgelser. Bavin, Wilson, Maruff og Slesman (2005) finder i deres undersøgelse, at 4-5-årige børn med SLI (N=21) afhængig af opgavetype i nogle tilfælde kan udvise vanskeligheder indenfor visuospatial korttidshukommelse sammenlignet med en aldersmatchet kontrolgruppe. Dertil observerer Archibald og Gathercole (2006b), at enkelte børn med SLI ikke har alderssvarende præstationer i visuospatiale korttidshukommelsesopgaver, ligesom de tilsyneladende ikke udvikler evnen til at løse sådanne opgaver med samme takt som jævnaldrende sprogligt normaltudviklende børn (Hick, Botting & Conti-Ramsden, 2005).

4.3.2 Opsamling

Det er endnu ikke afklaret, om børn med SLI har visuospatiale hukommelsesdeficits indenfor korttidshukommelsen eller arbejdshukommelsen, men det skal fremhæves, at det er et nyere forskningsfelt. Den omfattende undersøgelse af Marton (2008) peger imidlertid i retning af, at i hvert fald yngre børn med SLI kan have vanskeligheder indenfor visuospatial arbejdshukommelse, når denne operationaliseres som komplekse processeringskrævende opgaver. Det er dog uvist, om det netop er kombinationen af børnenes alder og opgavernes kompleksitet, der forårsager den fundne effekt, eller om børn med SLI har vedvarende visuospatiale arbejdshukommelsesdeficits. Hvis fremtidige undersøgelser finder, at børn med SLI har vanskeligheder indenfor visuospatial arbejdshukommelse, er det stærk evidens for – sammenholdt med de allerede fundne vanskeligheder relateret til den funktionelle arbejdshukommelse - at disse børn generelt har mindre effektive central eksekutive funktioner. Hvis det er tilfældet, er det således tydeligt, at børn med SLI udover verbale domænespecifikke også besidder domænegenerelle vanskeligheder (jf. figur 4, afsnit 3.1). Som nævnt i nærværende afsnit nærmer Archibald og Gathercole (2007b) sig

sådan en forklaring af deres resultater, hvis processeringshastighed udover processeringskapacitet inddrages som faktor i vurdering af arbejdshukommelsen hos børn med SLI.

Børn med SLI kan tænkes at have større vanskeligheder end jævnaldrende med de mere komplekse visuelle opgaver. I den sammenhæng påpeger Leonard (1998: kap. 5) netop, at børn med SLI ikke synes at have vanskeligheder med visuelle opgaver inkluderende statiske figurer, former og designs modsat de mere komplekse opgaver af mere spatial karakter. Det skal dog påpeges, at det ikke er alle de af Leonard (ibid.) nævnte opgaver, som på direkte vis involverer hukommelsesfunktionen. Derudover fremhæver Marton (2008) en vigtig pointe omkring opmærksomhedskontrol. Denne faktor vil kunne tænkes at have indflydelse på den leverede præstation af børn med SLI i langt de fleste hukommelsesopgaver men selvfølgelig i overvejende grad på de mest komplekse opgaver, som kræver en større grad af vedholdende opmærksomhed.

Det tyder under alle omstændigheder ikke på, at børn med SLI har forbedrede visuospatiale hukommelsesfærdigheder sammenlignet med jævnaldrende. Hypotetisk set kunne det være en mulighed, da børn med SLI kan tænkes i højere grad at være afhængig af og dermed opnå træning i perception og lagring af kontekstuel visuel og visuospatial information grundet deres vanskeligheder med at forstå og producere den sproglige kommunikationsform. I interventionsøjemed er det af en helt anden årsag vigtigt at få afklaret, om børn med SLI har visuospatiale hukommelsesrelaterede vanskeligheder af en eller anden art, da der i interventionen ofte anvendes visuel støtte til denne gruppe af børn. Hvis visuospatiale vanskeligheder forefindes, kan børn med SLI sandsynligvis ikke drage nytte af al visuel støtte.

4.4 Individuelle forskelle og klinisk relevans

Dette afsnit har som formål at analysere og diskutere individuelle forskelle børnene imellem, da det er vigtigt at vurdere homogeniteten af de fundne hukommelseskarakteristika hos børn med SLI, hvis disse karakteristika skal anvendes i forbindelse med identifikation. Forskningsområderne behandles særskilt, således at data fra forskning indenfor fonologisk korttidshukommelse inkluderes i eget afsnit, og data fra forskning indenfor funktionalistisk arbejdshukommelse ligeledes inkluderes i eget afsnit. Der er således indenfor hver af disse områder foretaget en analyse, hvor spredningen i data i de anvendte undersøgelser i nær-

værende kapitel trækkes frem til vurdering og sammenligning. Idet det er uklart, om børn med SLI overhovedet har vanskeligheder indenfor visuospatial hukommelse, inddrages data fra dette felt ikke i analysen. Endvidere skitseres og vurderes en række kliniske undersøgelser, som alle har haft det formål at vurdere, om bl.a. nonord repetition kan fungere som klinisk markør for SLI.

4.4.1 Analyseudgangspunkt: Individ- eller gruppeniveau

De anvendte undersøgelser er alle af eksperimentel kvantitativ art med det formål ud fra en repræsentativ sample at generalisere en given funden effekt til en større gruppe individer (Coolican, 2004: kap. 1). Der findes derfor i størstedelen af de anvendte undersøgelser ikke information om det enkelte barns præstation, men derimod er resultater rapporteret ud fra analyser af den undersøgte sample som gruppe. Resultaterne i størstedelen af de anvendte undersøgelser er således baseret på den leverede gennemsnitlige præstation af børnene som gruppe i en given test. Det betyder, at der kan eksistere større individuelle forskelle gemt i det beregnede gennemsnitstal. I dette afsnit analyseres de individuelle forskelle blandt gruppen af børn med SLI og de anvendte kontrolgrupper. Det er dog langt fra muligt på nuanceret vis at betragte resultaterne på individniveau i alle de anvendte undersøgelser, hvorfor de individuelle forskelle børnene imellem ligeledes bliver rapporteret på gruppeniveau.

4.4.2 Individuelle forskelle indenfor den fonologiske korttidshukommelse

De gennemgåede undersøgelser i afsnit 4.1 viser i høj grad konsistens i forhold til, at børn med SLI som gruppe har store vanskeligheder med repetition af nonord sammenlignet med kontrolgrupperne. Herunder inddrages undersøgelserne i en analyse af individuelle forskelle.

På det deskriptive analyseplan angiver udelukkende Montgomery (2004), Gray (2003) samt Montgomery og Windsor (2007) variationsbredden i de enkelte børnegruppers score i nonord repetition. Kun Montgomery (2004) angiver dog denne score fordelt på antal stavelser i nonordet. Denne variation fremgår af tabel 2 nedenfor.

Antal stavelser i nonord	Variationsbredde i korrekte repetitioner hos børn med SLI	Variationsbredde i korrekte repetitioner hos aldersmatchede børn	Variationsbredde i korrekte repetitioner hos sprogmappede børn
En stavelse	5-10 ^a	7-10 ^a	7-10 ^a
To stavelser	5-10 ^a	8-10 ^a	8-10 ^a
Tre stavelser	2-9 ^a	7-10 ^a	7-10 ^a
Fire stavelser	1-6 ^a	5-10 ^a	4-9 ^a
Repetitioner i alt/gennemsnitligt over tre testforløb	45-85 ^b / 2,33-16,67 ^c	70-100 ^b / 12-19 ^c	-

Tabel 2: Variationsbredde i korrekte repetitioner af nonord opgivet i undersøgelserne af Montgomery (2004; max score = 10)^a, Montgomery og Windsor (2007; max score = 100)^b samt Gray (2003; max score = 20)^c.

Der er to vigtige iagttagelser ud fra tabel 2. For det første har børnene med SLI generelt en større spændvidde i variationen, således at den ud fra undersøgelsen af Montgomery (2004) er fem for en-, to- og firestavelses nonord og syv for trestavelses nonord. Kontrolgruppernes spændvidde i variationen er derimod kun to for tostavelses nonord, tre for en- og trestavelses nonord og fem for firestavelses nonord. Den ens variationsbredde for firestavelses nonord kan være et udtryk for, at opgavens sværhedsgrad er øget mærkbart for alle grupper af børn. Generelt synes der således at være større individuelle forskelle blandt børnene med SLI sammenlignet med begge kontrolgrupper. For det andet er der overlap i præstationerne børnene imellem, således at mindst et barn med SLI uafhængig af antal stavelser i nonordet opnår en score på samme niveau som et barn fra en af kontrolgrupperne. Fx er der et barn med SLI, der opnår seks korrekte repetitioner ved firestavelses nonord, mens der er et aldersmatchet barn, som opnår fem korrekte repetitioner ligeledes ved firestavelses nonord. Samme to iagttagelser kan overføres til undersøgelserne af Gray (2003) samt Montgomery og Windsor (2007), selvom variationsbredden her dog kun er rapporteret for det samlede antal nonord (jf. tabel 2). Endvidere beretter Bishop, North og Donlan (1996), at nogle børn med SLI har en score i nonord repetition, som er gennemsnitlig eller derover i forhold til de sprogligt normalt udviklende børn. Det vil med andre ord sige, at der også i denne sample af børn med SLI findes børn, der scorer ligeså højt i nonord repetition som børnene i kontrolgrupperne.

De øvrige undersøgelser opgiver udelukkende standardafvigelse som mål for datasættets spredning, hvilket besværliggør analyse på individniveau. Det fremgår dog i langt de fleste

undersøgelser (Archibald & Gathercole, 2007a; Bishop, North & Donlan, 1996; Bortolini et al., 2006; Conti-Ramsden, 2003; de Bree, Rispens & Gerrits, 2007; Ellis Weismer et al., 2000; Girbau & Schwartz, 2007; Gray, 2003; Montgomery, 2004; Montgomery & Windsor, 2007; Hansson, Sahlén & Mäki-Torkko, 2007; Stokes et al., 2006; Thordardottir, 2008), at standardafvigelsen beregnet ud fra score i nonord repetition konsekvent er større for børnegruppen med SLI sammenlignet med kontrolgrupperne. Kun enkelte undersøgelser (Gathercole & Baddeley, 1990; Gray, 2006; Marton & Schwartz, 2003) finder ikke dette resultat. Det synes derfor bekræftet, at bredden af individuelle forskelle i nonord repetition er større blandt børn med SLI¹². I forskningssammenhæng angiver Thordardottir (2008) en problematik som konsekvens af netop dette: Hun finder ikke signifikant forskel i nonord repetition mellem skolebørn med SLI og sprogligt normaltudviklende skolebørn til trods for en proportionel korrekthed på hhv. 85 % for børnene med SLI og 94 % for de sprogligt normaltudviklende børn. Den manglende statistiske signifikans tilskriver Thordardottir (ibid.) netop delvis den store standardafvigelse i SLI-gruppen.

Opsamling

Børnene med SLI såvel som kontrolgrupperne viser gennemgående individuelle forskelle i deres evne til at repetere nonord således, at nogle børn med SLI repeterer nonord med samme præcision som børnene i kontrolgrupperne, og modsat repeterer nogle af børnene i kontrolgrupperne nonord med samme unøjagtigheder som børnene med SLI. Disse højt- og lavtscorende outliers er problematiske i forhold til både forskningens konsistens og anvendelse af nonord repetition som identifikationsredskab. Endvidere synes børnene med SLI at have en større variation i deres præstation, således at bredden af de individuelle forskelle er større blandt disse børn sammenlignet med børnene i kontrolgrupperne. Dette forhold understreger og udvider den tidligere fundne heterogenitet (jf. kap. 1-2) blandt børn med SLI.

4.4.3 Er nonord repetition en potentiel klinisk markør for SLI?

Det forskningsmæssigt store fokus på de vanskeligheder, som børn med SLI har med korrekt repetition af nonord, har medført et antal undersøgelser med den hensigt primært at

¹² Enkelte undersøgelser indgår ikke i analysen grundet enten inklusion af tosprogede børn i samplet, manglende opgivelse af datas spredning eller manglende kontrolgruppe (Girbau & Schwartz, 2008; Dollaghan & Campbell, 1998; Archibald & Gathercole, 2006b; Graf Estes, Evans & Else-Quest, 2007).

undersøge, om nonord repetition kan fungere som klinisk markør for SLI. Sådanne undersøgelser sætter direkte fokus på problematikken med individuelle forskelle og er derfor yderst relevante at referere til her.

Conti-Ramsden (2003) undersøgte 5-årige børn med SLI (N=32) og børn i en aldersmatchet kontrolgruppe med en række lingvistiske og nonlingvistiske kognitive tests, som i tidligere forskning har vist sig at kunne fungere som kliniske markører for engelske børn med SLI: Produktion af datid, produktion af flertal, cifferspændvidde samt nonord repetition. Børnene med SLI scorede signifikant lavere end kontrolgruppen på alle fire tests. Conti-Ramsden (ibid.) udarbejdede dog en interessant analyse for nærmere at undersøge, om én eller flere af de fire tests kunne anvendes til identifikation af børn med SLI: Ud fra en statistisk fastsat grænse ved den 25. percentil og en i klinisk praksis ofte anvendt grænse ved den 16. percentil blev sensitivitet og specificitet¹³ analyseret for de fire potentielle markører for SLI. Denne analyse viste, at nonord repetition havde en sensitivitet og specificitet på hhv. 78 % og 84 %, og produktion af datid havde en sensitivitet og specificitet på hhv. 81 % og 81 %. De resterende tests lå begge lavere på både sensitivitet og specificitet. Videre analyse viste, at nonord repetition og produktion af datid havde en samlet sensitivitet på 81 % og specificitet på 91 %. Conti-Ramsden (ibid.) konstaterer dog, at akkuratigheden i denne undersøgelse ikke er høj nok til at anvende de to tests i et testbatteri til screeningsbrug.

Bortolini et al. (2006) finder i en sample med italienske børn omtrent samme sensitivitet og specificitet på nonord repetition som Conti-Ramsden (2003): Her klassificerer præstationen i nonord repetition ni ud af elleve børn med SLI korrekt (sensitivitet på ca. 82 %), og to sprogligt normaltudviklende børn ud af i alt elleve klassificeres som havende SLI ud fra nonord repetition (specificitet på ca. 82 %). Interessant er det dog, at nonord repetition sammen med en anden potentiel lingvistisk markør (produktion af pronomener) opnår en sensitivitet på 91 % og en specificitet på 100 %. I lighed med Conti-Ramsden (2003) øges både sensitivitet og specificitet således, når potentielle lingvistiske markører tilføjes nonord repetition. Dette forhold er vigtigt at medtage og diskuteres videre i kapitel 6.

¹³ *Sensitivitet* defineres som proportionen af sand-positive tilfælde, og *specificitet* defineres som proportionen af sand-negative tilfælde (Conti-Ramsden, 2003).

Både Conti-Ramsden (2003) og Bortolini et al. (2006) efterlyser replikation og udvidelse af deres resultater, inden nonord repetition kan anvendes som klinisk markør for SLI. I en undersøgelse af de Bree, Rispen og Gerrits (2007) konkluderes det dog, at repetition af nonord er en pålidelig markør for SLI. Disse forskere undersøgte forskellige grupper af hollandske børn med en test til repetition af nonord: Førskolebørn med SLI (N=22), skolebørn med SLI (N=11), børn med dysleksi (N=18) samt børn med genetisk risiko for at udvikle dysleksi (N=57). Desuden indgik to grupper af kontrolbørn i undersøgelsen; førskolebørn og skolebørn uden sproglige vanskeligheder eller læsevanskeligheder. Resultatet viste, at både førskolebørn og skolebørn med SLI scorede signifikant lavere i nonord repetition i en sammenligning med de øvrige grupper. Videre undersøgte forskerne, hvor mange førskolebørn med hhv. SLI og risiko for dysleksi, der scorede mere end 1 standardafvigelse under det gennemsnitlige antal korrekte fonemer pr. nonord sammenlignet med kontrolgruppen med førskolebørn. Det viste sig at være 6/21 børn i kontrolgruppen, 32/57 børn med risiko for dysleksi og 21/22 børn med SLI. Derfor konkluderes det, at nonord repetition er en pålidelig markør for SLI, idet kun et enkelt barn scorede over den valgte grænse på 1 standardafvigelse. Det skal dog påpeges, at flere af børnene i de øvrige to grupper ligeledes scorede 1 standardafvigelse eller mere under gennemsnittet, hvorfor denne undersøgelse indirekte sætter fokus på begrebet diskriminationsvaliditet. Der følges op på denne problematik i afsnit 6.2.3. Ifølge denne undersøgelse alene tyder det dog på, at en lav score i nonord repetition ikke er unik lige præcis for udviklingsforstyrrelsen SLI, da over halvdelen af børnene med risiko for dysleksi havde en præstation under grænsescoren.

I en longitudinel undersøgelse udvalgte Botting og Conti-Ramsden (2001) to grupper af børn med sproglige vanskeligheder ud fra deres respektive score i nonord repetition. Begge grupper af børn gik i sprogklasser og scorede hhv. lavt i nonord repetition (under 16. percentil for deres aldersgruppe) og højt i nonord repetition (over 84. percentil for deres aldersgruppe). Antallet af børn i de enkelte grupper blev bestemt ud fra de højtscorende børn, da kun 14 ud af 242 børn i sprogklasserne scorede højt i nonord repetition. Selvom det drejer sig om få børn, viser dette forhold alligevel, at nogle børn med SLI opnår en endda høj score i nonord repetition, hvilket svækker testens anvendelighed som klinisk markør. Derudover viser Botting og Conti-Ramsden (ibid.) et interessant resultat: De højtscorende børn i nonord repetition scorede signifikant højere end de lavtscorende i halvdelen af en bred række af sprogtests (6/12), og i sidste halvdel af testene scorede de højtscorende børn højest (dog ikke signifikant) i alle tests undtagen en enkelt. Desuden viste de

højtscorende børn signifikant større fremgang i sproglige tests over den fireårige periode, som undersøgelsen løb over, sammenlignet med de lavtscorende børn. Dette resultat stemmer godt overens med de tidligere nævnte undersøgelser i afsnit 3.4.1, som finder en sammenhæng mellem sprogtilegnelse og den fonologiske korttidshukommelse. Det er dog vigtigt at bemærke, at samplen til undersøgelsen af Botting og Conti-Ramsden (ibid.) ikke er udvalgt helt stringent efter de gængse kriterier for SLI (jf. afsnit 2.1), fx var 12 % af børnene tosprogede. På trods af dette forhold peger undersøgelsen alligevel i retning af, at børn med SLI og samtidig lav score i nonord repetition både har multiple sproglige vanskeligheder og har sværere ved at drage nytte af sproglig intervention i en sprogklasse. Derfor kan nonord repetition ud fra undersøgelsen af Botting og Conti-Ramsden (ibid.) alligevel antages at være markør for i hvert fald en særlig gruppe af børn med SLI.

Til slut præsenteres en undersøgelse, der i sin sample rækker ud over den gængse definition på SLI præsenteret i afsnit 2.1 ved at inkludere børn med en IQ-score under 85. Ellis Weismer et al. (2000) tog i deres undersøgelse udgangspunkt i en populationsbaseret amerikansk sample. Ud af samplens 581 7-8-årige børn havde 164 sproglige vanskeligheder. Interessant er det, at uafhængig af nonverbal IQ scorede børnene med sproglige vanskeligheder signifikant lavere i nonord repetition end børnene uden sproglige vanskeligheder. Det resultat betyder, at børnene med lav nonverbal IQ (mellem 70-84) gennemsnitligt scorede højere i nonord repetition end både børn med SLI og børn med sproglige vanskeligheder og samtidig lav nonverbal IQ (mellem 70-84). Samlet set bidrager denne undersøgelse med to vigtige resultater: For det første indfanger test til nonord repetition hovedparten af børn med SLI, og for det andet sættes der spørgsmålstegn ved gyldigheden af eksklusionskriteriet omkring, at børn med SLI skal have en IQ-score på minimum 85.

Opsamling

Rækken af kliniske undersøgelser viser, at nonord repetition indfanger flertallet af – men dog ikke alle – børn med SLI. Ligeledes vil nogle sprogligt normaltudviklende børn klassificeres som havende SLI, hvis klassifikationen udelukkende baseres på evne til nonord repetition. Endvidere synes sensitivitet og specificitet at stige for nonord repetitionstesten som klinisk markør for SLI, hvis præstationen i denne kombineres med præstationen i en test af en potentiel lingvistisk markør for SLI. Derudover viser undersøgelserne, at børn med SLI kan opnå en endda høj score i nonord repetition men at disse jf. Botting og Conti-

Ramsden (2001) tilsyneladende befinder sig på et højere sprogligt niveau end børn med SLI med en lav score i nonord repetition. Slutteligt er det interessant og vigtigt at fremhæve, at præstationen i nonord repetition synes uafhængig af nonverbal IQ. Disse resultater har sammenlagt betydning for vurderingen af, hvorvidt nonord repetition kan anvendes i forbindelse med identifikation af børn med SLI.

4.4.4 Individuelle forskelle indenfor den funktionalistiske arbejdshukommelse

Dette afsnit behandler med samme fremgangsmåde som i afsnit 4.4.2 de individuelle forskelle børnene imellem ud fra data indenfor den funktionalistiske arbejdshukommelse præsenteret i afsnit 4.2.

I undersøgelserne indenfor den funktionalistiske arbejdshukommelse, er det kun Montgomery (2000b), der har opgivet variationsbredden. Hans observationer ses i tabel 3 nedenfor.

Opgavetype ud fra belastning på processering	Variationsbredde i korrekte svar hos børn med SLI	Variationsbredde i korrekte svar hos aldersmatchede børn	Variationsbredde i korrekte svar hos sprogmappede børn
Ingen belastning	4-6	4-6	4-5
Single-belastning	4-5	4-6	4-5
Dobbelt-belastning	3-4	4-6	3-4

Tabel 3: Variationsbredde i ord-spændvidde (=korrekte svar) ud fra Montgomery (2000b; max score = 6).

Modsat resultaterne indenfor rækken af undersøgelser omkring nonord repetition, eksisterer der ikke en større variationsbredde hos børn med SLI sammenlignet med begge kontrolgrupper. Tværtimod er variationsbredden generelt størst hos den aldersmatchede kontrolgruppe. Endvidere er de anførte standardafvigelser indenfor hver opgavetype størst for begge kontrolgrupper i alle opgavetyper undtagen den førstnævnte, *ingen belastning*. Denne undersøgelse alene peger derfor ikke på, at børnene med SLI som gruppe er mere forskellig i evnen til at klare de forskellige opgavetyper sammenlignet med kontrolgrupperne. Dette forhold kan ligeledes konstateres i undersøgelserne af Marton og Schwartz (2003), Hoffman og Gillam (2004), Thordardottir (2008) samt van Daal et al. (2008), hvor datasættets spredning ud fra standardafvigelser i komplekse hukommelsesopgaver ikke konsekvent er størst hos børnene med SLI. I en enkelt undersøgelse forholder det sig dog ikke

således (Ellis Weismer, Evans & Hesketh, 1999). Som det ligeledes er tilfældet indenfor fonologisk korttidshukommelse, ses der i tabel 3 overlap i de forskellige scorer således, at minimum et af børnene med SLI opnår en score på samme niveau som minimum et af børnene fra den aldersmatchede kontrolgruppe uanset opgavetype. Det skal dog gentages, at der udelukkende var en signifikant forskel mellem børnene med SLI og den aldersmatchede kontrolgruppe i opgavetypen *dobbelt-belastning*, hvorfor sådanne overlap er forventelige.

Marton og Schwartz (2003) analyserede de individuelle forskelle i deres undersøgelse ved at vurdere resultaterne fra de to facetter i den komplekse arbejdshukommelsesopgave samtidig: Nonord repetition samt vurdering af sætningens sandhedsværdi. Denne analyse viste, at to ud af tretten børn med SLI havde minimum 60 % korrekte repetitioner af nonord og korrekte vurderinger mod syv ud af tretten børn med normal sproglig udvikling. Omkring halvdelen af de sprogligt normaltudviklende børn har derfor ligesom børnene med SLI store vanskeligheder med opgaven.

4.4.5 Opsamling

Analysen af individuelle forskelle baseret på de i nærværende kapitel anvendte undersøgelser viser, at børnene med SLI såvel som kontrolgrupperne udviser individuelle forskelle i deres præstation i hukommelsesopgaver således, at nogle børn med SLI præsterer på samme generelt høje niveau som børnene i kontrolgrupperne, og modsat præsterer nogle af børnene i kontrolgrupperne på samme generelt lavere niveau som børnene med SLI. Udelukkende indenfor fonologisk korttidshukommelse synes børnene med SLI at have en større variation i deres præstation, således at bredden af de individuelle forskelle er større blandt disse børn. Det skal dog tilføjes, at der er stor variation i operationaliseringen af den funktionalistiske arbejdshukommelse. Dette faktum sætter en grænse for sammenligningens præcision, hvorfor det ikke kan udelukkes, at bredden af de individuelle forskelle ligeledes er større hos børn med SLI indenfor dette forskningsfelt. De kliniske undersøgelser viser endvidere, at barnets præstation i nonord repetition i høj grad kan bestemme, om barnet har SLI eller ej. Dog konkluderer de fleste forskere udarbejdende sådanne undersøgelser, at denne identifikationsmetode ikke bør anvendes i isolation men derimod sammen med en potentiel lingvistisk markør.

4.5 Hukommelseskarakteristika hos børn med SLI – en samlet oversigt

Dette kapitel har behandlet hukommelseskarakteristika hos børn med SLI sammenlignet med aldersmatchede og sprogmappede kontrolgrupper. Der er utvetydig evidens for, at engelsktalende børn med SLI har en deficit relateret til begrænset kapacitet i fonologisk korttidshukommelse, i så fald denne operationaliseres som evne til nonord repetition. I en sådan test har børn med SLI særlige vanskeligheder med repetition af tre-fire stavelses nonord uafhængig af alder, i hvert fald hvad angår førskolebørn til skolebørn på de mellemste klassetrin. Tværsproglig evidens støtter op om denne konklusion, ligesom kliniske undersøgelser viser, at evne til nonord repetition i høj grad kan identificere et barn med SLI. Endvidere findes der ny forskning, som peger på, at tosprogede børn med SLI ligeledes udviser denne profil. Vanskelighederne med korrekt repetition af nonord fremstår uanset, om børnene med SLI sammenlignes med en kontrolgruppe af jævnaldrende eller en sprogmappede kontrolgruppe. Derfor synes vanskelighederne relateret til nonord repetition at overstige de sproglige vanskeligheder, og det er foreslået, at en deficit i fonologisk korttidshukommelse kan være en delvis forklaring på ætiologien bag SLI. Dertil synes genetiske faktorer at have betydning for den leverede præstation i nonord repetition. Det er dog vigtigt at fremhæve, at der findes flere udgaver af nonord repetitionstesten, og et barns præstation i testen synes at afhænge af den anvendte udgave. Ligeledes skal det fremhæves, at nogle børn med SLI præsterer på samme niveau i nonord repetition som sprogligt normaltudviklende jævnaldrende, og størstedelen af resultaterne fra de anvendte undersøgelser peger således også på eksistensen af betydelige individuelle forskelle. Derudover kan der sættes spørgsmålstegn ved nonord repetitionstestens validitet som operationalisering af den fonologiske korttidshukommelse. Med baggrund i den konsistente og store mængde af evidens fremstår kapaciteten i fonologisk korttidshukommelse operationaliseret som nonord repetition dog trods de nævnte forbehold som en sensitiv markør for SLI.

Forskningsfeltet indenfor den funktionalistiske arbejdshukommelse finder evidens for, at engelsktalende børn med SLI har begrænset kapacitet i arbejdshukommelsen uafhængig af alder, i hvert fald hvad angår børn i de første og mellemste klassetrin i skolen. Derudover finder enkelte undersøgelser med samples, hvori ældre førskolebørn inkluderes, samme resultat. Børn med SLI har således vanskeligheder med samtidig lagring og processering af verbalt materiale sammenlignet med jævnaldrende. Det er dog ikke tilstrækkelig undersøgt, om de fundne arbejdshukommelsesdeficits overstiger de sproglige vanskeligheder hos børn

med SLI, hvorfor det er uafklaret, om der er ætiologisk sammenhæng mellem SLI og arbejdshukommelsesdeficits. Indenfor dette forskningsfelt eksisterer der også betydelige individuelle forskelle i børnenes præstationer, og sammenligninger indenfor forskningsområdet besværliggøres af de forskellige typer operationaliseringer af arbejdshukommelseskonstruktionen.

Den eksisterende forskning peger derimod ikke konsekvent på, at børn med SLI har vanskeligheder indenfor hverken visuospatial korttidshukommelse eller visuospatial arbejdshukommelse. Derfor synes de fundne hukommelsesdeficits udelukkende relateret til begrænset verbal lagringskapacitet og processering, hvilket umiddelbart peger i retning af domænespecifikke deficits. Dog påpeger enkelte undersøgelser muligheden for, at børn med SLI kan have vanskeligheder med processering af både verbalt og visuospatialt materiale, ligesom de synes at have vanskeligheder relateret til processeringshastighed uanset kognitivt domæne. Sådanne forhold antyder eksistensen af domænegenerelle processeringsdeficits hos børn med SLI.

5

Uddybning og diskussion af hukommelseskarakteristika hos børn med SLI:

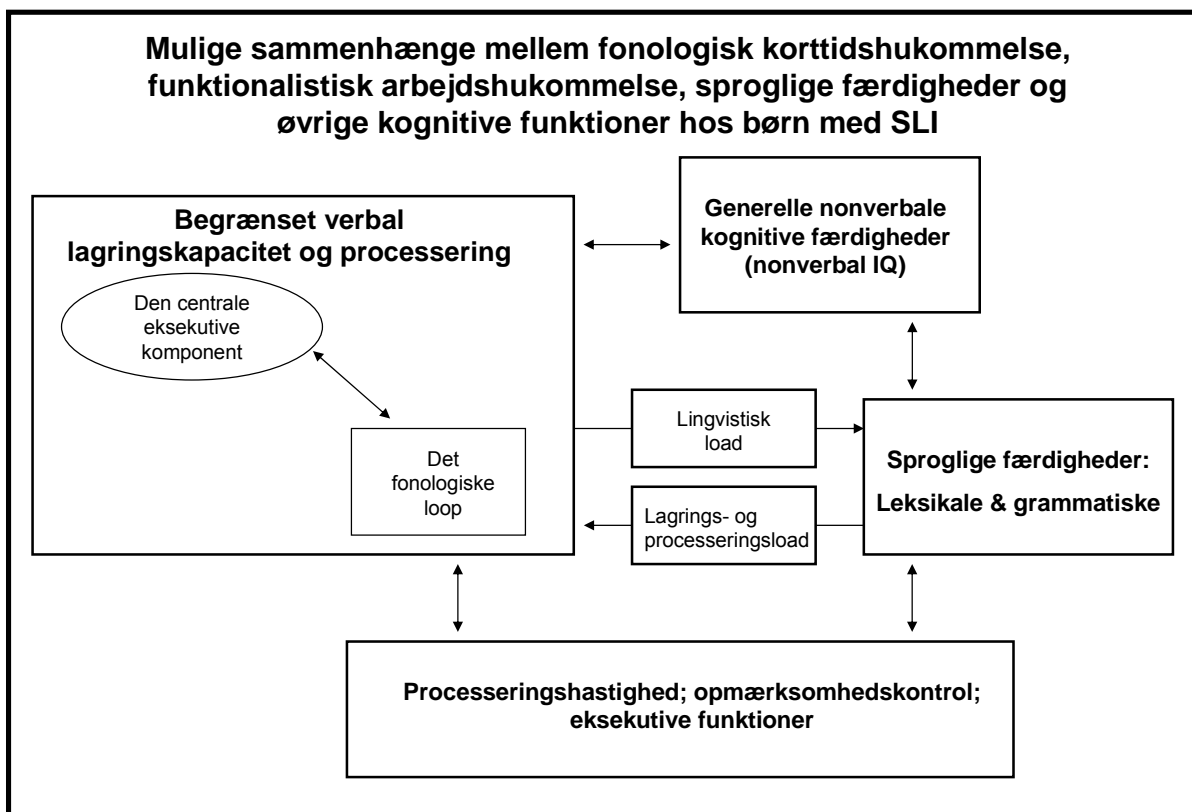
Ætiologi, specificitet & kognitive funktions (u)afhængighed

I forrige kapitel blev det forskningsmæssige grundlag for hukommelseskarakteristika hos børn med SLI fremstillet. Formålet med dette kapitel er at udvide denne viden for at opnå et mere nuanceret billede af børn med SLI. Kapitlet centrerer sig omkring en præcisering af, hvilke konsekvenser de fundne hukommelsesdeficits har for børn med SLI, både i forhold til sprog og generelle nonverbale kognitive evner. Dertil præsenteres mulige sammenhænge mellem de fundne hukommelsesdeficits og øvrige kognitive funktioner. Denne præsentation skal også fremhæve problematikken og spørgsmålet omkring, hvor klart afgrænset hukommelse er fra øvrige kognitive funktioner, både teoretisk men ikke mindst i operationaliseringen. Kapitlet afsluttes med en præcisering af karakteristika hos børn med SLI på baggrund af den genererede viden. Herunder følger først præsentationen af en udarbejdet forståelsesramme, som de enkelte afsnit i nærværende kapitel tager udgangspunkt i.

5.1 Forståelsesramme for hukommelseskarakteristika

Det fremgår ud fra forrige kapitel, at børn med SLI har vanskeligheder relateret til den fonologiske korttidshukommelse og den funktionalistiske arbejdshukommelse. Dertil synes disse hukommelseskomponenter at have i hvert fald en vis sammenhæng med sprogtilegnelse jf. afsnit 3.4. Det er dog stadig spørgsmålet, om og i så fald hvordan de fundne hukommelsesdeficits ætiologisk kan forklare de sproglige vanskeligheder, som ses hos børn med SLI. Denne diskussion er væsentlig, da det kan diskuteres, om en funden deficit, som udelukkende er et korrelat af de forringede sproglige færdigheder, overhovedet er anvendelig til identifikation af børn med SLI. Denne diskussion inddrager endvidere graden af lingvistisk load på de verbale hukommelsestests, som børn med SLI scorer lavere på. Derudover diskuteres det, hvilken sammenhæng der er mellem begrænset verbal lagringskapacitet og processering og barnets generelle nonverbale kognitive færdigheder operationaliseret som nonverbal IQ. Idet børn med SLI pr. definition (jf. afsnit 2.1) skal have en nonverbal IQ indenfor et defineret normalområde, synes denne sammenhæng væsentlig at nuance-

re, i særdeleshed i identifikationsøjemed. Disse sammenhænge er illustreret i nedenstående figur 10, som har til formål at skabe et overblik over dette kapitels indhold og synteser.



Figur 10: Illustration af mulige sammenhænge mellem fonologisk korttidshukommelse, funktionalistisk arbejdshukommelse, sproglige færdigheder og øvrige kognitive funktioner hos børn med SLI.

Dertil har flere forskere som tidligere nævnt påpeget (fx Marton, 2008; Montgomery & Windsor, 2007), at øvrige kognitive funktioner har indflydelse på barnets testresultat i både nonord repetition og arbejdshukommelsesopgaver. Derfor fremstilles tre sådanne faktorer: processeringshastighed, opmærksomhedskontrol samt eksekutive funktioner, og mulige sammenhænge mellem disse og færdigheder indenfor hhv. hukommelse og sprog oprides. Sammenhængene mellem de nævnte faktorer er i figuren hovedsageligt angivet som værende dobbeltrettede, da en reciprok sammenhæng antageligvis er det mest korrekte. Dog er vægten i diskussionen lagt på de mulige konsekvenser, som de fundne hukommelsesdeficits kan tænkes at have for børn med SLI, hvilket grundlæggende kan illustreres ud fra en enkelt-rettet sammenhæng. På samme vis diskuteres det først og fremmest, hvilken betydning de tre faktorer processeringshastighed, opmærksomhedskontrol samt eksekutive funktioner har for de fundne hukommelsesdeficits samt de sproglige færdigheder hos børn med SLI og ikke omvendt. Det skal sluttelig påpeges, at der sandsynligvis eksisterer øvrige sammenhænge i figur 10, fx mellem nonverbal IQ og opmærksomhedskontrol. Figur 10

illustrerer dog udelukkende de sammenhænge, som diskuteres i dette kapitel, og som således har direkte relevans for specialets fokus.

5.2 Hvilke konsekvenser har hukommelsesdeficits for børn med SLI?

Herunder behandles hvilke konsekvenser hukommelsesdeficits har for hhv. sproglige færdigheder og generelle nonverbale kognitive færdigheder hos børn med SLI.

5.2.1 Hukommelsesdeficits' konsekvenser for sproglige færdigheder

Dette afsnit indbefatter en diskussion af SLI's ætiologi med udgangspunkt i de fundne hukommelsesdeficits hos børn med SLI. Dernæst følger en diskussion af de mulige konsekvenser, de fundne hukommelsesdeficits har for sproglige færdigheder hos børn med SLI, og i den forbindelse hvilken betydning grad af lingvistisk load i hukommelsestests har for sammenhængen mellem hukommelse og sprog.

Multifaktoriel ætiologi

Det diskuteres ivrigt i forskningssammenhænge, hvad der forårsager SLI. Som tidligere nævnt synes genetiske faktorer at spille i hvert fald nogen rolle, men det er stadig uvist, præcist hvordan denne genetiske arv udtrykker sig. I den forbindelse er det særligt vigtigt at diskutere, om og i så fald hvordan de fundne hukommelsesdeficits kan forklare de sproglige vanskeligheder, som ses hos børn med SLI. For at bestemme ætiologien bag SLI er det nødvendigt dels at vise, at børn med SLI har deficits af en eller anden art, som overstiger deres sproglige vanskeligheder eller på anden vis dokumentere, at de fundne deficits ligger bag de sproglige vanskeligheder. Dertil skal operationaliseringen af de anvendte redskaber være med særdeles høj reliabilitet og validitet. Sådanne krav er yderst vanskelige at leve op til i sig selv og besværliggøres i høj grad af den både verbale og nonverbale heterogenitet blandt børn med SLI. Endvidere er det spørgsmålet, om børn med SLI overhovedet består af én enkelt afgrænset gruppe med én klar og tydelig fremstående ætiologi. Denne tanke støttes af den neurokonstruktivistiske tilgang til udviklingsforstyrrelser, som påpeger, at en fuldstændig specifik forstyrrelse vil være ekstremt usandsynlig (Bates, 2004; Karmiloff-Smith, 2001). Dertil viser sprogtilegnelsesforskning netop, at processen i sprogtilegnelse er multifaktoriel bestemt og således afhængig af flere kognitive såvel som socia-

le faktorer (Hoff, 2001), og det synes derfor forudsigeligt, at processen kan forstyrres, bremses eller måske endda ødelægges på et utal af måder på forskellige mere eller mindre sårbare tidspunkter udviklingsmæssigt betragtet. Ud fra dette synspunkt eksisterer der ikke nødvendigvis en enkelt ætiologi bag SLI. Som påpeget af Bishop og Rutter (2008), synes udviklingsforstyrrelser (herunder SLI) netop at have en multifaktoriel og probalistisk ætiologi, og en decideret udviklingsforstyrrelse synes kun at udvikle sig ved tilstedeværelsen af mere end en enkelt risikofaktor. Problematikken med ætiologien og dermed også afgrænsningen af SLI som fænotype fremgår da også indirekte i definitionen af disse børn: Hvis ætiologien bag SLI var tydeligt fremstående, ville definitionen sandsynligvis ikke i samme omfang baseres på eksklusionskriterier.

Det kan dog ikke udelukkes, at hukommelsesdeficits kan forårsage de sproglige vanskeligheder hos børn med SLI. Det er vigtigt at fastslå, at dette ikke nødvendigvis er ensbetydende med, at hukommelsesdeficits kan forklare *alle* de sproglige vanskeligheder hos *alle* børn med SLI. Men som fremført i afsnit 4.1, synes vanskelighederne med nonord repetition hos børn med SLI at overstige de sproglige vanskeligheder, og desuden synes børn med SLI (jf. afsnit 4.1) at have vedvarende vanskeligheder med nonord repetition. Dertil tyder det på (jf. afsnit 4.4.3), at præstationen i nonord repetition hos børn med SLI har sammenhæng med deres sproglige niveau, således at de børn med SLI, som opnår den højeste score i nonord repetition har et højere sprogligt niveau og i højere grad profilerer af sprogintervention end de børn med SLI, som opnår en lavere score i nonord repetition. Desuden synes der jf. afsnit 3.4.1 at være en sammenhæng mellem præstation i nonord repetition og i hvert fald størrelsen af ordforråd hos sprogligt normaltudviklende børn. Sådanne resultater peger i retning af, at en deficit i fonologisk korttidshukommelse kan være en ætiologisk faktor i forbindelse med SLI, men modsat behøver det ikke at være tilfældet. Fx er et argument mod denne tese, at nonord repetition kun i mindre grad er en operationalisering af den fonologiske korttidshukommelse og i større grad et mål for sproglige færdigheder. Hvis dette er korrekt, synes det med cirkulær logik klart, at børn med SLI har vanskeligheder med et repetere nonord: Hvis nonord repetition først og fremmest udgør et sprogligt mål er det en selvfølge, at børn med SLI har vanskeligheder hermed. Dog kan dette argument betragtes som en overdrivelse af den indflydelse, som tidligere erhvervet leksikal viden kan have på præstationen i nonord repetition. Samtidig er det dog anerkendt som behandlet i afsnit 4.1.3, at flere faktorer end den fonologiske korttidshukommelses kapacitet har indflydelse på barnets præstation i en nonord repetitionstest, hvilket svækker testens

validitet. Samme forhold kan overføres til de arbejdshukommelsestests, som anvendes indenfor det funktionalistiske paradigme. Desuden er det sandsynligt, at en faktor som opmærksomhedskontrol i høj grad har indflydelse på resultatet i fx testen lyttespændvidde grundet denne tests kompleksitet. Det skal dertil påpeges, at forskningen indenfor funktionalistisk arbejdshukommelse ikke er centreret omkring, om arbejdshukommelsesdeficits kan forklare de sproglige vanskeligheder hos børn med SLI, fx anvendes der kun i begrænset omfang sprogmatchedde kontrolgrupper. Samlet set er det derfor ud fra den nuværende viden vanskeligt at afgøre, om deficits i arbejdshukommelsen er direkte impliceret i ætiologien bag SLI.

Kan hukommelsesdeficits forklare SLI?

Tilsammen besværliggør de nævnte multifaktorielle sammenhænge som sagt verificeringen af hypoteser omkring både ætiologien – eller ætiologierne – bag SLI. Det er dog muligt at udarbejde velargumenterede hypoteser omkring, hvordan de fundne hukommelsesdeficits kan forklare de sproglige vanskeligheder som typisk ses hos børn med SLI.

Først og fremmest er det essentielt at danne sig et overblik over nøjagtigt de dele af sproget, som børn med SLI har vanskeligheder med (jf. afsnit 2.2). Leonard (1998: kap. 12) påpeger i den sammenhæng, at de områder indenfor et givent sprog, som børn med SLI har store vanskeligheder ved, er karakteriseret af faktorer som relativ frekvens, redundans, regularitet, perceptuel tydelighed samt grad af lethed ved udtale. Kendetegn ved sprog, som er lave i disse karakteristika, er mest sårbare og tilegnes derfor senere af alle børn, men er samtidig de første til at gå signifikant ned under forskellige svære forhold som det fx ses hos børn med SLI. Samlet set har børn med SLI således groft opridset vanskeligheder med de områder af sproget, som er særlig vanskelige for de fleste børn i sprogtilegnelsesprocessen.

Hvis børn med SLI har parallelle hukommelsesdeficits indenfor hhv. den fonologiske korttidshukommelse og den funktionalistiske arbejdshukommelse synes det grundlæggende plausibelt, at netop kombinationen af de to deficits har dramatiske konsekvenser for evnen til at lære sprog (jf. afsnit 3.4). I så fald har børn med SLI i deres møde med andre mennesker konstante vanskeligheder med at holde det verbale materiale aktivt i en given tidsperiode og samtidig vanskeligheder med at processere ny indkommen verbal information.

Hayiou-Thomas, Bishop og Plunkett (2004) påpeger i den sammenhæng, at sætningstyper, som børn med SLI typisk har vanskeligheder med (fx passivkonstruktioner) giver stor belastning på hukommelsen. Fx kan sætningen *hunden blev bidt af katten* ikke analyseres fuldstændig uden at bibeholde information om objektet (her *hunden*) i hukommelsen indtil ytringens afslutning, hvor det kan matches med subjektet (her *katten*). I den sammenhæng fremhæver Leonard (1998: kap. 12) netop, at tematisk rolletilskrivelse (uddybet i afsnit 2.2) kræver en stor del af de samlede resurser til processering. Analyse af syntaks synes derfor hæmmet af de fundne hukommelsesdeficits, i særdeleshed af de fundne deficits indenfor funktionalistisk arbejdshukommelse, idet syntaktisk analyse synes at kræve en kombination af både processering og lagring. Dog fremlægger Bishop (2006) den hypotese i forbindelse med forringet nonord repetition, at forringede syntaktiske færdigheder vil være resultatet, hvis barnet vedholder at analysere taleinput på stavelesniveau i stedet for at identificere de individuelle fonetiske segmenter. En sådan sproglig analysetilgang vil kunne medføre, at barnet fx ikke genkender, at verber i datid ofte ender med samme fonologiske lyd, hvorfor barnet fejler i at udlede en morfosyntaktisk regel omkring datidsendelser. I en eksperimental undersøgelse finder van Daal et al. (2008) netop, at den fonologiske komponent af arbejdshukommelsen har en høj signifikant korrelation med syntaktisk forståelse hos hollandske 5-årige børn med SLI (N=97).

Dertil er det væsentligt at huske, at barnets tilegnelse af sprogets forskellige delområder såsom ordforråd og grammatik sker parallelt og i sammenhæng. Et væsentligt mindre ordforråd kan således have betydning for tilegnelsen af grammatiske strukturer grundet mindre grad af semantisk bootstrapping. Derfor kan en deficit i den fonologiske korttidshukommelse jf. afsnit 3.4.1 være medaktør i erhvervelsen af et mindre ordforråd, som efterfølgende kan resultere i grammatiske vanskeligheder. Hvis barnet med SLI dertil har begrænset kapacitet i den funktionalistiske arbejdshukommelse, synes det jf. ovenstående at få endnu vanskeligere ved at tilegne sig grammatiske færdigheder og i særdeleshed tilegnelsen af de sproglige strukturer som jf. Leonard (1998: kap. 12) netop er de sværeste at tilegne sig. Uanset om de fundne hukommelsesdeficits forårsager SLI eller ej, synes de under alle omstændigheder i høj grad at besværliggøre både tilegnelsen og anvendelsen af de mere vanskelige facetter af sproget.

Lingvistisk load på hukommelsestests

I forbindelse med udarbejdelse og brug af testmateriale til vurdering af den fonologiske korttidshukommelse og den funktionalistiske arbejdshukommelse er det væsentligt at pointere, at der altid i et eller andet omfang vil eksistere en grad af lingvistisk load på de pågældende tests. Disse tests er jo netop et mål for verbal hukommelse og indeholder derfor altid verbale elementer af en eller anden art. I forhold til forskning i SLI kan graden af lingvistisk load i hukommelsestest blive problematisk i den efterfølgende fortolkning, idet denne forskning ofte forsøger at vise, at børn med SLI udover de sproglige vanskeligheder har vanskeligheder relateret til korttids- eller arbejdshukommelsen.

Indenfor den fonologiske korttidshukommelse kommer denne problematik til udtryk i forbindelse med børns formodede brug af tidligere erhvervet leksikal viden, når nonord skal repeteres (jf. afsnit 4.1.3). Det er dog vigtigt at påpege, som fundet af Archibald og Gathercole (2006b), at børn med SLI scorer mere end 4 standardafvigelser under det standardiserede gennemsnit på nonord repetition, og kun 1-1.2 standardafvigelse under det standardiserede gennemsnit på cifferspændvidde, genkald af ord og genkald af nonord trods en grad af lingvistisk load på alle de anvendte tests. Umiddelbart synes der ikke at være en større grad af lingvistisk load på nonord repetition sammenlignet med de øvrige, hvorfor den store præstationsforskel hos børn med SLI ikke udelukkende kan tilskrives leksikale færdigheder.

I forbindelse med testning af den funktionalistiske arbejdshukommelse synes børn ligeledes at kunne drage nytte af tidligere erhvervet leksikal viden. Dette forhold plæderes som tidligere nævnt af Montgomery (2002). Han anerkender, at børnenes evne til leksikal organisering og effektiviteten af den semantiske processering kan have haft betydning for resultaterne fundet med de anvendte arbejdshukommelsestests. Dette begrundes med, at børn med SLI har en mindre elaboreret leksikal viden medførende færre og svagere sproglige forbindelser. Denne antagelse åbner op for diskussionen af, i hvilken grad børn med SLI overhovedet kan drage nytte af tidligere erhvervet leksikal viden, da de jo netop har forringede sproglige færdigheder. En mulighed er derfor, at der netop er forskel på præstationen hos hhv. børn med SLI og sprogligt normaltudviklende børn i verbale hukommelsestests, fordi børn med SLI ikke – modsat øvrige børn – har tilstrækkelige leksikale færdigheder.

Argumentationen bliver på den vis let cirkulær: Børn med SLI har vanskeligheder med opgaver, som vurderer den fonologiske korttidshukommelse og den funktionalistiske arbejdshukommelse, fordi de netop har sproglige vanskeligheder. Modsat er det dog spørgsmålet, om børn opbygger og anvender sproglige færdigheder uden brug af hukommelsesfunktionen. Denne faktor er derfor indsat i figur 10 som den lagrings- og proceseringsload, som sprog lægger på hukommelse. Det cirkulære argument går således i begge retninger og viser udelukkende, at kognitive funktioner eksisterer og fungerer i indbyrdes sammenhæng. På grund af dette forhold er det væsentligt at medtage graden af lingvistisk load i udarbejdelse og anvendelse af testmaterialer og i den efterfølgende fortolkning. Dette uanset om det gælder testresultater til brug i forskning eller praksis (fx Børnepsykologisk Selskab, 2002).

5.2.2 Hukommelsesdeficits' konsekvenser for nonverbal IQ hos børn med SLI

Børn med SLI har jf. afsnit 2.1 pr. definition generelle kognitive nonverbale færdigheder svarende til en nonverbal IQ på oftest minimum 80-85. En hypotese er dog, at de fundne hukommelsesdeficits kan få konsekvenser for den nonverbale IQ, således at den falder til et så lavt niveau, at et pågældende barn ikke længere defineres som havende SLI.

Sammenhæng mellem hukommelse og intelligens

Hos normaltudviklende børn synes der at være en sammenhæng mellem arbejdshukommelsens kapacitet og IQ. I en longitudinel undersøgelse løbende over et år med 8-13-årige børn fandt Kail (2007), at forøget processeringshastighed og større kapacitet i arbejdshukommelsen (operationaliseret som lytte- og læsespændvidde jf. afsnit 3.3.2) forbedrer børns ræsonnement (operationaliseret som nonverbal IQ). Kail (ibid.) sammenkæder mere nøjagtigt udviklingsmæssige forandringer i processering med større kapacitet i arbejdshukommelsen, som associeres med bedre evne til ræsonnement. Dette resultat støtter Baddeley (2003), som i et litterært review konkluderer, at arbejdshukommelsens kapacitet har høje positive korrelationer med præstationen på de typer af ræsonnementstests, som danner fundamentet for standardmål i intelligens. Ligeledes konkluderer Oberauer, Süß, Wilhelm og Sander (2007), at det er et robust forskningsfund, at arbejdshukommelsens kapacitet som faktor er den bedste til at forudsige evnen til at ræsonnere målt i intelligenstests. Ud

fra den eksisterende viden er der således en tydelig sammenhæng mellem arbejdshukommelsens kapacitet og intelligens.

Derimod synes der umiddelbart ikke at være en sammenhæng mellem kapaciteten i fonologisk korttidshukommelse og nonverbal intelligens. Bishop, North og Donlan (1996) fandt netop, at præstationen i nonord repetition i høj grad er uafhængig af nonverbal IQ. Dette støttes af Ellis Weismer et al. (2000), der som tidligere nævnt fandt, at børn med alderssvarende sprog og lav nonverbal IQ (mellem 70-84) gennemsnitlig scorede højere i nonord repetition end både børn med SLI og børn med sproglige vanskeligheder og samtidig lav nonverbal IQ (mellem 70-84). Sammenhængen mellem hukommelse og intelligens synes derfor udelukkende at eksistere, hvis arbejdshukommelsen inddrages som mål for hukommelse.

Nonverbal IQ over tid hos børn med SLI

Det er af flere årsager vanskeligt at finde ud af, om den nonverbale IQ hos børn med SLI er stabil, og hvis det ikke er tilfældet, om de fundne hukommelsesdeficits hos børn med SLI indenfor specielt arbejdshukommelsen så rent faktisk har en betydning herfor. For det første angiver hovedparten af de anvendte undersøgelser udelukkende et enkelt mål for nonverbal IQ, hvorfor det er vanskeligt at vurdere stabiliteten af den nonverbale IQ hos børn med SLI. Derudover indgår der i størstedelen af de undersøgelser, som der refereres til i nærværende speciale, udelukkende børn med SLI med en nonverbal IQ på 80-85 eller derover. Børn, som kan antages at have haft en for lav nonverbal IQ grundet fx hukommelsesdeficits, inkluderes således ikke i undersøgelserne, og det opgives ikke, om der har været stort frafald i gruppen af børn med formodet SLI pga. for lav nonverbal IQ.

Enkelte undersøgelser angiver dog i denne sammenhæng nyttefulde oplysninger. Ellis Weismer et al. (2005) anvender i deres undersøgelse en gruppe på 13-årige unge med SLI (N=8). Denne gruppe havde tidligere været testet i forskningssammenhæng, hvorfor det kan siges med sikkerhed, at de unge med SLI både tidligere (som 8-årige) og i den nyere undersøgelse havde en sammenlignelig nonverbal IQ. I en undersøgelse af Bishop, Bright, James, Bishop og van der Lely (2000) viser det modsatte billede sig. Her havde en subgruppe af de 7-13-årige deltagere med SLI på et tidligere tidspunkt deltaget i en anden undersøgelse. Derfor havde forskerne et mål for nonverbal IQ herfra. Det viste sig, at hos

nogle af børnene med SLI var den nonverbale IQ faldet i en sådan grad over en ca. 5-årig periode, at de ikke længere kunne betegnes som havende SLI. I denne undersøgelse svarer det til en nonverbal IQ på mindre end 80 IQ point.

Det skal dog bemærkes, at de fundne hukommelsesdeficits i overvejende grad synes domænespecifikke indenfor det verbale område, hvorfor disse deficits kan tænkes udelukkende at have negativ betydning for den verbale IQ. Interessant i den sammenhæng er det, at Ellis Weismer, Evans og Hesketh (1999) finder, at SLI-gruppens præstation i den funktionalistiske arbejdshukommelsestest lyttespændvidde ikke som forventet havde en høj positiv korrelation med sprogforståelse men derimod med nonverbal intelligens. Der synes derfor næppe at eksistere en fuldstændig skarp opdeling af verbale og nonverbale domæner. Johnston (1994 i Leonard, 1998: 130) udtrykker det således: *"If language symbols are poorly controlled, there should be a cognitive consequence"*. Dertil fremhæver både Leonard (1998: kap. 5) og Bishop (1997: kap. 2), at den manglende mestring af sproget hos børn med SLI medfører reduceret verbal mediering, som er et anvendeligt redskab i flere nonverbale intelligenstests. Det synes derfor sandsynligt, at den nonverbale IQ kan falde over tid hos i hvert fald nogle børn med SLI, og det synes ikke utænkeligt, at de fundne verbale hukommelsesdeficits kan påvirke den nonverbale IQ i nedadgående retning.

Om den tilsyneladende faldende nonverbale IQ hos i hvert fald nogle børn med SLI skal tilskrives de forringede sproglige færdigheder eller hukommelsesdeficits vil kræve yderligere udforskning, men der er sandsynligvis tale om komplekse reciproke sammenhænge som forsøgt illustreret i figur 10. Specielt arbejdshukommelsen har dog både en sammenhæng med sproglige færdigheder og intelligens, hvorfor det betragtes som en mulighed, at den i hvert fald på sigt kan have indflydelse i negativ retning på SLI-børnenes nonverbale IQ.

5.3 Sammenhænge mellem hukommelse og øvrige kognitive funktioner

I flere af de anvendte undersøgelser (Archibald & Gathercole, 2007b; Montgomery & Windsor, 2007; Marton, 2008; Marton & Schwartz, 2003), fremgår det, at der findes øvrige faktorer, som synes at have indflydelse på resultaterne fra de tests, som anvendes til vurdering af de forskellige hukommelseskomponenter, eller faktorer, som på anden vis synes tæt relaterede til hukommelsesområdet. Disse faktorer er illustreret i figur 10 og udgøres af de

kognitive funktioner processeringshastighed, opmærksomhedskontrol samt eksekutive funktioner, som herunder skitseres i sammenhæng med først og fremmest hukommelse men også sprog.

5.3.1 Processeringshastighed

I forrige kapitel blev processeringsbegrebet hovedsagelig anvendt i forhold til arbejdshukommelsens lagringskapacitet. Omdrejningspunktet var således graden af belastning i form af den mængde af information til lagring, der kan lægges på arbejdshukommelsen, når informationen samtidig skal processeres. Processeringshastighed er dog blevet nævnt som en faktor i tæt relation med funktioner varetaget af den centrale eksekutive komponent i arbejdshukommelsesmodellen (Archibald & Gathercole, 2007b). Dertil er hastighed blevet fremhævet som værende en essentiel faktor i forbindelse med processering jf. figur 4 (afsnit 3.1). Processeringshastighed betragtes derfor i tæt relation med hukommelseskomponenternes funktioner.

I forskningslitteraturen antages det af flere (Kail, 1994; Leonard, 1998: kap. 12), at begrænsninger i processeringshastighed er en generel deficit, som rammer mere eller mindre alle opgaver, som børn med SLI stilles overfor. Fx synes børn med SLI at have en langsommere reaktionstid på opgaver med mental rotation, eller når der skal sættes ord på et billede (Leonard, 1998: kap. 12). En metodisk tilgang til vurdering af processeringshastighed er udarbejdet af Kail (1994), som anvender reaktionstid som mål for processeringshastighed under den almindelige antagelse, at hastighed bestemmer den mængde af arbejde, som kan gennemføres indenfor en bestemt tidsramme. Ifølge Kail (ibid.) har børn med SLI en ca. 33 % langsommere reaktionstid uanset opgavens art. Selvom ikke alle undersøgelser finder støtte til Kails hypotese (fx Bavin et al., 2005), så støtter flere undersøgelser hypotesen omkring, at børn med SLI har en længere reaktionstid end jævnaldrende sprogligt normaltudviklende børn i flere forskelligartede opgaver indenfor verbale, non-verbale samt motoriske områder (Miller, Kail, Leonard & Tomblin, 2001; Miller et al., 2006). Dog udviser børnene med SLI i disse undersøgelser en langsommere reaktionstid på mellem 14-20 %, dvs. børnene med SLI synes hurtigere end antaget i Kails oprindelige hypotese.

Indenfor dette forskningsfelt er processeringshastighed således det centrale begreb og dermed ikke kapaciteten af fonologisk korttidshukommelse eller funktionalistisk arbejdshukommelse. Selvom der i en enkelt undersøgelse (Leonard et al., 2007) argumenteres for, at processeringshastighed og hukommelseskapacitet er funktionelt adskilte, så synes der dog at være en tæt – og måske i praksis uadskillelig - relation mellem de to funktioner: Hvis ikke den lagrede information i arbejdshukommelsen processeres hurtigt nok, er det sandsynligt, at den enten svækkes eller mistes. Modsat synes det usandsynligt, at processering er mulig uden brug af arbejdshukommelsens funktion. I et litterært review konkluderes det endvidere, at der er en konsistent relation mellem processeringshastighed og lagringskapacitet hos normaltudviklende børn, således at de børn, som processerer information hurtigt, har en større lagringskapacitet (Towse & Hitch, 2007). Denne konklusion er i tråd med de samlede forskningsresultater, som viser, at børn med SLI udover en begrænset kapacitet i den fonologiske korttidshukommelse og funktionalistiske arbejdshukommelse også har en reduceret processeringshastighed. Begge former for processeringsvanskeligheder hos børn med SLI synes endvidere i høj grad at kunne tilskrive sig variansen i de sproglige færdigheder hos børn med SLI (Leonard et al., 2007).

5.3.2 Opmærksomhedskontrol

Opmærksomhedskontrol er direkte relateret til arbejdshukommelse, idet den centrale eksekutive komponent netop er ansvarlig for opmærksomhedskontrol (jf. afsnit 3.2.1). Spaulding, Plante og Vance (2008) uddyber i den forbindelse relationen mellem opmærksomhed og arbejdshukommelse ved at påpege, at flere aspekter af opmærksomhedsfunktionen stiller store krav specielt til arbejdshukommelsen. Ligeledes synes barnets evne til opmærksomhedskontrol at være involveret i flere hukommelsestests, bl.a. nonord repetition (jf. afsnit 4.1.3), den modificerede udgave af lyttespændvidde (jf. Marton & Schwartz, 2003) samt visuospatiale arbejdshukommelsesopgaver (jf. Marton, 2008). Som tidligere nævnt fremhæves det af Marton (2008), at de individuelle forskelle børnene imellem bl.a. reflekterer barnets evne til opmærksomhedskontrol. Denne faktor synes derfor meget essentiel at inddrage i den hukommelsesproblematik, som vedrører børn med SLI.

En ny undersøgelse sætter direkte fokus på opmærksomhedsvanskeligheder hos børn med SLI. Spaulding, Plante og Vance (2008) undersøgte færdigheder indenfor opmærksomhed hos 4-5-årige børn med SLI (N=23). Det viste sig, at når der stilles store opmærksom-

hedsmæssige krav, fx i opgaver hvor barnet skulle reagere, når det hørte en bestemt lyd eller et bestemt ord under forhold med inkorporering af støj, opnåede børnene med SLI en signifikant lavere score end den aldersmatchede kontrolgruppe. I opgaver med færre opmærksomhedsmæssige krav, således at opgaverne præsenteres for barnet uden inkorporering af støj, præsterer de to gruppe af børn på samme niveau. Den signifikante forskel grupperne imellem forsvandt dog ved statistisk kontrol af enten nonverbal IQ eller verbale færdigheder. Dette resultat peger således på, at opmærksomhedsfaktoren er svært adskillelig fra øvrige kognitive funktioner. Andre undersøgelser har dog i lighed med Spaulding, Plante og Vance (2008) antydnet, at der findes store opmærksomhedsmæssige forskelle mellem børn med SLI, og at disse forskelle påvirker børnenes testresultater (Ellis Weismer et al., 2005; Montgomery, 2008).

Børn med SLI synes således i et eller andet omfang at have vanskeligheder relateret til opmærksomhedskontrol, og formodentlig synliggøres disse vanskeligheder specielt, når børnene præsenteres for opgaver, som stiller store opmærksomhedsmæssige krav. De forskellige funktioner indenfor opmærksomhed er dog kun i et meget begrænset omfang undersøgt hos børn med SLI. En af årsagerne hertil er sandsynligvis, at børn med SLI pr. definition ikke må udvise opmærksomhedsforstyrrelser. Som det fremgik af undersøgelsen af Marton (2008), så befinder evnen til opmærksomhedskontrol sig på et kontinuum, hvorfor børn med SLI kan besidde en ringe opmærksomhedskontrol sammenlignet med øvrige børn uden direkte at have en opmærksomhedsforstyrrelse. Desuden skal det fremhæves, at opmærksomhedsvanskeligheder af enhver art med stor sandsynlighed vil påvirke testresultater indenfor fx hukommelsesområdet i negativ retning, da det indirekte antages i relation til testning, at barnet evner at rette og opretholde opmærksomheden på den givne opgave. Endvidere er det en plausibel antagelse, at børn vil have større vanskeligheder ved at opretholde opmærksomheden på opgaver, som volder dem store problemer, og det er ofte sådanne opgaver, børn med SLI præsenteres for. Opmærksomhedsvanskeligheder hos børn med SLI synes derfor på flere måder at komplicere tolkningen af en given tests resultat.

5.3.3 Eksekutive funktioner

Den eksekutive funktion er et paraply-begreb dækkende over flere funktioner, som dirigerer, organiserer og medierer problemløsende handlinger, og det er foreslået, at termer som at iværksætte, opretholde, hæmme, skifte og forskyde karakteriserer de eksekutive funktio-

ner (Im-Bolter, Johnson & Pascual-Leone, 2006). Endvidere fremhæves det af flere (Baddeley, 2003; Oberauer, et al. 2007), at arbejdshukommelsens kapacitet og effektiviteten i de eksekutive funktioner synes indbyrdes afhængig. Fx kræves der eksekutiv kontrol i komplekse arbejdshukommelsesopgaver som et resultat af kombinationen af lagring og processering (Jarrod & Bayliss, 2007), og i vurderingsredskabet BRIEF-F (*Behavior Rating Inventory of Executive Function*; Gioia, Espy & Isquith, 2003), indgår arbejdshukommelse som et delmål for den samlede eksekutive funktion. Samtidig understreges det dog, at arbejdshukommelsen ikke er lig de eksekutive funktioner (Gathercole & Alloway, 2006; Oberauer et al., 2007).

Umiddelbart synes den fonologiske korttidshukommelse i mindre omfang at have en direkte sammenhæng med de eksekutive funktioner. Det er dog foreslået, at fonologisk korttidshukommelse har en vigtig rolle i forhold til kontrol af adfærd, dvs. kapaciteten til at kunne skifte fra en kognitiv handling til en anden. Her anvendes subvokalisering, som det fonologiske loop antages at være ansvarlig for, ofte som kontrolmekanisme (Baddeley, 2003; Montgomery & Windsor, 2007). På den vis synes det fonologiske loop i et eller andet omfang at have betydning for de eksekutive funktioner og synes således også som meget mere end udelukkende et slavelignende subsystem. I den sammenhæng skal det bemærkes, at førskolebørn typisk ikke anvender subvokalisering (jf. afsnit 3.4.1).

Der findes kun ganske lidt forskning, som undersøger de eksekutive funktioner hos børn med SLI. Men en undersøgelse af Marton (2008) med 8-12-årige børn med SLI (N=25) viser, at disse børn sammenholdt med en aldersmatchet kontrolgruppe laver signifikant flere fejl, udviser mere perseveration samt mindre testforståelse i de to tests: *Wisconsin Card Sorting test* og *Tower of London*. Ca. en tredjedel af børnene med SLI (36 %) præsterede dog indenfor gennemsnitsområdet, men alle børnene i kontrolgruppen præsterede i den øverste del af gennemsnitsområdet eller over gennemsnit. Der viste sig således at være en stor forskel mellem SLI-gruppen og den aldersmatchede kontrolgruppe. Marton (2008) observerede desuden, at børnene med SLI brød reglerne i opgaven. De syntes at være så fokuserede på at løse opgaven, at de samtidig glemte at rehearse opgavens regler, dvs. de udviste problemer med samtidig lagring og processering. Ligeledes finder Im-Bolter, Johnson og Pascual-Leone (2006), at 7-12-årige børn med SLI (N=45) udviser mindre effektive eksekutive funktioner sammenlignet med jævnaldrende.

Til trods for den begrænsede mængde af undersøgelser er det ikke utænkeligt, at børn med SLI på sigt får vanskeligheder relateret til de eksekutive funktioner. Det skal dog bemærkes, at undersøgelser, hvor den eksekutive funktion vurderes, typisk ikke anvender førskolebørn i deres samples, da de eksekutive funktioner udvikles relativt sent. Det er derfor muligt, at de fundne hukommelsesdeficits i sammenhæng med specielt de mangelfulde sproglige færdigheder men også i sammenhæng med øvrige kognitive faktorer som begrænset opmærksomhedskontrol er med til at reducere de eksekutive funktioners effektivitet hos børn med SLI.

5.3.4 Opsamling

Ud fra den eksisterende forskning tyder det på, at børn med SLI i en eller anden grad har reduceret processeringshastighed, reduceret opmærksomhedskontrol samt reduceret effektivitet i de eksekutive funktioner, dvs. børn med SLI synes at besidde en række domænegenerelle kognitive vanskeligheder. Derudover synes der i et eller andet omfang at eksistere en sammenhæng mellem disse tre kognitive funktioner og de fundne hukommelsesdeficits hos børn med SLI. Denne sammenhængs nærmere konstellation er uafklaret, og det er derfor uvist, i hvilket omfang - hvis overhovedet – der eksisterer kausale sammenhænge mellem alle faktorerne. Ud fra et psykologisk udviklingsbaseret syn er det dog mere plausibelt, er der eksisterer dynamiske reciproke sammenhænge, som sideløbende med barnets generelle og ikke mindst sproglige udvikling modnes og udvikles til højtfungerende kognitive funktionsniveauer.

5.4 Børn med SLI: Et nuanceret billede

Formålet med dette afsnit er at skabe en samlet oversigt over de vanskeligheder indenfor hukommelsesområdet, som børn med SLI besidder med inkorporation af de i dette kapitel opridsede problematikker. Afsnittet danner således afsæt for næste kapitel, som sætter direkte fokus på anvendelse af hukommelseskarakteristika i identifikationsøjemed.

Som opsummeret i afsnit 4.5 viser børn med SLI hukommelsesdeficits indenfor både den fonologiske korttidshukommelse og den funktionalistiske arbejdshukommelse. Specielt indenfor den fonologiske korttidshukommelse operationaliseret som nonord repetition har børn med SLI uafhængig af alder og nationalitet tilsyneladende vedvarende vanskelighe-

der. Det er også et konsistent fund, at børn med SLI har vanskeligheder i de mere komplekse funktionalistiske arbejdshukommelsesopgaver såsom lyttespændvidde. Denne form for vanskeligheder hos børn med SLI er dog udforsket i noget mindre grad sammenlignet med vanskelighederne relateret til den fonologiske korttidshukommelse. Til trods for store individuelle forskelle indenfor begge hukommelsesområder synes der alligevel som helhed at være skabt en forholdsvis pæn afrundet hukommelsesprofil rummende de vanskeligheder, som børn med SLI generelt besidder. Dertil synes hukommelseskapacitet både at have en sammenhæng med den normale sprogtilegnelse samt de sproglige vanskeligheder, som børn med SLI udviser, ligesom den fundne hukommelsesdeficit relateret til fonologisk korttidshukommelse synes at overstige de sproglige vanskeligheder hos børn med SLI. Derfor er det muligt, at hukommelseskapacitet er ætiologisk indblandet i SLI.

Den indbyrdes sammenhæng mellem en række kognitive funktionsområder vanskeliggør dog bevarelsen af en pæn afrundet hukommelsesprofil. De fundne hukommelsesdeficits i særdeleshed indenfor den funktionalistiske arbejdshukommelse synes at have en sammenhæng med processeringshastighed, opmærksomhedskontrol, eksekutive funktioner og nonverbal IQ. Specifikation og nuancering af disse sammenhænge er væsentlig i forhold til bestemmelse af, hvorvidt de fundne hukommelseskarakteristika kan anvendes i forbindelse med identifikation af børn med SLI. De kognitive funktioner – verbale som nonverbale – der er mest direkte ætiologisk relateret til de sproglige vanskeligheder ved SLI, synes i højere grad anvendelige til identifikation, da det kan antages, at børn i højere grad har vedvarende vanskeligheder indenfor sådanne funktioner. Fx fremgik det i undersøgelsen af Bishop, North og Donlan (1996), at børn med tidligere SLI men nu alderssvarende sproglige færdigheder stadig havde vanskeligheder med nonord repetition. Der er to yderpunkter af muligheder: Hvis de fundne hukommelsesdeficits i høj grad er korrelater af fx forringede sproglige færdigheder, reduceret processeringshastighed og nedsat opmærksomhedskontrol end en egentlig begrænset verbal lagrings- og processeringskapacitet, synes det irrelevant at iværksætte identifikation af børnene med hukommelsestests. Hvis de fundne hukommelsesdeficits derimod først og fremmest dækker over en reel begrænset verbal lagrings- og processeringskapacitet og dermed i mindre grad påvirkes af indflydelse fra øvrige kognitive funktioner, synes det bestemt relevant at arbejde imod udarbejdelse af testmateriale til identifikationsbrug. Sidstnævnte hypotese antages at være den mest korrekte grundet den enorme mængde udarbejdede forskning, som viser nogenlunde konsi-

stente resultater. Dog må øvrige faktorerers indflydelse ikke overses og bør udforskes både i forskning og klinisk psykologisk praksis.

De fundne resultater gennem specialet sætter endvidere i høj grad spørgsmålstegn ved den anvendte term SLI. Børnene synes netop ikke at have *specifikke* sproglige vanskeligheder men derimod svære sproglige vanskeligheder i kombination med evt. mindre svære øvrige kognitive vanskeligheder af både verbal og nonverbal art. Umiddelbart er sådan en konklusion dog ikke i strid med den tidligere nævnte definition på SLI, da det ikke er anført, at børnene ikke må have fx hukommelsesdeficits, men termen *specifikke* synes misledende. Hvis det som antaget er korrekt, at børnenes nonverbale IQ er faldende med tiden, er det derimod fejlagtigt at benævne børnene som havende *specifikke* sproglige vanskeligheder. Den mest korrekte betegnelse for børn med SLI debatteres stadig. I et nyt redigeret værk af Norbury, Tomblin og Bishop (2008) er den indledende diskussion mellem værkets forfattere omkring den bedst dækkende betegnelse for børnene tydeliggjort. Til trods for, at SLI er den mest anvendte betegnelse for gruppen, besluttet det, at titlen på det redigerede værk er sprogudviklingsforstyrrelse (*developmental language disorder*). I forbindelse med dette speciales resultater synes en sådan betegnelse som mere præcist dækkende for gruppen af børn med sproglige vanskeligheder.

De gennem specialet fundne hukommelsesdeficits hos børn med SLI sætter ligeledes spørgsmålstegn ved rigtigheden af Fodors modularitetshypotese (1983), hvori det postuleres, at mennesket udvikler sprog ud fra specifikke medfødte inkapsulerede sprog-evner, som udelukkende anvendes til dette formål. Ud fra Fodors hypotese kan det antages, at de fundne hukommelsesdeficits eksisterer side om side med forringede inkapsulerede sproglige evner hos børn med SLI. Men for det første synes en stor proportion af børn med SLI at besidde hukommelsesdeficits sammenlignet med sprogligt normaltudviklende børn, og for det andet synes der at være påfaldende sammenhænge mellem de sproglige vanskeligheder og de hukommelsesrelaterede vanskeligheder hos børn med SLI. Fodors modularitetshypotese er derfor for statisk og uflexibel til forklaring af de mange sammenhænge, der tilsyneladende er på spil i børns sprogtiltagelse og ved udvikling af SLI. Flere longitudinelle undersøgelser indenfor SLI-forskning vil i højere grad kunne anskueliggøre nogle af disse sammenhænge.

6

Hukommelseskarakteristika som klinisk markør for SLI?

I dette kapitel vurderes det, om de i specialet fundne hukommelseskarakteristika hos børn med SLI kan anvendes som markør for SLI. Kapitlet rummer to hovedafsnit, hvor det første omhandler heterogeniteten blandt børn med SLI. Dette område er væsentligt at diskutere, da det netop er heterogeniteten, der besværliggør identifikationen. Det andet hovedafsnit omhandler anvendelse og udarbejdelse af testmateriale til vurdering af kapaciteten af den fonologiske korttidshukommelse samt den funktionalistiske arbejdshukommelse. I den sammenhæng diskuteres begrebet diskriminationsvaliditet.

6.1 Forskelle mellem definitionen på SLI og de virkelige børn

Definitionen af barnet med SLI (jf. afsnit 2.1) virker på overfladen nogenlunde velafgrænset og pegende mod en forholdsvis homogen gruppe af børn med specifikke sproglige vanskeligheder. De virkelige børn med sproglige vanskeligheder repræsenterer dog et andet billede: Børnene er heterogene både hvad angår de verbale og de nonverbale kriterier i definitionen. Heterogeniteten indenfor det verbale område har medført flere forsøg på at inddele børnene med SLI i subgrupper ud fra deres primære verbale vanskeligheder (fx Friedmann & Novogrodsky, 2008). Dog er der ikke enighed om en sådan opdeling, ligesom det enkelte barn med SLI synes at rokere mellem subgrupperne i løbet dets udvikling (Conti-Ramsden & Botting, 1999). I den sammenhæng påpeger andre forskere (Karmiloff-Smith, 2001; Hoff, 2001: kap. 7), at selve udviklingsperspektivet er væsentligt: Det kan således antages, at asynkron udvikling af sprogets subsystemer kan medføre varierende og forskelligartede sprogmønstre, som vil medføre heterogenitet i den sproglige profil hos børn med SLI.

Dertil antyder definitionen på SLI en domænespecifik forstyrrelse af sproget. Men på trods af de tilsyneladende verbale domænespecifikke vanskeligheder relateret til den fonologiske korttidshukommelse og den funktionalistiske arbejdshukommelse, synes børn med SLI

ikke at besidde en såkaldt modulær forstyrrelse udelukkende rammende det verbale område. For det første kan vanskelighederne indenfor det verbale hukommelsesområde ikke udelukkende tilskrives de i forvejen identificerede sproglige vanskeligheder, børnene med SLI synes at besidde domænegenerelle deficits knyttet til den central eksekutive funktion i arbejdshukommelsen, og dertil er det endnu ikke fuldstændig afklaret, om børn med SLI besidder visuelle eller visuospatiale hukommelsesdeficits. For det andet synes øvrige kognitive funktioner som processeringshastighed, opmærksomhedskontrol samt eksekutive funktioner ligeledes at have et nedsat funktionsniveau hos børn med SLI. Derfor synes børn med SLI at besidde både domænegenerelle og domænespecifikke vanskeligheder relateret til forskellige kognitive funktioner men dog med de sværeste vanskeligheder indenfor sproget. Indenfor alle disse områder synes der at eksistere store individuelle forskelle, som bidrager til at gøre børnegruppen med SLI heterogen og svær identificerbar både i forhold til normaltudviklende børn og børn med øvrige udviklingsforstyrrelser.

Det er et væsentligt spørgsmål, om det er realistisk eller nødvendigt med en homogen profil af børn med SLI? I praksis - uanset om det er forskningspraksis eller klinisk psykologisk praksis – ville det være særdeles fordelagtigt med en fuldstændig homogen profil. Men ud fra dette speciales fundne resultater synes det næppe realistisk. Funktionsniveauet i de betragtede kognitive færdigheder hos børn med SLI – i særdeleshed indenfor hukommelse – synes at befinde sig på et kontinuum, nøjagtig som sproglige færdigheder hos børn med SLI (Leonard & Deevy, 2006). SLI bør derfor betragtes som værende en forstyrrelse, som kan placeres på et kontinuum frem for en enten-eller klassifikation. Hvis denne overordnede tolkning er korrekt, vil yderligere forskning med stor sandsynlighed ikke resultere i et entydigt identifikationsredskab.

6.2 Anvendelse og udarbejdelse af testmateriale

Det fremgår ud fra specialets kapitel 4, at børn med SLI har hukommelsesdeficits indenfor fonologisk korttidshukommelse og funktionalistisk arbejdshukommelse. I den sammenhæng er det væsentligt at diskutere og vurdere, om testmateriale, som er konstrueret med henblik på at indfange hukommelsens kapacitet, kan anvendes som markør i forbindelse med identifikation af SLI, og hvordan testmaterialet i så fald kan udarbejdes. Derudover vurderes et sådan testmateriales diskriminationsvaliditet.

6.2.1 Anvendelse af testmateriale

I forbindelse med vurderingen af, om hukommelsestests kan anvendes i forbindelse med identifikation af børn med SLI, opstår spørgsmålet omkring, hvor høj en sensitivitet og specificitet, der er acceptabel. Flere af de kliniske undersøgelser (jf. afsnit 4.4.3) udregner netop sådanne mål ud fra testen nonord repetition, og her fremgår det, at mål for sensitivitet og specificitet under omtrent 90 % generelt ikke synes acceptable. Herudfra kan det konkluderes, at langt fra alle undersøgelser finder så høje mål for nonord repetition alene, hvorfor udelukkende anvendelse af denne test synes usikkert i forbindelse med identifikation af SLI. De funktionalistiske hukommelsestests synes endnu ikke anvendt i sådanne kliniske undersøgelser, og det er derfor uvist, med hvilken præcision disse tests vil kunne indfange børn med SLI. Desuden er det væsentligt, at hvis SLI som forstyrrelse antages at ligge på et kontinuum, vil der i forbindelse med testning skulle sættes en cut-off score, hvor i hvert fald størstedelen af børn med SLI befinder sig på den ene side og størstedelen af de sprogligt normaltudviklende børn befinder sig på den anden. Det medfører spørgsmålet omkring, hvor dårlig en præstation på verbale hukommelsestests et barn med sproglige vanskeligheder må have, før der er tale om SLI. Den grænse forsøger flere af de kliniske undersøgelser at finde, men den kan synes tilfældig og besværliggøres i høj grad af de individuelle forskelle mellem børnene.

Som tidligere nævnt er det dog foreslået, at præstationen i nonord repetition er en potentiel markør for SLI (Bishop & Norbury, 2008; Bishop, North & Donlan, 1996), og flere (Bortolini et al., 2006; Conti-Ramsden, 2003; Ellis Weismer et al., 2000) foreslår endvidere, at præstationen i nonord repetition synes som en yderst potentiel markør for SLI, hvis den anvendes i sammenhæng med sproglige tests, som indfanger de sprogspecifikke problemområder, som i særdeleshed synes vanskelige for børn med SLI. En testsammensætning af nonord repetition og sprog synes også væsentlig alene af den grund, at nogle børn med SLI som nævnt af Bishop, Donlan og North (1996) kan kompensere for vanskelighederne relateret til den fonologiske korttidshukommelse og derved besidde et alderssvarende sprog. I identifikationssammenhæng er det særdeles unyttigt at identificere børn med alderssvarende sprog som havende SLI ud fra nonord repetition alene. Dertil betyder de fundne individuelle forskelle indenfor nonord repetition ligeledes en forventet stor risiko for falsk-positive tilfælde, hvis denne test anvendes alene i forbindelse med identifikation.

Conti-Ramsden (2003) fremhæver endvidere, at fordelene ved at anvende fx en nonord repetitionstest i identifikationsøjemed er, at børn med SLI kan antages at have vedvarende vanskeligheder hermed, hvorimod de på et tidspunkt kan antages at have fået lært den sproglige færdighed indenfor et specifikt problemområde, fx verbers datidsendelser. Som nævnt i afsnit 4.1. har børn med SLI netop vedvarende vanskeligheder med nonord repetition. Dette synes som en force ved anvendelse af hukommelsestests i forbindelse med identifikation af børn med SLI. Dog skal konstruktionen af nonord repetitionstesten nøje overvejes, idet størrelsen af den fundne deficit i nonord repetition hos børn med SLI som tidligere nævnt varierer alt efter testkonstruktion (Graf Estes, Evans & Else-Quest, 2007).

Yderligere forskning indenfor området er derfor vigtigt, ikke mindst fordi der er forskel på at demonstrere, at en given test kan diskriminere mellem børn med SLI og sprogligt normaltudviklende børn, og at en given test kan fungere som et kriterium for SLI i en populationsbaseret sample, hvor raten af SLI er lavere (Bishop, North & Donlan, 1996). Sådanne undersøgelser synes endnu sparsomme. Ligeledes er det blevet fremhævet af Ellis Weismer et al. (2000), at børn i sprogintervention, som ofte indgår i samples i forskningen, kan tænkes at have større sproglige vanskeligheder end børn fundet gennem populationsbaseret screening, og børn i netop sprogintervention scorer lavere i nonord repetition end øvrige børn med sproglige vanskeligheder. Derfor er det muligt, at nonord repetition ikke i samme grad dokumenteres som værende anvendelig i screeningssammenhæng.

Slutteligt skal det påpeges, at identifikation af børn med SLI udelukkende ud fra sproglige tests møder nogle af de samme problematikker, som anvendelse af udelukkende hukommelsestests. Derfor er det oplagt, som foreslået ovenfor, at anvende hukommelsestests i sammenhæng med tests til vurdering af sprogspecifikke problemområder. Denne kombination synes det overordentlig oplagt at arbejde videre med. Endvidere er det muligt, at testning af øvrige kognitive funktioner ligeledes bør indgå i et samlet testbatteri til identifikationsbrug. Hvis de funktionalistiske arbejdshukommelsestests skal anvendes i forbindelse med identifikation af børn med SLI skal det forinden undersøges, om fx testen lyttespændvidde kan fungere som klinisk markør for SLI. Dette emne har indtil videre ikke, som det er tilfældet for testen nonord repetition, været omdrejningspunkt for forskningsarbejde.

6.2.2 Udarbejdelse af testmateriale

Operationalisering af fonologisk korttidshukommelse sker i stort set alle tilfælde ved hjælp af nonord repetition. Derimod sker operationalisering af funktionalistisk arbejdshukommelse på forskellig vis, og det betyder, at en operationaliseringsform skal vælges. Tidlig identifikation og efterfølgende intervention er særdeles væsentlig i forhold til børn med SLI, specielt da alderssvarende sproglige færdigheder som tidligere nævnt har stor betydning for både sociale men også skolastiske færdigheder. Nonord repetitionstesten har den fordel i forhold til identifikation, at den kan anvendes til børn fra 3 år og opefter. I den sammenhæng kan der argumenteres for, at det normale område af individuelle forskelle indenfor sprogtilegnelse er bredt, hvorfor det kan være svært at vurdere især grænsetilfælde til sproglige vanskeligheder allerede i 3-års alderen. Dog kan det netop tænkes, at en given præstation i nonord repetition muligvis kan gøre det lettere at skelne mellem børn i dette grænseområde.

Kompleksitetsgraden i de funktionalistiske arbejdshukommelsestest, som forårsager, at de tidligst kan anvendes til de ældste førskolebørn, er en ulempe i forhold til tidlig identifikation, hvorfor det ikke synes entydigt fordelagtigt at anvende i hvert fald de nuværende versioner af de funktionalistiske arbejdshukommelsestests til identifikation. I praksis identificeres førskolebørn med sproglige vanskeligheder dog løbende, hvorfor det er muligt at funktionalistiske arbejdshukommelsestests, i så fald der udarbejdes evidens herfor, alligevel kan anvendes i forbindelse med identifikation. Dertil synes disse tests i højere grad end nonord repetition anvendelige i forbindelse med løbende udredningsarbejde af børn og unge med SLI med det formål at sættes fokus på styrker og svagheder indenfor den funktionalistiske arbejdshukommelseskapacitet.

I udarbejdelsen af enhver test er det ligeledes centralt at udarbejde en national standardisering. Dette gælder ikke mindst de nævnte verbale hukommelsestests grundet en vis uundgåelig grad af lingvistisk load på de enkelte tests. Fx afhænger nonord af det enkelte sprogs fonologiske principper, hvorfor fx engelske nonord ikke ukritisk kan anvendes til danske børn. Dertil skal fx den funktionalistiske arbejdshukommelsestest lyttespændvidde oversættes og tilpasses den enkelte nationalitets forhold. Som et eksempel rummer en amerikansk udgave af denne test sætningen *græskar er lilla* (jf. afsnit 3.3.2). Det kan antages, at amerikanske børn oftere har stiftet bekendtskab med objektet og termen græskar sammenlignet med danske børn, hvorfor graden af lingvistisk load vil være større for danske end

amerikanske børn. Derfor bør græskar i en dansk testudgave erstattes med et andet leksikalt lignede objekt, fx kartofler. Samlet set forekommer testning af de fundne hukommelsesdeficits ikke meningsfuld og brugbar, hvis ikke der udarbejdes en national standardisering.

6.2.3 Diskriminationsvaliditet

Tests til vurdering af givne hukommelseskarakteristika hos et barn med SLI skal leve op til grundlæggende validitets- og reliabilitetskrav (Coolican, 2004: kap. 7). I denne sammenhæng synes diskriminationsvaliditet at være særdeles essentielt, da dette validitetsbegreb netop rummer, om en test kan skelne mellem børn med SLI og sprogligt normaltudviklende børn men også mellem børn med SLI og børn med øvrige udviklingsforstyrrelser. De viste individuelle forskelle indenfor både fonologisk korttidshukommelse og funktionalistisk arbejdshukommelse betyder, at begge grupper af hukommelsestests kun i begrænset omfang kan skelne mellem børn med SLI og sprogligt normaltudviklende børn, hvorfor øvrige vurderingsredskaber bør indgå og sammenholdes med barnets præstation i hukommelsestests, hvis en acceptabel sensitivitet og specificitet skal opnås.

I England antages 50 % af de børn, som henvises til psykiatrisk udredning, at have sproglige vanskeligheder. Derudover er der som tidligere nævnt ofte et sammenfald mellem SLI og øvrige udviklingsforstyrrelser såsom ADHD, autisme og dysleksi (Bishop & Norbury, 2008; Bishop & Rutter, 2008). Dette sammenfald karakteriseres ofte som komorbiditet. Som fremhævet af Bishop og Rutter (2008) er anvendelse af begrebet komorbiditet dog misledende, da det ignorerer muligheden for, at meget af den formodede komorbiditet simpelthen er en funktion af invalide og kunstige diagnostiske undergrupperinger i klassifikationssystemet.

Det kan dog antages, at de fundne hukommelsesdeficits er specifikke for børn med SLI, således at de diagnostiske overlap flere udviklingsforstyrrelser imellem udelukkende eksisterer, hvis der kigges på niveauet for observerbar adfærd og ikke, hvis der kigges på niveauet for underliggende kognitive funktioner. Tilsyneladende er der dog ikke udført forskning indenfor det funktionalistiske paradigme med det formål at undersøge, hvordan børn med fx autisme præsterer i en funktionalistisk arbejdshukommelsestest. Derimod findes der enkelte undersøgelser, som har haft fokus på præstationen i nonord repetition i øv-

rige kliniske børnegrupper. En tidligere nævnt undersøgelse af de Bree, Rispens og Gerrits (2007) viser, at en større proportion af samplens børn med dysleksi (ca. 56 %) har samme vanskeligheder med nonord repetition som børn med SLI¹⁴. Andre undersøgelser viser, at børn med autisme ligeledes har vanskeligheder med nonord repetition (Whitehouse, Barry & Bishop, 2008; Kjelgaard & Tager-Flusberg, 2001). Det kan dog påpeges, at disse børnegrupper ligesom børn med SLI har sproglige vanskeligheder, hvorfor vanskeligheder med nonord repetition er forventelige. Dog har 5-9-årige børn med hørenedsættelse og sproglige vanskeligheder en signifikant højere score på nonord repetition end 5-9-årige børn med SLI (N=12) (Hansson, Sahlén & Mäki-Torkko, 2007), hvorfor det ikke er tilstedeværelsen af sproglige vanskeligheder, der alene har betydning for præstationen i nonord repetition. Selvom der mangler supplerende og uddybende forskning indenfor området, synes de diagnostiske overlap også at eksistere indenfor niveauet for underliggende kognitive funktioner, hvis der kigges på fonologisk korttidshukommelse operationaliseret som nonord repetition. Derfor kan tests indfangende de fundne hukommelsesdeficits hos børn med SLI ikke umiddelbart konkluderes at have en god diskriminationsvaliditet, hvad angår øvrige udviklingsforstyrrelser. Forskningsmæssigt ville det dog være interessant at teste børnegrupper med diagnostisk overlap såsom SLI, ADHD, autisme og dysleksi med de samme hukommelsestests med det formål at udforske kvantitative såvel som kvalitative forskelle både de enkelte børn og grupper imellem.

6.3 Opsamling

Børn med SLI udgør generelt en meget heterogen gruppe med besiddelse af forskellige grader af både domænegenerelle og domænespecifikke vanskeligheder relateret til forskellige kognitive funktioner men dog med de sværeste vanskeligheder indenfor sproget. Denne heterogenitet og variabilitet gør børn med SLI svære at identificere. De fundne hukommelsesdeficits hos børn med SLI kan ikke stå alene som identifikationsredskab grundet store individuelle forskelle i præstationerne i de anvendte hukommelsestests blandt både børn med SLI og sprogligt normaltudviklende børn. Dertil synes der at være en ringe diskriminationsvaliditet på testen nonord repetition, hvorfor børn med SLI ikke kan adskilles fra øvrige kliniske børnegrupper ved hjælp af denne test. De fundne hukommelseskarakte-

¹⁴ Et sammenfald mellem SLI og dysleksi er tilladt jf. definitionen på SLI, men det debatteres stadig, hvorvidt SLI og dysleksi er separate forstyrrelser eller ej (fx Catts, Adlof, Hogan & Ellis Weismer, 2005; Pennington & Bishop, 2009).

ristika hos børn med SLI afhjælper således ikke den tidligere dokumenterede heterogenitet blandt børnene medførende vanskelig identifikation.

Det synes derimod plausibelt, at børn med SLI skal identificeres ud fra en kombination af verbale og nonverbale parametre. Ud fra den eksisterende forskning er tests til vurdering af fonologisk korttidshukommelse en særdeles mulig kandidat. Derimod har identifikation ud fra funktionalistiske arbejdshukommelsestests den ulempe, at disse tests som udgangspunkt ikke er anvendelige til yngre førskolebørn, hvorimod testene synes særdeles velegnede til en mere nuanceret udredning af det ældre barn med SLI. Dertil er national sprogforskning nødvendig i henhold til udforskning af det pågældende sprogs specifikke problemområder og som følge heraf udarbejdelse af nationale sprogtests.

I udarbejdelse af testmateriale til identifikationsbrug af børn med SLI ud fra kapaciteten i den fonologiske korttidshukommelse og evt. den funktionalistiske arbejdshukommelse, er det væsentligt, at denne kapacitets størrelse befinder sig på et kontinuum. Det betyder, der skal tages stilling til placeringen af en cut-off score med henblik på opnåelse af tilstrækkelig god sensitivitet og specificitet i identifikationsøjemed. Derudover er det væsentligt, at selvom de i forskningen anvendte tests anvendes som skabeloner, så skal disse tests nationalt standardiseres, ligesom der bør ligge en velovervejet beslutning bag valg af testkonstruktion. I den forbindelse skal det nævnes, at det endnu ikke er undersøgt, om de funktionalistiske arbejdshukommelsestests kan anvendes som markør for SLI. Betraget samlet eksisterer der således flere forskningsmæssige udfordringer, før tests indfangende hukommelseskarakteristika kan anvendes i forbindelse med identifikation af børn med SLI.



Konklusion

Fokus for denne teoretiske undersøgelse har været børn med SLI som ud fra definitionen har specifikke sproglige vanskeligheder i kontrast til en ellers upåfaldende udvikling. Disse børn besidder en heterogen sproglig profil, hvilket sammen med de generelle individuelle forskelle i børns sprogtilegnelse i høj grad vanskeliggør den nødvendige identifikation af børnene. Nærværende speciale sætter spørgsmålstegn ved specificiteten af denne forstyrrelse ved at på nuanceret vis at beskrive og diskutere hukommelseskaraktistika hos børn med SLI ud fra den eksisterende forskningslitteratur. Dertil er de fundne hukommelseskaraktistika hos børn med SLI blevet fremstillet og diskuteret i forhold til anvendelsen af disse i forbindelse med identifikation af børnene.

Med udgangspunkt i teoretiske arbejdshukommelsesmodeller er hukommelseskaraktistika hos børn med SLI blevet fremstillet. Der er entydig evidens for, at børn med SLI i en sammenligning med både aldersmatchede og sprogmappede kontrolgrupper har vanskeligheder relateret til begrænset kapacitet i den fonologiske korttidshukommelse, i så fald denne operationaliseres som evne til nonord repetition. Uafhængig af alder og modersmål har børn med SLI særlige vanskeligheder med repetition af tre-fire stavelses nonord. Ligeledes finder forskningsfeltet indenfor den funktionalistiske arbejdshukommelse evidens for, at børn med SLI sammenlignet med aldersmatchede kontrolgrupper har begrænset kapacitet i arbejdshukommelsen uafhængig af alder, hvorfor børn med SLI har vanskeligheder med samtidig processering og lagring af verbalt materiale. Den eksisterende forskning peger derimod ikke konsekvent på, at børn med SLI har vanskeligheder indenfor hverken visuospatial korttidshukommelse eller visuospatial arbejdshukommelse. I sammenhæng med de fundne hukommelsesdeficits hos børn med SLI synes denne gruppe af børn ligeledes at besidde vanskeligheder relateret til processeringshastighed, opmærksomhedskontrol samt de eksekutive funktioner. Samlet betraget synes børn med SLI således at have både domænegenerelle vanskeligheder relateret til det verbale område og domænespecifikke vanskeligheder.

Indenfor det samlede forskningsfelt indenfor SLI og hukommelse findes store individuelle forskelle børnene imellem, således at nogle børn med SLI scorer ligeså højt som det generelle niveau for de aldersmatchede børn, og således at nogle af de aldersmatchede børn scorer ligeså lavt som det generelle niveau for børnene med SLI. Disse outliers er problematiske i forhold til brug af hukommelsestests i forbindelse med identifikation af børn med SLI. Desuden er der flere problematikker forbundet med anvendelsen af de funktionalistiske arbejdshukommelsestest i identifikationsøjemed, som ikke er forbundet med anvendelsen af den fonologiske korttidshukommelsestest nonord repetition. Disse problematikker vedrører manglende forskningsmæssigt fokus på funktionalistiske arbejdshukommelsestest som markør for SLI samt det faktum, at disse tests grundet stor kompleksitet ikke vil kunne anvendes til de yngre førskolebørn. Samlet set fremstår testen nonord repetition som en sensitiv markør for SLI men udelukkende i kombination med en potentiel sprogspecifik lingvistisk markør.

Vanskelighederne relateret til nonord repetition synes endvidere at overstige de sproglige vanskeligheder, og det er foreslået, at en deficit i den fonologiske korttidshukommelse kan være en delvis forklaring på ætiologien bag SLI. Det er væsentligt at understrege, at heterogeniteten blandt børn med SLI ikke er begrænset til den sproglige profil men ligeledes kan udvides til de fundne hukommelseskaraktistika. Nærværende speciale kommer derfor ikke nærmere en universel profil af børn med SLI men argumenterer i stedet for en naturlig heterogen forstyrrelse beliggende på et kontinuum med en multifaktoriel og probabilistisk ætiologi. Derimod er det muligt, at hukommelsesdeficits kan forklare de sproglige vanskeligheder hos i hvert fald en delgruppe af børnene med SLI. Dertil synes de fundne hukommelsesdeficits at kunne forårsage en med tiden faldende nonverbal IQ hos børn med SLI. Børn med SLI synes således ikke at besidde *specifikke* sproglige vanskeligheder, og der argumenteres for, at en anden betegnelse – såsom sprogudviklingsforstyrrelse – er en mere præcist dækkende betegnelse for denne gruppe af børn.

8

Perspektivering:

Intervention med børn med SLI

Den i specialet generede viden danner et godt udgangspunkt for intervention med børn med SLI, da en omhyggelig observation af præstationen af børn med SLI i fx hukommelsestests giver oplysninger om styrker og svagheder ved lagring og processering af sprog. Med denne forståelse er vi bedre rustet til at udvikle og implementere de mest effektive interventionstilgange. Intervention med udgangspunkt i hukommelse kan iværksættes på flere niveauer men der eksisterer kun lidt forskning om effekten af de enkelte hukommelsesinspirerede interventionstilgange, hvorfor den nøjagtige effekt ikke vides med sikkerhed. Interventionsniveauer indbefatter minimum følgende tre 1) fokus på at afhjælpe den fundne deficit i den specifikke hukommelsesfunktion, 2) udvikling af hukommelsesstøttende strategier til facilitering af lagring og/eller processering og 3) styring af det anvendte læringsmateriales belastning på arbejdshukommelsen således den reduceres (Gathercole & Alloway, 2006; Montgomery, 2003; Vance, 2008).

Der kan argumenteres for, at et barn med hukommelsesdeficits skal støttes med intervention med konkret udgangspunkt i disse deficits. Den enkelte praktiker bør dog vurdere, om denne intervention iværksættes for at forbedre barnets funktionsniveau i hukommelsen eller for at forbedre barnets sproglige niveau. Det synes diskutabelt, om barnets sproglige niveau forbedres ved brug af hukommelsesbaseret intervention, men denne intervention synes dog at facilitere barnets generelle funktionsniveau og evne til at lære (Gathercole & Alloway, 2006; Vance, 2008).

Den mundtlige del af specialet vil følge op på denne perspektivering.

9

Litteraturliste

-
- Archibald, L.M.D. & Gathercole, S.E. (2006a). Nonword repetition: A comparison of tests. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 49 (5), (p. 970-983). [14 p.]
- Archibald, L.M.D. & Gathercole, S.E. (2006b). Short-term and working memory in specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 41 (6), (p. 675-693). [19 p.]
- Archibald, L.M.D. & Gathercole, S.E. (2006c). Visuospatial immediate memory in specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 49, (p. 265-277). [13 p.]
- Archibald, L.M.D. & Gathercole, S.E. (2007a). Nonword repetition in specific language impairment: More than a phonological short-term memory deficit. *Psychonomic Bulletin & Review*. 14(5), (p. 919-924). [6 p.]
- Archibald, L.M.D. & Gathercole, S.E. (2007b). The complexities of complex memory span: Storage and processing deficits in specific language impairment. *Journal of Memory and Language*. 57, (p. 177-194). [18 p.]
- Archibald, L.M.D. & Gathercole, S.E. (2007c). Nonword repetition and serial recall: Equivalent measures of verbal short-term memory? *Applied Psycholinguistics*. 28, (p. 587-606). [20 p.]
- Baddeley, A.D. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 49A(1), (p. 5-28). [24 p.]
- Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*. 4, (p. 417-423). [7 p.]
- Baddeley, A.D. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*. 36, (p. 189-208). [20 p.]
- Baddeley, A.D., Gathercole, S. & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*. 105(1), (p. 158-173). [16 p.]
- Baddeley, A.D. & Hitch, G. (1974). Working memory. In: Bower, G. (ed.), *The psychology of learning and motivation* (vol. 8), (p. 47-90). New York: Academic Press. [44 p.]
- Barry, J.G., Yasin, I. & Bishop, D.V.M. (2007). Heritable risk factors associated with language impairment. *Genes, Brain and Behavior*. 6, (p. 66-76). [11 p.]

- Bates, E. A. (2004). Explaining and interpreting deficits in language development across clinical groups: Where do we go from there? *Brain and Language*. 88, (p. 248-253). [6 p.]*
- Bavin, E.L., Wilson, P.H., Maruff, P. & Sleeman, F. (2005). Spatio-visual memory of children with specific language impairment: evidence for generalized processing problems. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 40(3), (p. 319-332). [14 p.]
- Bishop, D.V.M. (unpub.). What can developmental language impairment tell us about genetic bases of syntax? Unpublished manuscript prepared for the Ernst Strüngmann Forum on *Biological foundations and origins of syntax*. [16 p.]
- Bishop, D.V.M. (1997). *Uncommon understanding: Development and disorders of language comprehension in children*. Hove: Psychology Press. [262 p.]*
- Bishop, D.V.M. (2000). Pragmatic language impairment: A correlate of SLI, a distinct subgroup, or part of the autistic continuum? In Bishop, D.V.M. & Leonard, L.B. (eds.), *Speech and language impairments in children. Causes, characteristics, intervention and outcome*, (p. 99-113). Hove: Psychology Press. [15 p.]
- Bishop, D.V.M. (2006). Beyond words: Phonological short-term memory and syntactic impairment in specific language impairment. *Applied Psycholinguistics*. 27, (p. 545-547). [3 p.]
- Bishop, D.V.M., Bright, P., James, C., Bishop, S.J. & van der Lely, H.K.J. (2000). Grammatical SLI: A distinct subtype of developmental language impairment? *Applied Psycholinguistic*, 21, (p. 159-181). [23 p.]*
- Bishop, D.V.M. & Leonard, L.B. (2000). Foreword. In Bishop, D.V.M. & Leonard, L.B. (eds.), *Speech and language impairments in children. Causes, characteristics, intervention and outcome*, (p. ix-xiii). Hove: Psychology Press. [5 p.]*
- Bishop, D.V.M. & Norbury, C.F. (2008). Speech and language disorders. In: Rutter, M., Bishop, D.V.M., Pine, D., Scott, S., Stevenson, J., Taylor, E. & Thapar, A. (eds.), *Rutter's child and adolescent psychiatry* (5th ed.), (p. 782-801). Oxford: Blackwell Publishing. [20 p.]
- Bishop, D.V.M., North, T. & Donlan, C. (1996). Nonword repetition as a behavioural marker for inherited language impairment: Evidence from a twin study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 37(4), (p. 391-403). [13 p.]
- Bishop, D.V.M. & Rutter, M. (2008). Neurodevelopmental disorders: Conceptual issues. In: Rutter, M., Bishop, D.V.M., Pine, D., Scott, S., Stevenson, J., Taylor, E. & Thapar, A. (eds.), *Rutter's child and adolescent psychiatry* (5th ed.), (p. 32-41). Oxford: Blackwell Publishing. [10 p.]
- Bishop, D.V.M., Whitehouse, A.J.O., Watt, H.J. & Line, E.A. (2008). Autism and diagnostic substitution: evidence from a study of adults with a history of developmental language disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 50, (p. 341-345). [5 p.]
- Bortolini, U., Arfe, B., Caselli, M.C., Degasperi, L., Deevy, P. & Leonard, L.B. (2006). Clinical markers for specific language impairment in Italian: the contribution of clitics and non-

- word repetition. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 41(6), (p. 695-712). [18 p.]
- Botting, N. & Conti-Ramsden, G. (2001). Non-word repetition and language development in children with specific language impairment (SLI). *International Journal of Language & Communication Disorders*. 36(4), (p. 421-432). [12 p.]
- Børneneuropsykologisk selskab (2002). *Den børneneuropsykologiske undersøgelse. Vejledning til psykologer*. Internetadresse: <http://www.borneneuropsykologisk-selskab.dk/>
- Catts, H.W., Adlof, S.M., Hogan, T.P. & Ellis Weismer, S. (2005). Are specific language impairment and dyslexia distinct disorders? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 48(6). (p. 1378-1396). [19 p.]
- Chomsky, N. (1986). *Knowledge of language. Its nature, origin and use*. New York: Praeger Publishers.
- Coolican, H. (2004). *Research methods and statistics in psychology (4th ed.)*. London: Hodder & Stoughton.
- Conti-Ramsden, G. (2003). Processing and linguistic markers in young children with specific language impairment (SLI). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 46 (5), (p. 1029-1037). [9 p.]
- Conti-Ramsden, G. (2008). Heterogeneity of specific language impairment in adolescent outcome. In: Norbury, C.F., Tomblin, J.B. & Bishop, D.V.M. (eds.). *Understanding developmental language disorders. From theory to practice* (p. 115-129). Hove: Psychology Press.
- Conti-Ramsden, G. & Botting, N. (1999). Classification of children with specific language impairment: Longitudinal considerations. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 42(5), (p. 1195-1204). [10 p.]
- Conway, A.R.A., Jarrold, C., Kane, M.J., MIAKE, A. & Towse, J.N. (eds.) (2007). *Variation in working memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Corriveau, K., Pasquini, E. & Goswami, U. (2007). Basic auditory processing skills and specific language impairment: A new look at an old hypothesis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 50(3), (p. 647-666). [20 p.]
- Daneman, M. & Carpenter, P.A. (1983). Individual differences in integrating information between and within sentences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 9(4), (p. 561-584). [24 p.]
- Daneman, M. & Merikle, P. (1996). Working memory and language comprehension: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*. 3(4), (p. 422-433). [12 p.]
- De Bree, E., Rispens, J. & Gerrits, E. (2007). Non-word repetition in Dutch children with (a risk of) dyslexia and SLI. *Clinical Linguistics & Phonetics*. 21(11-12), (p. 935-944). [10 p.]
- DSM-IV-TM (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed.)*. Washington, D.C.: American Psychiatric Association.

-
- Dollaghan, C.A. & Campbell, T. (1998). Nonword repetition and child language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 41, (p. 1136-1146). [11 p.]
- Ellis Weismer, S. (2007). Typical talkers, late talkers, and children with specific language impairment: a language endowment spectrum? In: Paul, R. (ed.), *Language disorders from a developmental perspective. Essays in honor of Robin S. Chapman*, (p. 83-101). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc. [19 p.]
- Ellis Weismer, S., Evans, J & Hesketh, L.J. (1999). An examination of verbal working memory capacity in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 42(5), (p. 1249-1260). [12 p.]
- Ellis Weismer, S., Tomblin, J.B., Zhang, X., Buckwalter, P., Chynoweth, J.G. & Jones, M. (2000). Nonword repetition performance in school-age children with and without language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 43(4), (p. 865-878). [14 p.]
- Ellis Weismer, S., Plante, E., Jones, M. & Tomblin, J.B. (2005). A functional magnetic resonance imaging investigation of verbal working memory in adolescents with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 48 (2), (p. 405-425). [21 p.]
- Fodor, J.A. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge: Bradford Books.
- Friedmann, N. & Novogrodsky, R. (2008). Subtypes of SLI: SySLI, PhoSLI, LeSLI, and PraSLI. Paper presented at PhD-course: Developmental Language Impairment. Aalborg University, HCCI. October 1st 2008. [13 p.]
- Gallon, N., Harris, J. & van der Lely, H. (2007). Non-word repetition: An investigation of phonological complexity in children with grammatical SLI. *Clinical Linguistics & Phonetics*. 21(6), (p. 435-455). [21 p.]
- Gathercole, S.E. (2006). Nonword repetition and word learning: The nature of the relationship. *Applied Psycholinguistics*. 27, (p. 513-543). [31 p.]
- Gathercole, S.E. & Alloway, T.P. (2006). Practitioner review: Short-term and working memory impairments in neurodevelopmental disorders: diagnosis and remedial support. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 47(1), (p. 4-15). [12 p.]
- Gathercole, S.E. & Baddeley, A.D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of memory and language*. 29, (p. 336-360). [25 p.]
- Gathercole, S.E. & Baddeley, A.D. (1996). *The children's test of nonword repetition*. London: Psychological Corporation.
- Gathercole, S.E., Briscoe, J., Thorn, A. & Tiffany, C. (2008). Deficits in verbal long-term memory and learning in children with poor phonological short-term memory skills. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 61(3), (p. 474-490). [17 p.]
-

- Gaulin, C.A. & Campbell, T.F. (1994). Procedure for assessing verbal working memory in normal school-age children: some preliminary data. *Perceptual and motor skills*. 79, (p. 55-64). [10 p.]
- Gioia, G.A., Espy, K.A. & Isquith, P.K. (2003). *Behavior Rating Inventory of Executive Function*. Adfærdsvurdering af eksekutiv funktion. København: Dansk Psykologisk Forlag.
- Girbau, D. & Schwartz, R.G. (2007). Non-word repetition in Spanish-speaking children with Specific Language Impairment (SLI). *International Journal of Language & Communication Disorders*. 42(1), (p. 59-75). [17 p.]
- Girbau, D. & Schwartz, R.G. (2008). Phonological working memory in Spanish-English bilingual children with and without specific language impairment. *Journal of Communication Disorders*. 41, (p. 124-145). [22 p.]
- Graf Estes, K., Evans, J.L., & Else-Quest, N.M. (2007). Differences in the nonword repetition performance of children with and without specific language impairment: a metanalysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 50(1), (p. 177-195). [19 p.]
- Gray, S. (2003). Diagnostic accuracy and test-retest reliability of nonword repetition and digit span tasks administered to preschool children with specific language impairment. *Journal of Communication Disorders*. 36, (p. 129-151). [23 p.]
- Gray, S. (2006). The relationship between phonological memory, receptive vocabulary, and fast mapping in young children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 49(5), (p. 955-969). [15 p.]
- Hansson, K. & Nettelbladt, U. (2002). Assessment of specific language impairment in Swedish. *Logopedics Phoniatics Vocology*, 27, (p. 146-154). [9 p.]*
- Hansson, K., Sahlén, B. & Mäki-Torkko, E. (2007). Can a "single hit" cause limitations in language development? A comparative study of Swedish children with hearing impairment and children with specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 42(3), (p. 307-323). [17 p.]
- Hayiou-Thomas, M., Bishop, D.V.M. & Plunkett, K. (2004). Simulating SLI: General cognitive processing stressors can produce a specific linguistic profile. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 47, (p. 1347-1362). [16 p.]
- Hesketh, A. (2006). The use of relative clauses by children with language impairment. *Clinical linguistics & Phonetics*. 20(7-8), (p. 539-546). [8 p.]
- Hick, R., Botting, N. & Conti-Ramsden, G. (2005). Cognitive abilities in children with specific language impairment: consideration of visuo-spatial skills. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 40(2), (p. 137-149). [13 p.]
- Hoff, E. (2001). *Language development* (3rd ed.). Belmont: Wadsworth. [kap. 1, 5, 7, 9: 176 p.]*

- Hoffman, L.M. & Gillam, R.B. (2004). Verbal and spatial information processing constraints in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 47(1), (p. 114-125). [12 p.]
- Im-Bolter, N., Johnson, J. & Pascual-Leone, J. (2006). Processing limitations in children with specific language impairment: The role of executive function. *Child Development*. 77(6), (p. 1822-1841). [20 p.]
- Jarrold, C. & Bayliss, D.M. (2007). Variations in working memory due to typical and atypical development. In: Conway, A.R.A., Jarrold, C., Kane, M.J., Miake, A. & Towse, J.N. (eds.), *Variation in working memory*, (p. 134-161). Oxford: Oxford University Press. [28 p.]
- Just, M.A. & Carpenter, P.A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*. 99, (p. 122-149). [28 p.]
- Kail, R.V. (1994). A method for studying the generalized slowing hypothesis in children with specific language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*. 37, (p. 418-421). [4 p.]
- Kail, R.V. (2007). Longitudinal evidence that increases in processing speed and working memory enhance children's reasoning. *Psychological Science*. 18(4), (p. 312-313). [2 p.]
- Karmiloff-Smith, A. (2001). Development itself is the key to understanding developmental disorders. In: Tomasello, M. & Bates, A. (eds.), *Language development*, (p. 331-350). Oxford: Blackwell Publishers. [20 p.]*
- Kjelgaard, M.M. & Tager-Flusberg, H. (2001). An investigation of language impairment in autism: Implications for genetic subgroups. *Language and cognitive processes*. 16(2/3), (p. 287-308). [22 p.]
- Leonard, L.B. (1998). *Children with specific language impairment*. Cambridge: The MIT Press. [kap. 1-2, 4-6, 9, 12-14: 156 p.]*
- Leonard, L.B. (2000). Specific language impairment across languages. In Bishop, D.V.M. & Leonard, L.B. (eds.), *Speech and language impairments in children. Causes, characteristics, intervention and outcome*, (p. 115-129). Hove: Psychology Press. [15 p.]*
- Leonard, L.B. & Deevy, P. (2006). Cognitive and linguistic issues in the study of children with specific language impairment. In: Traxler, M.J. & Gernsbacher, M.A. (eds.), *Handbook of psycholinguistics* (2nd ed.), (p. 1143-1171). Amsterdam: Elsevier. [29 p.]
- Leonard, L.B., Ellis Weismer, S., Miller, C.A., Francis, D.J., Tomblin, J.B. & Kail, R.V. (2007). Speed of processing, working memory and language impairment in children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 50(2), (p. 408-428). [21 p.]
- Marton, K. & Schwartz, R.G. (2003). Working memory capacity and language processes in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 46(5), (p. 1138-1153). [26 p.]

- Marton, K. (2008). Visuo-spatial processing and executive functions in children with specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 43(2), (p. 181-200). [20 p.]
- Matlin, M.W. (2002). *Cognition* (5th ed.). London: Thomson Learning. [kap. 3: 33 p.]
- Miller, C.A., Kail, R., Leonard, L.B. & Tomblin, J.B. (2001). Speed of processing in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 44(2), (p. 416-433). [18 p.]
- Miller, C.A., Leonard, L.B., Kail, R.V., Zhang, X., Tomblin, J.B. & Francis, D.J. (2006). Response time in 14-year-olds with language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 49(4), (p. 712-728). [17 p.]
- Miyake, A., Friedman, N.P., Rettinger, D.A., Shah, P. & Hegarty, M. (2001). How are visuospatial working memory, executive functioning, and spatial abilities related? A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology*. 130(4), (p. 621-640). [20 p.]
- Montgomery, J.W. (2000a). Verbal working memory and sentence comprehension in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 43(2), (p. 293-308). [16 p.]
- Montgomery, J.W. (2000b). Relation of working memory to off-line and real-time sentence processing in children with specific language impairment. *Applied Psycholinguistics*. 21, (p. 117-148). [32 p.]
- Montgomery, J.W. (2002). Understanding the language difficulties of children with specific language impairments: Does verbal working memory matter? *American Journal of Speech-Language Pathology*. 11, (p. 77-91). [15 p.]
- Montgomery, J.W. (2003). Working memory and comprehension in children with specific language impairment: what we know so far. *Journal of Communication Disorders*. 36, (p. 221-231). [11 p.]
- Montgomery, J.W. (2004). Sentence comprehension in children with specific language impairment: effects of input rate and phonological working memory. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 39(1), (p. 115-133). [19 p.]
- Montgomery, J.W. (2008). Role of auditory attention in the real-time processing of simple grammar by children with specific language impairment: a preliminary investigation. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 43(5), (p. 499-527). [29 p.]
- Montgomery, J.W., Magimairaj, B.M. & O'Malley, M.H. (2008). Role of working memory in typically developing children's complex sentence comprehension. *Journal of Psycholinguistic Research*. 37(5), (p. 331-354). [24 p.]
- Montgomery, J.W. & Windsor, J. (2007). Examining the language performances of children with and without specific language impairment: Contributions of phonological short-term

- memory and speed of processing. *Journal of Speech, Language, and Hearing research*. 50(3), (p. 778-797). [20 p.]
- Nettelbladt, U. (1998). Current theories of specific language impairment (SLI) in children. *Logopedics Phoniatrics Vocology*. 23, (p. 97-105). [9 p.]
- Norbury, C.F., Tomblin, J.B. & Bishop, D.V.M. (eds.) (2008). *Understanding developmental language disorders. From theory to practice*. Hove: Psychology Press. [218 p.]
- Novogrodsky, R. & Friedmann, N. (2006). The production of relative clauses in syntactic SLI: A window to the nature of the impairment. *Advances in Speech-Language Pathology*. 8(4), (p. 364-375). [12 p.]*
- Oberauer, K., Süß, H.-M., Wilhelm, O. & Sander, N. (2007). Individual differences in working memory capacity and reasoning ability. In: Conway, A.R.A., Jarrold, C., Kane, M.J., Miskin, A. & Towse, J.N. (eds.), *Variation in working memory*, (p. 49-75). Oxford: Oxford University Press. [27 p.]
- Paul, R. (2000). Predicting outcomes of early expressive language delay: Ethical implications. In Bishop, D.V.M. & Leonard, L.B. (eds.), *Speech and language impairments in children. Causes, characteristics, intervention and outcome*, (p. 195-209). Hove: Psychology Press. [15 p.]
- Pennington, B. F. & Bishop, D.V.M. (2009). Relations among speech, language, and reading disorders. *Annual Review of Psychology*. 60, (p. 283-306). [24 p.]
- Phillips, C.E., Jarrold, C., Baddeley, A.D., Grant, J. & Karmiloff-Smith, A. (2004). Comprehension of spatial language terms in Williams syndrome: Evidence for an interaction between domains of strength and weakness. *Cortex*. 40(1), (p. 85-101). [17 p.]
- Reuterskiöld-Wagner, C., Sahlén, B. & Nyman, A. (2005). Non-word repetition and non-word discrimination in Swedish preschool children. *Clinical Linguistics & Phonetics*. 19(8), (p. 681-699). [19 p.]
- Rice, M. (2000). Grammatical symptoms of specific language impairment. In Bishop, D.V.M. & Leonard, L.B. (eds.), *Speech and language impairments in children. Causes, characteristics, intervention and outcome*, (p. 17-34). Hove: Psychology Press. [18 p.]
- Sahlén, B., Reuterskiöld-Wagner, C., Nettelbladt, U. & Radeborg, K. (1999). Non-word repetition in children with language impairment – pitfalls and possibilities. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 34(3), (p. 337-352). [16 p.]
- Spaulding, T.J., Plante, E. & Vance, R. (2008). Sustained selective attention skills of preschool children with specific language impairment: evidence for separate attentional capacities. *Journal of Speech, Language, and Hearing research*. 51(1), (p. 16-34). [19 p.]
- Stark, R.E. & Tallal, P. (1981). Selection of children with specific language deficits. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 46, (p. 114-122). [9 p.]

- Stokes, S.F., Wong, A.M-Y., Fletcher, P. & Leonard, L.B. (2006). Nonword repetition and sentence repetition as clinical markers of specific language impairment. The case of Cantonese. *Journal of Speech, Language, and Hearing research*. 49(2), (p. 219-236). [18 p.]
- Tallal, P. & Piercy, M. (1973). Developmental aphasia: Impaired rate of non-verbal processing as a function of sensory modality. *Neuropsychologia*. 11, (p. 389-398). [10 p.]
- Thordardottir, E. (2008). Language-specific effects of task demands on the manifestation of specific language impairment: a comparison of English and Icelandic. *Journal of Speech, Language, and Hearing research*. 51(4), (p. 922-937). [16 p.]
- Tomasello, M. (1999). *The cultural origins of human cognition*. Cambridge: Harvard University Press.
- Tomblin, J.B., Records, N.L. & Zhang, X. (1996). A system for the diagnosis of specific language impairment in kindergarten children. *Journal of Speech & Hearing Research*. 39(6), (p. 1284-1294). [11 p.]
- Towse, J.N. & Hitch, G.J. (2007). Variation in working memory due to normal development. In: Conway, A.R.A., Jarrold, C., Kane, M.J., Miake, A. & Towse, J.N. (eds.), *Variation in working memory*, (p. 109-133). Oxford: Oxford University Press. [25 p.]
- Ullman, M.T. & Pierpont, E.I. (2005). Specific language impairment is not specific to language: The procedural deficit hypothesis. *Cortex*. 41, (p. 399-433). [35 p.]
- Van Daal, J., Verhoeven, L., van Leeuwe, J. & van Balkom, H. (2008). Working memory limitations in children with severe language impairment. *Journal of Communication Disorders*. 41, (p. 85-107). [23 p.]
- Van der Lely, H.K.J. (1996). Specifically language impaired and normally developing children: Verbal passive vs. adjectival passive sentence interpretation. *Lingua*, 98, (p. 243-272). [30 p.]*
- Vance, M. (2008). Short-term memory in children with developmental language disorder. In: Norbury, C.F., Tomblin, J.B. & Bishop, D.V.M. (eds.), *Understanding developmental language disorders. From theory to practice*, (p. 23-38). Hove: Psychology Press.
- Webster, R.I. & Shevell, M.I. (2004). Neurobiology of specific language impairment. *Journal of Child Neurology*. 19, (p. 471-481). [11 p.]
- Wechsler, D. *WISC-III DK. Wechsler Intelligence Scale for Children* (3rd ed.). København: Dansk Psykologisk Forlag.
- Whitehouse, A.J.O., Barry, J.G. & Bishop, D.V.M. (2008). Further defining the language impairment of autism: Is there a specific language impairment subtype? *Journal of Communication Disorders*. 41, (p. 319-336). [18 p.]
- World Health Organization (1994). ICD-10. Psykiske lidelser og adfærdsforstyrrelser. Klassifikation og diagnostiske kriterier. København: Munksgaard.

I alt pensum på 2536 sider markeret med []
(heraf 714 antal sider, som har været anvendt som pensum ved tidligere gennemførte prøver.
Disse er markeret med *).

Vejledergodkendelse af pensum

Undertegnede specialevejleder godkender hermed,
at specialet udarbejdet af Ane Knüppel
opfylder studieordningens krav til pensumrammen (§ 17).

Kristine S de López

10

Procesbeskrivelse

Min generelle interesse for børns sprogtilegnelse blev på kandidatuddannelsen ført over i emnet børn med sproglige vanskeligheder. Det har været med til at forstærke min interesse, at børn med sproglige vanskeligheder på flere områder synes som en overset gruppe i Danmark. Der er ingen grund til at antage, at børn med SLI ikke eksisterer i Danmark, men først de sidste par år er der langsomt begyndt at blive sat fokus på området. Vi ved dog stadig så lidt om sproglige vanskeligheder hos danske børn, at identifikation - specielt tidlig identifikation – er yderst vanskelig. Det skyldes både, at der eksisterer ganske få standardiserede sprogtests i Danmark men også, at vi ikke har viden om, hvad danske børn med SLI specielt har store vanskeligheder med (både verbalt og nonverbalt).

Den oprindelige idé med specialet tog udgangspunkt i den grundtanke, at al eksisterende forskning om nonverbale kognitive deficits hos børn med SLI skulle samles i én profil, som skulle danne grundlag for identifikation. Til trods for at jeg på forhånd kendte til forskningsfeltet indenfor SLI, måtte jeg dog på et tidligt tidspunkt erkende, at denne oprindelige idé skulle afgrænses, hvis den skulle rummes i et speciale. Derfor endte den endelige problemformulering med udelukkende at rumme hukommelse. Det har været vigtigt for mig, at specialet både danner inspiration til fremtidige danske forskningsprojekter omhandlende danske børn med SLI samt danner grundlag for evidensbaseret praksis. Derfor er der i specialet anvendt en forholdsvis stor mængde forskning til at underbygge specialets konklusioner. Idet jeg stadig har kontakt til mit tidligere praktiksted (Taleinstituttet, Region Nord), ved jeg, at der i øjeblikket arbejdes på udarbejdelsen af et hukommelsestestbatteri, som skal anvendes til førskolebørnene på afdelingen. Jeg ved også, at denne udarbejdelse er vanskelig, idet den eksisterende teoretiske og forskningsbaserede viden om området er fordelt og spredt ud på en lang række artikler, og dertil har kun få psykologer i praksis viden om dette specifikke område. Et af specialets overordnede formål er netop at samle denne viden, så den er lettere tilgængelig for psykologer i klinisk praksis.