



SAHLGRENSKA AKADEMIN

Institutionen för neurovetenskap och fysiologi  
Sektionen för hälsa och rehabilitering  
Enheten för logopedi

**339**

## **Prestation på nonordsrepetition hos barn med kvarstående talstörning efter 6 års ålder**

Matilda Rane  
Josefine Sigvant

Examensarbete i logopedi  
30 högskolepoäng  
Vårterminen 2020

Handledare  
Emilia Carlsson  
Åsa Mogren

# **Prestation på nonordsrepetition hos barn med kvarstående talstörning efter 6 års ålder**

Matilda Rane  
Josefine Sigvant

*Sammanfattning.* Syftet med föreliggande magisteruppsats var att undersöka prestation på nonordsrepetition hos 58 barn i åldrarna 6:0–16:8 med kvarstående talstörning. Nonordsrepetitionen gjordes med nonord ur Nya Nelli, transkriberades och bedömdes binärt samt i procent korrekta fonem. Studien har undersökt hur ålder, auditiv diskrimination, orofacial funktion samt nonordens konstruktion påverkar prestationen på nonordsrepetition. Genom korrelationsanalys observerades ett samband mellan ökad ordlängd och prestation på nonordsrepetition. Det fanns också en signifikant korrelation mellan ålder, nonordsrepetition, auditiv diskrimination och orofacial funktion. Regressionsanalys visade att auditiv diskrimination, följt av ålder och orofacial funktion, var de variabler som starkast förklarar variationen i prestation på nonordsrepetition. Tillsammans förklarade de tre variablerna 35% av variansen. Resultaten i studien visar att nonordsrepetition varit en svår uppgift för den här gruppen, där flertalet har samexisterande svårigheter. Författarna vill belysa vikten av att göra en numerisk bedömning utöver en binär bedömning av nonordsrepetitionen.

Nyckelord: nonordsrepetition, PPC, auditiv diskrimination, orofacial funktion, talstörning

## **Nonword repetition performance in children with persisting speech sound disorders after the age of six years**

*Abstract.* The aim of the present study was to investigate nonword repetition performance in 58 children between 6:0–16:8 years of age with persisting speech sound disorders. The nonword repetition was administered with nonwords from the Swedish test Nya Nelli. Transcriptions of the nonwords were executed and assessed binarily and in percent phonemes correct. The study investigated how age, nonword discrimination, orofacial function and the construction of the nonwords affected the performance of nonword repetition. Correlation was found between word length and performance on nonword repetition. Correlations were also found between age, nonword repetition, nonword discrimination, and orofacial function. Regression analysis showed that nonword discrimination, followed by age and orofacial function explained the variation in performance of nonword repetition and together they explained 35% of the variance. The results show that the task was difficult for this group of children, where co-existing disorders are frequent, and that a numerical assessment is preferable.

Key words: nonword repetition, PPC, nonword discrimination, orofacial function, speech sound disorders

Det finns olika förklaringar till varför nonordsrepetition (NR) är svårt för barn med tal- och språksvårigheter. Bland annat verkar det bero på att det är en uppgift som kräver många olika språkliga och talmotoriska funktioner (Williams, Payne & Marshall, 2013). Svårigheter med NR kan ha olika underliggande orsaker, till exempel svårigheter med auditiv bearbetningsförmåga eller svårigheter med motorisk planering av talrörelser (Krishnan, et al., 2013; Snowling, Chiat & Hulme, 1991). Testning med NR förefaller vara en användbar metod för att fånga upp olika typer av svårigheter med tal och språk (Krishnan et al., 2013).

Nonord är påhittade ord som inte finns i språket (Nettelblatt & Salameh, 2007). De har inte ett igenkännbart semantiskt innehåll men de följer språkliga, fonotaktiska och prosodiska system och låter som riktiga ord. Exempel på svenska nonord är ”lebbosuf” [lebo’su:f] och ”glyvå” [gly’vo:] (Holmberg & Sahlén, 2000).

Repetition av nonord är en uppgift som logopederna ofta använder vid utredning, då det anses vara ett bra verktyg för att beskriva tal- och språkförmåga (Coady & Evans, 2008). Uppgiften används för att testa fonologiskt korttidsminne och andra språkliga domäner. För att kunna repetera ett nonord krävs flera olika förmågor. Personen som testas ska lyssna, avkoda, minnas och sedan göra om den auditiva signalen till ljudkombinationer och därefter planera och utföra talmotoriska rörelser för att uttala nonordet (Krishnan et al., 2013). Ett samband mellan talutveckling och fonologiskt minne har uppmärksammats i tidigare studier där man använt nonordsrepetition hos barn i åldrarna 3–4 år (Adams & Gathercole, 2000). Prestation på NR anses därmed vara en indikator på tal- och språksvårigheter. NR är ett bra mått på den fonologiska representationsförmågan eftersom testpersonen inte kan få hjälp av de lexikala ledtrådar som finns i bekanta ord (Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998). Utöver detta krävs också att personen kan processa den auditiva inputen och bearbeta denna innan nonordet uttalas. Detta utförs av en del av korttidsminnet som kallas det fonologiska korttidsminnet (Bishop, Adams & Norbury, 2006). Det innebär att en nedsatt funktion av det fonologiska korttidsminnet kan fångas upp med hjälp av NR. I en studie av Bishop, North och Donlan (1996) visade det sig att svårigheter med NR tycktes förklaras av att barn med språkstörning hade nedsatt perception av auditiv input.

Det finns olika sätt att konstruera nonord. I Sverige konstruerade Barthelom & Åkesson (1996) 24 nonord med 2–5 stavelser. Sahlén, Reuterskiöld Wagner, Nettelblatt, & Radeborg (1999a) modifierade sedan vissa av de nonorden och tog bland annat bort de ord som innehöll fem stavelser. Nonorden i Nya Nelli (Holmberg & Sahlén, 2000) är även de baserade på nonorden av Barthelom & Åkesson (1996).

Barn med tal- och/eller språksvårigheter har visat sig ha färre korrekta svar vid NR jämfört med typiskt utvecklade barn i samma ålder (Pigdon, Reilly, Conti-Ramsden, Morgan & Willmott, 2019). Typiskt utvecklade barn presterade bättre än både barn med talstörning och språkstörning när antalet poäng jämfördes (Pigdon et al., 2020). Däremot när det gjordes en jämförelse av resultat på aktivitet i olika områden av hjärnan med fMRI (funktionell

magnetresonanstomografi) var det ingen signifikant skillnad på var i hjärnan aktiveringen skett hos de olika grupperna.

Det har visat sig att barn med tal- och språkstörning har större svårigheter vid längre nonord än kortare, räknat i antalet stavelser (Pigdon et al., 2019). I en undersökningsgrupp bestående av barn med språkstörning var de längre nonorden signifikant svårare än de kortare (Gathercole & Baddeley, 1990). I kontrollgruppen med typiskt utvecklade barn var försämring av resultat med ökande ordlängd inte lika tydlig. Vid enstaviga nonord syntes ingen skillnad mellan grupperna. I en annan studie med typiskt utvecklade skolbarn och ungdomar var de nonord med fler stavelser signifikant svårare än de med färre stavelser (Reuterskiöld & Grigos, 2015).

Det råder inte konsensus gällande vilken variabel som påverkar förmåga till NR mest. I en studie av Krishnan et al. (2013) visade de att oralmotorisk kontroll korrelerade starkare med prestation på NR än andra förmågor, exempelvis lingvistiska, hos typiskt utvecklade barn. Pigdon et al. (2019) undersökte barn med talstörning och menade å sin sida att alla de fyra variablerna fonologiskt korttidsminne, ordläsning, oralmotorisk sekvensering och motorik var påverkade vid repetition av nonord. Den variabel som var starkast kopplad till NR var fonologiskt korttidsminne.

NR har visat sig korrelera med auditiv diskrimination (AD) av nonord hos typiskt utvecklade förskolebarn (Reuterskiöld-Wagner, Sahlén, & Nyman, 2005). Vid AD testas förmåga att särskilja två ord och avgöra om de är lika eller olika och därefter ge ett svar verbalt eller icke verbalt. Uppgiften kräver att personen kan ta emot den auditiva input som ges, förstå och processa denna information för att sedan frambringa output och svara (Krishnan et al., 2013). AD testar det fonologiska korttidsminnet utan att kräva produktion av tal. Genom att använda ett test av AD som komplement till annan utredning finns möjlighet att särskilja vad som beror på nedsatt fonologiskt korttidsminne och vad som kan förklaras av uttalssvårigheter.

I den typiska talutvecklingen krävs en samverkan mellan lingvistiska, kognitiva och motoriska färdigheter och problem inom något av dessa områden kan leda till talsvårigheter (Wren, Miller, Peters, Emond & Roulstone, 2016). Talstörning, (eng: Speech Sound Disorders, SSD), är ett paraplybegrepp och kan innebära svårigheter med artikulation, perception eller fonologisk representation av språkljud (Dodd, 2014). Det kan även innebära svårigheter med sekvensering av ljud samt svårigheter med fonotaktiska regler för ett språk. Orsaken till en talstörning kan vara neurologisk, strukturell eller att det inte finns någon känd orsak (ASHA, 2020).

I Sverige har de flesta barn etablerat alla de svenska språkljuden förutom /r/ och /s/ vid 5 års ålder. Vid 6 år bör alla språkljud vara etablerade annars är det en kvarstående talstörning (eng: persistent SSD), (Blumenthal & Lundeborg Hammarström, 2014). I litteraturen varierar det dock vid vilken ålder en talstörning definieras som kvarstående. Barn som har engelska som förstaspråk ska ha etablerat alla språkljud vid 8 års ålder och förekomsten av kvarstående talstörning i Storbritannien hos denna åldersgrupp är 3,6% (Wren et al., 2016). Hos

amerikanska 6-åringar har 3,8% kvarstående talstörning (Shriberg, Tomblin & McSweeny, 1999). Förekomsten av talstörning beror dock på hur man definierar diagnosen. I dagsläget finns inget universellt klassifikationssystem för talstörningar, vilket är ett problem (Waring & Knight, 2013). Det finns en artikulatorisk-fonologisk förklaringsmodell som belyser vikten av att se talstörningens ursprung som en kombination av en motorisk och en mer språklig grund (Namasivayam, Coleman, O'Dwyer & van Lieshout, 2020). Då det saknas konsensus kring klassificering kan utredning, diagnostisering, behandling och prevalens variera. En spridning i prevalens mellan 2,3–24,6% rapporteras (Wren et al., 2016). Båda studierna, Wren et al. (2016) och Shriberg et al. (1999), visade att det fanns en skillnad mellan könen där det är vanligare med kvarstående talstörning hos pojkar. Det finns i dagsläget inga studier på prevalens av talstörning hos svenska barn. I föreliggande studie kommer begreppet kvarstående talstörning efter 6 års ålder att användas.

Ett sätt att beskriva grad av talstörning är genom att beräkna Percent Consonant Correct (PCC). PCC beskriver hur många procent av de förväntade konsonantljuden som uttalas korrekt (Shriberg, Austin, Lewis, McSweeny & Wilson, 1997). Vid användning av Svenskt artikulations- och nasalitetstest (SVANTE) förväntas svenska femåringar med typisk talutveckling ha 96,3% PCC och sjuåringar med typisk utveckling förväntas ha 97,8% PCC (Lohmander, Lundeberg & Persson, 2017). Motsvarigheten för vokalljud kallas Percent Vowel Correct (PVC). Typiskt utvecklade barn förväntas ha 100% PVC vid 4 års ålder (Blumenthal & Lundeberg Hammarström, 2014).

Att tala är en komplex process som kräver god koordination där över 50 muskler samverkar (Wren et al., 2016). Det har visat sig att barn har automatiserad, välkoordinerad och vuxenlik talmotorisk kontroll först vid 14 års ålder (Smith & Zelaznik, 2004). Tidigare har forskare undersökt tal i relation till finmotorik, där de har sett en viss samförekomst där barn med försenad talutveckling även har försenad finmotorik i händer (Iuzzini-Seigel, 2019). Barn med språkstörning har visat sig ha sämre både fin- och grovmotorik än typiskt utvecklade barn (Nip, Green & Marx, 2011). Få studier har dock undersökt hur tal samexisterar med orofacial dysfunktion och svårigheter med oralmotorik.

Under uppväxten sker utveckling av flera områden samtidigt: kognition, social förmåga och motorik och dessa olika förmågor samverkar. Barnet lär sig att utföra och kontrollera rörelser med mer och mer precision och dynamik (Adolph & Hoch, 2019). Den motoriska utvecklingen hos ett barn är beroende av i vilken miljö och omgivning barnet växer upp i. Barnet kan både hämmas och gynnas av olika miljöer. Förutsättningar för att kunna utföra en viss rörelse beror på den motoriska statusen i kroppen (Nip et al., 2011). Detta gäller även det talmotoriska systemet, där ökad medvetenhet om kroppen ger ett mer moget talmotoriskt system och snabbare talrörelser. En stabil käke och god kontroll är också en förutsättning för att få snabba och smidiga rörelser som inte kräver så mycket ansträngning vid tal. En god oralmotorisk kontroll anses finnas hos ett barn vid 4 års ålder. Oralmotoriska svårigheter kan i sin tur innefatta en mängd problem med till exempel svårigheter att tugga, svälja och dricka

(McAllister, 2008). I och med att kroppen är en helhet kan en motorisk försening visa sig i både tal, oralmotorik och andra motoriska färdigheter i övriga kroppen.

Syftet med denna magisteruppsats är att undersöka prestation på nonordsrepetition och auditiv diskrimination hos barn med kvarstående talstörning efter 6 års ålder. Hur nonordsrepetition påverkas av antalet språkljud och stavelser i de undersökta nonorden ska också undersökas. Vidare ska sambandet mellan nonordsrepetition och auditiv diskrimination respektive orofacial funktion och ålder undersökas, samt vilken av dessa variabler som starkast förklarar variationen i prestation på nonordsrepetition. Hypotesen är att det inte enbart är förmågan till auditiv diskrimination som predicerar deltagarnas prestation på nonordsrepetition, utan att även orofacial funktion och ålder bidrar till hur barn med kvarstående talstörning efter 6 års ålder presterar på nonordsrepetition. För att uppfylla syftet används följande frågeställningar:

1. Hur presterar barn i åldrarna 6:0–16:8 med kvarstående talstörning på NR?
2. Hur påverkar antalet språkljud och antalet stavelser resultatet på NR hos barn i åldrarna 6:0–16:8 med kvarstående talstörning?
3. Vilka av nonorden får högst respektive lägst poäng vid NR och AD och kan en relation ses mellan dessa nonord?
4. a. Finns det ett samband mellan prestationen på NR, AD och orofacial funktion hos barn i åldrarna 6:0–16:8 med kvarstående talstörning?  
b. Har AD eller orofacial funktion störst påverkan på prestation vid NR?

## Metod

### *Deltagare*

Samtliga barn i denna magisteruppsats deltog i forskningsprojektet *Orofacial Function in Children with Speech Sound Disorders (SSD) Persisting After the Age of Six Years* (Mogren, Sjögreen, Barr Agholme & McAllister, 2019). Deltagarna rekryterades från Mun-H-Center i Göteborg, dit de remitterats för tal och oralmotorisk utredning under 2014–2016. Inklusionskriterium var att de skulle ha en kvarstående talstörning efter 6 års ålder. Exklusionskriterier var måttlig till grav intellektuell funktionsvariation, cerebral pares och/eller grav autism. Forskningsprojektet hade 61 deltagare dock var det tre som inte slutförde nonordsrepetitionsuppgiften och de exkluderades därmed ur föreliggande magisteruppsats. Det är totalt 58 barn i åldrarna 6:0–16:8 år ( $M = 8:7$ ,  $s = 2:10$ ) med kvarstående talstörning efter 6 års ålder (se tabell 1) i denna uppsats. Av barnen var 44 pojkar och 14 flickor. Samtliga hade svenska som förstaspråk.

Tabell 1

*Fördelning av ålder och kön bland deltagarna.*

Åldersgrupper (år:månader)	Flickor	Pojkar	Totalt
6:0–6:11	3	17	20
7:0–7:11	5	8	13
8:0–8:11	1	4	5
9:0–9:11	1	5	6
10:0–10:11	0	2	2
11:0–11:11	3	2	5
12:0–16:8	1	6	7
Totalt	14	44	58

*Material*

Video- och audiomaterial av deltagarna bedömdes av författarna i ett tyst rum på Mun-H-Center, Göteborg. Vid transkriberingen användes hörlurar (Urbanears) med en behaglig och tillräcklig ljudnivå.

Deltagarna inkluderade i studien har testats av logoped avseende bland annat NR, AD och orofacial funktion. NR är gjort med nonord ur Nya Nelli (Holmberg & Sahlén, 2000). Nya Nelli är ett testbatteri som innehåller test för olika tal- och språkförmågor. I uppgiften med NR ingår 18 nonord med 2–4 stavelser. Nio av dessa nonord ingår även i AD (se tabell 2). Av de nio nonorden finns varje ord representerat i två par (Nyman, 1999). I det ena paret är nonorden likadana och i det andra skiljer sig orden åt på ett fonem. Deltagaren behöver identifiera både när ordparen är lika och olika för att få poäng och maxpoäng är 9. En tidigare magisteruppsats har undersökt resultatet på denna AD-uppgift (Andersson & Hallgren, 2016). Av 21 typiskt utvecklade barn i samma ålder som deltagarna i denna uppsats, fick alla utom två barn 9 poäng.

Orofacial funktion är bedömt med NOT-S (Bakke, Bergendahl, McAllister, Sjögren & Åsten, 2007). NOT-S är ett bedömningsmaterial som innefattar en intervjudel (NOT-I) och en klinisk undersökningsdel (NOT-E) med sex domäner i varje. Maxpoäng på NOT-S är 12 och ett resultat om 2 poäng eller högre, indikerar nedsatt orofacial funktion. NOT-S har visat sig ha god tillförlitlighet vid diagnostik och bedömning av oralmotoriska svårigheter (Bergendahl, Bakke, McAllister, Sjögren & Åsten, 2014).

Tabell 2

*Uppgiften för AD som använts i uppsatsen.*

Nonord	Minimala par	Språkljud
ɔlɪ'tu:kə	ɔlɪ'su:kə	t → s
tɪbə'fi:mə	tɪbə'gi:mə	f → g
ɛlɔ'məkɪ	ɛlɔ'pəkɪ	m → p
'spu:mə	'sku:mə	p → k
salo'ta:n	salo'va:n	t → v
gly'vo:	gly'po:	v → p
nəsɔ'lo:	nəsɔ'ko:	l → k
na'ki:t	na'gi:t	k → g
'høntpu:lə	'fjøntpu:lə	h → fj

I appendix (tabell A1 och A2) redovisas bakgrundsinformation om deltagarna (Mogren et al., 2019). Av deltagarna hade 86%, 50 stycken, svårigheter inom två eller fler domäner gällande orofacial funktion, mätt med Nordiskt Orofacialt Test-Screening (NOT-S) (Bakke et al., 2007). De mest påverkade domänerna var *tal, tuggning och sväljning, tuggmuskel- och käkfunktion, sensorik och ansikte i vila*. Fjorton procent, åtta deltagare, hade ingen påverkan på orofacial funktion.

### *Tillvägagångssätt*

Tillgång till videomaterial på deltagarna tillhandahölls uppsatsförfattarna under våren 2020 på Mun-H-Center, Göteborg. Materialet samlades in mellan 2014 och 2016 av logoped Åsa Mogren (ÅM). Vid datainsamlingstillfället befann sig även föräldrarna i rummet och det utfördes fler tester än de som är med i föreliggande magisteruppsats. Sammanlagt tog testningen 1,5–2 timmar per deltagare. Författarna till denna magisteruppsats var inte delaktiga i rekrytering eller datainsamling.

Uppgiften NR med 18 nonord presenterades för deltagarna som: ”Nu ska du få säga några konstiga ord, det är bara låtsasord. Först säger jag, lyssna noga och säg precis som du tycker det låter”. För en av deltagarna saknas videomaterial och författarna har därmed transkriberat utifrån en audioinspelning.

AD är administrerad och bedömd av ÅM. Deltagarna fick instruktionen att tala om ifall ett ordpar var lika eller olika. De kunde välja att svara muntligt eller peka på klossar som antingen var lika eller olika i färg. De flesta deltagarna gjorde AD innan NR.

### *Transkription och analys*

De två författarna till denna magisteruppsats har transkriberat samtliga 58 deltagares NR tillsammans. Innan transkriptionen påbörjades utfördes kalibrering och samträning av



författarna på två testpersoner som inte ingick i studien. Samträning pågick under en halv dag och involverade avstämning med handledaren ÅM. Kalibrering av vokaler gjordes med hjälp av relevant litteratur (Elert, 1997). Författarna skapade därefter ett facit på hur testledaren uttalade nonorden, skrivet i fonetisk skrift enligt International Phonetic Alphabet (IPA). Författarna transkriberade en deltagare i taget var för sig och sedan gjordes en konsensusbedömning efter varje deltagare. Transkriptionen som gjordes var en *semi-narrow transcription* där artikulationssätt, artikulationsställe och tonande och tonlös konsonant transkriberades men inte detaljer som till exempel betoning och aspiration. Det var alltid den första repetitionen som transkriberades, även om det var svårt att höra eller om deltagaren vid en andra upprepning sa korrekt. Transkriptionerna gjordes för hand och skrevs sedan in digitalt i Excel med IPA-symboler, efter varje deltagare.

Tre bedömningar gjordes på transkriptionerna, två binära och en numerisk. De binära bedömningarna gav 1 poäng för korrekt uttalat ord och 0 poäng vid avvikelser (Gathercole & Baddeley, 1989). Allofoner av /r/ gav rätt i båda bedömningarna medan substitutioner, inskott och omissioner bedömdes som inkorrekt (Dollaghan & Campbell, 1998). Den ena binära bedömningen var mildare och i den räknades distorsioner som korrekta (Farquharson, Hogan & Bernthal, 2018). Exempel på distorsioner som framkom hos många av deltagarna var laterala /s/. I den andra, mer stränga bedömningen, räknades dock distorsioner som inkorrekta. Resultaten från de två binära bedömningarna skilde sig inte åt i någon större utsträckning. Därför har uppsatsförfattarna valt att inte ta med den mildare bedömningen i fortsättningen. Den tredje bedömningen var numerisk (Sahlén, Reuterskiöld Wagner, Nettelbladt & Radeborg, 1999b) där varje fonem beräknades var för sig. PCC och PVC tillsammans utgör Percent Phonemes Correct (PPC) och beskriver hur många språkljud som uttalas korrekt. För varje deltagare beräknades PPC-NR, PVC-NR och PCC-NR. Totala antalet förväntade språkljud var 123, varav 54 vokalljud och 69 konsonantljud. Fonetet gav poäng om det producerats på samma plats och sätt som målljudet. Distorsioner, omissioner och substitutioner gav inga poäng, men alla allofoner av /r/ räknades som korrekt. Analys och resultat redovisades därmed i fyra variabler: PPC-NR, PVC-NR, PCC-NR och binär bedömning.

Författarna analyserade de 18 nonorden och räknade antalet stavelser och antalet språkljud. Efter det undersöktes de nio nonord som var med i både NR och AD-uppgifterna och analys gjordes på nonorden som fick högst respektive lägst poäng.

### *Reliabilitet*

Interbedömarreliabilitet bedömdes mellan ÅM och författarna på NR hos 12 (20%) av deltagarna och uppnådde ett resultat av 81% samstämmighet (se tabell 3). Urvalet för reliabilitetsberäkning gjordes med hjälp av en slumpgenerator online. Uppsatsförfattarna bedömde 20% av deltagarna en andra gång för intrabedömarreliabilitet och detta resulterade i 91% samstämmighet. Inter- och intrabedömarreliabilitet räknades på procent ljud för ljud (eng: point-by-point) i NR. Mindre skillnader i transkription mellan bedömningarna räknades som

samstämmigt om de båda indikerade samma typ av avvikelse från målljudet. Ett exempel är om ett dentalt /t/, [t], har gjorts retroflect [t] respektive laminalt [t̪].

Tabell 3

*Resultat på intra- och interbedömarreliabilitet på transkription av nonord.*

Procent samstämmighet	Median (min-max) %	Medelvärde %
Intra	90,3 (77,1–97,6)	90,6
Inter	81,5 (64,2–92,7)	81,3

### *Etiska aspekter*

Forskningsprojektet Orofacial funktion hos barn med talstörning, Karolinska institutet, innehar en godkänd etikansökan med diarienumr 363–14 från Regionala etikprövningsnämnden 140512.

Då denna magisteruppsats ingår i ovanstående projekt är deltagarna rekryterade inom ramen för det. Deltagarna fick muntlig och skriftlig information (med bildstöd) om studien och föräldrarna har lämnat informerat samtycke om barnens deltagande. Deltagarnas personuppgifter var inte kända för uppsatsförfattarna och deltagarna har tilldelats en kod (1–62). Kodnyckeln förvarades hos handledaren. Video- och audioinspelningar, information och resultat från övriga test samt transkriptioner har förvarats på lösenordsskyddad server i ett låst rum som tillhör Mun-H-Center på Odontologen i Göteborg.

### *Statistisk analys*

För statistisk analys användes programmet Statistical Package for the Social Sciences (SPSS version 25 och 26). Deskriptiv statistik användes för variablerna PPC-NR, PVC-NR, PCC-NR, binär bedömning på nonord, antal stavelser och språkljud samt för ålder och fördelning av hur många av deltagarna som svarade rätt på de olika uppgifterna i NR och AD. För övrig statistisk analys, korrelationsanalys och signifikansprövning, valdes icke-parametriska tester då alla data inte var normalfördelade. Signifikansnivån sattes till  $p < ,05$ . Spearmans korrelationsanalys utfördes mellan antalet språkljud, antalet stavelser i nonorden och hur många deltagare som svarat rätt på varje nonord. Spearmans korrelationsanalys utfördes också mellan variablerna: NR (PPC-NR, PVC-NR, PCC-NR och binär bedömning), orofacial funktion (NOT-E, NOT-I och NOT-S), AD samt ålder. För att undersöka på vilket sätt de olika utvalda variablerna förklarade variansen vid NR användes linjär regression. Den beroende variabeln var PPC-NR och de tre oberoende variablerna var ålder, AD och NOT-E. Fyra modeller utformades för att undersöka de olika variablernas unika roll i förklaringen av utfall på NR.

## Resultat

### *Prestation på nonordsrepetition*

NR gjordes på 18 nonord och bedömdes på fyra sätt, tre numeriska bedömningar räknade i procent korrekta fonem, vokaler och konsonanter samt en binär bedömning (se tabell 4).

Tabell 4

*Deskriptiva data med spridning, median och medelvärde över PPC-NR, PVC-NR, PCC-NR, binär bedömning och AD (n = 58).*

	Median (min-max)	Medelvärde (s)
PPC-NR	61 (20,3–97,6)	60 (18,1)
PVC-NR	75 (37–94,4)	74,3 (15)
PCC-NR	49,3 (7,3–100)	48,8 (22,8)
Binär	1,5 (0–16)	2,3 (2,9)
AD	8 (0–9)	7 (2,2)

PPC-NR: percent phoneme correct - nonord

PVC-NR: percent vowel correct - nonord

PCC-NR: percent consonant correct - nonord

AD: auditiv diskrimination

I figur 1 ges några exempel från transkriptionerna för att ge en fördjupad bild av gruppen. Målorden bestod av 2–4 stavelser och syns överst i figuren. I figuren redovisas tre deltagare som fått koden A-C. Åldern varierade mellan 6:4–15:4, men alla tre hade stora avvikelser i talet. Deltagare A var en av tre som hade lägst PVC-NR, 37%, av samtliga deltagare. A hade PCC-NR 16% och sa få ord genom hela testningen. Ett ord lät inte på samma sätt vid andra repetitionen. Deltagare B pratade tyst, trycksvagt och oprecist. Käken var spänd och hopbiten men läppar och kinder var inaktiva. PVC-NR var 80% och PCC-NR 26%. B artikulerade få konsonanter och använde sig av glottal substitution. C hade PVC-NR 72% och PCC-NR 49%. C hade ojämn talrytm, högt taltempo och trevande artikulation. Resultat på AD var A: 6 poäng, B: 8 poäng och C: 6 poäng.

Deltagare (ålder)	PPC-NR	[gly'vo:]	[lɛbʊ'su:f]	[ɛlɔ'mɔki]	[lutosa'lu:k]
A (6:4)	25,2%	[tʰæho:]	[dadaho:]	[nanjapɪ]	[fonejafo:]
B (9:9)	49,6%	[ymo:]	[ɛʔɔ.fu:sʰ]	[ɛnɔmɔçɛ]	[ʔuʔɔʔaʔuʔ]
C (15:4)	59,4%	[gyvo:]	[nesɔpu:f]	[mikmɔk]	[nusevaŋu:]

Figur 1. Exempel på transkription av uttal vid NR samt PPC-NR från tre deltagare (A-C) i magisteruppsatsen. PPC-NR: percent phoneme correct - nonord

### Antalet språkljud och antalet stavelser

Antalet deltagare som klarade varje nonord ses i tabell 6. Antalet deltagare som uttalade nonorden korrekt vid den binära bedömningen av NR korrelerade med antalet språkljud och antalet stavelser i nonorden (se tabell 5). Vid ökat antal språkljud och stavelser, vilket innebär längre nonord, fick deltagarna signifikant färre poäng vid binär bedömning och därför blev det en negativ korrelation.

Tabell 5

Korrelation mellan antalet språkljud och stavelser i nonorden och poäng på varje nonord vid binär bedömning ( $n = 58$ ).

Variabel	1.	2.	3.
1. Språkljud	–		
2. Stavelser	,812**	–	
3. Binär	-,849**	-,579*	–

\* $p < ,05$ ; \*\* $p < ,01$

### Analys av nonorden

Av de nonord som endast var med i NR fick [a'pet] högst poäng. Bland de nonord som var med i båda uppgifterna, NR och AD, fick [na'ki:t] högst poäng på NR. De nonord som endast var med i NR och som fick lägst poäng var [gleŋə'sulp] och [lutosa'lu:k]. Av de nonord som var med i båda uppgifterna fick ['hɔntpu:lə] lägst poäng vid NR. Vid AD var det nonorden ['hɔntpu:lə], [nesɔ'lo:] och [na'ki:t] som fick lägst poäng (se tabell 6).

Tabell 6

*Inkluderade nonord i NR och AD gällande språkljud och stavelser, antalet deltagare som får poäng på uppgifterna och vilka språkljud som diskrimineras mellan (n = 58).*

Nonord	Antal språkljud (stavelser)	Antal deltagare poäng NR	Antal deltagare poäng AD
ɔlɪ'tu:kə	7 (4)	5	50
tɪbə'fi:mə	8 (4)	6	49
ɛlɔ'məkɪ	7 (4)	11	49
'spu:mə	5 (2)	14	47
salo'tɑ:n	7 (3)	7	46
gɫʏ'vo:	5 (2)	8	45
nəsʊ'lo:	6 (3)	11	45
na'ki:t	5 (2)	15	44
'høntpu:lə	8 (3)	4	38
a'pet	4 (2)	22	
ɪ'fu:m	4 (2)	14	
kləsə'mu:l	8 (3)	4	
'hɔrjə	5 (2)	4	
ləbʊ'su:f	7 (3)	3	
pʊrɪma'gu:l	9 (4)	2	
'maŋəʃblɛgə	10 (4)	2	
glɛŋə'sʊlp	9 (3)	1	
lʊtʊsɑ'lʊ:k	9 (4)	1	

NR: nonordsrepetition

AD: auditiv diskrimination

I de tre nonorden som minst antal deltagare fick poäng på vid AD var det språkljuden [h] - [ɧ] ([ 'høntpu:lə]), [l] - [k] ([nəsʊ'lo:]) och [k] - [g] ([na'ki:t]) som skulle diskrimineras mellan. [ 'høntpu:lə], med 8 språkljud och 3 stavelser, var det nonord som fick lägst poäng vid både AD och NR av de nio nonord som var med i båda uppgifterna.

De tre nonord som flest deltagare fick poäng på vid AD var [ɔlɪ'tu:kə] ([t] - [s]), [tɪbə'fi:mə] ([f] - [g]) och [ɛlɔ'məkɪ] ([m] - [p]). Alla de tre nonorden som var lättast att diskriminera mellan har 4 stavelser. [ɔlɪ'tu:kə] var dock näst svårast att repetera vid NR, av de nio nonord som ingick i båda uppgifterna. [na'ki:t] var det nonord som var näst svårast att diskriminera, men lättast vid NR.

### *Samband mellan prestationen på NR, AD och orofacial funktion*

Vid korrelationsanalys mellan NR (PPC-NR, PVC-NR, PCC-NR och binär bedömning) ålder, AD samt orofacial funktion, mätt med NOT-I, NOT-E och totala summan NOT-S fanns

följande samband (se tabell 7). NOT-I korrelerade inte signifikant med någon parameter och därmed uteslöts NOT-I och NOT-S. Korrelationerna med värdena på NOT-E var negativa på grund av att högre resultat indikerade större svårigheter. Vid övriga parametrar var lägre resultat en indikator på större svårigheter.

Signifikanta korrelationer fanns mellan de fyra parametrarna för NR: PPC-NR, PVC-NR, PCC-NR och binär bedömning (se tabell 7). Ålder korrelerade med NR, AD och NOT-E. Ålder korrelerade därmed med alla parametrar utom NOT-I. AD korrelerade med NR och NOT-E. NOT-E korrelerade med NR.

Tabell 7

*Korrelationsanalys mellan ålder, NR, AD och orofacial funktion (n=58).*

Variabel	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Ålder	–								
2. PPC-NR	,408**	–							
3. PVC-NR	,295*	,861**	–						
4. PCC-NR	,441**	,972**	,733**	–					
5. Binär	,426**	,868**	,711**	,863**	–				
6. AD	,356**	,499**	,498**	,432**	,405**	–			
7. NOT-I	,028	-,056	-,054	-,040	,058	-,246	–		
8. NOT-E	-,320*	-,427**	-,395**	-,413**	-,373**	-,373**	,272*	–	
9. NOT-S	-,207	-,326*	-,307*	-,308*	-,204	-,398**	,783**	,790**	–

\* $p < ,05$ ; \*\*  $p < ,01$ .

PPC-NR: percent phonemes correct - nonord

PVC-NR: percent vowel correct - nonord

PCC-NR: percent consonant correct - nonord

AD: auditiv diskrimination

NOT-I: nordiskt orofacialt test - intervju

NOT-E: nordiskt orofacialt test - examination

NOT-S: nordiskt orofacialt test - screening

*Förklaring av varians i prestation på NR*

En linjär regressionsanalys genomfördes för att vidare undersöka sambandet mellan NR, AD och orofacial funktion (se tabell 8). I de fyra regressionsanalysmodellerna användes PPC-NR som beroende variabel. I första modellen användes endast ålder som oberoende variabel och förklarade 16% av variansen. I den andra modellen användes ålder och AD som oberoende variabler och förklarade tillsammans 32% av variansen. Den tredje modellen innehöll ålder och NOT-E som oberoende variabler och förklarade 27,5%. I fjärde och sista modellen förklarades PPC-NR av ålder, AD och NOT-E, där AD var den starkaste variabeln. De tre oberoende variablerna förklarade tillsammans 35,4% av utfallet på PPC-NR.

Tabell 8

*Regressionsanalys i fyra olika modeller. PPC-NR är beroende variabel och ålder, AD och NOT-E som oberoende variabler (n = 58).*

Modell	Oberoende variabel	df	$\beta$	SE	t	p	R <sup>2</sup> adjusted
1.	Ålder	1	0,419	0,064	3,448	0,001	0,160
2.	Ålder	2	0,322	0,059	2,870	0,006	0,320
	AD		0,422	0,931	3,762	0,000	
3.	Ålder	2	0,297	0,063	2,493	0,016	0,275
	NOT-E		-0,374	1,616	-3,142	0,003	
4.	Ålder	3	0,265	0,060	2,340	0,023	0,354
	AD		0,330	0,986	2,779	0,007	
	NOT-E		-0,242	1,658	-1,976	0,053	

AD: auditiv diskrimination

NOT-E: nordiskt orofacialt test - examination

## Diskussion

Föreliggande magisteruppsats har undersökt prestation på nonordsrepetition hos barn med kvarstående talstörning efter 6 års ålder. Prestation på NR mättes i PPC-NR, PVC-NR, PCC-NR och binär bedömning. Resultatet visade att en stor del av deltagarna hade få korrekt uttalade konsonanter och att alla deltagare hade mer eller mindre vokalpåverkan. Det var en stor spridning i gruppens resultat avseende både PVC-NR och PCC-NR. Hos personer med typisk talutveckling korrelerar större omfång mellan vokalernas formanter med högre förståelighet (Bradlow, Torretta & Pisoni, 1996). Variation i vokalproduktion, till exempel hur stor skillnad som kan göras på vokaler, har därmed stort inflytande på förståeligheten. Avvikelser i vokalljud har ett starkt samband med svårigheter med talmotorisk planering, till exempel taldyspraxi (Iuzzini-Seigel & Murray, 2017). Ett barn som har avvikelse i vokaler, alltså där PVC < 100%, efter 4 års ålder bör uppmärksammas och eventuellt utredas vidare.

Gruppen är heterogen och det har noterats varierande resultat gällande till exempel artikulation, koncentration och prestation vid testning. Vissa deltagare har presterat betydligt bättre på PVC-NR än PCC-NR och andra har presterat tvärtom. Låg prestation på NR har inte alltid hängt ihop med låg prestation på AD. Till exempel har vissa deltagare fått maxpoäng på AD men har stora talavvikelser och lågt PPC-NR. Det behövs en bredare förståelse för hur tal och språk hänger ihop och hur de olika nivåerna inom talproduktion samverkar. Namasivayam et al.

(2020) föreslår att fonologisk och motorisk utveckling inte ska ses som separata delar. Exempel från deltagarna A-C (se figur 1) visar på den stora variation som finns i gruppen som varit med i denna magisteruppsats. Förslag på framtida studier kan vara att göra en fallstudie på några av deltagarna för att noggrannare studera dessa variationer och svårigheter. Eventuellt skulle en indelning av gruppen kunna göras utifrån hur de presterat på NR och studera dem var för sig.

Bedömningssätt vid NR har varierat mellan forskningsstudier. Nyman (1999) belyser vikten av att beakta dessa variationer. Det har till exempel varierat i tidigare studier huruvida exempelvis distorsioner och allofoner godkänns. Uppsatsförfattarna valde att göra på båda sätten för att kunna jämföra bedömningarna och använda det som gav en mest rättvisande bild av prestationen på NR hos deltagarna. Författarna såg i resultatet att PPC-NR och den binära bedömningen skilde sig åt där spridningen i PPC-NR var betydligt större. Den binära bedömningen varierade mellan 0 och 16 poäng där medelvärdet var 2,3 poäng, 12,8%. En golfeffekt kan ses i den binära bedömningen, då 22 deltagare fick 0 poäng på NR. Bland deltagarna som fick 0 poäng var det en stor spridning i hur många målljud de lyckades producera i varje nonord. Det fanns både de som inte klarade av att producera några av målljuden och de som lyckades producera majoriteten. Däremot på PPC-NR på samma uppgift syns en betydligt större och jämnare spridning. När prestation på NR bedömdes med PPC-NR varierade resultaten mellan 20,3–97,6% och medelvärdet var 60%. De här skillnaderna i medelvärden mellan binär och numerisk bedömning, belyser vikten av att göra en noggrannare bedömning på ljudnivå då endast en binär bedömning inte ger en rättvisande och sanningsenlig bild av deltagarnas talförmåga. Författarna till föreliggande magisteruppsats vill poängtera denna skillnad och förespråkar bedömning på fonemnivå.

I litteraturen rapporteras en skillnad i svårighetsgrad på NR med varierande antal stavelser. Både typiskt utvecklade barn och barn med språkstörning har uppvisat tecken på att fler stavelser i nonord är svårare att repetera (Dollaghan & Campbell, 1998; Gathercole & Baddeley, 1990). Författarna till denna magisteruppsats förväntade sig därför att se ett samband mellan ordlängd och antalet korrekta svar vid NR. I resultatet kan detta samband bekräftas då både korrelationen mellan antalet poäng och antalet språkljud ( $r = -,849, p < ,01$ ) och korrelationen till antalet stavelser ( $r = -,579, p < ,05$ ) var signifikanta. Att det är ett negativt samband beror på att fler stavelser och språkljud ger lägre poäng vid binär bedömning.

Resultatet på den tredje frågeställningen, gällande vilka ord som var svårare respektive lättare i NR och AD, visar att deltagarna får ett medelvärde på 7 poäng vid AD. De nonord som flest deltagare fick poäng på vid AD var [ɔlɪ'tu:kə], [tɪbə'fi:mə] och [ɛlɔ'mɔki]. De här tre nonorden ingår i minimala par som skiljer sig åt gällande artikulationssätt, där det ena nonordet i det minimala paret innehåller en klusil och det andra inte gör det (se appendix). En klusil är ett utmärkande språkljud med en explosionsfas vilket kan tänkas vara lättare att särskilja från andra artikulationssätt. De svåraste nonorden att diskriminera auditivt var ['hɔntɬu:lə], [nesɔ'lo:] och [na'ki:t]. Dessa tre nonord ingår i minimala par som innehåller /sje/-/h/, /l/-/k/ respektive diskrimination mellan en tonande och en tonlös klusil med samma artikulationsställe och artikulationssätt. Det visade sig att många av deltagarna hade svårt att uttala språkljuden



/sje/ och /l/ samt att flera av deltagarna ofta blandade ihop tonande och tonlösa ljud både i spontantal och vid repetition. Om ett barn har problem med produktionen av ett språkljud är det troligt att detta kan ha effekt på förmågan att uppfatta och bearbeta auditiv information (Nettelbladt & Salameh, 2007). Ett barn som exempelvis inte har etablerat språkljudet /s/, kan ha svårt höra skillnad på /s/ och /sje/.

Gällande de nonord som använts i NR och AD var de nonord som fick högst poäng vid NR [a'pet], [na'ki:t], ['spu:mə] och [i'fu:m]. De här nonorden är de kortaste i uppgiften med endast 2 stavelser och 4–5 språkljud. Nonorden [gleŋə'sulp] och [lutosa'lu:k] fick lägst antal poäng vid repetition. Dessa två nonord är de längsta orden med 9–10 språkljud och 3–4 stavelser.

Hos de flesta barnen görs AD av nonord precis innan NR under testningen. Vid AD används nio nonord som sedan även finns med vid NR. Författarna har diskuterat om detta kan påverka utfallet vid NR, då hälften av orden redan har upprepats. Det är svårt att säga om barnen noterar eller påverkas av detta. Som tidigare nämnts, liknar NR och AD varandra till uppgifternas design. Även det är något som diskuterats samt om det är lämpligt att göra dem precis efter varandra.

Utformningen av AD är något som författarna vill belysa. Det är otydligt hur de ljud som det diskrimineras mellan i AD, har valts ut. Nyman (1999) har i sin magisteruppsats beskrivit utformningen men inte motiverat hur konstruktionen gått till och vilka fonem som valts att diskrimineras mellan. Det är svårt att veta vilka slutsatser som kan dras av ett resultat från en sådan uppgift. Den uppgift i AD som använts i denna magisteruppsats har endast nio minimala par av nonord. I en studie av Krishnan et al. (2013) användes 60 nonord för AD där hälften var identiska nonord och hälften skiljde sig åt på ett fonem, initial eller final konsonant. Tidsåtgången för uppgiften i denna studie blir därmed betydligt kortare, men det blir svårt att tyda ett resultat med så liten omfattning. I en annan magisteruppsats samlades referensdata in på 21 typiskt utvecklade barn i åldrarna 6–10 år på den AD-uppgift som använts i föreliggande uppsats (Andersson & Hallgren, 2016). Resultatet i den studien visade en takeffekt vilket pekar på att uppgiften behöver utvecklas vidare. En annan anledning till att uppgiften behöver ses över är att Andersson & Hallgren (2016) är de enda referensvärdena som finns att tillgå och de har endast undersökt 21 barn.

I denna magisteruppsats är nonorden hämtade ur Nya Nelli. Uppsatsförfattarna anser att det är svårt att hitta en röd tråd för hur nonorden är skapade samt att nonorden har en ojämn fördelning av språkljud, både gällande konsonanter och vokaler. Till exempel finns språkljudet /l/ med 15 gånger, medan /d/ inte finns med alls. Språkljudet /l/ står därmed för 22% av alla konsonantljud i uppgiften med totalt 18 nonord. Förutsättningarna för en person som har avvikelser i sitt uttal av just språkljudet /l/ blir därför betydligt sämre än för en person med avvikelser i sitt uttal av /d/. Det är dessutom så att /d/ är ett språkljud som etableras tidigt, vilket innebär att utfall på produktion av /d/ kan vara en viktigare indikator på svårigheter. Ett annat språkljud som dyker upp ofta i nonorden är /s/. Många av de barn som deltagit i studien har haft svårigheter med sitt

uttal av /s/ och har därmed använt sig av distorsioner, till exempel att de lateraliserar eller gör interdental produktion. Sådana distorsioner är något de alltid gör i sitt vardagliga tal, vilket gör det omöjligt för dem att få till ett ”vanligt” /s/ vid NR och poängen minskar. Av alla vokaler som förekommer i de 18 nonorden är 30% /ə/ eller /ɛ/. I flera av nonorden förekommer dessutom dessa vokalljud flera gånger inom ett ord, till exempel [glɛŋə'sʊlp] och [ˈmɑŋəʃblɛgə]. Vokalerna /e/ och /y/ förekommer inte i nonorden vilket författarna anser är anmärkningsvärt.

En förbättring i utformningen av nonorden hade kunnat vara att alla språkljud finns med i uppgiften, samt att språkljuden är inbördes mer jämnt fördelade både gällande konsonanter och vokaler. Om konsonantkluster involveras behövs en tydligare utformning av vilka positioner de finns i. Dollaghan & Campbell (1998) beskriver hur de konstruerade egna nonord. Ett fonem fick inte förekomma mer än en gång i ett nonord. De uteslöt de sena ljuden, så kallade ”late eight”, som bland annat är /l/, /s/ och /r/. De uteslöt även konsonantkluster för att inte fånga upp svårigheter med produktion. Nonorden fick inte innehålla en stavelse (CV eller CVC) som fanns som ett eget ord på det språket som testades, engelska. Williams, Payne & Marshall (2012) manipulerade sina nonord på tre parametrar: längd 3–4 stavelser, position av konsonantkluster initialt eller mediant samt likhet till ord, alltså med eller utan morfologi. I Comprehensive Test of Phonological Processing (CTOPP), har man valt att inte ha med konsonantkluster alls i sina nonord (Torgesen, Wagner, & Rashotte, 1999). Rapid syllable transition training (ReST) har ett annat system för att konstruera nonord (McCabe, Thomas, Murray, Crocco, & Madill, 2017). ReST är visserligen ett träningsystem men samma system hade kunnat användas för att skapa nonord för en repetitionsuppgift. Det är mer varierat och individuellt anpassat då nonorden skapas utifrån vad individen har för etablerade språkljud. Vid utformning av NR är det viktigt att beakta dessa parametrar och motivera varför valen görs.

Resultatet i regressionsanalysen i denna magisteruppsats pekar på att det finns flera faktorer som påverkar prestation på NR. Det tyder på att variansen i prestation på NR förklaras av AD, ålder och orofacial funktion. I den fjärde modellen i regressionsanalysen, som innehöll alla tre variabler, var NOT-E inte signifikant för signifikansnivån  $p < ,05$  som är det överenskomna gränsvärdet. Trots att NOT-E inte är signifikant i modell fyra har vi valt att behålla den, då resultatet ligger precis på gränsen. Att den blir signifikant i modell tre är dock intressant och detta vittnar om att de tre parametrarna inte är helt unika. Tillsammans förklarar dessa tre variabler 35% av utfallet på NR. Våra resultat, där AD är den variabel som i störst utsträckning förklarar prestation på NR går i linje med resultaten från Pigdon et al. (2019) som beskriver vilka parametrar som förutspår prestation på NR. De visade att fonologiskt korttidsminne var den variabeln som förutsa prestation på NR i störst utsträckning.

Svårigheter med NR kan ha många olika förklaringar och orsaker. Det kan vara en omogenhet i motoriken, svårigheter att uppfatta uppgiften eller andra saker som hindrar deltagaren från att kunna prestera korrekt. Flera forskningsartiklar poängterar att brister i olika förmågor kan visas genom svårigheter med NR. Krishnan et al. (2013) visade att oralmotorisk kontroll var den faktor som starkast påverkade prestation på NR medan Pigdon et al. (2019) menar att man bör

ha en multidimensionell förklaringsmodell till svårigheter med NR och poängterar att det sällan finns en enda faktor som kan förklara svårigheterna. I uppsatsen sträcker sig deltagarnas åldrar mellan 6:0–16:8 år vilket kan tyckas vara ett stort spann. Uppsatsförfattarna har valt att inte göra urval efter ålder, då det var andra faktorer än den kronologiska åldern som visade sig påverka prestation på NR i högre utsträckning.

Författarna till föreliggande magisteruppsats observerade vid flertalet tillfällen beteenden som bäst förklaras av samförekomst av andra svårigheter som till exempel koncentration och motorisk orolighet. Även avvikelser i perception och svårigheter med sociala koder/sociala avstånd uppmärksammades vid bedömningen av testen. Hos flera deltagare observerades beteenden som tyder på att de upplevde uppgiften som för svår och de uppvisade strategier som till exempel betydligt försvagad röststyrka, flams och skratt under testningen. Dessa strategier kan ha varit både medvetna och omedvetna. Bedömningen kan ha påverkats av sådana beteenden hos deltagarna och eventuellt förändrat resultaten.

Det finns en hög procent av samförekomst av olika typer av svårigheter hos denna målgrupp. Early Symptomatic Syndroms Eliciting Neurodevelopmental Clinical Examinations (ESSENCE) är ett begrepp som betonar hur olika symtom, som ofta betecknas som avgränsade, i själva verket samexisterar och överlappar varandra (Gillberg, 2010). I ESSENCE ingår hela gruppen av neuropsykiatriska och utvecklingsneurologiska störningar som debuterar med handikappande symtom i tidig barndom så som till exempel ADHD, autism, språkstörning (DLD) och intellektuell funktionsnedsättning (IF). Dessa medför i sin tur stora beteendemässiga/kognitiva problem. Problemen kan visa sig i den allmänna utvecklingen, kommunikation/språk, uppmärksamhet med flera. Iuzzini-Seigel (2019) belyser vikten av att professionella inom området bör fortsätta undersöka och lära sig om komorbiditet hos barn med talstörning och taldyspraxi. Inom klinisk verksamhet så motiveras därför en bredare utredning av bland annat tal och oralmotorik.

Hos en betydande del av deltagarna noterades en avvikelse i nasalitet. Både hypo- och hypernasalitet förekom. Vid transkription har detta endast observerats men inte transkriberats eller bedömts, då fördjupad analys kring nasalitet inte rymdes inom ramen för denna magisteruppsats. Dock är denna observation inte oviktig då avvikelser i klang kan påverka förståeligheten. Detta är något som vidare forskning hade kunnat undersöka.

En annan sak som uppmärksammats hos många av deltagarna är instabilitet i käken. Vanlig avvikelse är att käkens rörelse kännetecknas av nedsatt kontroll och koordination. För vissa deltagare går det åt mycket energi för att tala på grund av att käken gör för stora rörelser. Det är vanligt med en generell omogenhet i motoriken och trevande rörelser. Dessa avvikelser indikerar att taldyspraktiska svårigheter kan föreligga. Det har också visat sig i denna studie att andra repetitionen inte alltid blir mer korrekt än den första vid NR. Detta är något som skulle kunna undersökas vidare, för att ta reda på vad det beror på.

En begränsning i uppsatsen har varit att det generellt varit svårt att transkribera deltagarna. Majoriteten av deltagarna är otydliga i sitt tal, har svag artikulation, låg röststyrka med mera vilket försvårat transkriptionerna. Intrabedömarreliabiliteten blev 90,6% och interbedömarreliabiliteten 81,3%. Att interbedömarreliabiliteten är lägre än intrabedömarreliabiliteten kan bero på att deltagarna är otydliga i sitt tal och att tolkningen av vad som sägs kan skilja sig från person till person. Uppsatsförfattarna har under transkriptionen blivit mer och mer samstämmiga, medan kalibrering med ÅM endast lades under en halv dag innan transkriptionerna påbörjades.

NOT-S är det test som använts för bedömningen av den orofaciala funktionen i denna magisteruppsats. Det är bedömt att vara reliabelt och är bra då det fångar upp olika svårigheter. För ytterligare information om oralmotorisk påverkan hade kompletterande bedömningen med Stockholms ORalMotoriska bedömningsprotokoll (STORM) (Henningson, McAllister & Hartstein, 2007) kunnat användas. STORM har utförts på alla deltagare i föreliggande magisteruppsats men är ännu inte bedömt. En sådan bedömning ryms inte inom ramen för denna magisteruppsats, men det är önskvärt att det görs i framtiden för att komplettera information om exempelvis tungans motorik.

Talstörning kan ha olika orsak och ursprung. Bemötande, utredning och intervention skiljer sig avsevärt mellan de olika typerna. Några forskare framhäver en förklaringsmodell där samspelet mellan motorik och språklig förmåga är det centrala när det gäller talstörning (Adolph & Hoch, 2019). Namasivayam et al. (2020) skriver om en artikulatorisk-fonologisk modell och att orsak till talstörningar bör ses utifrån både artikulation och fonologi. En fördjupad undersökning som rör flera parametrar är därmed motiverad att använda sig av vid utredning av barn med talstörning. Som nämnts tidigare i bakgrunden saknas ett universellt klassifikationssystem för diagnosticering av talstörningar. Det finns flera test för att diagnostisera till exempel taldyspraxi och dysartri men differentialdiagnostiseringen däremellan eller gentemot andra svårigheter är inte alltid enkel. Ett universellt och väl utarbetat sådant hade förbättrat diagnostisering men även behandling och övrig intervention (Waring & Knight, 2013). Det vore önskvärt att ett universellt klassifikationssystem och en bedömningsmodell utarbetades för att på bästa sätt kunna hjälpa personer i dessa målgrupper.

En reflektion som uppsatsförfattarna gjort under arbetet är dialektala skillnader och dess påverkan. Uppsatsförfattarna har växt upp i olika delar av Sverige och har därmed lite olika dialekt. Under transkriptionsmomentet noterades en viss oenighet gällande vokaler där till exempel /ø/ och /ɥ/ kunde uppfattas på olika sätt. Relevant att diskutera är också den dialekt som testledaren (ÅM) har då detta avgör målljudet för deltagarna och kan vara betydande för de deltagare som inte hade liknande dialekt som testledaren.

Sammanfattningsvis visar resultatet i denna magisteruppsats på att AD är det som starkast förklarar variationen i prestation på NR, därefter kommer ålder och till sist orofacial funktion. Uppsatsförfattarna vill betona vikten av att använda sig av en numerisk, mer noggrann bedömning, och inte bara en binär då den inte fångar upp svårigheter lika bra. Resultaten visar

att NR har varit en svår uppgift för den här gruppen. Samtliga har både påverkade vokaler och konsonanter och majoriteten av deltagarna har andra svårigheter vilket gör uppgiften svår att utföra. Eftersom samexisterande svårigheter är vanligt hos barn med kvarstående talstörning bör utredning ske på fler parametrar gällande tal, språk, kognition och motorik. Utmaningen med administration och bedömning av NR och AD är något som författarna vill uppmärksamma. Uppsatsförfattarna anser att det behöver utarbetas nya nonord för både NR och AD för framtida studier. Ett system för skapandet av nonord hade varit önskvärt och dessutom bör nonorden vara väl utarbetade och genomtänkta på flera parametrar såsom fonem, stavelser och kluster.

## Referenser

- Adams, A., & Gathercole, S. (2000). Limitations In Working Memory: Implications For Language Development. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(1), 95-116. doi: 10.1080/136828200247278
- Adolph, K. E., & Hoch, J. E. (2019) Motor Development: Embodied, Embedded, Enculturated, and Enabling. *Annual Review of Psychology* 70(1), 141-164. doi: 10.1146/annurev-psych-010418-102836
- American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) Hämtad 2020-03-10 från <https://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Articulation-and-Phonology/>
- Andersson, J., & Hallgren, L. (2016) *Rörelseomfång och duration i läpp- och käkrörelser vid artikulation hos barn med typisk utveckling*. Magisteruppsats, Universitet, Göteborg.
- Baddeley, A., Gathercole, S. & Papagno, C. (1998) The phonological loop as a language learning device. *Psychological review* 105(1) 158-173. doi: 10.1037/0033-295X.105.1.158
- Bakke, M., Bergendal, B., McAllister, A., Sjögreen, L., & Åsten, P. (2007). Development and Evaluation of a Comprehensive Screening for Orofacial Dysfunction *Swedish Dental Journal* 31(2) 75-84.
- Barthelom, E. & Åkesson, M. (1996). Konstruktion, testning och utvärdering av nonord. Vetenskapligt arbete 20 poäng, Institutionen för logopedi och foniatri, Lunds universitet.
- Bergendal, B., Bakke, M., McAllister, A., Sjögreen, L., & Åsten, P. (2014). Profiles of orofacial dysfunction in different diagnostic groups using the Nordic Orofacial Test (NOT-S)-A review. *Acta Odontologica Scandinavica*, 72(8) 578-584. doi: 10.3109/00016357.2014.942874
- Bishop, D., Adams, C., & Norbury, C. (2006). Distinct genetic influences on grammar and phonological short-term memory deficits: Evidence from 6-year-old twins. *Genes, Brain and Behavior*, 5(2) 158-169. doi: 10.1111/j.1601-183X.2005.00148.x
- Bishop, D., 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) 391-403. doi: 10.1111/j.1469-7610.1996.tb01420.x
- Blumenthal, C., & Lundeborg Hammarström, I. (2014). LINUS. LINKöpingsUnderSökningen: Ett fonologiskt testmaterial från 3 år (Skriftserie i logopedi). Linköping. Hämtad 2020-03-10 från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:liu:diva-109308>

- Bradlow, A., Torretta, G., & Pisoni, D. (1996). Intelligibility of normal speech I: Global and fine-grained acoustic-phonetic talker characteristics. *Speech Communication*, 20(3), 255-272. doi: 10.1016/S0167-6393(96)00063-5
- Coady, J. & Evans, J (2008) Uses and interpretations of non-word repetition tasks in children with and without specific language impairments (SLI) *International Journal of Language and Communication disorders* 43(1) 1-10. doi: 10.1080/13682820601116485
- Dodd, B. (2014) Differential Diagnosis of Pediatric Speech Sound Disorder. *Current Developmental Disorders Reports*, 1(3), 189-196. doi: 10.1007/s40474-014-0017-3
- Dollaghan, C., & Campbell, T. (1998). Nonword repetition and child language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research : JSLHR*, 41(5), 1136-1146.
- Elert, C-C. (1997) *Allmän och svensk fonetik*. Stockholm: Norstedts förlag AB
- Farquharson, K., Hogan, T., & Bernthal, J. (2018). Working memory in school-age children with and without a persistent speech sound disorder. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 20(4), 422-433. doi: 10.1080/17549507.2017.1293159
- Gathercole, S., & Baddeley, A. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29(3), 336-360. doi: 10.1016/0749-596X(90)90004-J
- Gathercole, S., & Baddeley, A. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: A longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 28(2), 200-213. doi: 10.1016/0749-596X(89)90044-2
- Gillberg, C. (2010). The ESSENCE in child psychiatry: Early Symptomatic Syndromes Eliciting Neurodevelopmental Clinical Examinations. *Research in Developmental Disabilities*, 31(6), 1543-1551. doi: 10.1016/j.ridd.2010.06.002
- Henningsson, G., McAllister, A. & Hartstein, M. (2007) *STORM: STockholms ORalMotoriska bedömningsprotokoll*. Karolinska universitetssjukhuset, Danderyds sjukhus
- Holmberg, E. & Sahlén, B. (2000) *Nya NELLI - Neurolingvistisk undersökningsmodell för språkstörda barn* Malmö: Pedagogisk design
- Iuzzini-Siegel, J. (2019) Motor Performance in Children With Childhood Apraxia of Speech and Speech Sound Disorders. *Journal of Speech, Language and Hearing Research: JSLHR*, 62(9), 3220-3233. doi: 10.1044/2019\_jslhr-s-18-0380

- Iuzzini-Seigel, J., & Murray, E. (2017). Speech assessment in children with childhood apraxia of speech. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 2, 47–60. doi: 10.1044/persp2.SIG2.47
- Krishnan, S., Alcock, K., Mercure, E., Leech, R., Barker, E., Karmiloff-Smith, A., & Dick, F. (2013) Articulating Novel Words: Children’s Oromotor Skills Predict Nonword Repetition Abilities *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 56 1800-1812.
- Lohmander, A., Lundeberg, I., & Persson, C. (2017). SVANTE - The Swedish Articulation and Nasality Test - Normative data and a minimum standard set for cross-linguistic comparison. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 31(2), 137-154
- McAllister, A. (2008) i Hartelius, L (red). *Logopedi*. Lund: Studentlitteratur
- McCabe, P., Thomas, D., Murray, E., Crocco, L., & Madill, C. (2017). *Rapid Syllable Transition Treatment – ReST* The University of Sydney. Hämtad 2020-03-31 från <https://rest.sydney.edu.au/>
- Mogren, Å., Sjögreen, L., Barr Agholme, M., & McAllister, A. (2019.). Orofacial function in children with speech sound disorders (SSD) persisting after the age of six. (accepted for publication in *International Journal of Speech-Language Pathology*). doi: 10.1080/17549507.2019.1701081
- Namasivayam, A. K., Coleman, D., O’Dwyer, A., & van Lieshout, P. (2020) Speech Sound Disorders in Children: An Articulatory Phonology Perspective. *Frontiers in Psychology* 10. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02998
- Nettelbladt, U., & Salameh, E-K. (2007) *Språkutveckling och språkstörning hos barn*. Lund: Studentlitteratur
- Nip, I. S. B., Green, J. R., & Marx, D. B. (2011). The co-emergence of cognition, language, and speech motor control in early development: A longitudinal correlation study. *Journal of Communication Disorders*, 44(2), 149-160. doi: 10.1016/j.jcomdis.2010.08.002
- Nyman, A. (1999) *Nonordsrepetition, nonordsdiskrimination och metafonologisk förmåga: Finns det några samband och hur påverkar nonordens stavelselängd?* Magisteruppsats, Universitet, Lund. Hämtad från <https://www.lu.se/lup/publication/2968818>
- Pigdon, L. T., Reilly, S., Conti-Ramsden, G., Morgan, A., & Willmott, C. (2019). What predicts nonword repetition performance? *Child Neuropsychology*, 1-16. doi: 10.1080/09297049.2019.1674799



Pigdon, L., Willmott, C., Reilly, S., Conti-Ramsden, G., Liegeois, F., Connelly, A., & Morgan, A. (2020). The neural basis of nonword repetition in children with developmental speech or language disorder: An fMRI study. *Neuropsychologia*, *138*, 107312. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2019.107312

Reuterskiöld, C., & Grigos, M. (2015). Nonword Repetition and Speech Motor Control in Children. *BioMed Research International*, *2015*, 683279. doi: 10.1155/2015/683279

Reuterskiöld-Wagner, C., Sahlén, B., & Nyman, A. (2005). Non-word repetition and non-word discrimination in Swedish preschool children. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *19*(8), 681-699. doi: 10.1080/02699200400000343

Sahlén, B., Reuterskiöld Wagner, C., Nettelblatt, U., & Radeborg, K. (1999a). Language comprehension and non-word repetition in children with language impairment. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *13*(5), 369-380. doi: 10.1080/026992099299031

Sahlén, B., Reuterskiöld Wagner, C., Nettelblatt, U., & Radeborg, K. (1999b). Non-word repetition in children with language impairment--pitfalls and possibilities. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *34*(3), 337-352. doi: 10.1080/136828299247441

Shriberg, L., Austin, D., Lewis, B., McSweeney, J., & Wilson, D. (1997). The percentage of consonants correct (PCC) metric: Extensions and reliability data. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *40*(4), 708-22. doi: 10.1044/jslhr.4004.708

Shriberg, L. D., Tomblin, J. B., & McSweeney, J. L. (1999) Prevalence of speech delay in 6-year-old children and comorbidity with language impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, *42*(6), 1461-1481. doi: 10.1044/jslhr.4206.1461

Smith, A., & Zelaznik, H. N. (2004) Development of functional synergies for speech motor coordination in childhood and adolescence. *Developmental Psychobiology* (*45*) 22-33. doi: 10.1002/dev.20009

Snowling, M., Chiat, S., & Hulme, C. (1991). Words, nonwords, and phonological processes: Some comments on Gathercole, Willis, Emslie, and Baddeley. *Applied Psycholinguistics*, *12*(3), 369-373. doi: 10.1017/S0142716400009279

Torgesen, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (1999). *Comprehensive Test of Phonological Processing*. Austin, TX: Pro-Ed.

Waring, R., & Knight, R. (2013) How should children with speech sound disorders be classified? A review and critical evaluation of current classification systems. *International*

*Journal of Language and Communication disorders* 48(1) 25-40. doi: 10.1111/j.1460-6984.2012.00195.x

Williams, D., Payne, H., & Marshall, C. (2013). Non-word Repetition Impairment in Autism and Specific Language Impairment: Evidence for Distinct Underlying Cognitive Causes. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(2), 404-417. doi: 10.1007/s10803-012-1579-8

Wren, Y., Miller, L., Peters, T., Emond, A., & Roulstone, S. (2016). Prevalence and Predictors of Persistent Speech Sound Disorder at Eight Years Old: Findings From a Population Cohort Study. *Journal of Speech, Language and Hearing Research (Online)*, 59(4), 647-673. doi: 10.1044/2015\_jslhr-s-14-0282

## Appendix

Tabell A1

*Information om deltagarnas testresultat. Deltagare som nämnts som exempel i uppsatsen som A, B och C har nummer 3,13 respektive 10.*

**A.** ID ; **B.** Ålder (månader) ; **C.** Kön ; **D.** PVC ord (%) ; **E.** PCC ord (%) ; **F.** NOT-I (0–6) ; **G.** NOT-E (0–6) ; **H.** NOT-S (0–12) ; **I.** ICS (1–5) ; **J.** AD (0–9) ; **K.** PVC-NR (%) ; **L.** PCC-NR (%) ; **M.** PPC-NR (%) ; **N.** Binär bedömning (0–18)

A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	J.	K.	L.	M.	N.
1	7:1	F	97	53	2	4	6	4	8	70,4	46,4	56,9	0
2	10:1	M	94	80	0	1	1	4,7	9	85,2	72,5	78,1	2
3	6:4	F	60	34	0	3	3	3,1	6	37	15,9	25,2	0
4	7:2	M	99	66	0	1	1	3,6	9	85,2	68,1	75,6	2
5	9:3	M	100	90	0	1	1	MD*	9	90,7	73,9	81,3	4
7	6:1	M	98	93	3	2	5	5	7	90,7	65,2	76,4	4
8	7:2	M	96	82	0	1	1	3,4	9	68,5	58	62,6	1
9	8:1	M	98	67	3	2	5	3,7	7	83,3	49,3	64,2	1
10	15:4	M	97	77	1	1	2	2,6	6	72,2	49,3	59,4	2
11	6:4	M	83	73	2	2	4	2,7	8	90,7	69,6	78,9	3
12	8:1	F	95	61	1	2	3	4,4	8	77,8	44,9	59,4	2
13	9:9	M	92	60	3	1	4	3,4	8	79,6	26,1	49,6	1
14	6:7	M	71	37	2	4	6	3,1	9	63	24,6	41,5	0
15	7:8	M	99	80	3	2	5	4	6	85,2	56,5	69,1	3
16	6:4	M	95	90	2	2	4	4	8	79,6	68,1	73,2	3
17	9:4	F	100	82	2	5	7	4,4	9	94,4	63,8	77,2	6
18	6:0	M	92	66	0	3	3	4	9	85,2	47,8	64,2	1
20	11:5	M	83	72	1	2	3	3,9	8	75,9	75,4	75,6	5
21	6:6	M	90	44	1	1	2	3,4	9	79,6	36,2	55,3	1
22	11:0	F	96	90	3	3	6	3,1	4	46,3	36,2	40,7	0
23	7:2	M	98	77	2	1	3	3,6	8	88,9	63,8	74,8	5
24	11:2	F	99	95	5	3	8	4,1	9	94,4	89,9	91,9	10
25	6:4	M	94	69	4	5	9	3,9	3	83,3	56,5	68,3	3
26	9:8	M	97	88	0	2	2	MD*	8	87	85,5	86,2	7
27	6:4	M	90	52	0	4	4	4,3	6	61,1	23,2	39,8	0
28	9:2	M	92	47	0	1	1	3,4	7	68,5	17,4	39,8	0
29	7:6	F	96	86	4	4	8	4,4	3	48,2	26,1	35,8	1
30	7:4	M	99	45	0	1	1	3,6	9	90,7	27,5	55,3	0
31	16:8	M	99	87	1	2	3	3,9	9	66,7	72,5	69,9	4
32	9:0	M	100	91	0	0	0	4,7	8	83,3	84,1	83,7	7
33	8:0	M	79	48	4	2	6	3	9	72,2	34,8	51,2	1
34	11:3	F	94	81	1	2	3	3,3	9	90,7	75,4	82,1	5
35	6:1	M	95	82	2	1	3	3	3	51,9	40,6	45,5	0
36	6:3	F	86	65	0	4	4	3,7	6	37	23,2	29,3	0
37	12:6	M	98	88	0	1	1	4	9	90,7	73,9	81,3	5
38	6:6	M	94	71	4	1	5	3,1	7	74,1	49,3	60,2	3
39	8:0	M	97	83	2	1	3	4,1	9	66,7	47,8	56,1	3
40	6:3	F	92	50	1	1	2	3,1	7	74,1	37,7	53,7	0

\*Missing data

Fortsättning på Tabell A1

A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	J.	K.	L.	M.	N.
41	12:11	F	98	88	2	1	3	4	8	75,9	72,5	74	3
42	11:1	M	97	86	4	2	6	4,4	8	72,2	53,6	61,8	3
43	8:9	M	72	31	3	4	7	3,1	7	64,8	29	44,7	0
44	6:8	M	90	62	1	3	4	3,6	8	74,1	58	65	0
45	13:6	M	99	94	2	0	2	5	8	94,4	100	97,6	16
46	16:1	M	95	82	3	2	5	4,6	8	88,9	79,7	83,7	5
47	6:0	M	89	78	1	3	4	3,9	6	70,4	55,1	61,8	4
48	7:4	F	96	88	3	3	6	3,3	6	68,5	34,8	49,6	0
50	7:1	F	98	60	2	3	5	3,9	7	63	14,5	35,8	0
51	6:0	M	82	61	4	4	8	2,7	1	63	29	43,9	0
52	6:0	M	88	55	1	2	3	3,7	3	63	10,1	33,3	0
53	6:0	M	96	83	1	1	2	4	8	88,9	73,9	80,5	3
54	6:4	M	100	55	4	4	8	3,3	5	74,1	18,8	43,1	0
56	10:1	M	94	53	0	3	3	4,3	0	74,1	37,8	52	0
57	7:0	M	96	57	1	2	3	3,6	8	82	30,3	52,6	2
58	6:0	M	55	11	0	6	6	3,3	3	37	7,3	20,3	0
59	7:6	M	100	93	0	2	2	4,4	9	92,6	55,1	71,5	2
60	7:7	M	80	31	1	2	3	2,6	9	50	15,9	30,9	0
61	7:3	F	94	57	3	4	7	3,4	8	64,8	29	44,7	0
62	16:4	M	93	72	1	1	2	4,9	8	79,6	50,7	63,4	1

\*Missing data

Tabell A2

*Sammanställning av deltagarnas resultat på PVC, PCC och NOT-S som tidigare är bedömda av logoped.*

Variabel	Median (min-max)	Medelvärde (s)
PVC (%)	95 (55–100)	92,2 (9,4)
PCC (%)	72 (11–95)	69 (19,3)
NOT-S (poäng)	3 (0–9)	4 (2,2)

PCC: percent consonant correct

PVC: percent vowel correct

NOT-S: nordiskt orofacialt test - screening