



**MEDICINSKA FAKULTETEN**  
Lunds universitet

Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi  
Institutionen för kliniska vetenskaper, Lund

**BEGENOM av JENK - Ett experiment för att testa  
bearbetning av genusinformation hos typiskt  
utvecklade barn med svenska som modersmål i  
nominalfraser med varierande komplexitet.**

**Emeli Gonzales  
Johanna Pansner**

**Logopedutbildningen, 2020**

**Vetenskapligt arbete, 30 högskolepoäng**

**Handledare: Kristina Hansson och Christina Reuterskiöld**

## Sammanfattning

**Syfte:** Syftet med uppsatsen var att skapa ett experiment för att undersöka bearbetning av grammatisk information, som stöd för lexikal selektion och att utvärdera hur experimentet verkade kunna besvara våra frågeställningar och hypoteser. Experimentet skulle undersöka hur deltagarna drog nytta av genusinformationen i artikeln när en nominalfras presenterades i meningar med olika komplexitet. **Metod:** Experimentet BEGENOM skapades i källkodsprogrammet PsychoPy. Därefter gjordes en pilottestning av experimentet. Där två deltagare, 5;1 år och 6;7 år deltog, båda med typisk språkutveckling och svenska som modersmål. Bearbetning av den grammatiska informationen på genusmarkerade artiklar i nominalfraser testades genom att deltagarna tittade på tre bilder och samtidigt lyssnade på en mening där en ofullständig nominalfras, utan substantivet, ingick. Rammningarna var utformade för att representera två nivåer av grammatisk komplexitet. Deltagarna fick, med datormus, klicka på den av bilderna som passade ihop med rammningen. **Resultat:** Det låga deltagarantalet och deltagarnas varierande resultat har gett oss metodologiska implikationer för hur experimentet kan förbättras tekniskt snarare än gett oss svar på våra frågeställningar och hypoteser. **Slutsats:** Pilottestningen visade att experimentet fungerade, men fortsatta undersökningar är nödvändiga för att säkerställa experimentets validitet.

Sökord: psychopy, genusbearbetning, frekvens, simultan bearbetningsförmåga, nominalfras

## Abstract

**Purpose:** The purpose was to create an experiment to investigate the processing of grammatical information in gender-marked articles to support lexical selection and evaluate how this experiment could answer our questions and hypotheses. The experiment investigated how participants benefit the gender information contained in the article to predict and identify the picture matching the noun in a sentence-completion task. The sentences were presented in two levels of complexity. **Method:** The experiment BEGENOM was created in the program PsychoPy. A pilot-test was conducted with two participants aged 5;1 and 6;7 with typical language development and Swedish as their first language. Processing of gender-marked articles was tested by asking the participants to look at three images while listening to an incomplete noun phrase. The sentences represented two levels of grammatical complexity. The participants chose the picture matching the noun with a computer mouse. **Results:** The low number of participants and their varied results have given us methodological implications for how the experiment can improve technically rather than get us answers to our questions and hypotheses. **Conclusions:** The pilot-test showed that the experiment worked, but further investigations are necessary to ensure the validity of the experiment.

Keywords: psychopy, gender processing, frequency, simultaneous processing ability, noun phrase

## Innehållsförteckning

<b>Inledning</b>	1
<b>Bakgrund</b>	1
<b>Nominalfraser i svenskan</b>	1
<b>Simultan bearbetning och språkförståelse</b>	2
<b>Motivering för BEGENOM-experimentet</b>	3
<b>Tidigare forskning av barnspråk och språklig bearbetning</b>	4
<b>Syfte</b>	5
<b>Frågeställningar</b>	5
<b>Hypoteser</b>	5
<b>Metod</b>	5
<b>PsychoPy</b>	5
<b>Bilder till bildkomponenterna - Bildstöd.se</b>	7
<b>Val av substantiv, adjektiv, verb och pronomen</b>	8
<b>Datormusövning</b>	8
<b>Ordförståelse</b>	8
<b>Övningsuppgifter</b>	9
<b>BEGENOM</b>	9
<b>Hantering av ljudfiler - Inspelning och klippning</b>	12
<b>Deltagare och formulär</b>	12
<b>Testutförande</b>	13
<b>Analys</b>	13
<b>Etiska överväganden</b>	14
<b>Resultat</b>	14
<b>The New Reynell Developmental Language Scales, språkförståelsedel (NRDLS)</b>	14
<b>Datormushantering</b>	14
<b>Förståelseuppgifter och baslinjeanalys</b>	14
<b>BEGENOM - Resultat för D1 och D2</b>	15
<b>Diskussion</b>	17
<b>Metodövervägande</b>	17
<b>Testutförande</b>	18
<b>Resultatdiskussion</b>	19
<b>Kliniska implikationer och framtida forskning</b>	20
<b>Slutsats</b>	21
<b>Tack!</b>	22
<b>Referenser</b>	23

## **Bilagor**

**Bilaga 1.**

**Bilaga 2.**

**Bilaga 3.**

**Bilaga 4.**

## Inledning

Anledningen till att vi valde ämnet till vår magisteruppsats, är vårt grundläggande intresse för grammatik och det svenska språket, men även för att det fanns möjlighet för oss att skapa ett eget experiment. Det är intressant och givande att få vara med under hela processen; att planera, utveckla och utföra en testning med ett experiment som skapats från grunden. Det skapar mycket tid för eftertanke och det har gett oss värdefulla insikter om hur olika språkliga processer kan undersökas med hjälp av experiment.

Vi ville med hjälp av ett egenskapat experiment som vi döpte till, BEGENOM av JENK, undersöka hur grammatiska komponenter i form av genusmarkerade artiklar bearbetas av barn med typisk språkutveckling och med svenska som modersmål vid det ögonblick som artikeln presenteras. Barnen hörde artiklar av antingen utrum eller neutrum, som var valda att passa ihop med ett matchande substantiv som representerades av en bild i en bildvalsuppgift. Den genusmarkerade artikeln presenterades i en rammning bestående av en oavslutad nominalfras där substantivet saknades. Rammningarna var utformade i två nivåer av grammatisk komplexitet.

Vi baserar vår studie på forskning, som har gjorts på andra språk och som visar att barn använder sig av genusmarkerade artiklar som ledtråd för att förutsäga vilka ord som ska komma i nominalfraser, vilket underlättar språkförståelsen (Cholewa, Neitzel, Bürsgens & Günther, 2019; Lew-Williams & Fernald, 2007).

Uppsatsen kommer att fokusera på metodutveckling, utprovning och utvärdering av experimentet BEGENOM av JENK, som undersöker hur lyssnaren kan använda sig av grammatiska ledtrådar i form av genusmarkerade artiklar i ofullständiga rammningar med varierande komplexitet för att göra lexikal selektion.

Informationen om bearbetning av grammatiska komponenter som BEGENOM av JENK kan ge är grundläggande information om hur experiment på bästa sätt skapas för att undersöka språklig bearbetning och resultatet från ett sådant experiment har ett framtida kliniskt värde för att kunna uttala sig om hur barn med språkstörning bearbetar grammatiska komponenter och därmed även hur intervention bör läggas upp.

## Bakgrund

### Nominalfraser i svenskan

Ordklassen substantiv är den största ordklassen i det svenska språket (Dahl, 2003). Substantiv i svenskan har två olika genus, utrum (en) och neutrum (ett). Det finns två olika sätt att visa ett specifikt substantivs genus: antingen genom den obestämda artikeln (en/ett) eller bestämdhetssuffix (-n/-t). Två exempel på genusmarkering i obestämd form är: *En katt* och *ett bord*. Två exempel på genusmarkering i bestämd form är: *katten* och *bordet*.

Substantiv kan böjas utifrån numerus (singularis och pluralis), species (bestämd och obestämd) och kasus (nominativ och genitiv) (Dahl, 2003).

Vilken genusform, som gäller för respektive substantiv är något som barn lär in lexikalt. Substantivets betydelse eller uppbyggnad ger ingen ledtråd till vilket genus substantivet tillhör (Håkansson & Hansson, 2007).

En fras är en sammansättning av ord som hänger samman. I en nominalfras är det substantivet som är huvudordet i frasen.

I det svenska språket blir det tydligt om en nominalfras är bestämd eller obestämd. Detta syns på artikeln som kan stå i bestämd eller obestämd form och/eller på substantivets

suffix (Dahl, 2003). Två exempel på obestämda nominalfraser är: *En gul banan* och *Ett gult äpple*, då dessa består av en artikel (utrum/neutrum), ett adjektiv och ett substantiv.

I svenskan är det kongruens i nominalfrasen, vilket innebär att frasens alla ord får samma markering gällande bestämdhet, numerus och genus (Håkansson & Hansson, 2007). Genuskongruens innebär att det genus som substantivet tillhör även bestämmer vilka pronomen och vilken form av adjektivet som ska användas för att skapa kongruens i en nominalfras (Nationalencyklopedin, 2017). Två exempel på genuskongruens i (bestämda) nominalfraser är: *Hon äter det goda äpplet* och *Hon kör den snabba bilen*.

## Simultan bearbetning och språkförståelse

Top-down och bottom-up processer är ett förenklat sätt att förklara språkförståelseprocessen (Håkansson & Hansson, 2007). Vid en bottom-up process hör lyssnaren ett yttrande i form av en akustisk signal, som tas upp av nervsignaler som skickas till hjärnan. I hjärnan delas yttrandets akustiska signal upp i mindre språkliga delar såsom fraser, ord och fonem. De språkliga komponenterna analyseras och bearbetas var för sig, men även tillsammans. Lyssnaren tar samtidigt hjälp av top-down processer, som innebär att lyssnaren använder tidigare inhämtad kunskap för att förstå yttrandet.

Språkets uppbyggnad har stor inverkan på hur språkförståelseprocessen fungerar. Meningar och fraser består av olika ord som tillsammans skapar en betydelse. Betydelsen ändras beroende på ordens form och placering i meningen. Att förstå en mening kräver därmed inte bara att enskilda ord ska bearbetas och identifieras. Det kräver även en förmåga att förstå grammatik och grammatiska regler. Det har visats att bearbetningen av de olika komponenterna i en mening sker simultant med lyssnandet i realtid och betydelsen växer fram i takt med varje morfem som läggs till (Bishop, 2014).

Den simultana bearbetningen av språket är en komplicerad process, som innebär kognitiv belastning. Marton och Schwartz (2003) visade att barn med språkstörning har en sårbarhet gällande simultan bearbetning av språklig information. I studien fick två olika grupper, barn med språkstörning och en kontrollgrupp med barn med typisk språkutveckling, utföra olika sorters uppgifter. En uppgift gick ut på att repetera nonord med två till fyra stavelser och med den uppgiften undersöktes förmågan att ta in fonologisk information, lagra den och sedan producera den. I nästa set av uppgifter, fick deltagarna lyssna på 90 meningar och svara på frågor till dessa. Meningarna varierade i längd eller syntaktisk komplexitet. Uppgifterna undersökte samtidig bearbetning och lagring.

Resultaten i nonordsrepetitionssuppgifterna visade att båda grupperna presterade sämre ju fler stavelser nonorden innehöll. Marton och Schwartz (2003) menar att det beror på att barn med språkstörning har en begränsad förmåga att simultant bearbeta fonologisk information. Att resultaten även visade att barn utan språkstörning presterade sämre ju fler stavelser som lades till menar Marton (2006) stärker synen om att ökad komplexitet ställer högre krav på bearbetningsförmågan.

Marton och Schwartz (2003) fann dessutom i resultaten för de uppgifter som var kopplade till förmågan att simultant bearbeta språklig information i meningar, att både barn med och barn utan språkstörning presterade sämre på uppgifterna när meningskomplexiteten ökade. Meningskomplexiteten var den variabel, tillsammans med meningslängd, som hade störst påverkan på deltagarnas prestation. Marton och Schwartz (2003) menar att deltagarna presterade sämre i uppgifter med högre meningskomplexitet, eftersom den ökade komplexiteten i meningarna ställer högre krav på den simultana bearbetningsförmågan.

En annan aspekt, som påverkar den simultana bearbetningen av språket, är hur frekventa vissa språkliga komponenter är i ett språk. Enligt "lexical decision"-experiment har det framkommit, att ord som är frekventa för en person känns igen snabbare än ord som

är mindre frekventa (Ahlsén & Nettelbladt, 2008). I det svenska språket är genuset utrum mer frekvent än genuset neutrum (Allén, 1971, refererad i Hansson, Nettelbladt & Leonard, 2003). I svenskan är även SVO-ordföljd (även kallat rak ordföljd) den vanligaste ordföljden (Håkansson & Hansson, 2007) och mera frekvent använd jämfört med XVS-ordföljd (även kallat för omvänd ordföljd) (Håkansson, 2003).

Hallin och Reuterskiöld (2017) undersökte i sin studie ifall, barn med språkstörning jämfört en kontrollgrupp som bestod barn utan språkstörning, hade en sårbarhet gällande förmågan att upptäcka olika morfosyntaktiska fel och hur denna sårbarhet påverkas av hur frekventa de morfosyntaktiska strukturerna är. Artikelförfattarna fann att både barnen med och utan språkstörning uppvisade svårigheter när det gällde att upptäcka fel såsom uteslutning av den mindre frekventa artikeln neutrum i jämförelse med artikeln utrum. De menar att detta beror på att den morfosyntaktiska förmågan är en del av ett dynamiskt system, som interagerar med lexikal frekvens och att de morfosyntaktiska strukturer som har lägre frekvens kräver högre bearbetning.

Ferreira, Henderson, Anes, Weeks och McFarlane (1996) undersökte i en studie bearbetning av meningar och hur lång tid det tog för deltagarna att bearbeta två olika typer av meningar med två olika fokus, frekvens och meningskontext. Deltagarna, som bestod av en grupp universitetsstudierande, fick lyssna på meningar. Den första typen av meningar fokuserade på ordens frekvens och bestod av antingen lågfrekventa eller högfrekventa ord. Den andra typen av meningar fokuserade på meningskontexten som orden presenterades i där meningarna antingen bestod av en syntaktiskt lättare eller svårare kontext. Resultaten visade att deltagarna bearbetade de högfrekventa orden snabbare än de lågfrekventa orden. Man fann även att det tog längre tid för deltagarna att bearbeta orden i de meningar, som hade en syntaktiskt mer komplex uppbyggnad och därmed en svårare kontext, än i de meningar, som hade en enklare syntaktisk kontext. Artikelförfattarna menar att lexikal frekvens och den syntaktiska kontext som språklig information presenteras i har betydelse för bearbetning av språket, vilket därmed kan påverka språkförståelsen.

En annan aspekt, som kan påverka bearbetning av språk menar Fernald, Perfors och Marchman (2006) kan vara en persons ordförråd. De fann att de barn som hade en snabbare och högre ordförrådstillväxt i tvåårsåldern, också hade en snabbare och mer exakt förståelse i realtid, alltså en högre bearbetningseffektivitet. Artikelförfattarna menar att resultaten stödjer teorin om att bearbetningseffektivitet och språklig kunskap arbetar simultant under språkutvecklingen.

Språkutvecklingen, där ordförrådsutveckling ingår, är påverkad hos barn med språkstörning (Nettelbladt, 2007). Barn med språkstörning har bland annat svårigheter med användningen av obestämda artiklar (en/ett) och med bestämda artiklar (den/det) (Håkansson & Hansson, 2007). De har även speciella svårigheter med att producera utbyggda nominalfraser som består av artikel+adjektiv+substantiv på ett korrekt sätt (Leonard, Salameh & Hansson, 2001). Svårigheterna, som barn med språkstörning uppvisar, kan tänkas bero på svårigheter med språkförståelse (Nettelbladt & Salameh, 2007) och bearbetning av språk (Leonard et al., 2001).

### **Motivering för BEGENOM-experimentet**

Resultat från ovanstående studier kan kopplas till uppsatsens frågeställningar och hypoteser kring BEGENOM-experimentet som har skapats i detta magisterarbete. BEGENOM grundar sig på tidigare forskning, som bland annat visat att frekvens har en påverkan på hur barn bearbetar språk. I svenskan är genuset utrum mer frekvent än neutrum och ordföljden SVO mer frekvent än ordföljden XVS. Baserat på tidigare forskning (Ahlsén & Nettelbladt, 2008; Håkansson, 2003; Ferreira et al., 1996) borde därmed den mer



frekventa genusartikeln och ordföljden vara enklare att bearbeta och samtidigt bearbetas snabbare.

I vårt experiment har vi valt att använda XVS-ordföljden som den mer komplexa formen, eftersom den är mindre frekvent samt har en komplexare ordföljd då den bland annat har en extra stavelse och för att den har XVS-ordföljd, och därmed ställer högre krav på den simultana bearbetningen. Det kan kopplas till Marton och Schwartz (2003) studie, som visade att deltagarna presterade sämre ju fler stavelser som lades till eftersom det satte en högre belastning på den simultana bearbetningsförmågan. Ytterligare en koppling till de ovan nämnda studierna är att barn med och utan språkstörning presterade sämre på uppgifterna där meningskomplexiteten ökade (Ferreira et al., 1996; Marton och Schwartz, 2003).

Uppgifterna i BEGENOM som är presenterade med enkel komplexitet, innehåller nominalfraser med artikel+adjektiv+ adjektiv+substantiv. Samtliga BEGENOM uppgifter innehåller även obestämda och bestämda genusartiklar. Sådana strukturer och grammatiska komponenter har barn med språkstörning svårigheter att producera, vilket kan bero på begränsningar i bearbetningsförmågan (Leonard et al., 2001). Det är därför av intresse att se hur barn med typisk språkutveckling bearbetar de olika genusmarkerade artiklarna och olika typerna av komplexitet i BEGENOM uppgifterna, eftersom det kan ge ökad förståelse för bearbetning av grammatiska komponenter och strukturer. Det ger därmed också möjligheten att jämföra förmågor mellan barn med språkstörning och barn utan språkstörning.

Bearbetning av grammatiska komponenter är en kontinuerlig process som hjälper oss att förstå språk (Bishop, 2014). Vid språklig bearbetning använder vi oss av många olika förmågor, bland annat vårt ordförråd (Fernald et al., 2006) men även vår förmåga att lägga fokus på specifika grammatiska komponenter (Hallin och Reuterskiöld, 2017). Det är viktigt att ta hänsyn till de många olika aspekterna av bearbetning när bearbetning av språk undersöks, vilket har gjorts vid framställandet av experimentet BEGENOM.

## **Tidigare forskning av barnspråk och språklig bearbetning**

Ett område, som är mindre undersökt i det svenska språket, är hur svenska enspråkiga barn med typisk språkutveckling bearbetar specifika grammatiska strukturer. Svensk barnspråksforskning har tidigare undersökt många olika aspekter av hur barn producerar språk (Leonard et al., 2001; Hansson et al., 2003). Forskning kring enspråkiga barns bearbetningsförmåga av genus i nominalfraser har tidigare gjorts på bland annat språken tyska och spanska. Dessa språk har andra grammatiska genusuppsättningar jämfört med svenskan, som har utrum och neutrum. I spanska finns två grammatiska genus (femininum och maskulinum) (Lew-Williams & Fernald, 2007) och i tyskan finns tre grammatiska genus (femininum, maskulinum och neutrum) (Cholewa et al. 2019). Syftet med studierna var att undersöka förmågan att använda ledtrådar från genusmarkerade artiklar vid bearbetning av lexikala element.

Studien av Lew-Williams och Fernald (2007) utforskade spanska barns förmåga att utnyttja ledtrådar från den genusmarkerade artikeln i nominalfraser. I studien använde de sig av eye-tracking, för att mäta barnens reaktionstid för genusmarkerade artiklar via ögonrörelser. Barnen skulle koppla en mening, exempelvis "*Var är kon? Ser du den?*" som de hörde i testsituationen, till en av två bilder med objekt som representerade två olika substantiv. De båda bilderna som presenterades i testet representerade substantiv med antingen samma genus (femininum - *la* och *la*) eller olika genus (femininum och maskulinum - *la* och *el*). Exempel på samma genus är "*la pelota*" (bollen) och "*la galleta*" (kakan) eller olika grammatiska genus t.ex. "*la pelota*" (bollen) och "*el zapato*" (skon). Författarna undersökte hur artikelns genusmarkering inverkar på barnens reaktionstid när

de skulle identifiera målbilden. Resultaten i studien visade att barnen snabbare kunde identifiera rätt bild när den genusmarkerade artikeln gav en ledtråd till målbilden, det vill säga när de två substantiven som presenterades hade olika genusmarkeringar på artikeln, jämfört med om den genusmarkerade artikeln inte gav barnet en ledtråd.

I studien utförd av Cholewa et al. (2019) använde författarna sig av eye-tracking för att studera bearbetning av genusmarkerade artiklar hos tysktalande barn genom att mäta deras reaktionstid. Reaktionstiden mättes i förhållande till artikeln, adjektivet och substantivet som presenterades. Barnen fick i experimentet höra en mening, exempelvis "Titta ett vackert lejon", som refererade till en av två bilder som exempelvis föreställde ett lejon och en katt. Studien visade att barnen kunde förutse den avsedda målbilden, med hjälp av den genusmarkerade artikeln. Det bekräftade att barn använder sig av den grammatiska informationen, som föregår ett substantiv genom genusmarkering på artikeln under språklig bearbetning för att förutsäga kommande lexikal information.

## **Syfte**

Det överordnade syftet med denna uppsats är att framställa ett experiment för att undersöka bearbetning av grammatisk information som stöd för lexikal selektion men även att undersöka och utvärdera om detta experiment kan undersöka denna språkliga bearbetningsprocess. Experimentet, som ska utvärderas, ska genom en pilotstudie undersöka hur barn med typisk språkutveckling och svenska som modersmål kan dra nytta av genusinformationen som finns i artikeln, och om barns förmåga att använda denna information påverkas av meningskomplexiteten.

## **Frågeställningar**

- Kan experimentet BEGENOM påvisa någon skillnad i bearbetningsförmåga gällande snabbhet och korrekthet i bildidentifikation för substantiv i utrum och neutrum?
- Kan experimentet BEGENOM påvisa någon skillnad i bearbetningsförmåga gällande snabbhet och korrekthet i bildidentifikation för uppgifter som presenteras i en enkel rammning jämfört med uppgifter som presenteras i en komplex rammning?
- Kan eventuell påvisad skillnad i korrekthet och responstid i bildidentifikation mellan ord i neutrum och utrum bli mer uttalad när nominalfrasen ingår i komplexa rammningar?

## **Hypoteser**

- Barn förväntas ha en kortare responstid och svara korrekt fler gånger i uppgifter med tänkt substantiv i utrum, än i uppgifter med tänkt substantiv i neutrum.
- Barn förväntas ha en kortare responstid och svara korrekt fler gånger i de uppgifter som presenteras i enkla rammningar jämfört med de uppgifter som presenteras i komplexa rammningar.
- Barn förväntas att uppvisa en större effektskillnad mellan utrum och neutrum i komplexa rammningar jämfört med enkla rammningar.

## **Metod**

### **PsychoPy**

Programmet PsychoPy användes för att utforma experimentet BEGENOM av JENK och dess olika delexperiment. BEGENOM av JENK utformades av Johanna Pansner, Emeli

Gonzales, Nathalie Andersson och Kelly Rosberg på Logopedprogrammet vid Lunds universitet. Nathalie Andersson och Kelly Rosberg använde samma experiment i sin magisteruppsats, fast på en annan målgrupp (Andersson & Rosberg, 2020). BEGENOM av JENK står för: BEarbetning av GEnus i NOMinalfraser samt den första bokstaven i namnen på skaparna (hädanefter benämns detta BEGENOM).

PsychoPy är ett öppet källkodsprogram, som används för att skapa experiment i en bestämd ordning. Det finns olika nivåer på hur avancerade experiment som kan framställas. Nivån buildermode är den nivå i PsychoPy som inte kräver några programmeringskunskaper.

I buildermodeläget är det så kallade rutiner som definierar hur olika komponenter interagerar i tid. Komponenter är olika sorters stimuli och responser, exempelvis bilder, ljud och musklick, som presenteras i en rutin (Pierce & MacAskill, 2018).

Experimentet skapades i buildermode läget i PsychoPy. Testningen inleddes med tre olika delexperiment, skapade i PsychoPy. Dessa var en musövningsuppgift, en ordförståelsedel och en övningsdel. När samtliga delexperiment var genomförda började huvudexperimentet BEGENOM. Totalt bestod hela experimentet av 9 rutiner och experimentet genomfördes på en bärbar dator med en datormus.

Första rutinen "startbild" bestod av en bildkomponent och en keyboardkomponent. Rutinernas onset startade på sekund 0. Keyboardkomponenten hade ingen förutbestämd stopptid utan hade en respons som var kopplad till spacetangenten, som ledde vidare till nästa rutin samt satte stopp på stopptiden. I denna rutin fick deltagarna titta på en presentationsbild med experimentets namn och skaparnas namn.

Andra rutinen "övningmus" bestod av en bildkomponent och en keyboardkomponent. Rutinernas onset startade på sekund 0. Keyboardkomponentens respons var kopplad till spacetangenten, som ledde vidare till nästa rutin.

Tredje rutinen "paus 1" bestod av en keyboardkomponent med en respons kopplad till spacetangenten, som ledde vidare till nästa rutin. Komponentens startade på sekund 0. I "paus 1" såg deltagaren en helt vit bild på skärmen och den varade tills testledaren tryckte på spacetangenten.

Fjärde rutinen "ordförståelse" bestod av tre bildkomponenter, en ljudkomponent och en datormuskomponent. Samtliga komponenter startade på sekund 0 och slutade när testdeltagaren klickade med datormusen på en av de tre bildkomponenterna. Datormuskomponentens respons var kopplad till de tre bildkomponenterna. Responsens onset- och offsettider sparades av programmet, det vill säga från det att deltagaren kunde klicka med datormusen (sekund 0) till det att hen klickade på en av bildkomponenterna.

Femte rutinen "paus 2" bestod av en keyboardkomponent med en respons. Keyboardkomponentens respons var kopplad till spacetangenten, som ledde vidare till nästa rutin. Komponentens startade på sekund 0 och stoppades när testledaren tryckte på spacetangenten. I "paus 2" såg deltagaren en helt vit bild på skärmen.

Sjätte rutinen "övningsuppgifter" bestod av tre bildkomponenter och en ljudkomponent, som startade på sekund 0. Rutinen bestod även av en datormuskomponent, som startade på sekund 2,5 och inte hade någon förutbestämd stopptid. Datormuskomponentens respons var kopplad till de tre bildkomponenterna. Responsens onset- och offsettider sparades av programmet. Det vill säga från det att datormuskomponenten startade på sekund 2,5 tills det att deltagaren tryckte på en utav de tre bilderna.

Sjunde rutinen "paus 3" bestod av en keyboardkomponent med en respons kopplad till spacetangenten, som ledde vidare till nästa rutin. Komponentens startade på sekund 0 och varade tills testledaren tryckte på spacetangenten. I "paus 3" såg deltagaren en helt vit bild på skärmen.

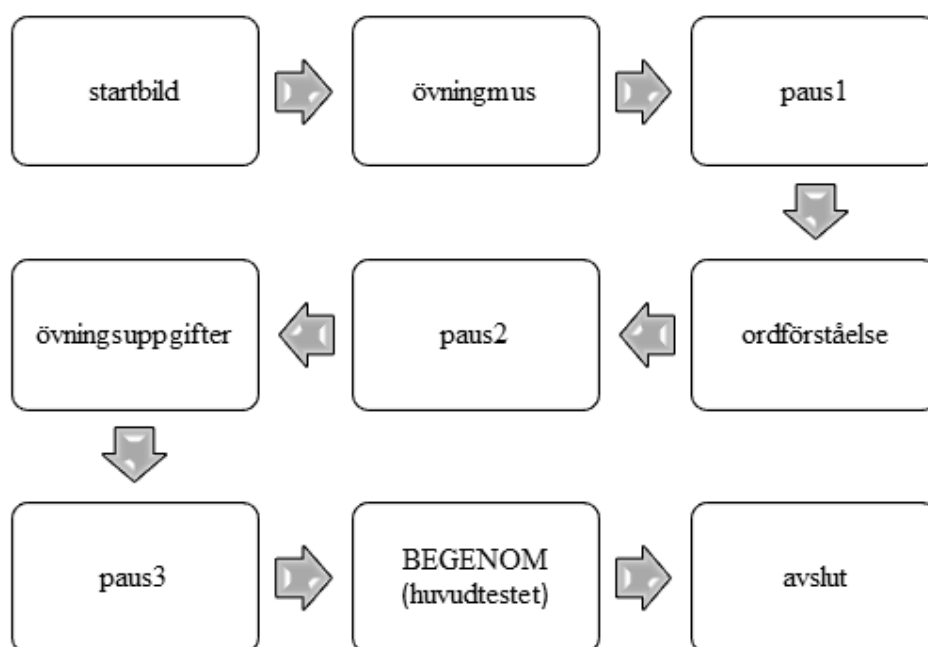
Åttonde rutinen “huvudtestet” bestod av tre bildkomponenter, som startade på sekund 0. Rutinen hade även en ljudkomponent, som startade på sekund 2. Det fanns också en datormuskomponent, som startade på sekund 4,5. Datormuskomponentens respons var kopplad till alla tre bildkomponenterna och när deltagaren klickade på en bild med datormusen blev en ny uppgift presenterad för testdeltagaren. Responsens onset och offset tider sparades av programmet. Det vill säga från sekund 4,5 när datormuskomponenten hade sin starttid tills dess att deltagaren tryckte på en bild. Rutinen hade också en kodkomponent, som läste av responserna och analyserade om svaren var korrekta eller inkorrekta.

Nionde rutinen “avslut” bestod av en bildkomponent som presenterade en avslutande bild och en keyboardkomponent. Keyboardkomponentens respons var kopplad till spacetangenten som avslutade experimentet.

Den fjärde, sjätte och åttonde rutinen hade en inställning i PsychoPy, som heter “random”. Detta innebär att testuppgifterna presenterades för deltagaren i slumpmässig ordning.

Samtliga rutiner var kopplade till en excelfil, en så kallad ”conditionsfil”, som kopplade de specifika komponenterna till en specifik bild och ett specifikt ljudklipp. I conditionsfilen representerade varje enskild kolumn olika variabler. Exempel på variabler är bild1, rammening, ljud och uppgiftsnummer. Hela denna process illustreras i figur 1, se nedan.

Under tiden som samtliga delexperiment och experiment genomfördes registrerade PsychoPy deltagarnas samtliga svar och responstider i en excelfil.



**Figur 1.** Figuren visar rutinernas namn och ordning efter hur det är inlagt i PsychoPy.

### Bilder till bildkomponenterna - Bildstöd.se

Vi valde först ut 10 olika högfrekventa substantiv (*banan, bil, båt, hus, ko, lejon, morot, träd, tåg* och *äpple*). Att substantiven var högfrekventa baserades på att de använts i tidigare forskning kopplat till en doktorsavhandling som berört högfrekventa ord (Hallin, 2016; Hallin & Reuterskiöld, 2017; Hallin & Reuterskiöld, 2018). När substantiven var utvalda sökte vi på internetsidan [www.bildstod.se](http://www.bildstod.se) för att hitta lämpliga bilder.

Samtliga 10 bilder hämtades från [www.bildstod.se](http://www.bildstod.se) och ursprungsskaparna till några av bilderna var Arasaac Symbol Set och till några av bilderna Mulberry Symbol Set.

Licenstagerna till Arasaac Symbol Set bilderna hittas på [http://www.arasaac.org/condiciones\\_uso.php](http://www.arasaac.org/condiciones_uso.php). Vad gäller Mulberry Symbol Set (<https://mulberrysymbols.org/>) har Steve Lee copyright på bilderna. Bilderna är licensierade enligt Creative Commons Erkännande-DelaLika 4.0 Internationell licens. För att se en kopia av licensen, besök <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Bilderna har redigerats av experimentframställarna vad gäller färg, antal och framställning. Samtliga redigeringar finns att se i Bilaga 1. Bilderna har inte använts i kommersiellt syfte.

### Val av substantiv, adjektiv, verb och pronomen

De tio olika substantiven som valdes var högfrekventa för att säkerställa att barnen hade kännedom och kunskap om orden, vilket är en aspekt som har en påverkan på bearbetningsförmågan (Ferreira et al., 1996; Marchman, 2006; Ahlsén & Nettelbladt, 2008). Genom att använda ord, som deltagarna har god kännedom kring, kunde ordens betydelsepåverkan på bearbetningen tänkas minska.

Elva olika adjektiv valdes (*god, snabb, fin, söt, gul, blå, grön, brun, vit, svart och röd*) och användes i par till varje testuppgift. Det första adjektivet i rammningen hade generell semantisk information (*god, snabb, fin* och *söt*). Det andra adjektivet i rammningen representerade objektets färg (*gul, blå, grön, brun, vit, svart och röd*).

Fyra olika verb till rammningarna valdes (*åker, äter, ser* och *kör*). Dessa valdes för att de är högfrekventa och generella. Samtliga verb presenterades i presens.

De pronomen som valdes som subjekt i meningarna var: *han, hon* och *de*. Dessa tre olika pronomen valdes för att rammningarna skulle få ett liknande mönster rent prosodiskt, då dessa tre pronomen är enstaviga och obetonade.

### Datormusövning

Musövningsuppgiften innehöll fem olika figurer i fem olika färger. Figurerna och färgerna som valdes var: lila cirkel, grön kvadrat, rosa rektangel, rött hjärta och gul triangel. Tanken var att figurerna och färgerna skulle vara välkända för barnen.

Barnen fick följande instruktion muntligt: "Nu kommer du att få se på några olika figurer. Du ska klicka med musen på den figur som jag ber dig att klicka på. Vi prövar!"

Syftet med musövningsuppgiften var att säkerställa att barnen klarade av att hantera en datormus. Barnen fick efter instruktioner trycka på de olika färgglada formerna tills uppsatsförfattarna ansåg att de kunde hantera datormusen.

### Ordförståelse

Syftet med ordförståelseuppgiften var att vi ville försäkra oss om att barnen förstod de tio substantiven (*banan, bil, båt, hus, ko, lejon, morot, träd, tåg* och *äpple*).

Detta delexperiment bestod av totalt 10 uppgifter. Barnen fick se tre bilder samtidigt där en av bilderna representerade målbilden (korrekt alternativ) och de andra två bilderna representerade två felaktiga alternativ (foilbilder). Samtidigt fick barnen höra en inspelad ljudkomponent bestående av en förinspelad rammning där orden "peka på...." följdes av målordet. Barnen skulle sedan klicka på den bild de ansåg vara målbilden med hjälp av datormusen.

Barnen fick följande instruktion muntligt: "Nu kommer du att få se tre olika bilder på datorn och samtidigt få lyssna på en tjej som kommer säga något. När tjejens röst blir tyst ska du klicka med datormusen på den bilden som du tror passar in bäst på det som tjejen sagt. Det är viktigt att du tittar och lyssnar noga för du kommer bara få höra det en gång. Försök att klicka så fort du kan. Är du redo? Då börjar vi!"

I ordförståelseuppgiften samlades data in angående om barnet hade korrekt eller inkorrekt svar samt barnets onset- och offsettid, det vill säga hur snabbt barnet klickade på en av bildkomponenterna, för att kunna göra en baslinjeanalys.

Baslinjeanalysen innebär att vi gjorde en sammanställning av barnets responstid på musklicket för att få en baslinje över barnets egen mushanteringsförmåga. Detta gjordes för att kunna jämföra mushanteringsförmågan i delexperimentet för ordförståelse med mushanteringsförmågan i BEGENOM. Syftet med det var att se hur stor påverkan mushanteringsförmågan hade på responstiderna som samlades in i BEGENOM.

## Övningsuppgifter

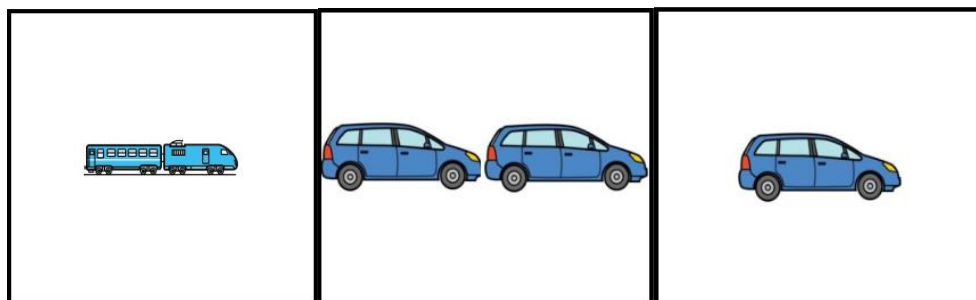
Det tredje och sista delexperimentet som gjordes var två övningsuppgifter till BEGENOM. Syftet med detta var att säkerställa att barnen visste vad de skulle göra inför huvudexperimentet BEGENOM. Övningsuppgifterna var utformade på samma sätt, men inte identiska med uppgifterna i BEGENOM. Barnen såg tre bilder samtidigt och alla tre bilderna representerade samma substantiv fast i olika färger, t.ex. lila morot, gul morot och orange morot. Det som gav barnen ledtråd till vilket som var den rätta målbilden var adjektivet i den förinspelade ljudkomponenten i form av en rammening, "Peka på den lila...".

Instruktionerna som barnen fick till övningsuppgifterna muntligt var: "Vi ska nu göra några andra uppgifter. Vi börjar med att öva. Du kommer få se tre stycken olika bilder och samtidigt lyssna på när en tjej säger något. De här bilderna liknar de du nyss såg men det som är annorlunda denna gången är att tjejen inte kommer säga det sista ordet. När tjejen blir tyst ska du klicka på en av bilderna med datormusen. Du ska välja den bilden som du tror passar in bäst på det som tjejen sagt. Det är viktigt att du tittar och lyssnar noga för du kommer bara få höra det en gång. Du kan klicka var som helst inne i rutan, försök att klicka så fort du kan. Är du redo? Då börjar vi!" Barnen fick tydliga instruktioner inför övningsuppgifterna. Skillnaden mot tidigare instruktioner var att barnen nu fick veta att de inte skulle få höra det sista ordet i meningen.

## BEGENOM

Till experimentet BEGENOM utformades 60 uppgifter totalt, 40 huvuduppgifter och 20 distraktionsuppgifter. Till varje uppgift ingick tre olika bilder, som representerade två olika substantiv. Två av bilderna representerade substantiven i singular och en bild representerade det ena substantivet i plural (se figur 2). I samtliga bilder utom distraktionsuppgifterna var objekten på de tre bilderna i samma färg. I distraktionsuppgifterna hade alla tre bilder olika färg.

De tre olika bilderna presenterades i slumpmässig ordning, som sedan lades in i excelfilen (conditionsfil) som var kopplad till Psychopy. I conditionsfilen representerade variablerna bild 1, bild 2 och bild 3 de olika bilderna.



**Figur 2.** De tre bilderna visar exempel på en testuppgift i BEGENOM. Rammningen till tillhörande uppgift: “Han åker en snabb blå...”. Bilderna är hämtade från bildstöd.se

Till testuppgifterna ingick även en förinspelad rammning utan avslut som beskrivits ovan. Alla enskilda rammningar var kopplade till en specifik bildkomponent, som även var målbilden, i varje testuppgift. Genusmarkeringen i form av artikeln var det som gav en indikation om vilken som var den korrekta målbilden. Rammningen hade två olika komplexiteter, enkel och komplex. Vilken komplexitet rammningen hade baserades på ordföljden. Den enkla rammningen hade SVO-ordföljd och hade därmed strukturen: pronomen+verb+artikel+adj+adj. Ett exempel på en enkel rammning: “Han åker en snabb blå...”

Den komplexa rammningen hade XVS-ordföljd med ett inledande adverbial (“nu”, “sen” och “då”) och följde därefter strukturen: verb+pron+artikel+adj+adj. Ett exempel på en komplex rammning: “Då äter de ett gott gult...”

Samtliga rammningar till BEGENOM innehöll två adjektiv. Syftet med det var att deltagarna skulle få mer betänketid. I samtliga uppgifter, utom distraktionsuppgifterna, gav adjektiven ingen ledtråd till uppgiftens tänkta målbild. Se exempel nedan i tabell 1.

Huvuduppgifterna till experimentet delades in i olika grupper beroende på tre olika kriterier. Dessa var genus (neutrum eller utrum), bestämdhet (bestämd och obestämd) och komplexitet (enkel eller komplex).

Rammningens komplexitet var en aspekt, som kunde påverka testdeltagarnas bearbetning av genusmarkeringen och därmed påverka den lexikala selektionen. Detta för att fler strukturer, samt mer komplex syntaktisk struktur presenterades i rammningen innan den initiala ledtråden, genusmarkeringen, presenterades.

De 40 huvuduppgifterna till experimentet sorterades i tre olika kategorier enligt variablerna som beskrivits (genus, bestämdhet och komplexitet).

Dessa 40 huvuduppgifterna var kategoriserade i genus, där tjugo huvuduppgifter representerade genuset *utrum* och tjugo huvuduppgifter representerade genuset *neutrum*. De tjugo huvuduppgifterna sorterades enligt bestämdhet och komplexitet.

I tio av huvuduppgifterna, som representerade *utrum* i *bestämd form*, fanns fem huvuduppgifter som hade *enkel rammning (SVO)* och fem huvuduppgifter som hade *komplex rammning (XSV)*. *Utrum* i *obestämd form* representerades av tio huvuduppgifter, där fem huvuduppgifter hade *enkel rammning (SVO)* och fem huvuduppgifter hade *komplex rammning (XSV)*.

I de tio huvuduppgifterna som representerade *neutrum* i *bestämd form*, fanns fem huvuduppgifter som hade *enkel rammning (SVO)* och fem huvuduppgifter hade *komplex rammning (XSV)*. Resterande tio huvuduppgifter med *neutrum* i *obestämd form* bestod av fem huvuduppgifter med *enkel rammning (SVO)* och fem huvuduppgifter med *komplex rammning (XSV)*.

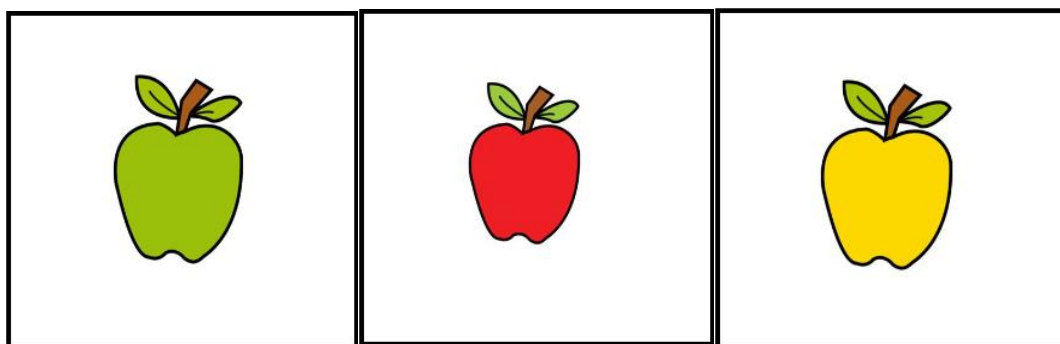
Dessa uppdelningar skapade totalt åtta olika kategorier med fem rammningar i varje kategori. För utrum är dessa fyra kategorier: Utrum obestämd enkel, utrum obestämd komplex, utrum bestämd enkel och utrum bestämd komplex.

För neutrum är motsvarande fyra kategorier: Neutrum obestämd enkel, neutrum obestämd komplex, neutrum bestämd enkel och neutrum bestämd komplex.

**Tabell 1.** Tabellen visar hur testuppgifterna är uppbyggda i BEGENOM.

Typ av genus, bestämdhet och rammning	Exempel rammning	Svarsalternativ samt målbildens placering
Utrum, obestämd, enkel rammning	Hon äter en god gul....	<b>Banan (målord)</b> , Äpple (foil), Bananer (foil plural)
Utrum, bestämd, enkel rammning	Hon ser den snabba blå .....	Tåget (foil), <b>Bilen (målord)</b> , Bilarna (foil plural)
Utrum, obestämd, komplex rammning	Nu ser hon en söt brun ....	<b>Ko (målord)</b> , Lejon (foil), Kor (foil plural)
Utrum bestämd, komplex rammning	Sen ser hon den fina röda ...	Äpplet (foil), <b>bilen (målord)</b> , bilarna (foil plural)
Neutrum, obestämd, enkel rammning	Han ser ett fint brunt .....	Träd (foil plural), <b>Träd (målord)</b> , Ko (Foil)
Neutrum, bestämd, enkel rammning	De kör det fina snabba ....	Tågen (foil plural), Båten (foil), <b>Tåget (Målord)</b>
Neutrum, obestämd, komplex rammning	Sen kör han ett snabbt blått...	Tåg (foil plural), Bil (foil), <b>Tåg (målord)</b>
Neutrum, bestämd, komplex rammning	Nu ser hon det fina bruna ....	Båten (foil), Träden (foil plural), <b>Trädet (målord)</b>

Det utformades 20 distraktionsuppgifter, som följde samma struktur som testuppgifterna i BEGENOM. Det som skilde distraktionsuppgifterna från testuppgifterna var vilka bildkomponenter som presenterades. Distraktionsuppgifterna bestod av tre bildkomponenter som i sin tur bestod av bilder med samma substantiv presenterat i tre olika färger. Ett exempel: “Sen äter hon det goda röda ...”



**Figur 3.** De tre bildkomponenterna visar ett exempel på en distraktionsuppgift i BEGENOM. “Sen äter hon det goda röda ...”. Bilderna är hämtade från bildstöd.se

Det var det andra adjektivet i distraktionsuppgiften som gav en indikation på vilket som var den korrekta målbilden. Anledningen till att distraktionsuppgifterna ingick i BEGENOM var att testdeltagarna inte skulle svara per automatik på grund av genomgående



liknande uppgifter. Av den anledningen är distraktionsuppgifterna inte inräknade i resultatredovisningen.

Instruktionerna som testdeltagarna fick muntligt var: “Nu ska vi göra de riktiga uppgifterna som är precis som de du har övat på. Här kommer du också få se tre stycken olika bilder och samtidigt lyssna på en tjej som säger något. Tjejen kommer inte säga det sista ordet. När hennes röst blir tyst så ska du klicka med datormusen på den bilden som du tror passar in bäst på det som tjejen sagt. Det är viktigt att du tittar och lyssnar noga för att du kommer bara få höra det en gång. Du kan klicka var som helst inom rutan, försök att klicka så fort du kan. Är du redo? Då börjar vi!”

## **Hantering av ljudfiler - Inspelning och klippning**

Samtliga rammningar till förståelseuppgifterna, övningsuppgifterna och BEGENOM spelades in med hjälp av en mobil i en ljudbox på Universitetssjukhuset i Lund i audionomutbildningens lokaler. Det blev totalt 72 inspelade rammningar.

En av uppsatsförfattarna var rösten bakom rammningarna. Rammningarna spelades in med tydlig artikulation, flödig röst och neutral betoning. Anledningen till att inspelningarna gjordes i ljudbox var att få så bra ljudkvalitet som möjligt.

Ljudfilerna sparades vid inspelningen på mobiltelefonen i mp4-format. Samtliga ljudfiler fördes efter inspelningen över till dator och konverterades till wav-format. Konverteringen gjordes på internetsidan: <https://www.media.io/sv/convert/mp4-to-wav.html>.

När filerna var i wav-format laddades redigeringsprogrammet Audacity ner till datorn för att kunna redigera ljudfilernas längd. Längden på de olika ljudfilerna baserades på principen att artikeln skulle spelas upp vid en specifik tidpunkt från uppgiftens onsets, för att ha tidsmässiga referenspunkter och kunna läsa av testdeltagarens responstid oberoende av rammningens eller de ingående ordens längd. I förståelseuppgifterna klipptes ljudfilerna så att substantivets offset presenterades 5 sek in i filen. I BEGENOM-uppgifterna klipptes ljudfilerna så att genusmarkeringens onsets presenterades 2,5 sek in i ljudfilen.

## **Deltagare och formulär**

Under slutet av 2019 i samband med att vi utformade experimentet, började ett nytt coronavirus (Covid-19) spridas i Sverige och den 11 mars 2020 klassades utbrottet av Covid-19 som en pandemi (Folkhälsomyndigheten, 2020). Vi fick på grund av Covid-19 pandemin avbryta vår datainsamling för att skydda oss själva och andra från smittorisk vilket innebar att vi enbart fick in resultat från två deltagare.

Inklusionskriterierna för deltagare till vår pilotstudie var att de skulle vara enspråkiga med svenska som modersmål, att de hade typisk språkutveckling, normal syn och hörsel och att de passade in inom ramen för åldersspannet 4;0-6;11 år.

Två deltagare rekryterades ur ett bekvämlighetsurval. Vårdnadshavare kontaktades via mail med förfrågan om intresse att vara med i studien. Om de var intresserade fick de ett informationsbrev. Vårdnadshavarna gavs även utrymme att ställa frågor. Därefter bokades ett möte in. Innan experimentet genomfördes fyllde vårdnadshavare i medgivandeblankett och ett frågeformulär där de fick svara på frågor om sitt barn. I frågeformuläret fick vårdnadshavarna svara på frågor gällande barnets ålder och förekomst av hörsel- eller synnedsättning, språkstörning, inlärningssvårigheter, funktionsnedsättning och koncentrationssvårigheter. Det fick även svara på frågor om barnets språkutveckling, tidigare logopedkontakt, hereditet samt ge information om vårdnadshavarnas utbildningsnivå.

Deltagarna kallas hädanefter för D1 och D2. Båda deltagarna hade svenska som modersmål och en typisk språkutveckling enligt vårdnadshavarna. D1 var 6;7 år och D2 var 5;1 år gammal.

I frågeformuläret från D1:s vårdnadshavare framgick det att D1 har ett synfel, men detta korrigeras med glasögon vilka användes under deltagandet i studien. I övrigt hade D1 inte någon hörsel- eller funktionsnedsättning, inga inlärnings- eller koncentrationssvårigheter samt ingen språkstörning. Det fanns ingen hereditet för sen för en sen språkutveckling eller läs- och skrivsvårigheter och D1 hade inte tidigare haft någon logopedkontakt. Vad gäller vårdnadshavarnas utbildningsnivå hade pappa angett gymnasium som högsta nivå och mamma angav högskola som högsta nivå.

Från frågeformuläret framgick det att D2 inte hade någon hörsel-, syn- eller funktionsnedsättning, inga inlärnings- eller koncentrationssvårigheter och ingen språkstörning. Vårdnadshavarna var inte oroliga för barnets språkutveckling och hade inte haft någon tidigare logopedkontakt. I familjen fanns det ingen hereditet för sen/långsam språkutveckling och/eller läs- och skrivsvårigheter. Mamman angav gymnasium som högsta utbildningsnivå och pappan angav högskola.

## **Testutförande**

Deltagarna testades i hemmiljö för att minska smittorisk. Testningen av D1 och D2 skedde under en förmiddag. Första testningen påbörjades tidig förmiddag och den andra testningen påbörjades strax innan lunch. Testningarna tog ungefär en timme var. Uppsatsförfattarna utförde en testning var och den testledare som inte utförde testningen var behjälplig till testledaren. Den assisterande testledaren noterade även hur testsituationen fortlöpte.

Den formella testningen inleddes med en bedömning av deltagarens språkförståelse. Den bedömdes med förståelsedelen (72 uppgifter) i The New Reynell Developmental Language Scales, NRDLs (Edwards et al., 2017). Anledningen till att denna bedömning ingick var att deltagarna följer testets åldersramar och för att få en bild av deltagarnas språkförståelse och att utesluta att språkförståelsesvårigheter var en påverkande faktor i BEGENOM-experimentet.

Deltagarna fick därefter utföra samtliga delexperiment och slutligen BEGENOM på dator. Testledarna använde sig av samma instruktioner vid båda testningarna, se instruktioner på s. 17, 18 och 22.

## **Analys**

För att utföra deskriptiv statistik användes datorprogrammet IBM SPSS Statistics Trial. I förståelseuppgifterna gjordes analys av antal korrekta svar och medelvärdet för responstiden för att göra en baslinjeanalys. Baslinjeanalysen var till för att få ett numeriskt mått på mushanteringförmågan. Det var tänkt att måttet skulle jämföras med responstiderna i BEGENOM för att se om mushanteringförmågan påverkade resultatet. Resultaten från baslinjeanalysen inkluderades inte i vidare analyser på grund av att icke-reliabla resultat från huvuduppgifterna i BEGENOM. I BEGENOM gjordes analys av antalet korrekta svar och medelvärdet för responstider för huvuduppgifterna. Som nämnt tidigare är inte distraktionsuppgifterna en del av resultatredovisningen. Responstiderna räknades utifrån den genusmarkerade artikelns onsets till det att deltagaren klickade på en bild. Resultatet användes för att jämföra de olika variablerna. Det gjordes jämförelser mellan de uppgifter som var i neutrum och utrum, men även jämförelser mellan de uppgifter som presenterades i en enkel rammning med dem som presenterades i en komplex rammning. Det gjordes

även en analys kring ifall skillnaden mellan utrum- och neutrumuppgifterna var större när de presenterades i en komplex rammning.

### **Etiska överväganden**

Projektet har godkänts av den Etiska kommittén vid Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi, Institutionen för Kliniska Vetenskaper Lund, Lunds Universitet.

Vårdnadshavarna till testdeltagarna fick skriftlig information om studiens syfte. De blev även informerade om att deras deltagande i studien var frivilligt och att de när som helst kunde avbryta och avsluta deltagandet utan konsekvenser. Samtliga vårdnadshavare skrev på en medgivandeblankett för att godkänna testdeltagarens medverkan i studien och att uppsatsförfattarna fick använda informationen från frågeformuläret. Testdeltagarnas namn pseudonymiserades för att inte röja någons identitet. Medgivandeblanketterna och frågeformuläret förvarades inlåsta på Avdelningen för foniatri, logopedi och audiologi och kommer att förstöras när uppsatsen är klar.

## **Resultat**

### **The New Reynell Developmental Language Scales, språkförståelsedel (NRDLS)**

D1 fick vid testning av språkförståelsen 66/72 råpoäng. Det motsvarade 97 standardpoäng, vilket innebär att D1 ligger på percentil 42. Det var en åldersekvivalens på 6;2. D1s ålder var 6;7 år. Deltagaren medverkade väl.

D2 fick vid testning av språkförståelsen 61/72 råpoäng. Detta motsvarade 93 standardpoäng och D2 ligger på percentil 32. Det var en åldersekvivalens på 4;9. D2s ålder var 5;1 år. Deltagaren medverkade väl efter uppmaning.

Båda deltagarna presterade något lågt, men inom gränserna för sin ålder.

**Tabell 2.** Tabell över deltagarnas resultat på Reynell (NRDLS).

<b>Deltagare</b>	<b>Råpoäng</b>	<b>Standardpoäng</b>	<b>Percentil</b>	<b>Åldersekvivalens</b>
D1	66/72	97	42	6;2 år
D2	61/72	93	32	4;9 år

### **Datormushantering**

Hanteringen av datormusen var svår till en början för både D1 och D2, då de båda styrde datormusen i luften utan kontakt med bordsytan. Deltagarna kunde med hjälp av instruktioner och övning få en funktionell mushanteringsförmåga.

### **Förståelseuppgifter och baslinjeanalys**

D1 hade sju av åtta rätt på förståelseuppgifterna. Två av uppgifterna gick inte att genomföra på grund av tekniska fel, det blev därmed ett bortfall av två uppgifter. Deltagarens responstid var från 0,44 sek till 3,68 sek räknat från offset på substantivets sista fonem. Medelvärdet på responstiden för D1 var 1,41 sek.

D2 hade tio av tio rätt på förståelseuppgifterna. Hens responstid var från -1,2 sek till 5,38 sek, räknat från offset på substantivets sista fonem. Orsaken till att deltagaren fick ett

minusvärde var för att hen tryckte innan offset på substantivets sista fonem. Medelvärdet på responstiden för D2 var 1,24 sek.

**Tabell 3.** Tabell över D1 och D2s resultat på förståelseuppgifterna i BEGENOM.

Uppgift	D1 (responstid i sekunder)	D2 (responstid i sekunder)
1	- (tekniskt fel)	2,72
2	- (tekniskt fel)	5,38
3	0,6	2,13
4	0,44	0,7
5	3,68	1,77
6	0,79	-0,15
7	1,19	-0,13
8	1,24	0,48
9	2,14	-1,2
10	1,23	0,78
<b>Medelvärde (Baslinjeanalys)</b>	<b>1,41</b>	<b>1,24</b>
<b>Standardavvikelse</b>	<b>1,05</b>	<b>1,86</b>

### **BEGENOM - Resultat för D1 och D2**

Som tabell 4 visar fick D1 18/40 antal rätt på BEGENOM vad gäller huvuduppgifterna och hen hade 20/20 antal rätt på distraktionsuppgifterna. Det var ingen skillnad mellan utrum och neutrum för antal korrekta svar men responstiden för uppgifter med målord i neutrum var längre för D1. D1 hade fler korrekta svar i uppgifter med målord i komplexa rammningar jämfört med målord i enkla rammningar. Responstiden för uppgifterna i enkla rammningar var längre än responstiden i komplexa rammningar.

I samma tabell visas att D2 fick 11/40 antal rätt på BEGENOM vad gäller huvuduppgifterna och hen hade 8/20 antal rätt på distraktionsuppgifterna. D2 hade fler

korrekta svar i uppgifter med målord i utrum jämfört med målord i neutrum. Responstiden för uppgifter med målord i utrum var längre för D2. D2 hade fler korrekta svar i uppgifter med målord i komplexa rammningar jämfört med målord i enkla rammningar. Responstiden för uppgifterna i komplexa rammningar var längre än responstiden i enkla rammningar.

**Tabell 4.** Tabellen visar D1s och D2s resultat på huvuduppgifterna i BEGENOM.

<b>Variabel</b>	<b>Antal korrekta svar - D1</b>	<b>Antal korrekta svar - D2</b>	<b>Medelvärde responstid- D1</b>	<b>Medelvärde responstid- D2</b>
<b>Antal rätt på huvuduppgifter i BEGENOM (Antal rätt på distraktionsuppgifterna i BEGENOM)</b>	18/40 (20/20)	11/40 (8/20)	-	-
<b>Utrum</b>	9/20	8/20	3,47 sek	4,53 sek
<b>Neutrum</b>	9/20	3/20	5,30 sek	3,72 sek
<b>Enkla rammningar</b>	6/20	4/20	4,81 sek	3,69 sek
<b>Komplexa rammningar</b>	12/20	7/20	3,97 sek	4,56 sek

Som tabell 5 visar hade D1 fler korrekta svar i uppgifter med målord i utrum presenterade i komplexa rammningar jämfört med uppgifter med målord i utrum presenterade i enkla rammningar. Responstiden för uppgifterna med målord i utrum presenterade i komplexa rammningar var längre än responstiden i enkla rammningar med målord i utrum.

D1 hade fler korrekta svar i uppgifter med målord i neutrum presenterade i komplexa rammningar jämfört med uppgifter med målord i neutrum presenterade i enkla rammningar. Responstiden för uppgifterna med målord i neutrum presenterade i enkla rammningar var längre än responstiden i komplexa rammningar med målord i neutrum.

I samma tabell visar resultaten för D2 att hen hade fler korrekta svar med målord i utrum presenterade i komplexa rammningar jämfört med uppgifter med målord i utrum presenterade i enkla rammningar. Responstiden för uppgifterna med målord i utrum presenterade i enkla rammningar var längre än responstiden i komplexa rammningar med målord i utrum.

D2 hade fler korrekta svar i uppgifter med målord i neutrum presenterade i enkla rammningar jämfört med uppgifter med målord i neutrum presenterade i komplexa rammningar. Responstiden för uppgifterna med målord i neutrum presenterade i komplexa rammningar var längre än responstiden i enkla rammningar med målord i neutrum.

**Tabell 5.** Tabellen visar D1 och D2s resultat på BEGENOM när antal korrekta svar och responstiden för enkla rammeningarna och komplexa rammeningarna ställs mot varandra i relation till de två olika genusen.

<b>Variabel (beroende av målbild i utrum eller neutrum)</b>	<b>Antal korrekta svar - D1</b>	<b>Antal korrekta svar - D2</b>	<b>Medelvärde responstid - D1</b>	<b>Medelvärde responstid - D2</b>
<b>Enkla rammeningar (utrum)</b>	4/10	2/10	3,15 sek	4,70 sek
<b>Enkla rammeningar (neutrum)</b>	2/10	2/10	6,46 sek	2,69 sek
<b>Komplexa rammeningar (utrum)</b>	5/10	6/10	3,80 sek	4,36 sek
<b>Komplexa rammeningar (neutrum)</b>	7/10	1/10	4,15 sek	4,76 sek

## Diskussion

Som tidigare nämnts blev datainsamlingen mycket begränsad till följd av Covid-19 pandemin, vilket ledde till att vi endast fick två deltagare. Till följd av vårt låga deltagarantal kan resultaten inte diskuteras på ett traditionellt sätt eftersom det låga deltagarantalet satt begränsningar gällande resultat och statistisk analys som inte varit möjlig att utföra. Därför kommer vår diskussion mest att fokusera på metodöverväganden. Vi kommer att kommentera våra resultat, men vi kommer inte att kunna dra några slutsatser utifrån dessa. Vi har lagt stor vikt vid att skapa ett experiment för att se om det skulle gå att få svar på våra frågeställningar.

## Metodövervägande

Delar av framställandet och slutförande av experimentet BEGENOM, som genomfördes i programmet PsychoPy kräver grundkunskaper i programmering för att kunna utformas på det sätt som önskades och för att kunna slutföras. Dessa kunskaper har inte vi.

Hur stor påverkan detta har på det slutgiltiga experimentet och dess validitet är svårt att säga och det kan tänkas att experimentet hade kunnat ha gjorts mer tekniskt avancerat med hjälp av djupare kunskaper inom programmering.

Uppbyggnaden bakom experimentet BEGENOM baseras på tidigare studiers metoddesign (Lew-Williams & Fernald, 2007; Cholewa et al., 2019). Tidigare studier använder sig till exempel av bilder i kombination med rammeningar som innehåller nominalfraser med adjektiv i. Studierna använder sig även av uppgifter, som går ut på att förutsäga substantiv i nominalfraser samt mäter responstider. Således har innehållet i experimentet en tydlig grund i tidigare studier vilket stärker den vetenskapliga grunden.

Den allra största skillnaden mellan vårt experiment och de experiment som gjorts tidigare inom området, som använt ögonrörelsemätning, är att vi använder oss av en datormus vid testutförandet. Det är klicket från datormusen som används som metod för att mäta deltagarnas responstider, det vill säga hur lång tid det tar för barnen från det att de fick höra artikeln till det att de klickade på en av bilderna som visades på skärmen. Detta är något som vi tänker oss kan ha en påverkan på responstiderna och därmed även resultatet på så vis att experimentet kräver att barnet har en god mushanteringsförmåga. För att minska mushanteringsförmågans påverkan på responsen lade vi till ett delexperiment som gick ut på att barnet skulle få en möjlighet att öva på att hantera datormusen. Ifall vi hade haft möjligheten att arbeta med ett programmeringsprogram, som riktar in sig på experiment till pekskärm, hade detta möjligtvis kunnat förbättra vårt experiment genom att använda pekskärm till vårt experiment. Fördelen med att använda pekskärm är att experimentet inte hade varit beroende av datormus, vilket hade kunnat tänkas minska den påverkan som den motoriska förmågan kopplad till mushanteringsförmågan kan ha på resultatet. PsychoPy var dock ett program ämnat för datorer vilket inte gjorde det möjligt att utföra experimentet på pekskärm men även eftersom det inte fanns tillgång för oss till en pekskärm under vårt uppsatsarbetsperiod och experimentframställande.

Analys av medelvärdet på responstiderna räknades även ut i förståelseuppgifterna. Tanken med analysen är att den skapade en baslinje för att få ett numeriskt mått på deltagarnas mushanteringsförmåga. Resultaten från delexperimentet ger oss en baslinjeanalys, som skulle göra det möjligt för oss att se hur stor påverkan mushanteringsförmågan hade på responstiden. Vi väljer att inte använda oss av resultaten från baslinjeanalysen, eftersom resultaten från BEGENOM var så pass varierande och icke valida. Vi drog därmed slutsatsen att en jämförelse mellan baslinjeanalysen och BEGENOM resultaten inte hade gett ett tillförlitligt resultat.

Vi menar att experimentet till viss del kan tänkas mäta bearbetning av artikeln för att förutsäga substantiv i nominalfraser med hjälp av den ledtråd, som den genusmarkerade artikeln ger, trots att experimentet har en metod som skiljer sig från tidigare studier. Det kan tänkas att tidigare studier har en högre känslighet eftersom de utgår från responstider från ögonrörelser, vilket är en fördel. Den teknik som vi använder saknar sannolikt den finkänsligheten och är mer påverkad av yttre faktorer såsom motorisk förmåga som är en medveten förmåga jämfört med ögonrörelsemätning som inte lika tydligt styrs medvetet. En fördel med vårt experiment är att det är mer tillgängligt jämfört med ögonrörelsemätning och inte kräver dyr teknisk utrustning.

## **Testutförande**

När vi skapade experimentet och dess olika delexperiment ville vi att hela testsituationen maximalt skulle ta 45 minuter. Vår testsituation blev något längre och vi testade de båda deltagarna i drygt en timme var. Det som tog tid i vår testning var förståelsedelen av Nya Reynell (72 uppgifter). Det var för deltagarna många olika föremål att titta på och många olika frågor att ta ställning till. Sannolikt gick mycket av deltagarnas energi åt till att genomföra de uppgifter som ingår i Nya Reynell. Trots att testningen tog längre tid än förväntat var dock båda deltagarna uthålliga.

Vi anser dock att testningen med Nya Reynell var ett bra sätt att skapa en lättsam situation och att det vid testutförandet blev som en kontaktskapande del, då vi tittade på för barnet välkända föremål.

Våra deltagare genomförde experimentet i hemmiljö. Båda testningarna genomfördes en förmiddag, den ena tidigt under förmiddagen och den andra kring lunchtid. En positiv aspekt kan vara att barnen inte tycktes uppfatta att det var en testsituation, då vi

var i en för dem trygg miljö. Det kan dock tänkas att deltagaren som testades kring lunchtid var något påverkad energimässigt.

Att experimentet genomfördes i hemmiljö medförde också att barnen var i en miljö med mycket stimuli, som kan ha påverkat deras koncentrations- och lyssningsförmåga och därmed skapat en påverkan på resultaten. Exempelvis gjorde detta att rammningarna ibland försvann i buller, vilket ibland innebar att artikeln i rammningen kanske inte uppfattades av barnet. Artikeln i rammningen hörs endast under ett ögonblick i rammningen och ifall barnet inte uppfattar artikeln leder det till svårigheter att välja rätt målbild. Detta kan också innebära att resultaten inte är reliabla.

Vi upplevde att det var en motiverande faktor för barnen att använda en bärbar dator. Datorn verkade öka barnens motivation, men tangenterna var ett störande inslag då deltagarna tyckte de var spännande att trycka på. Vår slutsats är att vi troligen hade vunnit mycket på att genomföra BEGENOM på en pekskärm, vilket vi inte hade tillgång till. Det är troligt att barnen är mer vana vid det formatet på elektronik och på så sätt hade vi minimerat distraktioner kring tangenterna.

Vi upplever att vi har lyckats att skapa ett visuellt lockande experiment med färgglada bilder, som deltagarna verkade tycka var spännande att titta på. Ett problem vi upplevde var hur barnen gjorde sitt bildval. Ibland verkade barnen trycka på den bild som var närmast muspekaren på skärmen eller den bild som passade utan att ta hänsyn till om bilden representerade singular eller plural.

Vi uppmärksammade även att barnen vid flera tillfällen tappade koncentrationen och därmed tryckte på en av bilderna, utan att ha hört den genusmarkerade artikeln. Det kan ha påverkat resultaten, eftersom den genusmarkerade artikeln var den första komponenten som gav en ledtråd om vilken bild som var målbilden. En åtgärd för att förbättra experimentet är att anpassa inställningarna, så att det inte går att trycka innan den genusmarkerade artikelns onset. En paus innan genomförandet av BEGENOM hade även kunnat vara en förbättringsaspekt, eftersom barnen vid genomförandet av BEGENOM tycktes ha lägre energi efter genomförandet av Nya Reynell.

Vi upplevde också att barnen vid flera tillfällen sa rätt i spontantalet, men tryckte på fel bild i uppgiften, exempelvis om målbilden var "en gul banan" och barnet då även sa spontant rätt "en gul banan", men sen tryckte barnet på bilden "ett gult äpple". Tanken med BEGENOM var att det med hjälp av informationen som rammningen gav, skulle leda till att barnen hittade målbilden. Det är svårt att uttala sig om och dra slutsatser om varför deltagarna uppvisade det beskrivna beteendet. En anledning skulle kunna vara att de inte hade en tillräckligt god förmåga att hantera datormusen. Det kan även bero på att målbilden var av samma genus som en av foilbilderna, dvs de bilder i varje uppgift som inte var målbilden, i plural. Målbilden var en gul banan och foilbilden föreställer två gula bananer. Barnen kanske inte förstod detta, vilket kan ha medfört att de tryckte på fel bild. Ytterligare en förklaring kan vara att vårt experiment troligtvis är svårare än vad vi hade förväntat oss när BEGENOM skapades. Vi upplever överlag att experimentet är svårare än förväntat, då deltagarna gav få antal korrekta svar, men detta är inget vi kan dra slutsatser kring baserat på vårt låga deltagarantal.

## **Resultatdiskussion**

Gällande vårt resultat, så har vi ingen möjlighet att dra några slutsatser om våra frågeställningar och hypoteser, men det vi kan se utifrån de observationerna som nämnts är att det insamlade resultatet tycks vara påverkat av experimentets form. Detta syns exempelvis på det totala antal rätt som deltagarna fick. Båda deltagarna fick ett relativt lågt resultat.



Första hypotesen var: *“Barn förväntas ha en kortare responstid och svara korrekt fler gånger i uppgifter med tänkt substantiv i utrum, än i uppgifter med tänkt substantiv i neutrum”*. I relation till denna hypotes visar deltagarna varierande resultat. Här stämmer resultatet från D1 medan D2 går i motsatt riktning gällande responstiden. Denna hypotes har sin grund i att genuset utrum är mer frekvent än neutrum i det svenska språket (Allén, 1971, refererad i Hansson et al., 2003) och att mer frekventa grammatiska komponenter bearbetas snabbare (Ferreira et al., 1996; Ahlsén & Nettelbladt, 2008). D2 är den deltagare som verkar ha lättare att bearbeta den genusmarkerade artikeln utrum. Vi baserar detta på att hen har fler rätt i uppgifter med utrum som målord, vilket stämmer överens med hypotesen. D1 däremot har lika många rätt på uppgifter med målord i utrum som med målord i neutrum. D1 har dock en snabbare responstid för de målord som är utrum jämfört med de som är neutrum medan D2 har en responstid som går emot hypotesen, eftersom hen svarar snabbare på uppgifterna som är neutrum.

Den andra hypotesen var *“Barn förväntas ha en kortare responstid och svara korrekt fler gånger i de uppgifterna som presenteras i enkla rammningar jämfört med de uppgifter som presenteras i komplexa rammningar”*. Deltagarna resultat går emot vår hypotes. D1 motbevisar vår hypotes vad gäller både responstid och antal korrekta svar. D2 motbevisar vår hypotes gällande antal korrekta svar medan resultaten för responstiden stämmer överens med hypotesen. Våra enkla rammningar har SVO som ordföljd och de komplexa rammningarna har XVS som ordföljd. Som vi nämner tidigare är den vanligaste och mest frekventa ordföljden i svenska språket SVO (Håkansson & Hansson, 2007; Håkansson, 2003). De komplexa rammningarna jämfört med de enkla rammningarna i BEGENOM har fler stavelser att bearbeta samt är syntaktiskt mer komplexa vilket är aspekter som kan ställa krav på den simultana bearbetningsförmågan (Ferreira et al., 1996; Marton & Schwartz, 2003).

Den tredje hypotesen var *“Barn förväntas att påvisa en större effektskillnad mellan utrum och neutrum i komplexa rammningar jämfört med enkla rammningar”*. I relation till denna hypotes visar D1 och D2 varierande resultat. D1 motbevisar vår hypotes medan D2 till viss del stämmer in i hypotesen. D1 har högre antal korrekta svar i både utrum och neutrum i de komplexa rammningarna jämfört med de enkla rammningarna. D2 har en högre andel korrekta svar gällande utrum i de komplexa rammningarna medan hen har fler korrekta svar gällande neutrum i enkla rammningar än i de komplexa. Vår hypotes bygger på forskning, som menar att mindre frekventa (neutrum och XVS) (Allén, 1971, refererad i Hansson et al., 2003; Håkansson & Hansson, 2007; Håkansson, 2003; Hallin och Reuterskiöld, 2017) och mer syntaktiskt komplexa meningar (Ferreira et al., 1996; Marton & Schwartz, 2003), i detta fall komplexa rammningar i BEGENOM, är svårare och tar längre tid att bearbeta.

Varför våra resultat till varierande del går emot, både våra hypoteser och tidigare forskning, är svårt att dra slutsatser kring. Resultaten vi har fått är intressanta, men de pekar åt olika håll. Vi kan inte dra några slutsatser från dessa utifrån tidigare forskning då vi endast har resultat från två deltagare. Det vi tror kan ha påverkat resultaten från vårt experiment, är de många andra faktorer som spelar en roll i bearbetning av språk. Exempelvis uppmärksammade vi att deltagarna hade svårare att koncentrera sig mot slutet av experimentet och att yttre faktorer såsom miljö hade en stor inverkan. Hur väl experimentet fungerar blir därmed svårt att dra slutsatser om.

### **Kliniska implikationer och framtida forskning**

Experimentet som vi utformat är inte tänkt att användas kliniskt och har potential att på vetenskaplig nivå undersöka hur barn använder sig av ledtrådar i språket för att kunna

förutsäga språklig information som ska komma i en nominalfras. Genom att undersöka denna process kan vi få kunskap om vilken belastning som bearbetning av olika grammatiska komponenter sätter på ett barns språkliga förmågor men även vad det är som underlättar barnets bearbetningsförmåga.

Experimentet kommer att behöva omprövas och bearbetas vad gäller utformningen, genom att exempelvis anpassa experimentet rent tekniskt och innehållsmässigt, men framför allt krävs det att experimentet utprovas på fler barn som har typisk språkutveckling och är enspråkiga med svenska som modersmål. Detta behövs för att ytterligare kunna stärka att experimentet verkligen testar förmågan att använda grammatisk information för att förutsäga vad som kommer i meningen.

På lång sikt kan fortsatta studier kring framställande av experimentet som undersöker barns språkliga bearbetningsförmåga göra det möjligt att undersöka och etablera hur enspråkiga barn med typisk språkutveckling och svenska som modersmål bearbetar grammatiska komponenter vilket innebär att referensramar kring denna process kan skapas. Referensramarna kan vara värdefulla för att förstå hur barn med språkstörning och personer med annat modersmål än svenska bearbetar grammatiska komponenter när de lär sig svenska. Kunskaper som experimentet kan ge om bearbetning av grammatiska konstruktioner kan ha implikationer för hur intervention bör läggas upp så att den är anpassad till en persons bearbetningsförmåga. Det kan tänkas att kunskapen om hur grammatiska komponenter bearbetas kan hjälpa logopeder att förstå i vilken kontext en intervention bör läggas upp, men även kunna sätta interventionen på olika nivåer för att förenkla eller försvåra när det behövs. Det kan också ge riktlinjer kring hur man kan lära barn olika strategier kring genusinlärning där man tar hänsyn till deras bearbetningsbegränsningar. Detta ger logopeder mer kunskap om hur nya strategier kan läras ut och möjligheten att lägga upp strategierna på bästa sätt för barn med språkstörning.

## **Slutsats**

Trots att vi har ett mindre underlag från vår testning har vi kunnat se och dra olika metodologiska implikationer som slutsatser från vårt experiment, BEGENOM. Dessa är att vi har kunnat se, till vår stora glädje, att barnen till stor del klarar av att genomföra experimentet. Precis som vi har nämnt tidigare behöver experimentet utvecklas rent tekniskt för att bli enklare att genomföra på t.ex en iPad och för att säkerställa att experimentet är reliabelt.

Vår slutsats är att om experimentet utvecklas kan det tänkas att experimentet kan undersöka barns bearbetningsförmåga för att förutsäga vad som kommer näst i en nominalfras baserat på artikelns information om genus.

Kunskapen som experimentet då kan ge är värdefull för forskare som arbetar med att utforma experiment samt i det långa loppet för kliniskt verksamma logopeder då experimentet skulle kunna ge information om hur intervention kan läggas upp på bästa sätt. Detta anser vi vara viktigt för logopedin och för att säkerställa att logopedisk intervention står på en vetenskaplig grund.

## **Tack!**

Vi vill rikta ett stort tack till våra handledare Kristina Hansson och Christina Reuterskiöld för er tydlighet och struktur. Tack för att ni har gett oss snabb respons på mail och utkast oberoende av tid på dygnet eller veckodag, för er tillgänglighet och för ert engagemang.

Stort tack till Henrik Garde, systemutvecklare på Humanistlaboratoriet, för din tillgänglighet och hjälp vid utvecklingen av vårt experiment i PsychoPy.

Vi vill rikta ett stort tack till våra två deltagare och deras vårdnadshavare, som med kort varsel ställde upp trots den rådande pandemin. Utan er, ingen studie!

Vi tackar Bildstöd.se och deras medarbetare Sandra Derbring och Ingrid Mattsson Müller för rådgivning och vägledning gällande bildhanteringen till vårt experiment.

Vi tackar Kelly Rosberg och Nathalie Andersson för samarbetet kring framställandet av experimentet BEGENOM av JENK.

Tack Emeli och tack Johanna!

*Tack!*

## Referenser

- Ahlsén, E., & Nettelblatt, U. (2008). Språk och språklig kommunikation. I A. Hartelius, L., Nettelblatt, U., & Hammarberg, B. (Red), *Logopedi* (1:7 s. 51-67). Lund: Studentlitteratur AB
- Andersson, N., & Rosberg, K. (2020). *Bearbetning av kongruens i nominalfras - Flerspråkiga personers förmåga att bearbeta grammatiska genusmarkörer i meningar med varierad komplexitet*. (Logopedexamensarbete), Lunds universitet, Institutionen för kliniska vetenskaper.
- Bishop, D.V.M. (2014). *Uncommon understanding: Development and disorder of language comprehension in children* (Classic edition). Hove: Psychology Press.
- Cholewa, J., Neitzel, I., Bürsgens, A., & Günther, T. (2019). Online-processing of grammatical gender in noun-phrase decoding: An eye-tracking study with monolingual German 3rd and 4th graders. *Frontiers in Psychology*, 10, 2586. doi:10.3389/fpsyg.2019.02586
- Dahl, Ö. (2003). *Grammatik* (2:10). Lund: Studentlitteratur AB
- Edwards, S., Letts, C. & Sinka, I. (2017). *The New Reynell Developmental Language Scales*. Svensk version: Lundeborg Hammarström, I., Kjellmer, L. & Hansson, K. Stockholm: Hogrefe.
- Fernald, A., Perfors, A., & Marchman, V. A. (2006). Picking up speed in understanding: Speech processing efficiency and vocabulary growth across the 2nd year. *Developmental psychology*, 42(1), 98–116. doi:org/10.1037/0012-1649.42.1.98
- Ferreira, F., Henderson, M, J., Anes, D, M., Weeks, Jr, P, A., & McFarlane, K, D. (1996). Effects of Lexical Frequency and Syntactic Complexity in Spoken-Language Comprehension: Evidence From the Auditory Moving-Window Technique. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 22(2), 324-335 doi: 0273-7393 /96/S3.00
- Folkhälsomyndigheten. (2020). *Sjukdomsinformation om coronavirus inklusive sars, mers och covid-19*. Stockholm: Folkhälsomyndigheten.
- Hallin, A. E. (2016). *Language processing and awareness in Swedish school-age children with and without language impairment*. Doctoral dissertation, New York University, New York.
- Hallin, A. E., & Reuterskiöld, C. (2018). Effects of frequency and morphosyntactic structure on error detection, correction, and repetition in Swedish-speaking children. *Applied Psycholinguistics*, 39(6), 1189-1220. Doi:10.1017/S0142716418000280
- Hallin, A. E., & Reuterskiöld, C. (2017). Error type and lexical frequency effects: Error detection in Swedish children with language impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 60(10), 2924-2934. Doi: 10.1044/2017\_JSLHR-L-16-0294

- Hansson, K., Nettelblatt, U., & Leonard, L. B. (2003). Indefinite articles and definite forms in Swedish children with Specific Language Impairment. *First language*, 23(3), 343-362. doi: 10.1177/01427237030233005
- Håkansson, G., & Hansson, K. (2007). Grammatisk utveckling. I A. Nettelblatt, U., & Salameh, E-K. (Red), *Språkutveckling och språkstörning hos barn, Del 1 - Fonologi, grammatik, lexikon* (1:6 s. 135-169). Lund: Studentlitteratur AB
- Håkansson, G., & Hansson, K. (2007). Grammatiska problem hos barn med språkstörning. I A. Nettelblatt, U., & Salameh, E-K. (Red), *Språkutveckling och språkstörning hos barn, Del 1 - Fonologi, grammatik, lexikon* (1:6 s. 171-198). Lund: Studentlitteratur AB
- Håkansson, G. (2003). *Tvåspråkighet hos barn i Sverige* (1:5). Lund: Studentlitteratur AB
- Leonard, L. B., Salameh, E. K., & Hansson, K. (2001). Noun phrase morphology in Swedish-speaking children with specific language impairment. *Applied Psycholinguistics*, (4), 619-639. doi: 10.1017/S0142716401004076
- Lew-Williams, C., & Fernald, A. (2007). Young children learning Spanish make rapid use of grammatical gender in spoken word recognition. *Psychological Science*, 18(3), 193-198. doi: 10.1111/j.1467-9280.2007.01871.x
- Marton, K. (2006). Do nonword repetition errors in children with specific language impairment reflect a weakness in an unidentified skill specific to nonword repetition or a deficit in simultaneous processing? *Appl Psycholinguist* 27(4), 569-573. doi: 10.1017/S0142716406060450
- Marton, K., & Schwartz, G. R. (2003). Working Memory Capacity and Language Processes in Children With Specific Language Impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(5), 1138-1153. doi: 10.1044/1092-4388(2003/089)
- NE - Nationalencyklopedin. (2017). *Grammatiskt genus*. Hämtad 2020-02-18, från <https://ne.ord.se/inspiration/artiklar/grammatiskt-genus>
- Nettelblatt, U. (2007) Lexikala problem hos barn med språkstörning. I A. Nettelblatt, U., & Salameh, E-K. (Red), *Språkutveckling och språkstörning hos barn, Del 1 - Fonologi, grammatik, lexikon* (1:6 s. 231-253). Lund: Studentlitteratur AB
- Nettelblatt, U., & Salameh, E-K (2007) Språkstörning hos barn. I A. Nettelblatt, U., & Salameh, E-K. (Red), *Språkutveckling och språkstörning hos barn, Del 1 - Fonologi, grammatik, lexikon* (1:6 s. 13-33). Lund: Studentlitteratur AB
- Pierce, J., & MacAskill, M. (2018). *Building experiment in PsychoPy*. London: Sa

## Bilagor

### Bilaga 1.

#### Bildredigeringar av Arasaac Symbol Set och Mulberry Symbol Set bilder

##### Utrum:

1. En orange morot (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
2. En gul morot (redigerad bild), morotens orangea kropp har gjorts gul. Lagt till en ram kring bildobjektet.
3. En pluralbild med två gula morötter (redigerad bild). Morötternas orangea kroppar har gjort gula. Lagt till en ram kring bildobjektet.
4. En lila morot (redigerad bild), morotens orangea kropp har gjorts lila. Lagt till en ram kring bildobjektet.
5. En gul banan (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
6. En pluralbild med gula bananer (redigerad bild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
7. En grön banan (redigerad bild), bananens gula kropp har gjorts grön. Lagt till en ram kring bildobjektet.
8. En brun banan (redigerad bild), bananens gula kropp har gjorts brun. Lagt till en ram kring bildobjektet.
9. En blå bil (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
10. En pluralbild med två blåa bilar (redigerad bild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
11. En grön bil (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
12. En pluralbild med två gröna bilar (redigerad bild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
13. En röd bil (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
14. En pluralbild med två röda bilar (redigerad bild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
15. En ljusgul bil (redigerad bild), den röda bilens kropp har gjorts ljusgul. Lagt till en ram kring bildobjektet.
16. En gul och grön båt (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
17. En pluralbild med två gula och gröna båtar (redigerad bild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
18. En brun båt (redigerad bild), båtens gula och gröna kropp har gjorts brun. Lagt till en ram kring bildobjektet.
19. En helgul båt (redigerad bild), båtens gula och gröna kropp har gjorts helgul. Lagt till en ram kring bildobjektet.
20. En pluralbild med två gula båtar (redigerad bild). Båtarnas gula och gröna kroppar har gjorts helgula. Lagt till en ram kring bildobjektet.
21. En blå båt (redigerad bild), båtens gula och gröna kropp har gjorts blå. Lagt till en ram kring bildobjektet.
22. En helgrön båt (redigerad bild), båtens gula och gröna kropp har gjorts helgrön. Lagt till en ram kring bildobjektet.
23. En pluralbild med två gröna båtar (redigerad bild). Båtarnas gula och gröna kropp har gjorts helgrön. Lagt till en ram kring bildobjektet.
24. En röd båt (redigerad bild), båtens gula och gröna kropp har gjorts röd. Lagt till en ram kring bildobjektet.
25. En brun ko med huvudet vänt mot vänster (redigerad bild), kons vita kropp har gjorts brun. Lagt till en ram kring bildobjektet.

26. En pluralbild med två bruna kor med huvudet vänt mot vänster (redigerad bild). Kornas vita kropp har gjorts brun. Lagt till en ram kring bildobjektet.
27. En svart ko med huvudet vänt mot vänster (redigerad bild), kons vita kropp har gjorts svart. Lagt till en ram kring bildobjektet.
28. En helvit ko med huvudet vänt mot vänster (redigerad bild), kons kropp har gjorts helvit). Lagt till en ram kring bildobjektet.
29. En vit ko med svarta fläckar med huvudet vänt mot höger (redigerad bild), kons riktning har ändrats från vänster till höger. Lagt till en ram kring bildobjektet.

### **Neutrum:**

30. Ett grönt träd (redigerad bild), den gröna marken på botten har tagits bort. Lagt till en ram kring bildobjektet.
31. En pluralbild med två gröna träd (redigerad bild), den gröna marken på botten har tagits bort. Lagt till en ram kring bildobjektet.
32. Ett grönt träd (redigerad bild), den gröna marken på botten har tagits bort och stammen på trädet har gjorts grön. Lagt till en ram kring bildobjektet.
33. En pluralbild med två gröna träd (redigerad bild), den gröna marken på botten har tagits bort och stammen på träden har gjorts grön. Lagt till en ram kring bildobjektet.
34. Ett brunt träd (redigerad bild), den orangea marken på botten har tagits bort. Lagt till en ram kring bildobjektet.
35. En pluralbild med två bruna träd (redigerad bild). Den orangea marken på botten har tagits bort. Lagt till en ram kring bildobjektet.
36. Ett rosa mandelträd (redigerad bild), detaljerna runtomkring har tagits bort så att man bara ser själva trädet. Lagt till en ram kring bildobjektet.
37. Ett blått tåg (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
38. En pluralbild med två blåa tåg (redigerad bild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
39. Ett grönt tåg (redigerad bild), tågets blå kropp har gjorts grön. Lagt till en ram kring bildobjektet.
40. Ett rött tåg (redigerad bild), tågets blå kropp har gjorts röd. Lagt till en ram kring bildobjektet.
41. Ett gult tåg (redigerad bild), tågets blå kropp har gjorts gul. Lagt till en ram kring bildobjektet.
42. En pluralbild med två gula tåg (redigerad bild). Tågens blå kroppar har gjorts gula. Lagt till en ram kring bildobjektet.
43. Ett gult hus med rött tak och grön dörr (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
44. Ett grönt hus (redigerad bild), husets gula kropp, röda tak och gröna dörr har gjorts grönt. Lagt till en ram kring bildobjektet.
45. Ett brunt hus (redigerad bild), husets gula kropp, röda tak och gröna dörr har gjorts brun. Lagt till en ram kring bildobjektet.
46. En pluralbild med två bruna hus (redigerad bild), husens gula kropp, gröna dörrar och röda tak har gjorts brun. Lagt till en ram kring bildobjektet.
47. Ett helgult hus (redigerad bild), husets gula kropp, röda tak och gröna dörr har gjorts helgul. Lagt till en ram kring bildobjektet.
48. Ett gult lejon med orange man, med huvudet riktat mot höger (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
49. En pluralbild med två gula lejon med orange man, med huvudet riktat mot höger (redigerad bild). Lagt till en ram kring bildobjektet.

50. Ett brunt lejon där riktningen på huvudet vänts mot vänster (redigerad bild), lejonets gula kropp har gjorts brun. Lagt till en ram kring bildobjektet.
51. En pluralbild med två bruna lejon där riktningen på huvudet vänts mot vänster (redigerad bild), lejonens gula kropp har gjorts brun. Lagt till en ram kring bildobjektet.
52. Ett rött äpple (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
53. Ett grönt äpple (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
54. Ett gult äpple (originalbild). Lagt till en ram kring bildobjektet.
55. En pluralbild av två gula äpplen (redigerad bild), Lagt till en ram kring bildobjektet.



## Bilaga 2.

### Informationsbrev till föräldrar

Hej!

Våra namn är Johanna Pansner och Emeli Gonzales och vi är logopedstudenter vid Lunds universitet. Vi studerar nu vår sista termin på logopedutbildningen och under våren ska vi skriva vårt magisterarbete. I vårt magisterarbete ska vi utföra en studie inom barnspråk.

Nu söker vi deltagare till vår studie, barnen som vi söker ska ha en typisk språkutveckling, vara mellan 4 och 6 år (48-72 mån) samt att båda vårdnadshavarna har svenska som förstaspråk.

Syftet med vår studie är att utforma ett test som undersöker hur barn med svenska som modersmål bearbetar substantivets genus (en/ett). Vi undersöker om det finns någon överensstämmelse med tidigare forskning, som visar att barn har en förmåga att förstå vilket substantiv som kommer redan när de hör genuset. Denna förmåga har inte undersökts hos barn som med svenska som modersmål och förhoppningsvis kan vår studie bli användbar för svensk språkforskning i framtiden.

Studien kommer innehålla att barnen kommer få utföra ett test på en dator med datormus. Testet går ut på att barnen kommer få höra en mening som vi inte avslutar "Pojken ser ett stort .....". Samtidigt som barnet kommer att få se tre bilder, träd (målörd), häst och flera träd. Barnet ska därefter klicka på den bilden som hen anser passar ihop med meningen. Efter testningen kommer vi titta på resultaten, det vill säga hur snabbt och korrekt barnet svarar för att få en bild av barns bearbetningsförmåga för genus.

Att medverka i studien innebär inga risker och är helt frivillig. Viktigt att poängtera att både barnet och vårdnadshavare när som helst kan välja att avbryta deltagandet. Om barnet väljer att inte medverka, eller avbryter sitt deltagande, har detta inga konsekvenser för eventuell medverkan i framtida undersökningar. Det påverkar heller inte eventuell framtida medicinsk behandling.

Endast vi som är direkt engagerade i denna studie kommer att ha tillgång till materialet som samlats in vid testningen. Barnet kommer att avidentifieras och få ett deltagarnummer som genomgående kommer att användas och barnet kommer att vara anonymt i alla rapporter. När studien är slutförd kommer allt insamlat material att förstöras.

Har ni några frågor är ni hjärtligt välkomna att höra av er till oss!

Med vänliga hälsningar,

Johanna Pansner

Logopedstudent

E-mail: [jo0267pa-s@student.lu.se](mailto:jo0267pa-s@student.lu.se)

Emeli Gonzales

Logopedstudent

E-mail: [em6873go-s@student.lu.se](mailto:em6873go-s@student.lu.se)

Handledare

Kristina Hansson

Docent, leg. logoped

E-mail: [kristina.hansson@med.lu.se](mailto:kristina.hansson@med.lu.se)

Handledare

Christina Reuterskiöld

Docent, leg. logoped

E-mail: [christina.reuterskiold@nyu.edu](mailto:christina.reuterskiold@nyu.edu)

### **Bilaga 3.**

#### **Medgivandeblankett för vårdnadshavare** Medgivandeblankett för vårdnadshavare

Vi lämnar härmed vårt tillstånd till att vårt barn deltar i studien. Studien genomförs av logopedstudenter vid Lunds universitet.

Vi har läst igenom informationen och projektledarna har förklarat målsättningen med studien. Vi är medvetna om att vi när som helst kan avbryta deltagandet och att detta inte kommer att få några konsekvenser.

Underskrift från samtliga vårdnadshavare krävs för att studien ska genomföras.

Ort & datum:

.....

#### **Vårdnadshavare 1**

Underskrift .....

Namnförtydligande: .....

Telefonnr: .....

Svenska som modersmål:      JA      NEJ

#### **Vårdnadshavare 2**

Underskrift .....

Namnförtydligande: .....

Telefonnr: .....

Svenska som modersmål:      JA      NEJ

#### **Barn**

Barnets namn: .....

Barnets födelsedatum: .....

Stort tack för ert deltagande!

Vänligen,

Emeli Gonzales och Johanna Pansner

### **Bilaga 4.**

#### **Frågeformulär till vårdnadshavare**

Vi är tacksamma om ni fyller i detta frågeformulär om ert barn och lämnar tillsammans med medgivandeblanketten. Detta kan göras i samband med att testningen genomförs.

**Mitt barns biologiska kön är:**                      Flicka                      Pojke

**Hur gammalt är ditt barn?** ..... år och ..... månader

**Hur gammalt var ditt barn när hen sa sina första ord?** ..... år och ..... månader

**Har ditt barn något av följande?**

- |                              |    |     |
|------------------------------|----|-----|
| - Hörselnedsättning:         | Ja | Nej |
| - Synnedsättning:            | Ja | Nej |
| - Språkstörning:             | Ja | Nej |
| - Inlärningssvårigheter:     | Ja | Nej |
| - Funktionsnedsättning:      | Ja | Nej |
| - Koncentrationssvårigheter: | Ja | Nej |

Om du svarat ja på någon av uppgifterna ovan, vänligen förtydliga vilken typ av svårighet/nedsättning och om/när en diagnos har ställts samt eventuella åtgärder:

.....  
.....  
.

**Är du orolig för ditt barns språkutveckling?**                      Ja                      Nej

Om ja, vänligen beskriv:

.....  
**Står ditt barn i kö för att komma till logoped eller har ditt barn varit hos logoped?**

Ja                      Nej

Om ja, orsak till besök och ev. genomförd behandlingsomgång:

.....  
..  
.....  
..

**Har någon i er familj eller släkt sen/ långsam språkutveckling och/eller läs- och skrivsvårigheter?**

Ja                      Nej

Om ja, beskriv svårigheterna:

.....  
..  
.....  
..

**Vid vilken ålder började ditt barn på förskola?** .....år och ..... månader

**Frågor till vårdnadshavare**

**Vårdnadshavare 1:**

- Mamma
- Pappa
- Egen definition:.....

**Utbildningsnivå:**

- Grundskola (9 år)
- Gymnasium (12 år)
- Högskola (mer än 12 år)
- Annat (specificera) .....

**Vårdnadshavare 2:**

- Mamma
- Pappa
- Egen definition:.....

**Utbildningsnivå:**

- Grundskola (totalt 9 år)
- Gymnasium (totalt 12 år)
- Högskola (mer än 12 år)
- Annat (specificera).....

Stort tack för ert deltagande!

Vänligen,

Emeli Gonzales och Johanna Pansner