

# Sammenheng mellom lytteforståelse og eksekutive funksjoner hos enspråklige norske femåringer

Tone Gjerde



Masteroppgave i spesialpedagogikk med fordypning i logopedi

Institutt for Spesialpedagogikk

Det utdanningsvitenskapelige fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Høst 2018



# **Sammenheng mellom lytteforståelse og eksekutive funksjoner hos enspråklige norske femåringer**

Til Helle og Nils.

© Tone Gjerde

2018

Lytteforståelse og eksekutive funksjoner. Sammenheng hos enspråklige norske femåringer.

Tone Gjerde

<http://www.duo.uio.no>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

# Sammendrag

Denne oppgaven er skrevet i tilknytning til forskningsprosjektet NumLit (*Development of numeracy and literacy: influence from cognitive skills, social background and gender*) ved Institutt for Spesialpedagogikk (ISP) ved Universitetet i Oslo (Melby-Lervåg & Lervåg, 2017).

Barn som strever med å forstå språk er i risikozonen for å utvikle problemer med akademiske ferdigheter, og sosiale vansker (Hagen, Melby-Lervåg, & Lervåg, 2017).

Lytteforståelsesvansker har også blitt omtalt som en skjult problematikk fordi dette kan være vanskelig å oppdage (Snowling, 2017). Lytteforståelse har i lang tid fått liten oppmerksomhet i forskningen til tross for viktigheten den har for leseforståelse (Gray, Catts, Logan, & Pentimonti, 2017; Hogan, Adlof, & Alonzo, 2014). Mange kognitive prosesser har innvirkning på språkforståelsen (White, Alexander, & Greenfield, 2017). Flere studier finner også spesifikt at eksekutive funksjoner (EF) spiller inn på forståelsen av muntlig språk og lytteforståelse (Florit, Roch, Altoè, & Levorato, 2009; Kim & Phillips, 2014; White et al., 2017). På bakgrunn av dette er hypotesen at det finnes sammenhenger mellom lytteforståelse og EF. Ut i fra denne hypotesen har jeg utledet følgende problemstilling:

*I hvilken grad finnes det sammenheng mellom lytteforståelse og eksekutive funksjoner hos enspråklige norske 5-åringer når vi har kontrollert for alder, IQ og vokabular?*

For å svare på dette er det brukt en kvantitativ tilnærming med et ikke-eksperimentelt forskningsdesign av typen tverrsnittdesign. Utvalget er hentet fra fire kommuner på Østlandet, og bestod av 254 enspråklige norske barn som gikk siste året i barnehagen. Disse barna var dermed alle rundt fem år. Testene som ble brukt til å kartlegge EF var Tower of London, Nepsy Inhibition (tid og error), Speed of Processing og Listening Recall. Disse testene målte blant annet planlegging, inhibisjon, prosessering, oppmerksomhet og arbeidsminne. Lytteforståelse ble kartlagt med testen av samme navn (Lytteforståelse). Kontrollvariablene IQ og vokabular ble målt med Matrix og BPVS.

SPSS er benyttet for å beskrive dataene og gjøre korrelasjons- og regresjonsanalysen. Signifikansnivået i denne undersøkelsen er  $p < .05$ .

Resultatene viste en signifikant sammenheng mellom lytteforståelse og inhibisjon og arbeidsminne når det ble kontrollert for alder, IQ og vokabular. Inhibisjon og arbeidsminne predikerer lytteforståelse med en forklaringsvarians på 5,4%. Dette unike bidraget er også signifikant.

Dermed kan problemstillingen besvares med at det er en signifikant sammenheng mellom lytteforståelse og eksekutive funksjoner når vi har kontrollert for alder, IQ og vokabular. Gitt signifikansnivået, er det lite sannsynlig at denne sammenhengen er tilfeldig.

Disse resultatene er et bidrag til kartlegging av feltet for videre forskning, og til å gi mer kunnskap for utarbeiding av mer målrettede råd og intervensjonsmetoder for barn som strever med lytteforståelsen.

# Forord

Tusen takk til NumLit for at jeg har fått delta i, og benytte meg av dataene til dette spennende prosjektet.

Tusen takk til veilederen min, Athanassios Protopapas, for tålmodighet og konstruktive innspill.

Tusen takk til Eline for oppmuntring, klartenkt knoll og korrekturlesing.

Tusen takk også til Andreas og Øyunn for korrekturlesing.

Tusen takk til Nyskolen for fleksibilitet, tillit og tålmodighet.

Tusen takk til Jens for støtte og all tilrettelegging på hjemmebane.

Tusen takk til Hege og Ståle for gode råd.

Tusen takk til storfamilien for middager og barnepass i innspurten.

Tusen takk til Angelika for kaffe, fine samtaler, støtte og oppmuntring.

Og ikke minst tusen takk til de gøyale barna mine, Helle og Nils, for inspirasjon og høstens beste latterkramper.

November 2018,

Tone Gjerde

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Bakgrunn og formål</b> .....	<b>1</b>
1.1	Problemstilling.....	2
1.2	Oppgavens oppbygging.....	3
<b>2</b>	<b>Teoretisk og empirisk grunnlag</b> .....	<b>5</b>
2.1	Individuelle forskjeller.....	5
2.2	Lytteforståelse.....	6
2.2.1	Språkutvikling og utvikling av lytteforståelse.....	7
2.2.2	Forutsetninger for god lytteforståelse.....	8
2.2.3	Semantikk, syntaks og fonologi.....	10
2.2.4	Lytteforståelse og lesing.....	10
2.2.5	Lytteforståelsesvansker.....	12
2.3	Eksekutive funksjoner.....	13
2.3.1	Eksekutive vansker.....	15
2.3.2	Eksekutive funksjoner i førskolealder.....	16
2.3.3	To viktige komponenter av EF i førskolealder.....	17
2.4	Eksekutive funksjoner og språk.....	19
2.4.1	Kontrollvariablene alder, IQ og vokabular.....	19
2.4.2	Studier som undersøker sammenhengen mellom eksekutive funksjoner og språk.....	20
2.4.3	Tverrsnittstudier.....	21
2.4.4	Longitudinelle studier.....	23
2.5	Oppsummering av empiriske funn.....	24
<b>3</b>	<b>Metode</b> .....	<b>26</b>
3.1	Om prosjektet Num Lit.....	26
3.2	Design.....	26
3.3	Utvalg.....	28
3.4	Innsamling av data.....	28
3.5	Variabler/testmateriell.....	29
3.5.1	Lytteforståelse.....	30
3.5.2	Eksekutive funksjoner.....	30
3.5.3	Kontrollvariabler.....	32
3.6	Validitet og reliabilitet.....	33
3.6.1	Statistisk validitet.....	34
3.6.2	Begrepsvaliditet.....	34
3.6.3	Indre validitet.....	35
3.6.4	Ytre validitet.....	35
3.7	Etske hensyn.....	35
<b>4</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>38</b>
4.1	Deskriptive analyser av variablene.....	40
	Tabell 1 viser variablene fra denne undersøkelsen. Her er ikke variablene lagt inn i prioritert rekkefølge ettersom dette ikke er av betydning i denne analysen. ....	40
	Vurdering av variabelen eksekutive funksjoner.....	41
4.1.1	Vurdering av variabelen lytteforståelse.....	46
4.1.2	Vurdering av variabelen vokabular.....	47
4.1.3	Vurdering av variabelen IQ.....	48
4.1.4	Vurdering av variabelen alder.....	49



4.2	<b>Bivariate korrelasjoner</b> .....	<b>50</b>
4.3	<b>Hierarkisk multippel regresjonsanalyse</b> .....	<b>51</b>
<b>5</b>	<b>Drøfting av resultater</b> .....	<b>56</b>
5.1	<b>Oppsummering av resultater</b> .....	<b>56</b>
5.2	<b>Validitet og reliabilitet i undersøkelsens resultater</b> .....	<b>56</b>
5.2.1	Statistisk validitet .....	57
5.2.2	Begrepsvaliditet.....	60
5.2.3	Indre validitet.....	62
5.2.4	Ytre validitet .....	62
5.3	<b>Undersøkelsens resultater i lys av teori og empiri</b> .....	<b>63</b>
5.3.1	Oppsummering av empiriske funn.....	66
5.4	<b>Drøfting av empiriske funn</b> .....	<b>66</b>
5.5	<b>Drøfting av etiske problemstillinger</b> .....	<b>68</b>
<b>6</b>	<b>Avslutning</b> .....	<b>71</b>
6.1	<b>Pedagogiske følger</b> .....	<b>71</b>
6.2	<b>Behovet for videre studier</b> .....	<b>72</b>
	<b>Litteraturliste</b> .....	<b>74</b>
	Figur 1 Histogram over fordelingen til testen Speed of Processing.....	41
	Figur 2 Histogram over fordelingen til testen Listening Recall .....	42
	Figur 3 Histogram over fordelingen til testen Tower of London .....	43
	Figur 4 Histogram over fordelingen til testen Inhibisjon Tid .....	44
	Figur 5 Histogram over fordelingen til testen Inhibisjon Error.....	45
	Figur 6 Histogram over fordelingen til testen Listening Comprehension .....	46
	Figur 7 Histogram over fordelingen til testen BPVS.....	47
	Figur 8 Histogram over fordelingen til testen Matrix.....	48
	Figur 9 Histogram over fordelingen til alder .....	49
	Figur 10 Residualer fra modell 4 med N=234 .....	52
	Figur 11 Residualer fra modell 5 med N=228.....	53
	Tabell 1 Frekvenstabell av variablene.....	40
	Tabell 2 Korrelasjoner mellom variablene vist med Pearson's r .....	50
	Tabell 3 Hierarkisk multippel regresjonsanalyse som predikerer lytteforståelse ut i fra modell 1-4 .....	51
	Tabell 4 Koeffisienter i modell 4 .....	53
	Tabell 5 Koeffisienter i modell 5 .....	54
	Tabell 6 Hierarkisk multippel regresjonsanalyse som predikerer lytteforståelse ut i fra modell 1-5 .....	54



# 1 Bakgrunn og formål

Barn som strever med å forstå språk er i risikozonen for å utvikle problemer med akademiske ferdigheter, og sosiale vansker (Hagen et al., 2017). Disse barna kan også være vanskeligere å oppdage enn for eksempel barn som strever med å uttrykke seg. Vanligvis er vansker med forståelse og produksjon av språk sammenfallende, men man kan ha hovedvekt på ekspressive eller impulsive vansker (Leonard, 2014). Barn med impulsive vansker, forståelsesvansker, kan bli oversett da dette kan være en skjult vanske (Snowling, 2017).

Det kan virke selvsagt at det er viktig å forstå muntlig språk, men det kan likevel være nyttig å reflektere over hvor sentral del av språket forståelsen faktisk er. I forskningen har det vært mye fokus på strukturelle komponenter i språket, men lite fokus på elementene i lytteforståelse (Gray et al., 2017). Lesing og skriving har også vært et mye omtalt tema i den pedagogiske forskningen, mens forskning som har med forståelsen å gjøre, har vært mindre sentral (Hogan et al., 2014). I den senere tid har forskere innen lesing fattet interesse for lytteforståelse, blant annet på grunn av den sentrale rollen den spiller innen leseforståelse (Gray et al., 2017). Det har blitt en sterk konsensus i fagfeltet om at lytteforståelse har mye å si for utviklingen av leseforståelsen (Melby-Lervåg & Lervåg, 2017). Tatt i betraktning hvor stor plass forskning innen lese- og skriveopplæring har fått de senere årene, og enigheten i feltet om lytteforståelsens grunnleggende betydning for lesing, er det viktig å kartlegge prediktorer for lytteforståelse og hvilke andre funksjoner som inngår i denne prosessen.

Det er mange kognitive prosesser som ligger til grunn for forståelse av språk (White et al., 2017). Begrepet eksekutive funksjoner (EF) har de senere årene fått økt betydning og det forskes relativt mye på EF, særlig innen psykologi og nevropsykologi (Miyake & Friedman, 2012). Begrepet kan beskrives som hjernens administrerende direktør eller dirigent, og er med på å styre en persons evne til problemløsning og selvorganisering (Fleischer & From, 2017). I den pedagogiske forskningen finnes det undersøkelser gjort på språk og EF, men forskningen som knytter disse to funksjonene sammen er mindre utbredt. Noen av studiene som er gjort, har sett på språk som helhet og knyttet det til EF. Andre studier har fokusert på enkeltdimensjoner ved språket, og knyttet dette til EF. Disse indikerer alle en klar sammenheng mellom språk og EF (Gooch, Thompson, Nash, Snowling, & Hulme, 2016; Ibbotson & Kearvell-White, 2015; White et al., 2017). Korrelasjoner mellom eksekutive

funksjoner og språklige ferdigheter er altså ikke et nytt fenomen (Gooch et al., 2016), men det er få undersøkelser på denne sammenhengen. Studier som spesifikt utforsker forholdet mellom EF og lytteforståelse finnes, men det foreligger heller ikke mange av disse. I de eksisterende studiene har det blitt avdekket sammenheng mellom noen av de eksekutive funksjonene og lytteforståelse. Det er blant annet funnet sammenheng mellom arbeidsminne og språkforståelse (Daneman & Merikle, 1996; McInnes, Humphries, Hogg-Johnson, & Tannock, 2003). Andre undersøkelser har funnet signifikant sammenheng mellom lytteforståelse og arbeidsminne (Florit et al., 2009), og lytteforståelse og inhibisjon (Kim & Phillips, 2014).

I nyere forskning finnes det få randomiserte studier som utforsker ulike intervensjoners betydning for lytteforståelsen (Hagen et al., 2017). Det er også få spesifikke anbefalinger om hvordan man utvikler god lytteforståelse på det generelle plan, og anbefalinger om hva man kan gjøre ved nedsatt lytteforståelse (Hogan et al., 2014). Det finnes imidlertid noe forskning på at intervensjoner i klasserommet kan bidra til å bedre språkforståelsen til barn med språkvansker (Hagen et al., 2017). Disse intervensjonene bør være intensivt bygget opp og foregå over tid (Hagen et al., 2017). Mer kunnskap om lytteforståelse og hvilke kognitive funksjoner som samvarierer, vil kunne bidra til utvikling av mer spesifikke råd og intervensjonsmetoder over tid. Min undersøkelse inkluderer ikke intervensjonsmetoder, men utforsker korrelasjoner mellom lytteforståelse og eksekutive funksjoner. Håpet er at denne kunnskapen på sikt kan bidra til å utvikle råd og intervensjonsmetoder for å bedre ferdighetene innen lytteforståelse.

## **1.1 Problemstilling**

Vi vet at alder er en prediktor for lytteforståelse (Avivi-Reich, Jakubczyk, Daneman, & Schneider, 2015; Kristoffersen, 2005) samt generell intelligens (IQ) (Hjetland, Brinchmann, Scherer, & Melby-Lervåg, 2017; Nation, Clarke, & Snowling, 2002). (Gooch et al., 2016; Kaushanskaya, Park, Gangopadhyay, Davidson, & Weismer, 2017) Vi vet også at vokabular er en viktig forutsetning for lytteforståelse (Bates & Goodman, 1997; Braze, Tabor, Shankweiler, & Mencl, 2007; Elleman, Lindo, Morphy, & Compton, 2009; Muter, Hulme,

Snowling, & Stevenson, 2004). Med denne bakgrunnskunnskapen, bør disse variablene kontrolleres for når vi skal utforske sammenhenger mellom lytteforståelse og eksekutive funksjoner.

Denne kunnskapen danner bakgrunnen for oppgavens overordnede problemstilling:

**I hvilken grad finnes det sammenheng mellom lytteforståelse og eksekutive funksjoner hos enspråklige norske 5-åringar når vi har kontrollert for alder, IQ og vokabular?**

Jeg vil undersøke dette kvantitativt med utgangspunkt i data målt på ett tidspunkt, høst/vinter 2017/2018. Disse dataene er hentet fra en longitudinell studie ved ISP, NumLit, som undersøker enspråklige norske barns språkforståelse og matematikkforståelse (Melby-Lervåg & Lervåg, 2017).

## **1.2 Oppgavens oppbygging**

### **Teori**

I denne delen defineres og forklares variablene *lytteforståelse* og *eksekutive funksjoner*. Videre forklares sammenhengen mellom disse, og tidligere forskning innen feltet oppsummeres.

### **Metode**

Denne delen går gjennom hva som ble undersøkt og hvordan det ble gjennomført, og tar opp validitet- og relabilitetsspørsmål. Også etiske problemstillinger i forskning belyses.

### **Resultater**

Her presenteres undersøkelsens resultater. Visuell beskrivelse av variablene i undersøkelsen presenteres med histogrammer. Deretter gjøres en korrelasjonsanalyse, og en hierarkisk regresjonsanalyse. Ved den sistnevnte presenteres ulike modeller med sammensetning av variabler som har en signifikant korrelasjon med lytteforståelse.

### **Drøfting**

I denne delen diskuteres resultatene og knyttes opp mot relevant teori. Her drøftes også etiske problemstillinger.

### **Avslutning og videre behov for forskning**

Til sist konkluderer jeg med hva som kan trekkes ut av denne undersøkelsen, hva resultatene kan brukes til, og vurderer eventuelle behov for videre forskning innen dette temaet.

## 2 Teoretisk og empirisk grunnlag

Innledningsvis redegjør jeg for hvorfor forskning på grupper med normalt utviklede barn er viktig, og hvorfor det er viktig også i spesialpedagogikken. Med utgangspunkt i problemstillingen undersøkes begrepene lytteforståelse og eksekutive funksjoner, og viktigheten av disse. Videre undersøker jeg hva det vil si å ha en god lytteforståelse, og hvilke forutsetninger som er knyttet til dette. Påvirkningen lytteforståelse har på leseforståelse utforskes. Konsekvenser av nedsatt lytteforståelse blir så gjennomgått. Begrepet eksekutive funksjoner (EF) er vanskelig å avgrense (Fleischer & From, 2017). Miyake et al. (2000) har forsøkt å systematisere disse delfunksjonene som går innunder EF, og har delt begrepet inn i tre hovedkategorier: Inhibisjon, arbeidsminne og mental fleksibilitet. Jeg gjør rede for disse tre komponentene av begrepet med fokus på de to som blir testet i denne undersøkelsen, inhibisjon og arbeidsminne. Språk og eksekutive funksjoner undersøkes sammen i lys av nyere forskning.

### 2.1 Individuelle forskjeller

Ved å vende på *ferdighetene* lytteforståelse og eksekutive funksjoner, får man *vanskene* med disse, altså lytteforståelsesvansker og nedsatte eksekutive funksjoner. Når man studerer denne typen vansker, undersøker man ytterpunktene i en normalfordelt gruppe. Det er ingen helt definert grenseverdi, ettersom disse vanskene ikke er *enten-eller*-vansker, men *grader av*-vansker (Goldberg, 2009; Leonard, 2014). Studier av individer med vansker og studier av individuelle ulikheter innenfor en gruppe normalt utviklede individer, kan henge sammen og utfylle hverandre. Normal utvikling kan innebære et stort spenn av ulike styrker og svakheter. I de fleste tilfeller omtaler vi disse ulikhetene som normale, men ulike (Goldberg, 2009). Dette gjelder også innenfor EF, og for språklige ferdigheter som lytteforståelse. Det er ulikheter av språklig ferdigheter hos individer i alle aldre, samtidig som alle kan være innenfor normalområdet (Kidd, Donnelly, & Christiansen, 2018). Med andre ord vil det alltid være individuelle språklige ulikheter uten at det nødvendigvis er snakk om en vanske. Dette er helt avgjørende å ha i bakhodet når man leter etter korrelasjoner hos normalt utviklede barn. Teorier om språktilegnelse og språkprosessering må ta høyde for individuelle forskjeller (Kidd et al., 2018).

Kunnskap om hva som skaper individuelle ulikheter er viktig fordi det kan gi oss informasjon om barn som ligger i grenseland mot en eller flere vansker, også kalt gråsonebarna. Disse barna er ikke de som åpenbart har en vanske, men de som er vanskelige å oppdage nettopp fordi de ligger i ytterpunktene av normalskalaen. Derfor kan det være viktig å undersøke variabler i en normalfordelt gruppe, for blant annet å finne ut noe mer om svake resultater i en variabel korrelerer med svake resultater i en annen variabel.

## 2.2 Lytteforståelse

Språk generelt er et mangefasettert fenomen (Pentimonti, O'Connell, Justice, & Cain, 2015; Sveen, 2005a). Det er ulike måter å forstå dimensjonene i språkssystemet. En måte er å skille mellom produksjon og forståelse (Pentimonti et al., 2015). Dette kalles også ekspressivt og impressivt språk (Romski, Sevic, Cheslock, & Barton, 2006). For at et barn skal kunne utvikle et funksjonelt språk og kommunikative evner, må det ha evnen til å forstå og produsere språk, altså ha både et impressivt og et ekspressivt språk. Denne ferdigheten ligger til grunn for at de kan veksle mellom rollen som lytter og taler i kommunikasjon med andre mennesker (Romski et al., 2006).

Lytteforståelse dreier seg om forståelse av ord og setninger i en historie (Hogan et al., 2014). En mye brukt definisjon er *evne til å forstå en opplest tekst* (Gray et al., 2017). Skriftspråk fortoner seg annerledes enn samtalspråk, fordi en samtale bygger seg opp lag på lag etter som det er to eller flere som deltar i en slik språklig sekvens (Kristoffersen, 2005). Lytteforståelse kan forstås som noe mer enn opplesing av skreven tekst: det er også oppfatning av hva man hører, for eksempel evne til å forstå en muntlig historie (Hogan et al., 2014).

I en undersøkelse av Gray et al. (2017), konkluderes det med at lytteforståelse og forståelse av muntlig språk baserer seg på to ulike språklige elementer som korrelerer jevnt over tid. På grunn av de høye korrelasjonene hevder undersøkelsen at disse elementene kan forstås som ikke-identiske, men svært relaterte (Gray et al., 2017). Ut ifra dette kan vi forstå muntlig språk og lytteforståelse som ikke-identiske elementer, men at de likevel er såpass tett knyttet sammen i hvordan de oppfattes og forstås, at vi kan se dem som en mer eller mindre samlet



funksjon. Denne kunnskapen gjør at muntlig språk, muntlig samtale og muntlig kommunikasjon blir relevant å knytte til lytteforståelse. Evne til å oppfatte muntlig språk er grunnleggende for menneskelig kommunikasjon (Romski et al., 2006). Lytteforståelse blir én måte å måle noe som kan knyttes til noe mer omfattende enn kun forståelse av opplest tekst. Undersøkelsen til Gray et al. (2017) indikerer at vi kan overføre informasjon om korrelasjoner knyttet til lytteforståelse også til muntlige samtaler og språk.

### **2.2.1 Språkutvikling og utvikling av lytteforståelse**

I lingvistikken har det gjennom tidene vist seg vanskelig å enes om en konsensus rundt hvordan språk læres og forstås (Bates & Goodman, 1997). Lingvisten Chomsky hevder at menneskene er utstyrt med en evne til å tilegne seg språk fra fødselen av. Denne evnen han omtaler han som et «mentalt organ», og mener at språket i siste instans er autonomt (Sveen, 2005a). Tidligere var det også en vanlig oppfattelse at grammatikk og innhold (leksikon) var to separate komponenter i språket (Bates & Goodman, 1997). Undersøkelsen til Bates og Goodman (1997) viser derimot at evnen til språklig grammatikk hos normalt utviklede barn er svært avhengig av størrelsen på vokabularet, og hevder videre at det ikke er noen grunn til å skille grammatikk og leksikon. Dette er komponenter som begge er relevante for språklig utvikling, og som begge avhenger av hverandre (Bates & Goodman, 1997). Dette betyr at språkforståelsen og evnen til å produsere språk er avhengig av mange ulike språklige prosesser for å utvikle seg.

Det å lære et språk fra grunnen av er mer enn å lære seg ordene. Evnen til å forstå muntlig språk, og lytteforståelse, utvikler seg fra fødselen av (Bates & Goodman, 1997). Den første muntlige dialogen starter med gester, ansiktsuttrykk og lyder. Dette er førverbale samtaler og kalles protodialoger (Lind, 2005). I løpet av de første årene i livet lytter barnet til, og deltar i, uendelige mange samtaler. Samtalen blir dermed den viktigste måten barn har for tilegnelse av språk, og oppfattelse av seg selv og verden rundt (Lind, 2005).

Ved normal språkutvikling kommer de første ordene som regel ved ett års alder. Her er det store individuelle forskjeller. Når barnet er rundt to år kommer barnet i en såkalt språkspurt der nye ord læres og sammensetningen av ord begynner (Romski et al., 2006). I takt med at barnet selv begynner å produsere ord, danner det seg et passivt ordforråd, det vil si at barnet

forstår mer enn det selv kan uttrykke (Kristoffersen, 2005). Når barnet er rundt fire år, mestrer et normalt utviklet barn språkets grunnleggende strukturer (Kristoffersen, 2005). Bates og Goodman (1997) hevder at de grunnleggende morfologiske og syntaktiske strukturene er på plass allerede ved 3-3½ års alder. I førskolealder har barna god nok semantisk forståelse av ord og ytringer til å skjønne meningen helt uten holdepunkter i situasjonen, og ordforrådet øker raskt (Udir, 2017). Det er derfor forventet at en normalt utviklet femåring både skal kunne uttrykke seg og forstå ytringer som er situasjonsbetinget, men også ytringer som er mer abstrakte, det vil si ikke knyttet til situasjon. Dette kan overføres til evnene til å forstå en opplest tekst, som i de aller fleste tilfeller er løsrevet fra her-og-nå-situasjonen.

### **2.2.2 Forutsetninger for god lytteforståelse.**

For å kunne forstå innholdet i en opplest tekst, er det visse forutsetninger som må ligge til grunn. For det første er vokabular tett relatert til forståelse. For å forstå en muntlig tekst må man også forstå ordene i teksten (Hogan et al., 2014). Man kan derfor anta at vokabular vil være en sterk prediktor for lytteforståelse (Bates & Goodman, 1997; Elleman et al., 2009). Dette bekreftes av flere studier som finner at vokabular står for en stabil prediktor for lytte-og leseforståelse oppover i utviklingsforløpet også når avkoding er kontrollert for (Braze et al., 2007; Muter et al., 2004).

Å ha god lytteforståelse innebærer også å kunne gjenkjenne lavfrekvente ord. En med svakere lytteforståelse vil kunne forstå færre ord i sin helhet, men vil også ha en svakere semantisk prosessering av de ordene en kan fra før (Landi & Perfetti, 2007; Nation & Snowling, 1999). Hvis det brukes mange kognitive ressurser på å forstå enkeltordene, vil den overordnede forståelsen bli svakere (Hogan et al., 2014). Dette betyr at individer med svak lytteforståelse vil ha færre ord lagret, men også bruke mer kapasitet på å hente fram de ordene som allerede er lært og lagret. Dette igjen fører til enda dårligere forståelse.

God lytteforståelse innebærer altså å kunne forstå enkeltord, men det innebærer også å kunne sette ordene i sammenheng for å bygge forståelse. Dette gjøres gjennom mentale modeller. Slike mentale modeller dannes for å kunne følge en historie eller et resonnement (Bower & Morrow, 1990). Mentale modeller er altså å knytte sammen opplysningene som gis med opplysningene som ikke serveres eksplisitt i en historie slik at det tilsammen kan gi mening

(Bowyer-Crane & Snowling, 2005). Et eksempel på dette kan være: «Kroppen til Lars skalv, nesa rant og pannen var glodhet». Dette leser vi som at Lars er syk, uten at ordet syk blir nevnt. Vi har altså dannet oss en mental modell av hva historien handler om.

Å kunne danne seg mentale modeller dreier seg også om å kunne trekke slutninger. Dette innebærer en tolkning av noe, og å lage seg antakelser av hvilken retning historien kommer til å ta. Det kan også dreie seg om å danne seg et bilde av hvilken rolle eller egenskaper karakterene har. Disse mentale modellene og slutningene justerer seg stadig ettersom nye opplysninger kommer til (Bowyer-Crane & Snowling, 2005). I eksempelet over må slutningene justeres når det kommer nye opplysninger som for eksempel: «Lars kastet fra seg den varme skinnhatten, og løp andpusten videre. Lyden av bjeffingen kom nærmere og nærmere». Dette kan tyde på at Lars ikke var syk likevel. Vi trekker en ny slutning om han hadde varm panne på grunn av løping med skinnhatt, og vi antar at skjelvingen bunnet i redsel for den bjeffende hunden. Den indre mentale modellen i historien er nå endret, og vi må trekke en ny slutning som gir mening både med utgangspunkt i de første og de nye opplysningene. Hos en med god lytteforståelse foregår dette hyppig og automatisk, både i for eksempel narrative fortellinger og i samtaler (Hogan et al., 2014).

God lytteforståelse dreier seg også om å ha den rette bakgrunnskunnskapen for å forstå.

Å bygge en mental modell mens man lytter til noe, krever en integrering av ny informasjon til det vi vet fra før (Hogan et al., 2014). Mange barn mangler denne bakgrunnskunnskapen. Selv om enkeltordene forstås, kan barna mangle grunnlaget for å sette dem i sammenheng. Dermed vil ikke helheten gi mening (Hogan et al., 2014). Et eksempel på dette kan være: “Brølet fra publikum var øredøvende. Folk med ansiktsmaling og parykker klemte hverandre, gråt og lo om hverandre mens de sang høyt i kor”. Hvis man mangler bakgrunnskunnskap om hvordan en fotballkamp kan arte seg, vil disse setningene få en helt annet betydning enn en stemningsrapport fra tribunen. Man kan altså forstå ordene, men uten å forstå sammenhengen, gir ikke setningene mening. Bakgrunnskunnskap påvirker evnen til å gjøre antakelser og trekke slutninger, og påvirker evnen til å lære og lagre representasjoner av nye ord (Hogan et al., 2014). Dette er essensielt for å klare å bygge mentale modeller for lytteforståelsen (Bowyer-Crane & Snowling, 2005). Disse forutsetningene er altså flettet inn i hverandre; vokabular påvirker evnen til å danne mentale modeller, bakgrunnskunnskap påvirker evnen til å danne mentale modeller og trekke slutninger, og for å kunne lære og lagre nye ord. Dette sier noe om hvor kompleks ferdigheten lytteforståelse er.

### **2.2.3 Semantikk, syntaks og fonologi**

Her går jeg i korte trekk gjennom deler i språkssystemet som er markører for lytteforståelsen. Evne til å forstå språk avhenger av en rekke ferdigheter (Heckman, 2000). Man må blant annet kunne ord, vite hva de betyr, ha kunnskap om hvordan vi setter sammen disse til setninger, hvordan bøye ord og setninger og kjenne til lydsystemet.

Semantikk handler om innhold, altså hva noe betyr. Det inkluderer ikke kontekstuelle forhold, altså hvilken kontekst ytringen står i, men betydningen knyttet til det språklige uttrykket (Sveen, 2005b). Syntaks handler om grammatikk på setningsplanet, og kalles også setningslære (Sveen, 2005c). Dette innebærer blant annet hvordan setninger bygges opp for at det skal forstås slik som avsenderen mente det. Hvilke kombinasjoner og rekkefølger av ord er mulige, og hvilke gir ingen mening (Sveen, 2005c). I takt med at barn bygger seg opp et vokabular, vil de også utvikle kunnskap om syntaks (Bates & Goodman, 1997). Dette er altså en parallell prosess.

Fonologi dreier seg om hvordan språklyder danner systemer og mønstre i ulike språk (Bjerkan, 2005).

Syntaks og semantikk er begge markører for lytteforståelse (White et al., 2017). Med andre ord betyr det at syntaks og semantikk predikerer lytteforståelse.

Fonologiske vansker er ikke knyttet til forståelse, men er en markør for andre typer språklige vansker som for eksempel dysleksi.

### **2.2.4 Lytteforståelse og lesing**

Lytteforståelse er den viktigste forutsetningen for leseforståelse (Lynch et al., 2008). Evnen til å forstå språk, og evnen til avkoding av ord, utvikler seg delvis uavhengig av hverandre og bidrar på ulik måte til lesing (Lynch et al., 2008). I gjengivelse av Gough & Tunmers modell, *The Simple View of Reading*, fra 1986 (Hoover, Tunmer, & Vaughn, 2018), er man vant til å se en forenklet variant: Lesing = avkoding multiplisert med forståelse. Denne modellen er opprinnelig:

Leseforståelse = ordgjenkjenning multiplisert med lytteforståelse. Dette betyr i praksis det samme, men den opprinnelige varianten tydeliggjør viktigheten av lytteforståelse. Hogan et al. (2014) hevder at når avkodingsevner er kontrollert for, burde leseforståelse og

lytteforståelse være jevnbyrdige. Sammenhengen mellom lytteforståelse og leseforståelse viser seg å øke over tid (Hogan et al., 2014).

I begynneropplæringen fokuseres det hovedsakelig på innlæring av bokstaver og lyder, og sammentrekking av lyder til ord (avkodning) og mindre på forståelsen. Forekomsten av forståelsesvansker øker oppover i skoleløpet, noe som kan bety at en slik vanske ofte blir oppdaget sent (Snowling, 2017). En av årsakene til det, er at tekster i begynneropplæringen er på et betydelig enklere nivå enn et normalutviklet barns muntlige språk. Tekstene kan dermed være mer på linje med det språklige nivået til et barn med forståelsesvansker. Dette betyr at barn med forståelsesvansker trolig både forstår og avkoder i begynneropplæringen. Ettersom tekstene blir mer avanserte vil også forståelsen gå ned. Vanskene oppstår altså når tekstene blir vanskeligere (Catts, Adlof, & Hogan, 2005).

I en longitudinell studie med 500 barn (Catts et al., 2005) ble det avdekket økende påvirkning av lytteforståelse for leseforståelse gjennom oppveksten. Her ble leseforståelse målt ved hjelp av lytteforståelse og ordavkodning. I de første årene sank den unike variansen av leseforståelse forklart med ordavkodning fra 27% på andre trinn, 13% på fjerde trinn og kun 2% i åttende trinn. Parallelt økte den unike variansen forklart med lytteforståelse fra 9% på 2. trinn, 21% på fjerde trinn og 36% på åttende trinn. Dette betyr at lytteforståelsen blir mer og mer sentral oppover i skolealder. Det er ikke tilstrekkelig å være en god teknisk leser, man må også forstå innholdet, dermed ha god lytteforståelse, for å kunne være en funksjonell leser.

Lytteforståelse er altså en grunnleggende funksjon for å utvikle akademiske ferdigheter. Men forståelsen kan også påvirke andre aspekter i ulike individers liv (Hagen et al., 2017).

Lytteforståelse og forståelse av muntlig språk kan ha stor innvirkning på sosialt samspill og interaksjon med jevnaldrende. Ferdighetene er for eksempel viktige i samtaler, når vitser eller historier blir fortalt, eller i spill og lek (Leonard, 2014). Alle disse aspektene er sentrale for utvikling av egen identitet, i interaksjon med andre mennesker, og for å danne seg et bilde av verden rundt.

Dette kan være vel så viktig for individets livskvalitet som de akademiske ferdighetene.

### 2.2.5 Lytteforståelsesvansker

Forståelsesvansker er stor del av språklige vansker. Nokså forenklet kan vi dele språklige vansker inn i tre hovedkategorier: individer med svak forståelse (Poor Comprehenders), Developmental Language Disorder (DLD) og spesifikke lese og skrivevansker (dysleksi). Det engelske begrepet Poor Comprehenders, eller individer med svak forståelse, omtales som en subgruppe med dårligere vokabular som bruker mange kognitive ressurser på å søke sammenheng og mening. Dette fører til dårligere forståelse (Hogan et al., 2014), dette og kan omtales som en impressiv språkvanske. Poor Comprehenders har svakheter i forståelsen av det muntlige språket, og dette kan påvirke både lytteforståelsen og leseforståelsen (Elwér, Keenan, Olson, Byrne, & Samuelsson, 2012). Begrepet Poor Comprehenders brukes ofte i sammenheng med lesing. Denne gruppen har altså en adekvat avkoding, men har dårlig forståelse av hva de leser. Likevel er det forståelsen, altså lytteforståelsen, som er selve vansken. Individer med denne vansken har en nedsatt evne til å forstå sammenhenger i historier, danne mentale modeller, og til å trekke slutninger (Elwér et al., 2012). Individene er gjerne vanskelig å oppdage, da avkodingen er helt normal, og de kan ha godt minne, noe som kan kamuflere vansken (Snowling, 2017). I tillegg har denne gruppen en intakt fonologisk prosessering, og har ingen vansker med ordgjenkjenning. Svakheten ligger hovedsakelig i forståelsen av semantikk og syntaks.

DLD, er tidligere kjent som SSV (spesifikke språkvansker) i ICD-10 (Bishop, Snowling, Thompson, & Greenhalgh, 2017). Det er ikke enighet i fagmiljøet om hva som blir den norske oversettelsen av DLD da ICD-11 ennå ikke er oversatt til norsk, derfor bruker jeg dette begrepet. Dette er ikke en enten-eller vanske, med klar grenseverdi for hva som er normalt og hva som er en vanske. Man har grader av vansken (Snowling, 2017). Dette kan innebære impressive og/eller ekspressive vansker. En med DLD vil streve med å forstå muntlig språk (Leonard, 2014). En markør for DLD er fonologiske vansker (Snowling, 2017), det vil si vansker med å tilegne seg lydsystemet i språket (Bjerkan, 2005). Den andre markøren for vanskene er nedsatt forståelse av vokabular, setningsoppbygging og grammatikk (Leonard, 2014).

Nedsatte fonologiske samt grammatiske evner gjelder også for dysleksi, som er en spesifikk lese- og skrivevanske (Hagtvet et al., 1999). Det som skiller disse to vanskene, er lese- og lytteforståelsen. En med dysleksi vil ikke nødvendigvis ha vansker med forståelsen.

Likevel bør det nevnes at det er stor komorbiditet, samsykelighet, mellom disse vanskene (Snowling, 2017). For barn med vedvarende språkvansker er sannsynligheten stor for at også lesevansker oppstår (Bishop & Snowling, 2004). Dette kan i mange tilfeller gjøre det vanskelig å omtale disse som helt adskilte vansker (Snowling, 2017).

Språklige vansker kan altså deles i tre hoveddeler: en av vanskene er hovedsakelig å streve med forståelse (Poor Comprehenders), en annen vanske er hovedsakelig å streve med fonologi, grammatikk og avkoding (dysleksi), og en tredje vanske er hovedsakelig å streve med fonologi, grammatikk og forståelse (DLD). Det er altså Poor Comprehenders og DLD som er knyttet til vansker med lytteforståelse.

Som nevnt innledningsvis er det språklig sett store individuelle forskjeller som ligger innenfor normalbegrepet. Individuelle forskjeller i språk kommer av et komplekst samspill mellom ulike kognitive systemer og miljøet rundt (Kidd et al., 2018). Kunnskap om hvordan de kognitive systemene påvirker språklige evner som for eksempel lytteforståelse, gir oss en bedre oversikt over mekanismene som ligger til grunn for språket (Kidd et al., 2018).

## 2.3 Eksekutive funksjoner

Begrepet eksekutive funksjoner (EF) er såpass sammensatt og komplekst at det til dags dato ikke er enighet om hva begrepet faktisk innebærer (Fleischer & From, 2017). Betegnelsen «hjernens dirigent» gir et bilde på hva begrepet kan representere. Fleischer og From (2017) mener at de eksekutive funksjonene kan forstås som *en persons evne til problemløsning og selvorganisering*, mens Miyake et al. (2000) definerer begrepet som *et sett med funksjoner som styrer kognitive prosesser og kontrollerer og regulerer atferd*.

EF har fått mye oppmerksomhet de siste årene, særlig innen fagfeltene kognitiv psykologi og nevropsykologi, fordi dette er helt essensielle faktorer for evnen til selvkontroll og selvregulering (Miyake & Friedman, 2012). Funksjonene har også stor betydning for hverdagslivet til de aller fleste mennesker. Nedsatte eksekutive funksjoner kan få store følger for blant annet mental og fysisk helse, livskvalitet, skolemodenhet, akademisk prestasjon og

jobbprestasjon (Diamond, 2013). I følge Miyake og Friedman (2012) er det et utfordrende emne å studere, på grunn av begrepets kompleksitet, men også fordi det er vanskelig å måle.

Miyake et al. (2000) har delt inn begrepet i tre kjernekomponenter; mental fleksibilitet, oppdatering av arbeidsminne og inhibisjon. Det er generell enighet blant flere om denne tredelingen, og den er mye brukt i forskningen (Diamond, 2013).

Med mental fleksibilitet menes å skifte mellom oppgaver eller oppmerksomhet (Miyake et al., 2000), og evne til å se saker fra ulike sider (Diamond, 2013). Med oppdatering av arbeidsminne menes å oppdatere og overvåke arbeidsminnet, som betyr å holde på relevant informasjon, og sortere vekk informasjon som ikke er relevant (Miyake et al., 2000). Med andre ord, å huske og tenke samtidig. Inhibisjon defineres som evnen til å undertrykke dominerende og automatiske responser når det er nødvendig (Miyake et al., 2000). Man kan også forklare dette som selvkontroll og evnen til selektiv oppmerksomhet (Diamond, 2013).

I tillegg til disse tre delfunksjonene inngår også andre elementer som blant andre prosessering, oppmerksomhet, planlegging og organisering (Fleischer & From, 2017). En av grunnene til at denne tredelingen er mye brukt i forskningen, er at inhibisjon, arbeidsminne og mental fleksibilitet er relativt avgrensede og målbare. I tillegg inngår disse tre funksjonene i utførelsen av mer komplekse, konvensjonelle eksekutive tester (Miyake et al., 2000).

Mental fleksibilitet, oppdatering av arbeidsminne og inhibisjon bidrar ulikt i utførelsen av komplekse eksekutive oppgaver (Miyake & Friedman, 2012). Det er viktig å anerkjenne det som er felles for de eksekutive funksjonene, men også hva som skiller dem fra hverandre (Miyake et al., 2000).

Selv om en tredeling av EF brukes mye, blir også flere delfunksjoner inkludert i begrepet. Et eksempel på dette er evalueringsskjemaet *The Behavior Rating Inventory of Executive Function- Preschool version* (BRIEF- P)(Gioia, Isquith, Guy, & Kenworthy, 2000). Dette er et foreldreutfylt/barnehagepersonellutfylt evalueringsskjema som brukes i utredningen av eksekutive funksjoner hos barnehagebarn (Skogan et al., 2015). Skjemaet er blant annet i bruk hos Barne og ungdomspsykiatrisk poliklinikk (BUP), og deler EF inn i fem delfunksjoner; inhibisjon, mental fleksibilitet, emosjonell kontroll, arbeidsminne og planlegging/organisering (Skogan et al., 2015). BRIEF-P deler altså begrepet i fem kategorier. Dette sier noe om forskjellen mellom teori og hvordan EF kan arte seg i



hverdagen. Det sier også noe om hvor mange funksjoner som inngår i EF, og hvor vanskelig det er å avgrense dette samlebegrepet.

### **2.3.1 Eksekutive vansker**

Alle individer har eksekutive styrker og svakheter. Det er ikke et enten-eller bilde, men grader av noe (Fleischer & From, 2017). «Det er altså ikke nødvendigvis problematisk å ha noen eksekutive utfordringer, men det er problematisk å ha mange eksekutive utfordringer» (Fleischer & From, 2017, s. 36).

EF er nært knyttet til evnen til selvkontroll og selvregulering, faktorer som er avgjørende for fungering i hverdagen (Miyake & Friedman, 2012). Når man har vansker innen disse områdene kan det derfor få omfattende følger på mange plan, som nevnt innledningsvis. Hodeskader som rammer frontallappene kan medføre store vansker med selvkontroll og selvregulering, som igjen kan prege livskvaliteten betraktelig (Miyake et al., 2000).

EF er også knyttet til arvelige komponenter. (Miyake & Friedman, 2012). Videre viser vansker med EF noe stabilitet knyttet til utviklingen (Miyake & Friedman, 2012). Selv om noen tilsynelatende «vokser av seg» EF-vansker ettersom hjernen modnes i ulikt tempo, vil noen av disse vanskene vedvare. Det er flere diagnoser og tilstander som er knyttet til nedsatte eksekutive funksjoner, og ulike utviklingsforstyrrelser rammer de eksekutive funksjonene ulikt (Fleischer & From, 2017). Autismespekterforstyrrelser er ofte koblet til utfordringer med de eksekutive funksjonene i større og mindre grad. Det samme gjelder ADHD. Nedsatt selvregulering er nært knyttet til ADHD, i tillegg til svakheter i arbeidsminne (Fleischer & From, 2017).

I tillegg er psykiske lidelser som depresjoner, angst og bipolar lidelse noen av tilstandene som er forbundet med nedsatte EF. Andre tilstander og diagnoser som har sammenheng med reguleringvansker av de eksekutive funksjonene, er blant andre Tourettes syndrom, atferdsforstyrrelser, prematuritet, epilepsi og omsorgssvikt (Fleischer & From, 2017). Dette understreker igjen hvor omfattende disse funksjonene er.

### 2.3.2 Eksekutive funksjoner i førskolealder

Et kjennetegn ved eksekutive funksjoner i førskolealder er at disse funksjonene utvikler seg i raskt tempo i denne alderen. Ulike eksekutive komponenter blir funksjonelle til ulike tider og følger ulike utviklingsmessige spor (Skogan et al., 2013). Ut fra dette kan vi anta at det er store individuelle ulikheter i utviklingen av de eksekutive funksjonene i denne aldersgruppen. Evidens knyttet til grunnstrukturen av EF hos førskolebarn støtter både teorien om sammensatte og mer ensartede modeller (Skogan et al., 2015).

I en nylig publisert metaanalyse, har Karr et al. (2018) foretatt en systematisk gjennomgang av dette temaet. Det ble identifisert at de tre mest brukte faktorene av EF i forskningen var, i likhet med Miyake et al. (2000), inhibisjon, arbeidsminne og mental fleksibilitet. Videre viser analysene at det er større likhet og overlapp av EF i tidlige barneår, og mer tydelige skiller mellom delkategoriene i ungdomsår/voksenlivet. Med det menes at EF i barneårene kan fungere mer som en samlet selvregulerende funksjon. Fra barn er 3-6 år går de gjennom en svært aktiv periode i utviklingen av de eksekutive funksjonene (Skogan et al., 2015).

Inhibisjon og arbeidsminne utvikles i førskolealder, som to av de grunnleggende eksekutive funksjonene. Likevel er det ikke, som også Karr et al. (2018) hevder, like tydelige skiller mellom disse i barneårene. Utviklingen av EF kan sees på som en naturlig del av hjerneutviklingen da vi vet at visse funksjoner utvikles over tid. Frontallappene modnes mens hjernen gjennomgår betydelige strukturelle endringer i oppveksten. Dette er relativt sent (i ungdomsalderen) og modningen foregår ofte i et langsomt tempo (Plessen & Kabicheva, 2010). Denne prosessen er ikke ferdigstilt før i midten av 20-årene (Johnson, Blum, & Giedd, 2009). Oppmerksomhetskontroll utvikler seg i tidlige barneår, mens kognitiv fleksibilitet, målsetting og prosessering av informasjon ikke utvikler seg før barn er rundt 7-9 år. Disse funksjonene regnes ikke som modne før i 12 årsalderen (Anderson, 2002). Alle EF kan derfor ikke måles hos barn i førskolealder.

I studien til Miyake og Friedman (2012) oppsummeres både ensartethet og ulikhet innen begrepet EF. De tre kjernefunksjonene er korrelerte, men også adskilte. Videre konstrueres et nytt begrep, Common EF, som et samlebegrep for tredelingen av EF. Her støttes altså synet på at de eksekutive funksjonene henger sammen, og kan være vanskelig å skille helt, særlig i tidlige barneår.

### 2.3.3 To viktige komponenter av EF i førskolealder

Nedenfor gjør jeg rede for egenskapene innen eksekutive funksjoner som måles med testbatteriet, og som i følge Skogan et al. (2013) er de mest relevante komponentene for denne aldersgruppen. Inhibisjon og arbeidsminne er to grunnleggende delfunksjoner av EF. Disse ligger til grunn for mer komplekse EF som gjerne utvikles i noe senere alder. Eksempler på dette er blant annet planlegging og organisering (Best & Miller, 2010). Den tredje funksjonen, mental fleksibilitet, som inkluderes i Miyake et al. (2000) sin tredeling, utelates her da den ikke i like stor grad er relevant for aldersgruppen (Diamond, 2013), og vi har heller ikke målt denne funksjonen med testbatteriet.

#### **Inhibisjon**

Impulskontroll, det å hemme impulser eller innfall som kommer, er et aspekt av det vi knytter til begrepet inhibisjon (Diamond, 2013). En mer presis definisjon av inhibisjon er *et individs evne til å undertrykke eller holde tilbake uavhengige tanker og/eller atferd for å gjennomføre umiddelbare krav til en oppgave* (Skogan et al., 2013).

Inhibisjon er mye brukt til å beskrive et bredt sett med funksjoner med ulike grad av kompleksitet (Miyake et al., 2000). Her understrekes det at den formen for inhibisjon som er mest brukt i forskning, og som er mest målbar, er den bevisste, kontrollerte undertrykkingen av prepotente responser, altså en bevisst prosess (Miyake et al., 2000).

Grunnleggende evner til inhibisjon etableres allerede i de første leveårene, og fra tre års alder utvikles mer komplekse evner til inhibisjon (Skogan et al., 2015). Dette betyr at inhibisjon kan være en relevant variabel av EF å ha med i undersøkelsen, ettersom den utvikles såpass tidlig i barneårene, i tillegg til å være relativt målbar. Likevel må vi ta høyde for store individuelle forskjeller da disse evnene utvikles i ulikt tempo.

Et kjent eksempel på kontrollert undertrykking av impulser er den amerikanske psykologen Walter Mischel sitt «marshmallow-eksperiment», der barn ble fortalt at de fikk to marshmallows hvis de klarte å vente med å spise den ene som lå på bordet foran dem (Fleischer & From, 2017). Dette skulle måle deres evne til å undertrykke lysten til å spise den ene godsaken, gjennom å få noe enda bedre, nemlig dobbelt så mange, ved å la den ligge i fred i 15 minutter. <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Nå viste det seg i ettertid at dette eksperimentet ikke hadde tatt høyde for barnas bakgrunn og deres forhold til pålitelige eller upålitelige voksne. I realiteten kan man si at dette eksperimentet like mye målte tillært kunnskap, altså hvor mye barna stolte på det den voksne sa, som kontroll av impulser, men det er en annen historie.

## Arbeidsminne

Arbeidsminne er et kapasitetsbegrenset, multikomponent kognitivt system som sørger for lagring, repetering og manipulering av informasjon i noen sekunder (Baddeley, 2012). En enklere måte å beskrive det på er evnen til å holde på og prosessere informasjon i et kortere tidsrom (Fleischer & From, 2017). Arbeidsminne danner et nødvendig grunnlag for diverse andre kognitive prosesser (Skogan et al., 2015). En annen viktig oppgave arbeidsminnet har, er å sortere ut informasjon som er relevant for oss i øyeblikket, og sortere vekk informasjon som ikke er det (Goldberg, 2009). Dette er en pågående prosess, og slike avgjørelser tas hele tiden. I de fleste tilfeller skjer dette automatisk og uten anstrengelser. Denne prosessen utføres av frontallappene (Goldberg, 2009).

Man kan skille mellom grunnleggende arbeidsminne og arbeidsminne av mer kompleks art. Grunnleggende arbeidsminne er nært knyttet til informasjonslagring (Skogan et al., 2015).

En mye brukt modell for å forstå arbeidsminne, er Baddeley og Hitch sin multikomponente modell (Baddeley, 2003). Modellen skiller mellom arbeidsminne, korttidsminne og langtidsminne, og hevder at arbeidsminnet består av en eksekutiv enhet, *den sentrale eksekutive enhet*, som monitorerer til og fra sine tre undersystemer. Disse kalles fonologisk sløyfe, visuo-spatial skisseblokk og episodisk buffer. Førstnevnte, den fonologiske sløyfen, lagrer språkbasert informasjon, mens den visuo-spatiale skisseblokken lagrer visuell og spatial informasjon (Baddeley, 2003). Oppgaven til den episodiske bufferen er å midlertidig integrere og lagre informasjon fra begge disse systemene (Baddeley, 2003). Videre viser modellen at funksjonen til arbeidsminnets styringsenhet, nemlig sentral eksekutiv enhet, er å justere informasjonsflyten i arbeidsminne, koordinere og prosessere informasjon og hente informasjon fra andre minnesystemer. Denne funksjonen er ofte knyttet til frontallappene i hjernen (Miyake et al., 2000). Poenget med denne modellen er å illustrere hvordan disse kognitive funksjonene henger sammen.

Hvis vi forstår arbeidsminne som et midlertidig lagringssystem som påvirker den kognitive kapasiteten, bør det også få følger for språkprosesseringen, og evnen til å midlertidig lagre ord og setninger for å forstå helheten i en historie. Mye tyder på at det eksisterer en sammenheng mellom arbeidsminne og språkprosessering (Florit et al., 2009). I tillegg etableres arbeidsminnefunksjonen i de første leveårene, og er en målbar funksjon. Samlet gjør dette at også arbeidsminne er en relevant variabel å ha med i undersøkelsen.

## 2.4 Eksekutive funksjoner og språk

Det hevdes at språkutvikling og eksekutive funksjoner er nært knyttet sammen (Fuhs, Day, & Eccles, 2011; Gooch et al., 2016). Barn med høytfungerende eksekutive funksjonsevner, har også vist seg å ha høyt utviklede språklige evner (Fuhs et al., 2011). Når et barn skal lære å lese må det som nevnt beherske både avkodingen og forståelsen. De ulike ordene har sin meningsbærende plassering i setningene. Lengre ytringer med for eksempel innskutte setninger og kompliserte bøyingsformer kan skape problemer for en med nedsatte eksekutive funksjonsevner (Fleischer & From, 2017). Dette kan være på grunn av vanskeligheten med å sortere informasjon man hører eller leser slik at det skaper mening. Dette er knyttet til arbeidsminne og planlegging (Fleischer & From, 2017).

Inhibisjon er viktig for akademiske ferdigheter (Miyake & Friedman, 2012). Ettersom inhibisjon handler om evnen til å overse distraksjoner og å holde fokus, er det rimelig å forvente en sammenheng mellom utvikling av muntlig språkforståelse og inhibisjon (Joseph, McGrath, & Tager-Flusberg, 2005). Selv om det finnes noe forskning på at språk og EF henger sammen, er en stor del av forskningen gjort på EF og vokabular. Det finnes mindre forskning på sammenheng mellom eksekutive funksjoner og forståelse av oralt språk, eller lytteforståelse (White et al., 2017).

Inhibisjon, evnen til å undertrykke en dominant respons til fordel for en subdominant respons, (Kim & Phillips, 2014) knyttes til begrepet selvregulering som er en del av de eksekutive funksjonene. Dette igjen knyttes til lytteforståelse, Theory of mind (evne til å ta innover seg andres perspektiver) og comprehension monitoring (evne til å reflektere og evaluere sin egen forståelse) (Kim & Phillips, 2014). Dette viser at det er sannsynlig å anta en sammenheng mellom eksekutive funksjoner og språk, og dermed også lytteforståelse.

### 2.4.1 Kontrollvariablene alder, IQ og vokabular

Her vil kontrollvariablene beskrives og det vil begrunnes hvorfor akkurat disse er relevante i denne undersøkelsen.

Som nevnt tidligere, vil et normalt utviklet barn tilegne seg språket som en naturlig del av utviklingen. Jo eldre barnet blir, jo mer utviklet blir språkkunnskapene ettersom språkutvikling er en kontinuerlig prosess (Kristoffersen, 2005). Det er naturlig å forvente at

en normalt utviklet 6-åring vil ha bedre språklige evner enn en 4-åring. Derfor er alder en betimelig kontrollvariabel å inkludere i denne sammenhengen.

En annen mye benyttet kontrollvariabel i forskning er IQ (Gooch et al., 2016; Kaushanskaya et al., 2017). Dette målet benyttes for å kartlegge generelt evnenivå. Vi vet at språk er relatert til andre kognitive funksjoner i hjernen (Kidd et al., 2018; White et al., 2017), og det selv om det ikke er helt entydig, ser man også en sammenheng mellom nedsatt forståelse og lavt generelt evnenivå (Nation et al., 2002). Det er derfor naturlig å inkludere IQ som kontrollvariabel.

Mange undersøkelser viser stor samvariasjon mellom vokabular og lytteforståelse (Bates & Goodman, 1997; Pentimonti et al., 2015). Derfor kan vi med rimelig stor sikkerhet si at dette er en variabel som har innvirkning på lytteforståelsen. Dette er derfor en relevant kontrollvariabel å inkludere i undersøkelsen.

## **2.4.2 Studier som undersøker sammenhengen mellom eksekutive funksjoner og språk**

Det er som nevnt mye forskning på språk, og mye forskning på eksekutive funksjoner, men ikke så mange studier som knytter disse funksjonene sammen. Enda færre studier er det å finne på sammenhengen mellom lytteforståelse og EF. Jeg har derfor valgt å inkludere forskning som ikke er direkte knyttet til lytteforståelse, men hvor kunnskapen kan overføres til dette feltet fordi vi kan forstå lytteforståelse og muntlig språk som lignende språkfunksjoner (Gray et al., 2017). For at muntlig språk skal kunne gi mening, må en også kunne forstå grunnstammen i språket, det vil si blant annet semantikk og syntaks (Kristoffersen, 2005). Derfor kan resultater som knytter andre språklige komponenter til eksekutive funksjoner også være relevante for lytteforståelse.

En tredje grunn til å inkludere forskning som omhandler andre språklige komponenter og EF er at lytteforståelse kan sidestilles med leseforståelse (Hogan et al., 2014). Studier som har knyttet EF til leseforståelse vil derfor også være relevante i denne sammenhengen.

I studiene jeg har gjennomgått har jeg funnet seks tverrsnittstudier og én longitudinell studie. Jeg vil først presentere tverrsnittstudiene. Dette er studier som kan si noe om naturlige fenomener, altså beskrive verden slik den er på ett måletidspunkt (Befring, 2015). I gjennomgangen starter jeg med de studiene som er nærmest knyttet til mitt tema, nemlig EF

og lytteforståelse. Videre ser jeg nærmere på studier som undersøker sammenhenger mellom EF og andre språklige komponenter. Avslutningsvis undersøker jeg den longitudinelle studien. Fordelen med den type design er at en kan studere samspill mellom variabler over tid (Befring, 2015). Konklusjonene fra disse studiene indikerer hvor stabile korrelasjoner holder seg over tid, i motsetning til tverrsnittstudiene som gir informasjon om hvordan noe korrelerer på ett gitt tidspunkt.

### **2.4.3 Tverrsnittstudier**

Florit et al. (2009) har undersøkt forholdet mellom tekstforståelse og arbeidsminne hos førskolebarn. Åttifire barn, hvor omtrent halvparten var fire år og den andre halvparten var fem år, deltok i studien. Formålet med denne undersøkelsen var å finne evidens for hypotesen om at arbeidsminne bidrar spesifikt til lytteforståelsen hos førskolebarn etter å ha kontrollert for verbale evner ved å måle impressivt og ekspressivt vokabular. De ville også utforske om forholdet mellom arbeidsminne og lytteforståelse er ulikt i de to aldersgruppene. Resultatene viste at både korttidsminne og arbeidsminne bidro med en unik og uavhengig varians av lytteforståelse. Dette gjaldt også når det var kontrollert for verbale evner.

Resultatene bekreftet også en sterk korrelasjon mellom verbale evner og lytteforståelse hos fire - og femåringene.

I en annen tverrsnittstudie, viser Kim og Phillips (2014) at det er en unik sammenheng mellom tre kognitive evner og narrativ lytteforståelse. Studien inkluderte 156 barn i førskolealder og 1. klasse, hvor alle var fra områder med lav sosioøkonomisk status. Målet med undersøkelsen var å utvide forståelsen av hvilke kognitive prosesser som gir grunnlag for lytteforståelse, og hvordan disse hver for seg er knyttet til lytteforståelse. Det ble påvist sammenheng mellom lytteforståelse og inhibisjon, Theory of Mind (evne til mentalisering) og Comprehension Monitoring (evne til å reflektere rundt og evaluere egen forståelse), også da det ble justert for alder og vokabular. Alle tre kognitive evner stod i en direkte relasjon til lytteforståelse. Dette betyr at denne undersøkelsen viser en klar sammenheng mellom inhibisjon, og lytteforståelse. Videre konkluderte de med at det er multiple årsaker til vanskeligheter med lytteforståelse. Dette inkluderer lingvistiske evner som vokabular, men også kognitive evner.

Ibbotson og Kearvell-White (2015) sin undersøkelse har et utvalg på åttien 5-åringer.

Formålet med studien var å se om inhibisjon kunne predikere grammatikkevner når alder og

vokabular var kontrollert for. Dette ble testet med tre tester: inhibisjon, grammatikk og impressivt vokabular. Noe overraskende fant de at inhibisjon var en bedre prediktor på grammatikk enn både alder og vokabular. Dette forklarte de med at for å svare korrekt på oppgavene i testbatteriet krevdes det kognitiv kapasitet for å undertrykke irrelevante responser.

Selv om ikke min undersøkelse omhandler grammatikk, kan det likevel være relevant å vise at inhibisjon er nært knyttet til andre dimensjoner av språket som for eksempel syntaks (som er grammatikk på setningsnivå). Svak grammatikkforståelse er også en sterk indikator på DLD (Conti-Ramsden, Ullman, & Lum, 2015) i tillegg til svak forståelse av oralt språk (Leonard, 2014). Syntaks er også en markør på lytteforståelse (White et al., 2017). Derfor kan det være relevant å trekke inn grammatikk i denne sammenhengen.

Pomper og Saffran (2016) spør seg om mental og språklig fleksibilitet er vanskelig for 3-åringene på grunn av deres relativt umodne eksekutive funksjoner. Mental fleksibilitet er ikke en av de eksekutive funksjonene som ble testet i vår undersøkelse, men kan likevel være relevant å ha med da de går inn under tredelingen til Miyake et al. (2000), og disse tre underfunksjonene er tettere knyttet sammen hos barn (Karr et al., 2018).

I studien ble 65 barn i alderen 3;5 måneder til 3;11 måneder testet for impressivt vokabular, eksekutive funksjoner og språkforståelse. Det hevdes at forståelse av strukturelt tvetydige setninger krever mental fleksibilitet av lytteren, altså veksle mellom å lytte og tolke det hun/han hører, mens setningen sies. Denne fleksibiliteten er en del EF. Målet med undersøkelsen var å finne sammenheng mellom vansker med mental fleksibilitet og evnen til å forstå tale. Funnene som Pomper og Saffran (2016) gjorde viser at vansker knyttet til mental fleksibilitet, påvirker evnen til å forstå oralt språk. Man kan dermed også knytte mental fleksibilitet til lytteforståelse, da vi kan forstå de to dimensjonene som to deler av den samme språkkonstruksjonen (Gray et al., 2017).

White et al. (2017) inkluderte i sin studie 182 barn i alderen 3-5 år der alle kom fra hjem med lav sosioøkonomisk status. Formålet med studien var å undersøke sammenhenger mellom EF og syntaks, vokabular og språklæring. Dette ble testet med impressive og ekspressive språktester. De impressive språktestene målte tre språklige dimensjoner: vokabular, syntaks og språkinnlæring. EF ble målt med én samlet test som inkluderte inhibisjon, oppmerksomhet og mental fleksibilitet.



Funnene viste sammenheng mellom EF og språkkonstruksjoner relatert til forståelse som vokabular, syntaks og språkinnlæring. De konkluderte med at det er en kompleks sammenheng mellom språk og kognitiv utvikling av EF, og at det er svært viktig å forstå at EF bidrar i stor grad til akademisk utvikling, særlig delen som er knyttet til språk. Videre ble det konkludert med at EF er en primærfunksjon som man bør fokusere på i opplæringen av barn i førskolealder fordi disse funksjonene da både er mottakelige for intervensjon og formbare. Det etterlyses også mer forskning på EF og ulike språklige funksjoner som inkluderer forståelse.

I Kaushanskaya et al. (2017) sin studie deltok 71 normalt utviklede barn i alderen 8-11 år. Formålet med denne studien var å undersøke forholdet mellom EF og språklige ferdigheter hos barn i skolealder. Tre EF komponenter ble testet: mental fleksibilitet, inhibisjon og oppdatering av arbeidsminne. De fant at inhibisjon kan ha innvirkning på variabelen syntaks, også når det ble kontrollert for alder, IQ og sosioøkonomisk status. Ut fra dette konkluderer studien med at språklig prestasjon er relatert til generelle eksekutive funksjoner. Dette støtter studien til Bishop og Norbury (2005), hvor de sammenlignet individer fra fire ulike grupper: høytfungerende individer innen autismespekteret, individer med pragmatiske vansker, individer med DLD og en kontrollgruppe. Undersøkelsen så tegn til inhibisjonsvansker, men disse var nærmere knyttet til språkvansker enn til autismespektervansker. Tradisjonelt har man sett vansker med eksekutive funksjoner i sammenheng med diagnoser som f.eks. autisme (Chen et al., 2016). I denne studien finner man altså at vansker med inhibisjon, korrelerer sterkere med gruppen med DLD enn gruppen fra autismespekteret. Videre etterlyses det behov for mer forskning knyttet til dette.

#### **2.4.4 Longitudinelle studier**

Longitudinelle studier på dette feltet har vært lite tilgjengelig å få tak i. Dette kan skyldes at det er få longitudinelle studier som tar for seg eksekutive funksjoner og lytteforståelse. Generelt er det færre longitudinelle studier tilgjengelig, ettersom dette er noe som krever mye ressurser å gjennomføre.. I tillegg kan deltakere trekke seg etter hvert i undersøkelsen, samt at deltakerne kan påvirkes av testingen noe som igjen kan påvirke utfallet av studien (Svartdal, 2018a).

Gooch et al. (2016) hevder at det utviklingsmessige forholdet mellom EF og tidlig språkutvikling til nå har vært uklart. Forskergruppen gjennomførte en longitudinell undersøkelse der formålet var å utforske forhold mellom barns tidlige utvikling av EF og språk. Utvalget av barn var fra hele spekteret hva språklige ferdigheter angår, også de med mistanke om dysleksi og språkvansker ble inkludert. Barna ble fulgt fra de var 4 til de var 7 år, og ble testet på tre ulike tidspunkter i tillegg til at foreldre og lærere vurderte oppmerksomhet og oppførsel. Språklig utvikling ble målt med ekspressivt og impressivt vokabular, setningsstruktur og gjentakelser av setninger. EF ble målt med inhibisjonstest, arbeidsminnetest, og selektiv oppmerksomhetstest. Undersøkelsen konkluderte med at det er en sterk sammenheng mellom EF og språk, men at språklig innvirkning på senere utviklede EF er svak og ikke signifikant i dette utvalget. Dette gjelder også eksekutive funksjoners innvirkning på språk. Både EF og språk viser longitudinell høy stabilitet gjennom førskolen og de første skoleårene.

## **2.5 Oppsummering av empiriske funn**

Som nevnt er det mye forskning på EF, særlig innen kognitiv psykologi og nevropsykologi. Innen blant annet pedagogikk, spesialpedagogikk og lingvistikk er det mye forskning på språk, normal språkutvikling og avvik fra normal språkutvikling. Men det er altså ikke mange undersøkelser som sammenligner disse feltene.

Som alle studiene jeg har trukket fram viser, er det en sammenheng mellom språk og EF, men det trengs mer kunnskap om hvordan/i hvilken grad disse kognitive funksjonene henger sammen over tid. Selv om studien til Gooch et al. (2016) viste at EF og språk hadde høy stabilitet gjennom førskolealder og de første skoleårene, vet man ikke hvordan denne utviklingen fortsetter. Flere EF som kognitiv fleksibilitet og prosessering av informasjon utvikles og modnes ikke før fra 7 til 12 års alder (Anderson, 2002). Det kan vise seg at denne sammenhengen ikke er like stabil i høyere alder. Noen av studiene (Ibbotson & Kearvell-White, 2015; Kaushanskaya et al., 2017; Kim & Phillips, 2014) viser at inhibisjon er en sterk prediktor for språk. Likevel er ingen av disse studiene eksperimentelle, og man kan derfor ikke si noe om årsakssammenhenger (Befring, 2015).

Kim og Phillips (2014) trekker også paralleller til inhibisjon og lytteforståelse, og viser at inhibisjon er direkte knyttet til narrativ lytteforståelse. Andre, som for eksempel Florit et al. (2009) sin studie, fant sammenheng mellom arbeidsminne og lytteforståelse.

Vi vet en del om språk generelt, og om hvordan det korrelerer med EF, og vi vet noe om sammenheng mellom lytteforståelse og EF. Vi vet også noe om hvilke sider ved de eksekutive funksjonene som sammenfaller mest med lytteforståelsen, men det trengs mer forskning og evidens til å trekke faste konklusjoner. Flere forskningsgrupper (Kaushanskaya et al., 2017; Kim & Phillips, 2014; White et al., 2017) understreker behovet for mer forskning som kan bekrefte disse sammenhengene. White et al. (2017) hevder at det bør gjøres intervensjoner av EF i tidlige barneår fordi det er da disse er mest mottakelige. Det antydes også at dette kan ha en positiv effekt for forståelsen av språk.

## 3 Metode

I dette kapitlet redegjøres det for undersøkelsens forskningsmetodiske tilnærming, design og utvalg, samt hvordan innsamling av data foregikk. Testene som ble brukt som måleinstrument beskrives her. Validitet, reliabilitet og etiske hensyn blir belyst.

### 3.1 Om prosjektet Num Lit

*Development of numeracy and literacy: influence from cognitive skills, social background and gender (NumLit)* er en longitudinell studie som skal følge enspråklige barns språk- og tallforståelse (literacy og numeracy) over tid, nærmere bestemt fra barna er 5 år til de er 18 år. Et av formålet med dette er å belyse faktorer som kan forklare ulikheter i barns utvikling av literacy og numeracy. Jeg vil benytte meg av dataene fra dette forskningsprosjektet. Innsamlingen av dataene ble gjort ved oppstarten av prosjektet, på ett måletidspunkt. Da gikk barna siste år i barnehagen, og var 5 år.

### 3.2 Design

Når man skal finne et forskningsdesign, bør man spørre seg om hva man skal måle, og hvordan man best kan måle det (Field, 2009). Ulike forskningsmetoder genererer ulike former for kunnskap (Crotty, 1998).

Jeg har brukt en kvantitativ metodisk tilnærming med et ikke-eksperimentelt tverrsnittdesign. En kvantitativ metode undersøker egenskaper som er målbare og kan telles, i motsetning til kvalitativ metode som har mer fokus på å undersøke hvordan noe oppleves eller føles (Befring, 2015). Lytteforståelse og EF har målbare indikatorer som kan undersøkes og sammenlignes. Et ikke-eksperimentelt design innebærer at det ikke er intervensjon involvert (Kleven, 2002b). Undersøkelsens tverrsnittdesign gjør at vi kan få kunnskap om hvordan noe er på ett måletidspunkt (Befring, 2015).

Formålet med å bruke denne typen design i en undersøkelse, er å få innblikk i hvordan virkeligheten er på et gitt tidspunkt uten å påvirke eller manipulere variabler (Kleven, 2002b). Kvantitativ metode har en grunnleggende verdi for forskning som tar sikte på å fremskaffe generell kunnskap. Dette innebærer å trekke kunnskap ut fra en normalt utviklet gruppe som igjen kan gi allmenngyldige konklusjoner (Befring, 2015).

Man kan dermed ikke si noe om kausalitet, eller årsaksforhold (Kleven, 2002b). Med det menes at man ikke har informasjon om hvilken variabel som påvirker en annen variabel. I dette tilfellet vil det si at vi ikke får informasjon om EF kan være en årsak til god lytteforståelse, eller om god lytteforståelse kan være en årsak til gode EF. Opplysningene som undersøkelsen genererer vil kun gi informasjon om sammenhenger mellom disse variablene.

Likevel omtaler jeg i denne undersøkelsen lytteforståelse som den avhengige variabelen, det vil si variabelen som effekten blir målt på (Tabachnick & Fidell, 2013). Eksekutive funksjoner defineres her som uavhengige variabler. Med uavhengig variabel menes verdien av en variabel som ikke avhenger av andre variabler (Field, 2009). Dette gjøres for å få innblikk i hvilken grad variablene samvarierer (Field, 2009). Dette er merkelapper som benyttes på variablene i denne undersøkelsen, og disse kan variere fra undersøkelse til undersøkelse (Tabachnick & Fidell, 2013).

Forskningsspørsmålet, og eventuelle hypoteser dannet ut fra dette spørsmålet, avgjør hvorvidt variabler blir avhengige eller uavhengige. Field (2009) er kritisk til bruk av begrepene avhengig og uavhengig variabel i korrelasjonsstudier, fordi studiene ikke sier noe om retningen mellom forholdene til variablene. Han foreslår derfor å bruke andre begreper med samme innhold, nemlig prediktorvariabel og utfallsvariabel. Jeg bruker likevel begrepene avhengig og uavhengig variabel, da disse begrepene er mest kjent og mye brukt i annen forskning, også i korrelasjonsstudier.

Kontrollvariablene som benyttes i denne undersøkelsen er alder, IQ og vokabular. Dette gjøres for å styrke validiteten i undersøkelsen, altså å undersøke om samvariasjon mellom EF og lytteforståelse er unik, også når det er tatt høyde for de tre kontrollvariablene. Alder, IQ og vokabular er valgt ut på grunnlag av kjent kunnskap om hva som har innvirkning på lytteforståelsen (Avivi-Reich et al., 2015; Bates & Goodman, 1997; Gooch et al., 2016; Kaushanskaya et al., 2017; Kristoffersen, 2005).

For å undersøke forskningsspørsmålet gjennomføres bivariate korrelasjonsanalyser og hierarkiske multiple regresjonsanalyser.

### 3.3 Utvalg

For å kunne si noe allmenngyldig om en populasjon benytter man seg av et utvalg som skal representere befolkningen man ønsker å si noe om (Field, 2009). I dette tilfellet ønsker jeg å si noe om ferdighetene til enspråklige 5-åringer i Norge. Utvalget er hentet fra barnehager som ligger i fire kommuner i Østlandsområdet. Disse kommunene ble valgt for å få et så representativt utvalg som mulig. I dette tilfellet innebærer det at barnegruppen ikke ble plukket ut fra spesielt belastede områder, sosioøkonomisk sett, men heller ikke fra utpreget ressurssterke områder. Området ansees for å være statistisk representativt for andre kommuner i Norge, og dette utvalget skal representere norske barn som helhet (Melby-Lervåg & Lervåg, 2017). Alle enspråklige femåringer som gikk siste år i de utvalgte barnehagene fikk muligheten til å være med. Unntak fra dette var barn med et annet morsmål enn norsk, barn med språkvansker, og barn med diagnoser/mistanke om diagnoser som påvirker den kognitive utviklingen. Dette var for å sikre, i så stor grad som mulig, at utvalget bestod av barn med normal språkutvikling. Foreldrene måtte gi et skriftlig samtykke for at barna skulle være med i undersøkelsen. Ved oppstart av studien deltok 254 barn.

### 3.4 Innsamling av data

Omtrent 30 masterstudenter ved Institutt for spesialpedagogikk (ISP), Institutt for pedagogikk (IPED) og Psykologisk institutt (PSI) var med på å samle inn data i dette forskningsprosjektet. Hver testleder kartla 5-20 barn hver. Alle forskningsassistentene deltok på obligatorisk opplæring i testbatteriet i forkant av testingen. Dette ble gjort i plenum, og ble fordelt på tre dager.

Testbatteriet var omfattende, og bestod av 26 deloppgaver. Disse oppgavene ble delt inn i tre hovedbolker som tok ca. en time hver å gjennomføre. Barna kunne ikke gjennomføre to av disse hoveddelene på samme dag, da dette er oppgaver som krever mye konsentrasjon. Flere av barna ga uttrykk for at de trengte pauser underveis ved å bli ukonsentrerte, urolige eller ved å begynne og snakke om andre ting. Dette førte til at korte pauser ble lagt inn i testsituasjonen. Vi tilbrakte ca. tre timer med hvert barn, og dette medførte at man ble litt kjent. For noen barn kan det oppleves krevende å være på tomannshånd med en de ikke kjenner fra før. Etter hver del av testingen som ble fullført, fikk hvert barn et diplom med navn og en hilsen fra testleder. I tillegg fikk barnet velge seg ut et klistremerke for hver deloppgave slik at diplommet ble fylt med klistremerker.

Under selve testingen skulle testlederne opptre så nøytralt som mulig, men skulle samtidig oppmuntre barna til å fortsette med oppgavene. Skåring av de ulike testene ble skrevet i testprotokollen. Noen av deltestene ble utført på datamaskin, og der ble skåringen registrert automatisk. I tillegg ble det gjort lydopptak av hele testsituasjonen. Dette ble gjort for å sikre at det ble skåret riktig i protokollen. Hvis for eksempel et barn svarte utydelig, kunne man gå tilbake i lydopptaket og dobbeltsjekke hva som ble sagt. En annen grunn til at det ble gjort lydopptak var som et sikkerhetsaspekt for foreldrene. Et tredje poeng var for at forskergruppen skulle kunne gå igjennom opptakene i etterkant for å sikre at testene ble gjennomført på så lik måte som mulig. Dette var med på å styrke reliabiliteten, og jeg kommer nærmere inn på dette i delen som beskriver validitet og reliabilitet.

### 3.5 Variabler/testmateriell

I tabellen nedenfor vises en oversikt over testene som målte de aktuelle variablene for min problemstilling. De fleste variablene ble målt med én test, med unntak av variabelen EF som ble målt med fire tester. I tillegg er testen *Inhibition* målt med to parametre: tidsbruk (time) og antall feil (error).

Variabel	Tester
Lytteforståelse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lytteforståelse</i></li> </ul>
Eksekutive funksjoner	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tower of London</i> (planlegging)</li> <li>• <i>Speed of Processing</i> (prosessering, oppmerksomhet, planlegging)</li> <li>• <i>NEPSY Inhibition</i> (inhibisjon)</li> <li>- tid</li> <li>- error</li> <li>• <i>Listening Recall</i> (arbeidsminne)</li> </ul>
IQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrix</li> </ul>
Vokabular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BPVS</li> </ul>

### 3.5.1 Lytteforståelse

Variabelen lytteforståelse ble målt med testen med samme navn nemlig *Lytteforståelse* (Hagen et al., 2017). Denne oppgaven gikk ut på at barnet skulle lytte til en opplest tekst, og svare på spørsmål til teksten etterpå. Svarene ble notert i skåringsheftet, og registrert på lydopptak. I alt var det 11 korte historier som barna skulle lytte og svare på spørsmål til. Innledningsvis gjennomførte vi en prøveoppgave der barnet fikk grundige forklaringer og hjelp, men her ble det ikke skåret poeng. Den første oppgaven i settet var en svært kort tekst på kun to setninger. Spørsmålene som ble stilt var konkrete og direkte knyttet til det som ble fortalt. Utover i oppgaven ble tekstene lengre, spørsmålene fler og mindre åpenbare. I noen av oppgavene var det også rom for tolkning. Eksempler på dette er blant annet «Hva tror du jenta følte?» og «Hvorfor var jenta skuffet?». Testen målte forståelse av opplest tekst. Den målte også evne til å danne mentale modeller, og evne til å trekke slutninger. Det var ingen formell tidsbegrensning på testen. I følge stoppregelen skulle man avbryte testen etter tre feil på rad.

### 3.5.2 Eksekutive funksjoner

*Tower of London* (Korkman, Kirk, & Kemp, 2007) er hentet fra 1. utgaven av NEPSY, og er en test der oppgaven er å konstruere en figur ut ifra en arbeidstegning. Denne ble gjennomført digitalt. Oppgaven ble innledet ved at barnet fikk se en tegning av en figur med tre pinner og tre kuler i ulike farger (gul, blå, rød) festet til pinnene. Barnet skulle så gjøre en identisk kopi av denne figuren. For å få brikkene på riktig plass, måtte det gjøres i riktig rekkefølge. Barnet ga testleder verbale instruksjoner i kombinasjon med peking på skjermen. Det var testleder som utførte selve operasjonen med å flytte kulene. Til hver oppgave var det oppgitt antall mulige trekk. Hvis barnets trekk gikk ut over dette, ble oppgaven registrert som feil og neste oppgave startet. Alle skåringsresultatene ble registrert automatisk. Testen målte eksekutive funksjoner, og da særlig evne til planlegging.

*NEPSY Inhibisjon* (Korkman et al., 2007) er en test der formålet er å måle evnen til å undertrykke et behov, nærmere bestemt å undertrykke behovet for å uttale det man ser, og behovet for å gjøre noe på samme måte som i forrige runde. Først lærte barnet én måte å



gjøre noe på, og i runde to skulle barnet gjøre det motsatte av dette. Testen ble målt med to parametere: antall feil besvarte oppgaver, og tidsbruk.

Da oppgaven startet, fikk barnet se en rad med firkanter og sirkler. Barnet skulle benevne hvilken form det så på arket så raskt som mulig. Så barnet en sirkel, skulle barnet si «sirkel», og så barnet en firkant skulle barnet si «firkant».

Innledningsvis pekte testleder på én form av gangen og ba barnet benevne den. Hvis barnet brukte ordet «runding» istedenfor «sirkel» var det dette begrepet som ble brukt i testen. Da barnet hadde gått gjennom prøveoppgaven med én rad, og den var forstått, skulle barnet så benevne en hel side. Her var det ca. fem rader. Så skulle prosessen snus på hodet: barnet skulle så benevne det motsatte av det han/hun så. Det vil si at når barnet så en firkant skulle han/hun si «sirkel/runding», og når barnet så en sirkel skulle han/hun si «firkant». Det ble gjennomført en prøverunde med én rad på samme måte som sist. Da den var gjennomført og forstått, gikk man over til et helt ark der samme system ble gjentatt. Andre del av oppgaven inneholdt piler, og barnet skulle her si «opp» når testleder pekte på pil opp, og «ned» når testleder pekte på pil ned. På samme måte som i første del, gikk vi gjennom oppgaven med én linje først for å sikre at oppgaven var forstått. Så skulle barnet gjøre det samme, men på et helt ark. Etterpå ble prosessen igjen snudd på hodet, og pil opp skulle benevnes som «ned» og pil ned skulle benevnes som «opp». Maksgrense på benevning av former og piler var tre minutter, mens inhibisjonsoppgaven av former og piler var fire minutter. Ellers var det ingen stoppregel.

*Speed of Processing* ble utviklet i en norsk kohortstudie (Melby-Lervåg et al., 2012) , og ble modellert etter en cross out-oppgave som er brukt i en rekke studier og standardiserte tester (Kail, Lervåg, & Hulme, 2016). Denne testen målte flere elementer, som blant annet prosessering, planlegging og oppmerksomhet, som alle er viktige delprosesser av EF (Fleischer & From, 2017). Testen gikk ut på at barnet fikk et ark med bilde av ulike objekter: mus, dør, båt, sol, buss. Objektene var plassert på seks rekker med sju objekter på hver rad. Hele deltesten var på fire ark, i tillegg til én enkelt rad på det femte arket.

Barnet fikk instruksjoner om å finne alle musene på arket. Bildet av en mus var i tillegg plassert i margin slik at det ikke skulle være noen tvil om hvordan musen så ut. Barnet fikk så en tussj, og beskjed om å sette et merke på alle musene barnet fant på arket. Dette skulle gjøres så raskt barnet klarte, og testleder tok tiden. Del 2 av testen var bygget opp på samme måte, men med andre objekter: gutt, hus, ball, lys, bil. Her var oppgaven å finne bilene, og barnet skulle

sette et merke på bilene han/hun fant. Det ble skåret ett poeng per rett identifiserte objekt, og deltesten ble avbrutt etter ett minutt.

*Listening Recall* (Pickering & Gathercole, 2001) gikk ut på at barnet fikk opplept en setning. Så skulle barnet gjenta siste ordet i setningen, og vurdere om innholdet i setningen var sant eller usant. Et eksempel på dette var:

Testleder: «Vann er rødt».

Barn: «rødt, usant».

Ut over i testen ble setningene lengre, og det var dermed mer informasjon som skulle huskes og vurderes. I første del fikk barnet godkjent hvis hun/han gjentok hele setningen, ikke bare det siste ordet. Det vesentlige var at måleordet var med. I andre del var to setninger satt sammen. Disse skulle huskes og vurderes før barnet fikk svare.

Eksempel:

Testleder: «Appelsiner lever i vann. Roser lukter godt».

Barn: «Vann. Usant. Godt. Sant.».

I del 3 var 3 setninger satt sammen, i del 4 var det 4 setninger og så videre. Siste del i oppgaven hadde 6 setninger etter hverandre. Testen ble avbrutt etter tre feilsvar innenfor hver deloppgave. Denne testen målte hovedsakelig arbeidsminne.

### 3.5.3 Kontrollvariabler

**Alder:** Testleder noterte alder med antall måneder ut i fra opplysning om fødselsdato som stod i papirene.

#### **IQ:**

*Matrix* er hentet fra WPPSI (Wechsler, 2002). Dette er et sett med visuelle oppgaver som måler nonverbal-IQ. Testen ble gjort elektronisk, og gikk ut på å finne én av seks figurer som passet inn i mønsteret til figurene over. Bildeveiledning og tre prøveoppgaver ble gjennomført grundig før selve testingen. Dette var for å sikre at oppgaven ble forstått. Barnet skulle peke på den figuren hun/han mente passet til mønsteret, mens det var testleder som trykket på selve figuren. Skåringen ble registrert automatisk. Etter tre påfølgende feil stoppet testen automatisk.

### **Vokabular:**

*BPVS, British Picture Vocabulary Scale* (Dunn & Dunn, 2009), måler impressivt vokabular. Gjennomføring av testen går vanligvis ut på at testleder leser opp et ord, og barnet skal så peke på ett av fire bilder som stemmer med det testleder akkurat har sagt. I dette tilfellet ble testen gjennomført elektronisk, og det aktuelle ordet var lest inn på forhånd. Det betyr at alle som gjennomførte testen fikk høre den samme måten å lese opp ordet på, altså fikk de lik tilgang til ordene. Det var 12 ord i hvert oppgavesett. Hvis barnet mestret ordene på sitt aldersnivå, fortsatte testen automatisk til neste bolk. Hadde barnet 8 feil eller mer i en bolk, ble testen avbrutt.

## **3.6 Validitet og reliabilitet**

Validitetsbegrepet forklarer hvorvidt forskningsresultatet av en undersøkelse er gyldig med tanke på det man ville undersøke. Måler testen det man har satt seg fore å måle? Man kan aldri sikre fullstendig validitet i undersøkelser, og man kan snakke om grader av validitet, istedenfor enten-eller (Field, 2009).

Reliabilitet innebærer om man kan stole på måleresultatet, det vil si hvor nøyaktig og stabile dataene er (Befring, 2015; Field, 2009). Ved innsamling av data vil det på en eller annen måte forekomme grad av målefeil. Reliabilitetsspørsmålet er derfor et generelt problem, og dreier seg om graden av målefeil (Befring, 2015). I dette tilfellet var felles og grundig opplæring i testbatteriet, samt at noen tester var automatiserte, med på å styrke reliabiliteten. Mange forskjellige testledere i undersøkelsen kan gi rom for ulik praksis i gjennomføringen til tross for lik opplæring. Dette kan svekke reliabiliteten.

Som nevnt har undersøkelsen et tverrsnittdesign. Dette gir ikke grunnlag for å kunne si noe om årsakssammenhenger mellom variablene. Cook et al. (1979) har utviklet et validitetssystem for kausale undersøkelser (Lund, 2002). Når man forsker på årsakssammenhenger, innebærer dette en intervensjon eller et eksperiment. En slik type design kalles eksperimentell og kvasi-eksperimentell design (Lund, 2002). Selv om denne oppgaven altså hverken har et eksperimentelt design eller et kvasi-eksperimentelt design, vil disse validitetstypene likevel være relevante å knytte til denne undersøkelsen, fordi deler av systemet også kan benyttes av beskrivende undersøkelser (Lund, 2002).

Cook et al. (1979) beskriver fire former for validitet; statistisk validitet, begrepsvaliditet indre validitet og ytre validitet. Nedenfor beskrives disse validitetstypene kort, og senere i oppgaven vil undersøkelsens resultater drøftes med utgangspunkt i disse kravene.

### **3.6.1 Statistisk validitet**

God statistisk validitet krever at sammenhengen mellom uavhengig og avhengig variabel er statistisk signifikant (Lund, 2002). I dette tilfellet handler det om signifikant samvariasjon mellom lytteforståelse og EF. Statistisk signifikans innebærer at det er lite sannsynlig at sammenhengen mellom variablene er tilfeldige (Field, 2009). I denne oppgaven brukes signifikansstyrke  $p < .05$ .

Til tross for statistisk signifikans mellom variabler, kan det være vanskelig å sikre seg mot å gjøre noen feil. Slike feil kan resultere i feilaktige slutninger i forskningsprosjektet.

Feilaktige slutninger er trusler mot statistisk validitet, og kan deles i to: type I-feil og type II-feil (Field, 2009). Type I-feil innebærer feilaktig å forkaste en nullhypotese. Det betyr å hevde at det er en signifikant sammenheng når det i realiteten ikke er det. Type II-feil er feilaktig ikke å forkaste en nullhypotese. Det betyr å hevde at det ikke er en sammenheng når det egentlig er det (Field, 2009). God statistisk validitet betraktes som en forutsetning for de andre kvalitetskravene (Lund, 2002).

### **3.6.2 Begrepsvaliditet**

Begreper i forskningsspørsmål må operasjonaliseres slik at forskeren får indikatorer som måler de relevante begrepene best mulig. Det bør være samsvar mellom det teoretiske begrepsinnholdet og den operasjonaliserte begrepsdefinisjonen (Befring, 2015). Man må sikre seg at man snakker om det samme.

I denne undersøkelsen vil dette si at begrepene lytteforståelse og eksekutive funksjoner er definert og avgrenset, og at testene måler det som faktisk ligger i de teoretiske begrepene. Det er mange måter å operasjonalisere et teoretisk begrep på, og som forsker må man velge blant et sett av alternative indikatorer (Kleven, 2002a).

Når operasjonelle variabler har god begrepsvaliditet, betyr det også at begrepsslutningene vil ha god validitet (Kleven, 2002a). En trussel mot begrepsvaliditet kan være at man ikke får inkludert alle egenskapene ved begrepet man vil undersøke, eller at ikke-relevante

egenskaper blir inkludert (Lund, 2002). I og med at eksekutive funksjoner er et vidt begrep som innebærer mange delfunksjoner, kan begrepsvaliditeten sikres ved å inkludere mange tester. Testene i min undersøkelse skulle måle mange ulike egenskaper som er inkludert i begrepet. Det er blant annet arbeidsminne, inhibisjon, prosessering, oppmerksomhet og planlegging. Likevel er begrepet EF mer enn disse fem egenskapene. Det kan dermed være relevant å si noe om hvilke delfunksjoner av EF som eventuelt samvarierer med lytteforståelse, istedenfor å snakke om eksekutive funksjoner som en samlet enhet.

### **3.6.3 Indre validitet**

Indre validitet er knyttet opp mot kausale undersøkelser. Begrepet innebærer om tendensene man måtte finne statistisk skyldes operasjonalisering, eller om det skyldes alternative faktorer eller forhold (Lund, 2002).

Selv om man ikke kan si noe om retning i tverrsnittundersøkelser, kan man likevel danne kausale hypoteser ut i fra eventuelle funn. Dermed kan indre validitet være relevant også i denne type undersøkelser. Retningsproblemet er en sentral trussel mot indre validitet i ikke-eksperimentelle tverrsnittstudier (Lund, 2002).

### **3.6.4 Ytre validitet**

Ytre validitet handler om å kunne dra generelle slutninger ut fra funnene gjort i en studie (Lund, 2002). En undersøkelse har dermed god ytre validitet hvis resultatene kan generaliseres til en bredere kontekst (Lund, 2002). I denne oppgaven innebærer det å kunne si noe generelt ut i fra funnene.

Trusler mot ytre validitet kan være individhomogenitet, ikke-representativt individutvalg og interaksjon mellom uavhengig variabler og individer, situasjoner og tider (Lund, 2002).

## **3.7 Etiske hensyn**

Denne masteroppgaven har tatt utgangspunkt i dataene fra forskningsprosjektet NumLit, og dette prosjektet er godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD). De store linjene rundt de etiske hensynene var dermed ivaretatt av forskergruppen. Barnas foresatte ble informert om hovedtrekkene i prosjektet, noe de forskningsetiske retningslinjene for samfunnsvitenskap, humiora, juss og teologi (NESH, 2016) også understreker viktigheten av. Det ble blant annet informert om formålene med prosjektet, og hvordan kartleggingen

skulle foregå. For at barnet skulle kunne delta i studiet, måtte også foresatte avgi et skriftlig samtykke.

Etiske hensyn som anonymitet og frivillighet ble ivaretatt av forskergruppen. Anonymitet kan sikres ved å unngå og oppbevare personlige opplysninger sammen med prøvesvarene.

Likevel bør man kunne finne tilbake til testene til det aktuelle barnet. Denne studien ivaretok dette gjennom å knytte en kode til hvert barns skåringsark istedenfor å bruke fullt navn.

Barn regnes som en utsatt, men mangfoldig gruppe. Barn kan ofte være mer villige til å følge autoriteter enn det voksne er (Fossheim, Hølen, & Ingierd, 2013). Dette leder til en stor bredde i etiske spørsmål knyttet til barn i forskning.

Det kan ikke forventes at barn forstår hva det vil si å være med i et forskningsprosjekt, eller eventuelle konsekvenser som kan komme av det (Befring, 2015). I denne sammenhengen ble det ekstra viktig å bygge tillit, og ta hensyn til barnets vilje i testsituasjonen. Her innebar det for eksempel å være interessert i barnet, huske navnet, være vennlig, være sensitiv på signaler om at barnet trengte pauser eller om det ønsket å avbryte testingen. Tillit kan også innebære å stole på at man ikke kommer til å lide noen overlast som følge av forskningsaktivitetene (NESH, 2016). Det var derfor viktig å informere også barna om hva som skulle foregå i hver testsituasjon.

Om deltakende observasjon i feltarbeid sies det at forskere i noen tilfeller kan få gode relasjoner til sine informanter (NESH, 2016). Selv om dette forskningsprosjektet ikke inkluderte deltakende observasjon, kan det likevel være relevant å reflektere rundt, da det kan få følger for forskningsresultatet. I dette tilfellet kunne det for eksempel innebære at man fikk lyst til å hjelpe noen av barna på vei til å mestre en oppgave. Testleders oppgave var å opptre så nøytralt som mulig, for ikke å påvirke testresultatet i noen retning. Det var også vesentlig at ikke testleder fikk en vurderende rolle i testsituasjonen, samtidig som man skulle være oppmuntrende og vennlig for å sikre motivasjon og framdrift i oppgaveløsningen. Det er nokså lenge for en femåring å sitte og jobbe konsentrert med oppgaver en time av gangen, og det krevde en del oppmuntring for å få gjennomført det hele.

Forsker og testleder bør ha god kunnskap om barn generelt for å kunne tilpasse testsituasjonen (NESH, 2016). Masterstudentene som deltok som testledere i dette prosjektet kommer fra studier der en lærer å kommunisere med barn, samt å håndtere

mellommenneskelige forhold både gjennom teori og praksis. En kan derfor forvente at testlederne hadde gode forutsetninger for å delta på datainnsamling i en barnehage.

## 4 Resultater

Denne delen av oppgaver beskriver resultatene. Først presenteres de deskriptive dataene med gjennomgang av variablenes egenskaper, og deretter fremstilles de grafisk gjennom histogrammer.

Videre presenteres de bivarierte korrelasjonsanalysene. Dette gjøres for å studere forholdet mellom to variabler (Tabachnick & Fidell, 2013). Her vurderes også korrelasjonenes styrke (Befring, 2015).

Multiple hierarkiske regresjonsanalyser gir informasjon om de uavhengige variablenes grad av innvirkning på den avhengige variabelen (Tabachnick & Fidell, 2013). Her vurderes det også i hvilken grad sammenhengen mellom uavhengig variabel og avhengig variabel er tilstede når det kontrolleres for andre variabler. I dette tilfellet vurderes det i hvilken grad sammenhengen mellom lytteforståelse og EF er tilstede når det kontrolleres for alder, IQ og vokabular.

I de deskriptive analysene presenteres verdier for skjevhet, Kurtosis og Cronbachs Alpha. Skjevhet og Kurtosis er viktige mål fordi de forklarer variablenes fordeling i forhold til normalfordelingen. Fordelingene bør være tilnærmet normalfordelte når man skal måle signifikans (Tabachnick & Fidell, 2013).

Skjevhet forteller noe om fordelingen er asymmetrisk. Positive verdier i skjevhet indikerer mange lave scorer i fordelingen, og negative verdier indikerer mange høye scorer (Field, 2009). Jo nærmere skjevhetsverdien er 0, jo mer normalfordelt er dataene. Alle verdier mellom  $-1$  og  $1$  er regnet som akseptable (De Vaus, 2014).

Kurtosis forteller oss hvor spiss eller flat kurven er sammenlignet med en normalfordeling, og er forbundet med tykkelsen på halene. Dette igjen indikerer hvor mange verdier som er langt unna gjennomsnittet. Jo lenger unna 0 Kurtosis-verdien ligger, jo mindre sannsynlig er det at dataene er normalfordelt (Field, 2009).

Cronbachs Alpha-verdien indikerer reliabiliteten i selve testen. Verdier som ligger rundt  $.7$  er regnet som akseptable, men synker verdien langt under dette er det grunn til å mistenke lav indre konsistens (Field, 2009). Videre er verdier mellom  $.8$  og  $.9$  regnet som gode, og over  $.9$  regnet som svært gode (Field, 2009). Cronbach's Alpha er beregnet for de variablene som



representerer skårer basert på flere målinger. Alle testene vi har Cronbach's Alpha-mål på har verdier over .8 noe som betyr at testene har høy indre konsistens. Disse verdiene kommenteres hver for seg under histogrammet av fordelingen av dataene i hver test.

Bivariate korrelasjoner beskriver samvariasjon mellom to variabler (Field, 2009). En måte å uttrykke denne korrelasjonskoeffisienten på er med Pearson's  $r$ . Når man gjør en bivariat korrelasjonsanalyse, måler man styrken på samvariasjonen mellom to variabler på (Field, 2009)

Korrelasjonskoeffisienten ligger mellom  $-1$  og  $+1$ , der  $+1$  viser en perfekt positiv korrelasjon,  $0$  viser ingen korrelasjon, og  $-1$  viser en perfekt negativ korrelasjon (Field, 2009). Korrelasjonskoeffisienten  $r$  gir altså informasjon om både retning og styrke ved korrelasjonen (Befring, 2015).

Korrelasjonskoeffisienten er et mye brukt mål på effektstørrelsen i en korrelasjon. Verdier over  $+/- .1$  viser en liten effekt,  $+/- .3$  viser en moderat effekt og  $+/- .5$  viser en sterk effekt (Field, 2009).

I en korrelasjonsanalyse kan man ikke trekke direkte konklusjoner om årsaksforhold, kausalitet, men ved å bruke kvadrat av korrelasjonskoeffisienten,  $r^2$ , kan man finne et mål på hvor mye av variasjonen i en variabel som er delt med en annen variabel (Field, 2009). Dette kan beskrives som forklart varians i prosenttall (Field, 2009).

Signifikans uttrykkes med  $p$ -verdi. En  $p$ -verdi gir informasjon om sannsynligheten for å få de faktisk observerte resultatene eller noe mer ekstremt ved en tilfeldighet hvis nullhypotesen er sann (Field, 2009). Lav  $p$ -verdi tyder på at resultatene er usannsynlige hvis nullhypotesen er gjeldende, og verdier lavere enn et predefinert signifikansnivå vil føre til at man forkaster nullhypotesen. Denne avhandlingen bruker et signifikansnivå på 5%, eller skrevet på en annen måte:  $p < .05$ .

For å se nærmere på størrelsesforholdet og forklaringsvariansen undersøkes  $r^2$ -verdiene.

Multipel regresjonsanalyse er et sett med statistiske teknikker som gir tilgang til forholdet mellom en avhengig variabel og flere uavhengige variabler. Formålet er å kunne slå fast hvilken av disse som er den beste prediktoren for den avhengige variabelen (Tabachnick & Fidell, 2013). I denne undersøkelsen innebærer dette å finne ut hvor stor betydning de ulike målene på EF har å si for effekten av lytteforståelse når vi kontrollerer for alder, IQ og vokabular. Multipel regresjonsanalyse skiller seg fra enkel regresjonsanalyse ved at det er

snakk om flere uavhengige variabler. Hierarkisk regresjonsanalyse handler om å gjøre analysen i en prioritert rekkefølge.

Alle analysene er gjort med SPSS Statistics versjon 25.

## 4.1 Deskriptive analyser av variablene

Variabler	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Skjevhet	Kurtosis	Cronbach's $\alpha$
Speed of Processing	254	54.20	11.86	-0.77	-0.14	. <sup>a</sup>
Listening Recall	249	4.20	5.28	0.90	-0.50	.94
Tower of London	254	7.31	3.77	-0.10	-1.05	.83
Inhibition Time	236	231.53	57.87	0.52	0.68	.58 <sup>b</sup>
Inhibition Error	236	1.26	0.31	-0.63	1.92	.36 <sup>b</sup>
Listening Comprehension	251	25.55	6.71	-1.17	2.47	.84
BPVS	252	63.24	13.99	-0.64	2.40	.90
Matrix	250	11.62	5.32	-0.01	-1.10	.86
Alder	251	66.11	3.75	0.47	0.79	-

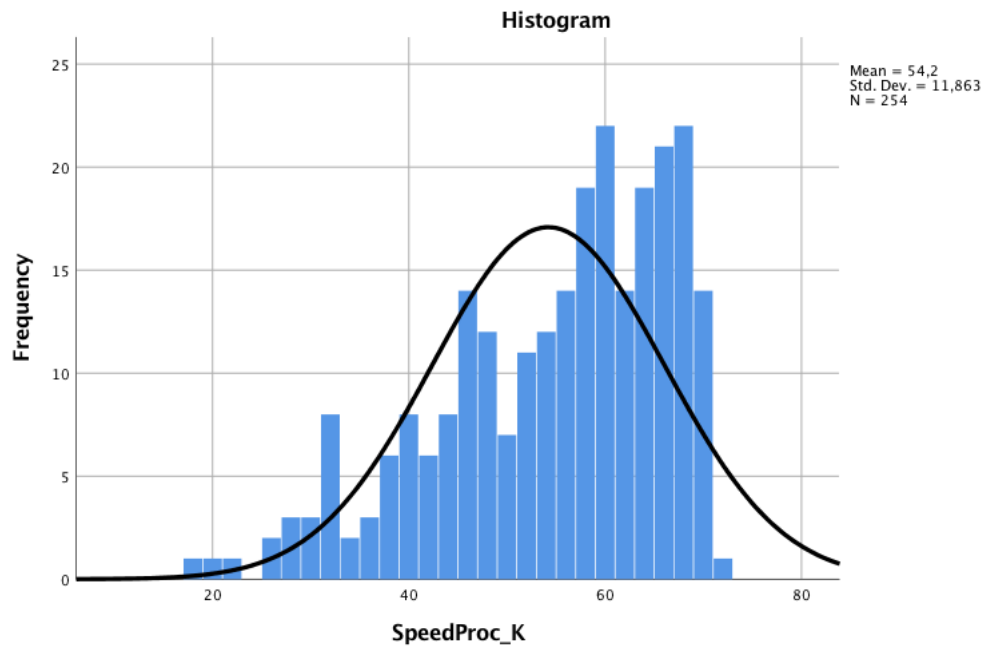
*Tabell 1 Frekvenstabell av variablene*

N=antall, M=gjennomsnitt, SD=standardavvik, antall individer med komplett datasett=234, a=kun én skåre, b=Spearman's  $\rho$  mellom første og andre del

Tabell 1 viser variablene fra denne undersøkelsen. Her er ikke variablene lagt inn i prioritert rekkefølge ettersom dette ikke er av betydning i denne analysen.

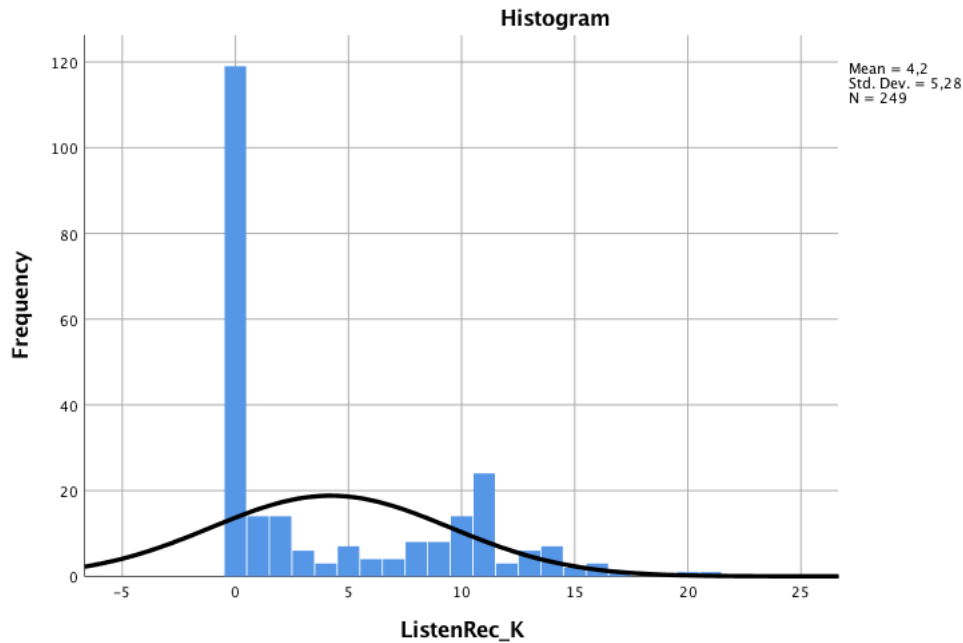
## Vurdering av variabelen eksekutive funksjoner

Eksekutive funksjoner er målt med flere tester. Disse er Speed of Processing, Listening Recall, Tower of London og Inhibition. Den siste testen måles med to variabler: Error og Time, som er henholdsvis antall ikke-korrekte svar og tidsbruk. Derfor er resultatene fra denne deltesten fremstilt med to ulike histogrammer.



Figur 1 Histogram over fordelingen til testen Speed of Processing

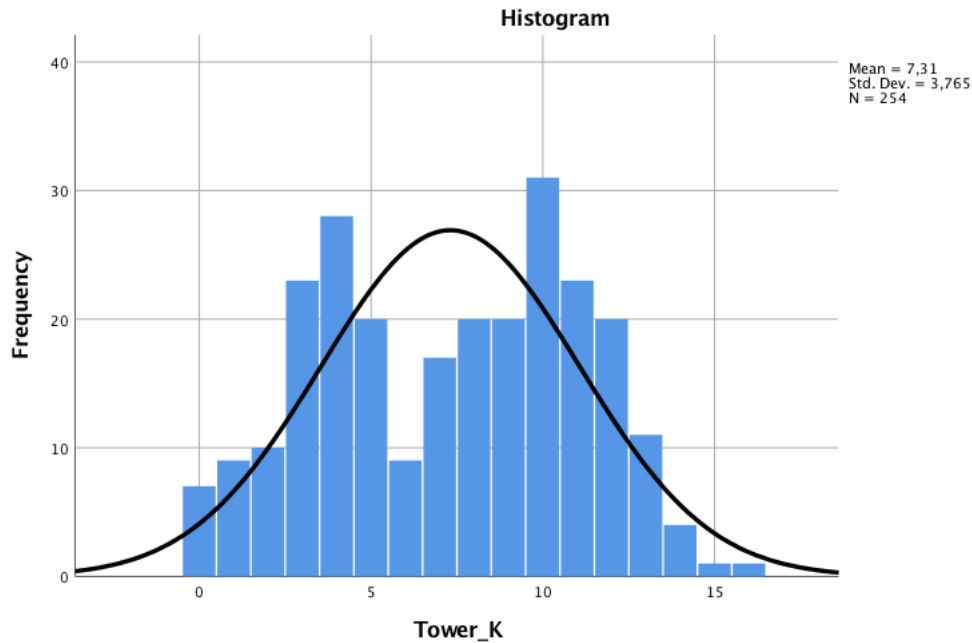
Figur 1 viser en venstreskjevhet med skjevhetsverdi  $-0.766$ . Verdien ligger innenfor  $-1$  og  $1$ , og regnes som god. Mange av barna får høy skåre på denne, og det indikerer at testen kan ha vært noe enkel for mange av barna. Vi observerer en takeffekt. Det er også tre individer som får svært lav skåre på denne testen. Kurtosis-verdien på denne testen er  $-0.137$ . Dette viser at det er få verdier som ligger langt unna gjennomsnittet.



Figur 2 Histogram over fordelingen til testen Listening Recall

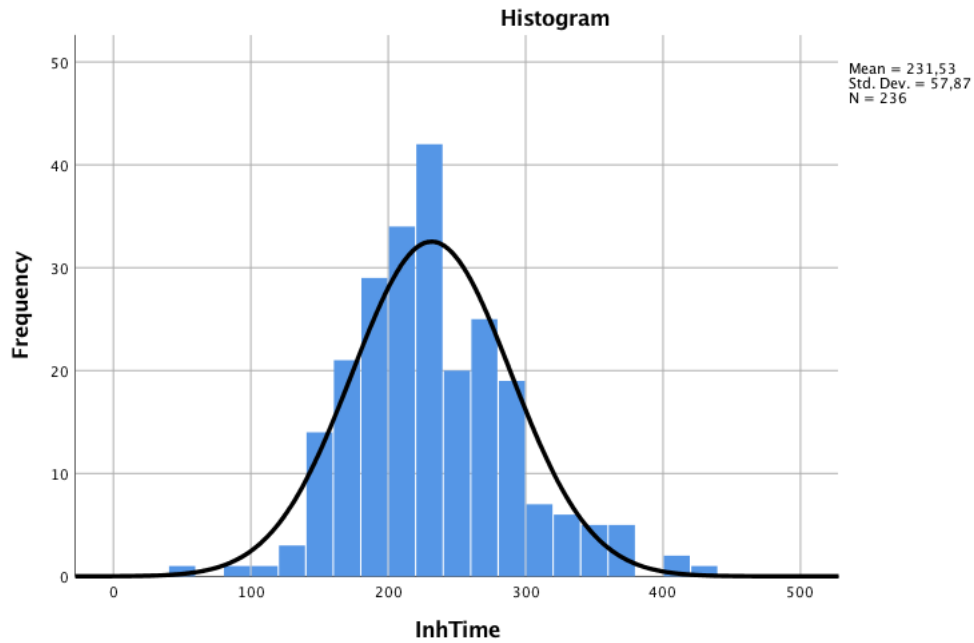
I figur 2 vises at oppunder 120 barn er skåret som 0, det vil si at de ikke mestret noe i denne delen av testbatteriet. Antallet som fikk null poeng på denne testen utgjør nesten halvparten av alle som gjennomførte den. Dette kan tyde på at testen var for vanskelig for mange av barna. Standardavviket er svært bredt, og er også større enn gjennomsnittet. Dette er fordi massen av fordelingen er null. Dette viser at det er store individuelle forskjeller i denne målingen.

Fordelingen gir oss ikke noe særlig relevant informasjon om hva vi kan forvente at et barn på fem år kan prestere i denne testen, bortsett fra at den trolig hadde et for krevende nivå for barna. Cronbach's Alpha-verdien ligger på .94 noe som vitner om svært god indre konsistens i testen. Dette kan komme av at så mange av barna fikk målinger med 0-skåre. Det betyr at alle målingene, for hver av de 0-skårende barna, var konsistente med hverandre i betydningen av at en 0-skåre i én måling predikerte 0-skåringer i andre målinger også. Dette gir prediksjoner om at vi kan forvente lignende 0-scoringer i fremtidige målinger. Derfor kan målet på god indre konsistens være et villedende aspekt ved gulveffekten.



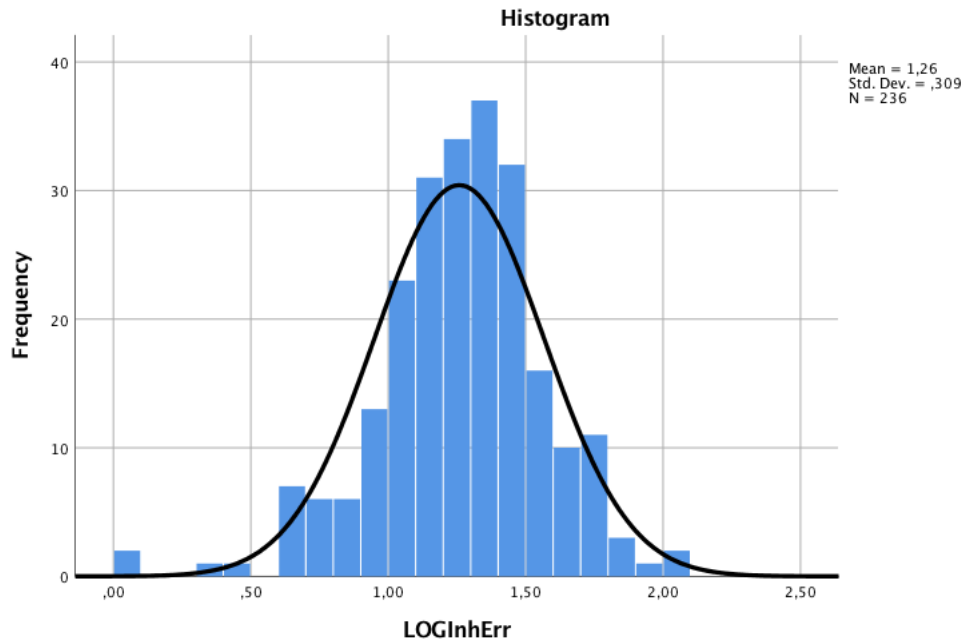
Figur 3 Histogram over fordelingen til testen Tower of London

Figur 3 har to topper, og viser en bivariat fordeling. Det vil si at nokså mange har scoret lavt, og nokså mange har scoret høyt, men ikke så mange har scoret middels. Skjevhetsverdien er på  $-0.099$ , en verdi som går mot null, men er fortsatt noe vestreskjev. Kurtosis ligger på  $-1.05$ . Dette er noe over ønsket verdi ( $-1$  til  $1$ ), men ligger helt i grenseland. Kurven er altså noe flat. Cronbach's Alpha-verdien ligger på  $.83$ , og er regnet som god. Testen har derfor en god reliabilitet.



Figur 4 Histogram over fordelingen til testen Inhibisjon Tid

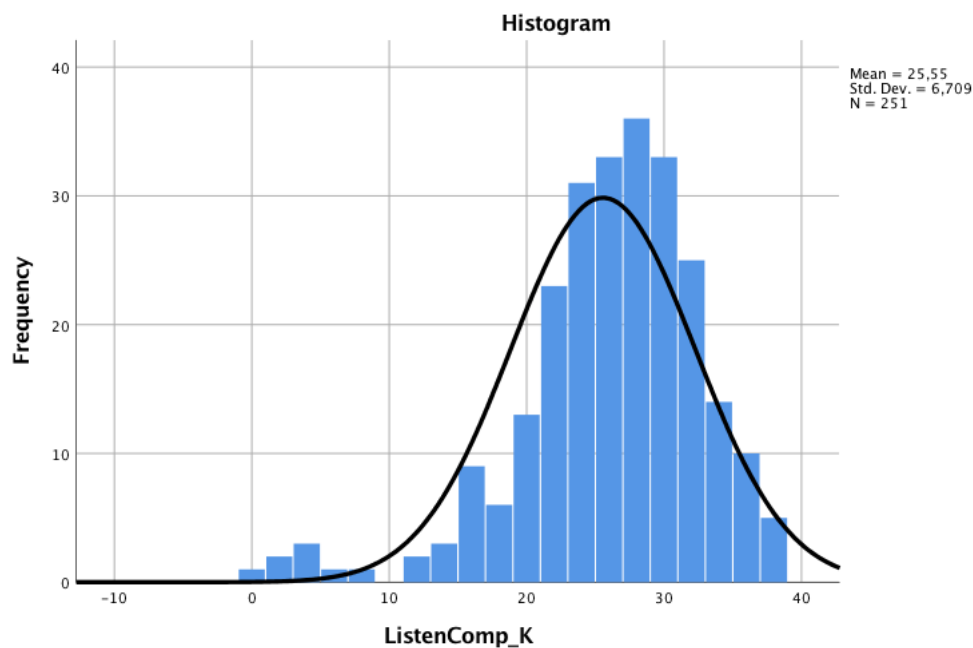
Figur 4 viser en noe høyreskjev fordeling. Skjevheten har verdi på 0.518, som er innenfor det akseptable, men kan indikere at flere av barna scoret noe lavere enn ved en normalfordeling. Fordelingen er også relativt spiss sammenlignet med normalfordelingen, med en Kurtosis-verdi på 0.678.



*Figur 5 Histogram over fordelingen til testen Inhibisjon Error*

I denne fordelingen har feilfrekvenser blitt logaritmisk transformert. Dette har blitt gjort for å komme så nær en normalfordeling som mulig. Figur 5 viser at fordelingen er noe venstreskjev med en skjevhetsverdi på  $-0.631$ . Dette viser at en del av barna har fått høyere score enn ved en normalfordeling, og det indikerer at testen kan ha vært litt vanskelig for noen av barna. Denne målingen teller antall ikke-korrekte svar, det vil si at jo høyere verdi, jo flere ikke-korrekte svar. Samtidig er fordelingen spiss med en Kurtosis-verdi på  $1.921$ . Dette er relativt høyt.

### 4.1.1 Vurdering av variabelen lytteforståelse

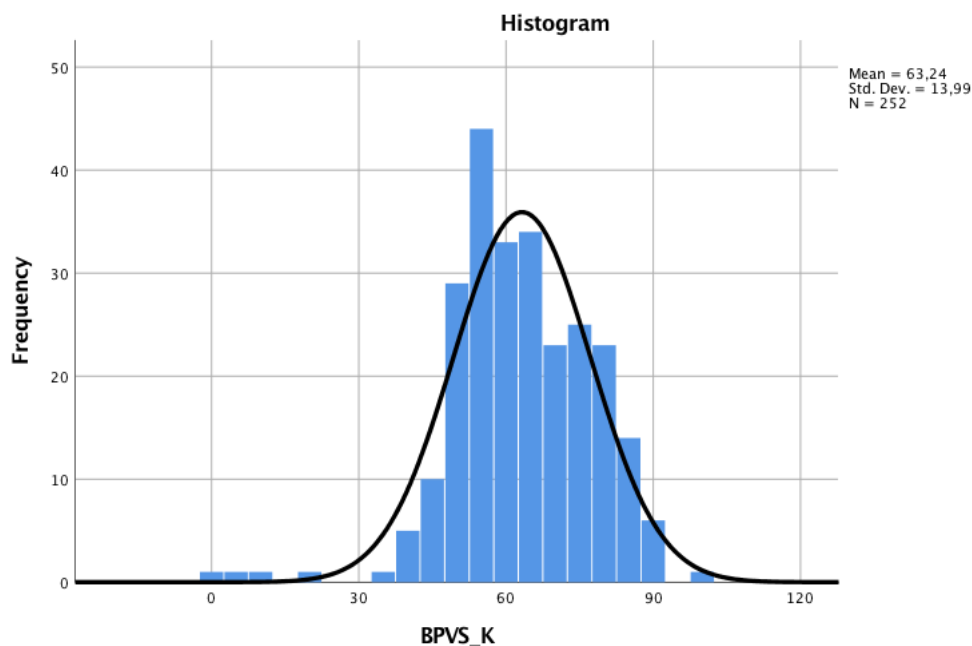


Figur 6 Histogram over fordelingen til testen Listening Comprehension

Figur 6 viser at fordelingen er vestreskjev. Med en skjevhet på  $-1.174$  ligger den under ønsket verdi. Kurven er også relativt spiss, noe som også vises med en kurtosis på hele  $2.469$ . I tillegg observeres noe uvanlig på venstresiden. En gruppe har scoret svært lavt, og det kan vurderes å fjerne dem fordi de er uteliggere. Lytteforståelsen er en svært sentral variabel for denne undersøkelsen, og vi er interesserte i å finne ut noe om hvilke faktorer som påvirker lytteforståelsen i en normalfordelt gruppe. Listening Comprehension er også den eneste testen som måler denne variabelen. Cronbach's Alpha-verdi er målt til  $.84$  og testen har derfor en god indre konsistens.



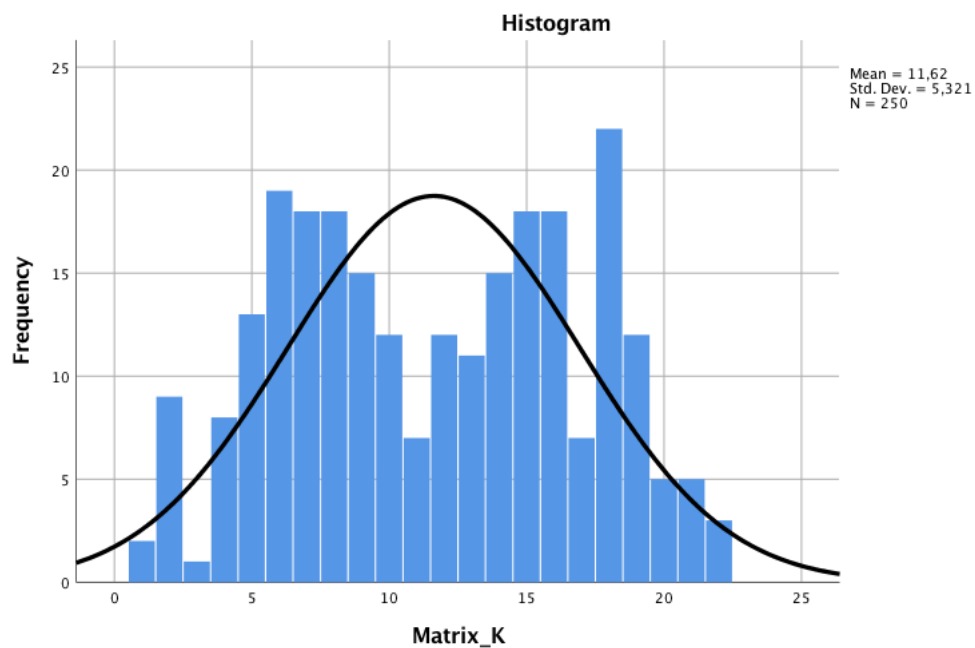
## 4.1.2 Vurdering av variabelen vokabular



Figur 7 Histogram over fordelingen til testen BPVS

Figur 7 viser en noe høyreskjev fordeling med en skjevhet på 0.642. Dette kan tyde på at denne testen har ligget på et noe høyt nivå for en del av barna. Det er likevel innenfor normal verdi. Vi ser også noen tilfeller av individer som har blitt scoret med svært få poeng. Dette kan være riktig, eller det kan komme av en feilmåling. For å finne ut av om dette er uteliggere, kan det være nyttig å sammenligne dataene til individer som scorer svært lavt på vokabular, med de som scorer svært lavt på f.eks. lytteforståelse. Hvis dette er de samme individene, stemmer trolig målingene. Er det ingen sammenheng mellom scoring av ordforståelse og lytteforståelse, er det grunn til å anta at dette kan være feilmålinger, og vi kan vurdere å fjerne dem. Ved nærmere gjennomgang av datasettet, viste de lave målingene av BPVS tilsvarende lave målinger i tester som Lytteforståelse, Listening Recall og Matrix. Man kan derfor anta at disse målingene stemmer, og skåringene ble derfor beholdt. Kurven er relativt spiss, og har en Kurtosis-verdi på 2.403. Cronbachs Alpha-verdien er svært god, og ligger på .90

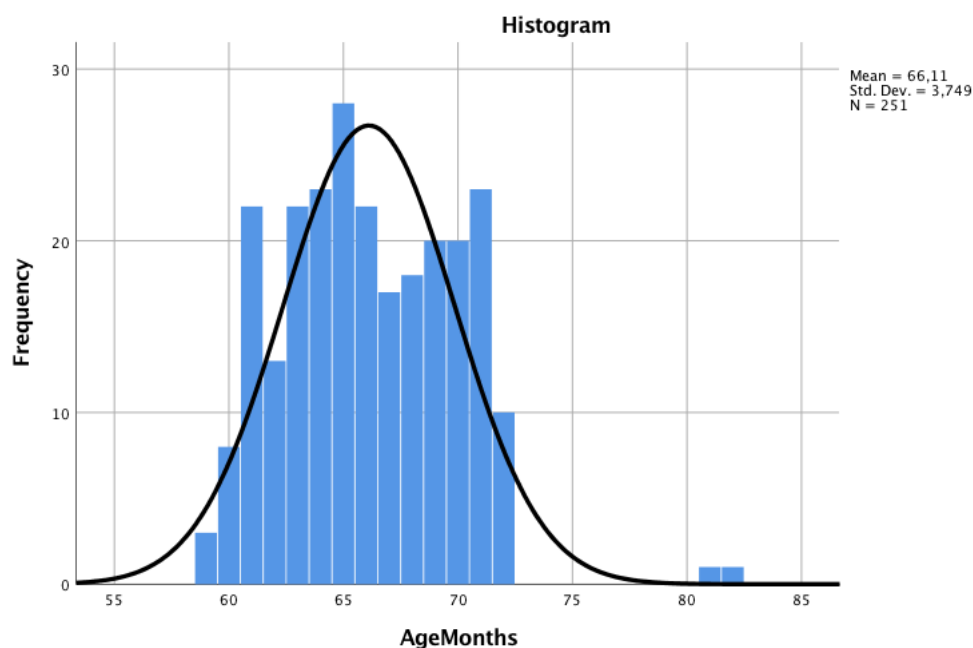
### 4.1.3 Vurdering av variabelen IQ



Figur 8 Histogram over fordelingen til testen Matrix

I figur 8 er fordelingen er nokså symmetrisk fordelt uten noen svært synlige skjevheter. Skjevhetsverdien viser  $-0.005$ . Imidlertid er den bivariat med to toppe, og majoriteten ligger ute på sidene istedenfor på midten som den gjør i en normalt fordelt kurve. Kurtosis ligger nokså høyt på  $-1.103$ . Det er noe over ønsket verdi, og indikerer en relativt flat fordeling. Relabiliteten er god med en alphaverdi på  $.86$ .

#### 4.1.4 Vurdering av variabelen alder



Figur 9 Histogram over fordelingen til alder

Figur 9 viser en noe venstreskjev kurve med en skjevhet på 0.472. Den er også relativt spiss med en Kurtosis på 0.789. Likevel er dette som forventet at alle barna skulle ligge mellom 60 og 72 måneder, da alle barna gikk siste året i barnehagen. Majoriteten av barna var født i 2012, men noen få barn var også yngre. Målingene kan forklares med at noen tester ble gjennomført i desember og andre i januar og februar. Barna kan derfor være alt fra 59 måneder til 73 måneder. To barn har derimot blitt registrert som henholdsvis 81 og 82 måneder. Dette stemmer trolig ikke, og må regnes som feil. Resultatene fra disse barna er ikke tatt med videre i undersøkelsen. Ingen av disse hadde komplette datasett, og ble da uansett ekskludert fra regressjonsanalysen.

## 4.2 Bivariate korrelasjoner

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.Lytteforst	-								
2.Speed of P	.144*	-							
3.Listen rec	.305**	.050	-						
4.Tower	.303**	.225**	.227**	-					
5.Inh. Tid	-.197**	-.262**	-.198**	-.200**	-				
6.Inh. Error	-.257**	-.134*	-.259**	-.188**	.147*	-			
7.Matrix	.273**	.111	.226**	.316**	-.082	-.163*	-		
8.BPVS	.390**	.068	.262**	.318**	-.122	-.171**	.167**	-	
9.Alder	.174**	.209**	.199**	.146*	-.145*	-.133*	.147*	.167**	-

Tabell 2 Korrelasjoner mellom variablene vist med Pearson's  $r$

\*Korrelasjonen er signifikant på .05 nivå med 2-halet test, \*\*Korrelasjonen er signifikant på .01 nivå med 2-halet test

I tabell 2 ser man at størsteparten av testene korrelerer på et .01-nivå. Dette var forventet da undersøkelsen har et stort utvalg. Man er nesten garantert å finne sammenhenger i store utvalg, det vil si at man ikke kan utelukke at sammenhenger finnes (Tabachnick & Fidell, 2013).

Testen Speed of Processing og Inhibisjon Tid skiller seg ut ved at de har flere korrelasjoner med andre variabler som ikke er signifikante (Speed of Processing korrelert med Listening Recall, Matrix og BPVS, og Inhibition Time korrelert med Matrix og BPVS). Ut i fra dette kan man anta at sammenhengen mellom deler av eksekutive funksjoner og vokabular og IQ er liten, og kan være et resultat av tilfeldigheter. Dette funnet er noe overraskende da det har blitt vist klare sammenhenger mellom vokabular og EF, i tidligere forskning (White et al., 2017). Likevel er det flere andre deltester av eksekutive funksjoner som viser en signifikant sammenheng med vokabular, og det vil derfor være relevant å ha med BPVS som kontrollvariabel.

De sterkeste korrelasjonene finner vi mellom vokabular og lytteforståelse ( $r = .390$ ,  $p < .001$ ), og vokabular og en deltest av EF, Tower of London, ( $r = .318$ ,  $p < .001$ ). Selv om disse er undersøkelsens sterkeste korrelasjoner, kaller vi dem likevel for moderate da de ligger rundt .4, og de har en forklaringsverdi på henholdsvis 15% og 10% av variansen. Det vil si at variasjonen i scoren på vokabular forklarer 18 % av variasjonen i skåren på lytteforståelse.

Korrelasjonen mellom vokabular og lytteforståelse er ikke overraskende da mye tidligere forskning også har påvist denne sammenhengen (Bates & Goodman, 1997; Hogan et al., 2014). Sammenheng mellom vokabular og EF var heller ikke overraskende da produksjon og oppfattelse av ord krever blant annet oppmerksomhet, arbeidsminne og vurdering. Alle disse delområdene er innenfor det vi omtaler som eksekutive funksjoner (White et al., 2017). En annen moderat korrelasjon er mellom IQ og EF (Tower of London). Man ser også en moderat sammenheng mellom lytteforståelse og to andre deltester innen EF (Listening Recall og Tower of London). Dette vil bli undersøkt nærmere i regresjonsanalysen. Da det er fire tester (fem når vi skiller mellom inhibisjon tid/inhibisjon error) som måler fem ulike sider ved eksekutive funksjoner, vil det trolig være noen av disse testene som korrelerer sterkere enn andre.

### 4.3 Hierarkisk multippel regresjonsanalyse

Multippel regresjonsanalyse som gjøres hierarkisk handler om å gjennomføre analysen i en prioritert rekkefølge. Prediktorene er korrelert med hverandre, og rekkefølgen kan derfor påvirke resultatet (Field, 2009). Alder ble lagt inn først, så IQ, deretter vokabular. Til sist ble de ulike testene for EF lagt inn. Dette for å se om effekten ble endret med de alternative uavhengige variablene (Field, 2009).

Model	$R^2$	Justert $R^2$	$\Delta R^2$	F Change	$df_1$	$df_2$	p
1	.029	.025	.029	6.878	1	232	.009
2	.103	.095	.074	19.132	1	231	.000
3	.222	.212	.119	35.159	1	230	.000
4	.280	.254	.058	3.616	5	225	.004

Tabell 3 Hierarkisk multippel regresjonsanalyse som predikerer lytteforståelse ut i fra modell 1-4

Modell 1: Alder

Modell 2: Alder, Matrix

Modell 3: Alder, Matrix, BPVS

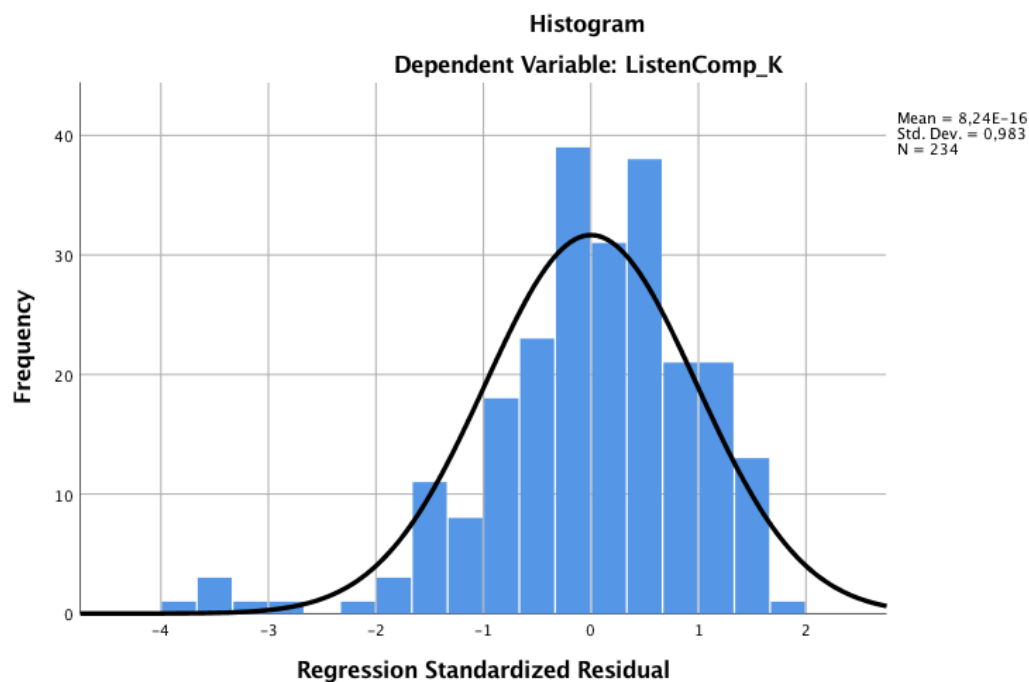
Modell 4: Alder, Matrix, BPVS, Inhibition Time, Inhibition Error, Speed of Processing, Listening Recall, Tower of London

Avhengig variabel: Listening Comprehension

Tabell 3 viser at kun alder forklarer 2.9% av variansen, alder og IQ forklarer 10.3% av variansen, mens alder, IQ og vokabular forklarer 22.2 %. Når man legger til EF-testene forklarer disse prediktorene tilsammen 28.0%. Trekker vi fra kontrollvariablene gir EF en forklaringseffekt på 5.8%. Når den samlede forklaringseffekten på alle faktorene er 28%,

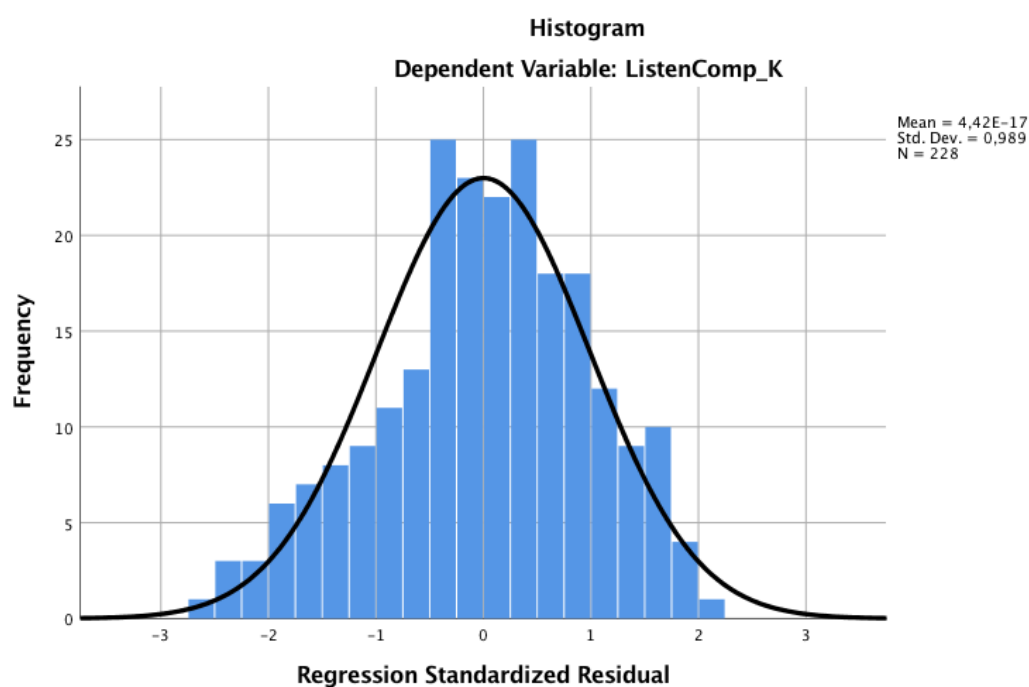
betyr det at det også er andre faktorer som spiller inn på barns lytteforståelse. Her må det også tas høyde for målefeil i den avhengige variabelen. Det gir en uforklart varians på 72%. I denne analysen må datasettet være komplett, det vil si at alle barna må ha gjennomført alle testene. Vi sitter derfor igjen med resultater fra 234 individer.

Residualer er en måleenhet på en modells forklaringsevne (Tabachnick & Fidell, 2013).



Figur 10 Residualer fra modell 4 med N=234

Figur 10 viser tydelige uteliggere, altså verdier som ligger utenfor de andre målingene. Dette kan se ut som en subgruppe. I så store utvalg kan vi fjerne disse dataene uten at det får så stor effekt. Grunnen til at vi gjør det er fordi residualene er av en slik verdi at regressjonsmodellen ikke passer. Det igjen viser at antakelsen om normalfordelte residualer av regressjonsmodellen avvises (Field, 2009). Dataene fra disse individene vil derfor ikke gi oss den informasjonen vi er ute etter, nemlig innblikk i hva som kan påvirke lytteforståelsen i en normalfordelt gruppe. Jeg har derfor valgt å fjerne seks av individene med en residualverdi på mindre enn  $-2.8$ . Sannsynligheten for å få  $z = -2.8$  er rundt .0026, altså ca. 1 av 400 (Field, 2009, s. 802). Dette betyr at disse ekstreme residualene i et utvalg på 234 barn er nokså uventet. Enda mer uventet er det å få seks av disse, og det kan derfor rettfærdiggjøres statistisk å fjerne dem, fordi det er svært sannsynlig at disse er uteliggere. Antall komplette datasett i analysen blir derfor  $N=234-6= 228$ .



Figur 11 Residualer fra modell 5 med N=228

Figur 11 viser residualene etter at de 6 uteliggerne er fjernet. Ved å fjerne disse er residualene mer normalfordelte i regressjonsmodellen. Normalfordeling av residualer er en forutsetning for at resultatene fra den lineære regresjonen skal være valide (Tabachnick & Fidell, 2013).

#### Koeffisienter

	B	t	p	Partial	Part
4 (Constant)	15.067	2.293	.023		
Alder	0.091	0.981	.328	.066	.056
Matrix	0.186	2.965	.003	.196	.169
BPVS	0.096	3.959	.000	.258	.225
SpeedProc	0.012	0.431	.667	.029	.025
InhibisjonTime	-0.013	-2.296	.023	-.153	-.131
InhibisjonErr	-1.701	-1.594	.112	-.107	-.091
Tower	0.118	1.227	.221	.083	.070
ListenRecall	0.131	2.024	.044	.136	.115

Tabell 4 Koeffisienter i modell 4

B= regresjonskoeffisient, t= testobservator, p= signifikans, partial= parvis korrelasjon, part= delvis korrelasjon

I tabell 4 vises hvilke deltester som er av signifikant art og hvilke som ikke er det. Tabellen viser også verdier for regresjonskoeffisient (B), altså effekten på utfallet når man øker variabelen med én enhet. Testobservator, t, brukes til å beregne p-verdien (signifikans).

Partial er et korrelasjonsmål for forholdet mellom to variabler mens det kontrolleres for effekt på begge variabler med en eller flere kontrollvariabler (Field, 2009). Part er et korrelasjonsmål som måler forholdet mellom to variabler, mens man kontrollerer effekten kontrollvariabler har på én av variablene (Field, 2009). Hverken Speed of Processing ( $p= .667$ ), Tower of London ( $p= .221$ ) eller Inhibition Error ( $p= .112$ ) er av signifikant art, og vi kan derfor ta dem ut av vår analyse. Variablene som fjernes bidrar ikke signifikant til prediksjon av den avhengige variabelen. Inhibition Time ( $p= .023$ ) og Listening Recall ( $p= .044$ ) er begge signifikante. Derfor beholder vi disse i vår forklaringsmodell.

	B	<i>t</i>	<i>p</i>	Partial	Part
5 (Constant)	12.478	1.983	.049		
Alder	.114	1.249	.213	.084	.071
Matrix	.217	3.576	.000	.233	.205
BPVS	.105	4.443	.000	.286	.254
InhibisjonTime	-.016	-2.829	.005	-.187	-.162
ListenRecall	.156	2.472	.014	.164	.141

Tabell 5 Koeffisienter i modell 5

*B= regresjonskoeffisient, t= testobservator, p= signifikans, partial= parvis korrelasjon, part= delvis korrelasjon*

I tabell 5 vises resultatene av de 228 tilfellene når testene Speed of Processing, Tower of London og Inhibition Time er fjernet (modell 5).

Når vi så har tatt ut disse testene, bedrer det også signifikansen på Inhibition Time ( $p= .005$ ) og Listening Recall ( $p= .014$ ). Disse to testene forklarer dermed bedre variasjonen av resultatene på lytteforståelse.

Model	$R^2$	Justert $R^2$	$\Delta R^2$	F Change	$df_1$	$df_2$	<i>p</i>
1	.038	.033	.038	8.812	1	226	.003
2	.122	.114	.084	21.650	1	225	.000
3	.219	.209	.097	27.919	1	224	.000
4	.289	.264	.070	4.324	5	219	.001
5	.274	.257	-.016	1.634	3	219	.182

Tabell 6 Hierarkisk multiippel regresjonsanalyse som predikerer lytteforståelse ut i fra modell 1-5

Modell 1: Alder

Modell 2: Alder, Matrix

Modell 3: Alder, Matrix, BPVS

Modell 4: Alder, Matrix, BPVS, Inhibition Time, Inhibition Error, Speed of Processing, Listening Recall, Tower of London

Modell 5: Alder, Matrix, BPVS, Inhibition Time, Listening Recall

Avhengig variabel: Listening Comprehension



I tabell 6 ser man at  $p$ -verdien i modell 5 viser at det ikke har signifikant verdi å ta ut tre av testene, samtidig som  $r^2$ -verdien ikke går nevneverdig ned. Modellene 4 og 5 er altså ikke signifikant forskjellige fra hverandre, og det er derfor et bedre valg å bruke modell 5.

## 5 Drøfting av resultater

I denne delen vil resultatene fra undersøkelsen drøftes ut i fra problemstillingen i hvilken grad det er sammenheng mellom EF og lytteforståelse, og om denne sammenhengen fortsatt er der når det er justert for alder, IQ og vokabular. Jeg vil sammenligne mine resultater med tidligere forskning, og drøfte likheter og ulikheter ut ifra konklusjoner i tidligere studier. Ethiske problemstillinger med barn i forskning knyttet til denne studien, blir også drøftet.

### 5.1 Oppsummering av resultater

Gjennomgang av data i resultatdelen viste at både variablene arbeidsminne og inhibisjon, viste en signifikant korrelasjon på femåringenes lytteforståelse når det ble kontrollert for alder, IQ og vokabular. (Arbeidsminne:  $p = .014$ , Inhibisjon tid:  $p = .005$ ). Dette var ikke gjeldende for de andre variablene av EF: *Inhibisjon Error*, *Tower of London* og *Speed of Processing*. Disse hadde ikke en signifikant korrelasjon på lytteforståelse når det ble kontrollert for alder, IQ og vokabular.

Resultatene fra min undersøkelse viser derfor at det er en signifikant sammenheng mellom lytteforståelse og eksekutive funksjoner når det er kontrollert for alder, IQ og vokabular.

Resultatene stemmer godt overens med forskningen på eksekutive funksjoner knyttet til andre språklige dimensjoner. Dette drøftes mer inngående mot slutten av oppgaven.

Modell 4 viser at EF forklarer 7% av variasjonen i lytteforståelse. Dersom man fjerner de ikke-signifikante variablene *Inhibisjon Error*, *Tower of London* og *Speed of Processing* i modell 5 som bidrar med ca. 1,6%, får vi en forklaringsprosent på 5,4%. *Inhibisjon tid* og *arbeidsminne* forklarer altså 5,4% av variasjonen i lytteforståelse. Dette er et relativt høyt unikt bidrag som også er signifikant.

### 5.2 Validitet og reliabilitet i undersøkelsens resultater

Å vurdere en undersøkelses validitet og reliabilitet innebærer å vurdere om man har undersøkt det man skal undersøke, og om man kan stole på målingene (De Vaus, 2014). Dette forplanter seg også i resultatene der man skal vurdere om man kan stole på slutningene som er trukket på bakgrunn av hva som er gjort i undersøkelsen. Cook og Campbells

firedeling av validitetsbegrepet (Cook et al., 1979; Shadish, Cook, & Campbell, 2002) benyttes for å belyse dette. Kategoriene deler validitetsbegrepene i statistisk validitet, begrepsvaliditet, indre validitet, og ytre validitet (Shadish et al., 2002). Reichardt (2011) kritiserer denne inndelingen på bakgrunn av at den ikke skiller validitet fra presisjon og generalisering i tilstrekkelig grad. Med dette mener han at forskere ikke kun skal stille spørsmål om noe er valid, men også stille spørsmål om slutningene man trekker er presise, og om slutningene lar seg overføre til noe mer generelt. Med andre ord hevder han at Cook og Campbells firedeling av validitetsbegrepet fokuserer for mye på validitet, og for lite på andre kriterier som er like viktige (Reichardt, 2011). Til tross for dette velger jeg å bruke inndelingen da dette er en oversiktlig måte å belyse validitetsspørsmålet fra flere sider på. Poengene til Reichardt (2011) vil likevel være gunstige å ha i bakhodet når man selv skal trekke slutninger i forskning, og når man skal vurdere slutninger i annen forskning.

### **5.2.1 Statistisk validitet**

God statistisk validitet betraktes som en forutsetning for de andre kvalitetskravene (Lund, 2002). Begrepet handler om signifikant sammenheng mellom uavhengig og avhengig variabel (Lund, 2002). Statistisk signifikans innebærer at det er lite sannsynlig at sammenhengen mellom variablene er tilfeldige (Field, 2009). I denne undersøkelsen har vi funnet signifikante sammenhenger mellom avhengig og uavhengig variabel, det vil si mellom lytteforståelse og eksekutive funksjoner, når det er kontrollert for alder, IQ og vokabular. Det betyr at vi forkaster en nullhypotese som sier at det ikke er sammenheng mellom disse to variablene.

Trusler mot denne typen validitet er å trekke feilaktige slutninger, som kalles type I og type II-feil (Field, 2009). I tillegg kan Reichardt (2011) sitt poeng trekkes inn her: en trussel kan også være å trekke *upresise* slutninger. Hvis denne undersøkelsen har type I-feil, vil det si at vi feilaktig kaster en nullhypotese, som igjen betyr at vi hevder det er en signifikant sammenheng mellom lytteforståelse og EF når det ikke er det.

Størrelsesutvalg er med på å bedre statistisk styrke, noe som betyr at sannsynligheten for type II-feil er lav (Lund, 2002). I denne undersøkelsen er utvalget stort, og det bidrar til å bedre statistisk styrke.

Konklusjoner om samvariasjon blir feilaktige hvis målingene er lite pålitelige, det vil si at reliabiliteten er lav (Lund, 2002). I denne undersøkelsen var det mange testledere som gjennomførte selve testingen sammen med barna. Generelt kan vi si at når det er mange ulike barn og testledere kan det ikke bli helt likt fra testsituasjon til testsituasjon. Dette kalles interrater-reliabilitet (Svartdal, 2018b). Undersøkelsen blir ekstra sårbar for ulike måter å gjøre ting på, og er dermed også sårbar for målefeil når det er så mange ulike testsituasjoner.

I forkant av kartleggingene fikk vi grundig opplæring i plenum. I tillegg fikk vi manualer for hvordan vi skulle gjennomføre testingen. Disse var noe ulikt bygget opp; noen manualer var mer inngående i forklaringene enn andre. Dette gjorde at noen oppgaver ble enklere å gjennomføre korrekt og likt enn andre. Vi fikk ikke mulighet til å lede en test under veiledning av forskergruppen. Argumentet mot å gjøre dette er at det er svært tidkrevende arbeid å veilede så mange forskningsassistenter en-til-en, men man kan likevel spørre seg om det kunne ført til færre ulikheter i gjennomføringen, som igjen kan føre til bedre interrater-reliabilitet. Det kan også være flere faktorer som spiller inn på barnets prestasjoner som for eksempel tid på dagen, generell dagsform og sosialt samspill i forkant av testsituasjonen. Dette er faktorer en ikke kan helgardere seg mot når en gjør undersøkelser som inkluderer mennesker.

I oppgaven *lytteforståelse* var det viktig at tekstene ble lest ordrett, men her var det noen skrivefeil, og historier som ga rom for tolkninger/feiltolkninger. Dette kunne både føre til rotete opplesning fra testleder og mulige feiltolkninger som igjen kunne føre til feilsvar fra barna. I en av oppgavene som omhandler to brødre på stranden kan spørsmålene til teksten mistolkes. Her er korrekt svar til teksten at de ikke er like gamle fordi den ene kan svømme og den andre ikke. Dette er en sannhet med modifikasjoner. En annen oppgave spør om hva som kan ha skjedd med en gutt som blør. En del barn ytret at skaden gikk ut på at gutten fikk en spiss grein på seg slik at han begynte å blø. Dette kunne vært et mulig scenario, men korrekt svar i følge manualen er at han har falt ned fra en grein. Jeg har derfor skåret det som feil svar. Dette er ikke et åpenbart feil svar, og åpner opp for mulighet for feiltolkning i testen.

Opgaven som måler impressivt vokabular, *BPVS*, har en innlest stemme som sier ordene klart og tydelig. Dette gjorde at barna fikk lik tilgang til materialet. Likevel kan man her få feil skåre fordi noen ord antakelig er feil oversatt. Dette gjelder for eksempel ordet *timer* som

er knyttet til et bilde av en stoppeklokke til bruk på kjøkkenet. Det norske ordet som blir lest opp av stemmen i programmet er: «timer». Her antar jeg at det engelske ordet er *timer* [*taimer*], men ordet får en litt annen betydning på norsk. Dette ordet er det flere som ender opp med å gjette på, og det er en mulighet for feilmåling.

I testen *Listening Recall*, som måler arbeidsminne ble barna bedt om å huske det siste ordet i en setning og vurdere om setningen var sann eller usann. Noen av oppgavene åpner for subjektive svar, som igjen gir rom for tolkninger og feiltolkninger. Et eksempel på dette er «Is smaker vondt» og «Roser lukter godt». Selv om de aller fleste er skjønt enige om at is smaker godt og at roser lukter godt, er det ikke gitt at alle mener det. Det kan også flytte fokus fra det oppgaven spør om når barnet må vurdere hva det måtte mene om saken. Dette kan svekke reliabiliteten da det blir mer utydelig hva som faktisk måles. En kritikk av denne type arbeidsminnetest gjør Goldberg (2009). Han hevder at det er vanskelig å teste samspillet av alle funksjonene som går inn under begrepet arbeidsminne. Dette forklarer han med at man i testsituasjoner blir fortalt hva man skal huske (i dette tilfellet: det siste ordet i setningen). I hverdagen skal man selv sortere ut hva man skal huske og hva man skal forkaste, og dette er en av hovedfunksjonene til arbeidsminnet (Goldberg, 2009). Dette kan bety at validiteten i denne oppgaven er noe svekket, da vi ikke vet om vi egentlig måler det vi har til hensikt å måle (Befring, 2015).

Generelt i oppgaver hvor testleder gir instruksjoner, og i oppgaver hvor testleder leser noe høyt som barna skal forstå og/eller tolke, er det vesentlig at testleder må lese/snakke tydelig. Her var det trolig noen variasjoner som kom av hvordan barna fikk presentert oppgaven.

Testleders evne til å formidle oppgaven, samt dialekt, aksent, taletempo, stemmevolum og diksjon kan være faktorer som gjorde at ulike barn fikk ulik tilgang til oppgaveteksten. Dette ble godt ivaretatt i de oppgavene som hadde lest inn oppgavetekst/ord på forhånd. Men muligheten for at lytteforståelsen ble påvirket av testleders manglende evne til å gjøre seg forstått er tilstede. Her kan det også være rom for feilmålinger.

Det bør nevnes at oppgaver som har med forståelse av oralt språk å gjøre vil innebære tolkning og ulike måter å si ting på. Dette er også slik det er i virkeligheten utenfor testsituasjonen, og kan derfor være mer virkelighetsnært. Kanskje kan dette være det nærmeste vi kommer muntlig språk og lytteforståelse i praksis. Lydopptaket ble også gjort for å sikre mest mulig likhet. Når man gjør observasjoner eller forskning som har med mennesker å gjøre vil det aldri bli helt identisk fra situasjon til situasjon, nettopp fordi hver

og en av oss bidrar med seg selv inn i situasjonen (Baron, 2004). Man bør sørge for at testsituasjonen gjennomføres så likt *som mulig*. Dette ble ivaretatt av felles opplæring og grundige manualer. Jeg vurderer derfor den statistiske validiteten som godt nok ivaretatt i denne undersøkelsen, til tross for mulighet for ulikheter i målingen. Chronbach's alpha-verdiene på testene er alle med en verdi  $\alpha > .8$  som indikerer god indre konsistens på testene, det vil si at reliabiliteten er god (Kleven, 2002a). Alt i alt vil jeg derfor oppsummere reliabiliteten som tilfredsstillende.

### **5.2.2 Begrepsvaliditet**

Denne typen validitet handler om grad av samsvar mellom teoretisk begrep og operasjonaliseringen av dette (Kleven, 2002a). Denne operasjonaliseringen gir forskeren indikatorer som måler de relevante begrepene best mulig (Kleven, 2002a).

I denne undersøkelsen vil dette si at begrepene lytteforståelse og eksekutive funksjoner er definert og avgrenset, og at testene måler det som faktisk ligger i de teoretiske begrepene. Det er mange måter å operasjonalisere et teoretisk begrep på, og som forsker må man velge blant et sett av alternative indikatorer (Kleven, 2002a).

En trussel mot begrepsvaliditet kan være at man ikke får inkludert alle egenskapene ved begrepet man vil undersøke, eller at ikke-relevante egenskaper blir inkludert (Kleven, 2002a). Dette aspektet er høyaktuelt i denne undersøkelsen. Eksekutive funksjoner er som tidligere nevnt vanskelig å avgrense da det består av et knippe funksjoner som deltar i mange ulike prosesser i hjernen (Goldberg, 2009). Det er i tillegg ulike meninger hvordan man skal forstå begrepet hos femåringer. Noen snakker om EF som en samlebetegnelse for mange ulike og mer adskilte prosesser (Fleischer & From, 2017), og andre forstår funksjonene mer som en samlet selvregulerende mekanisme (Karr et al., 2018; Miyake & Friedman, 2012). Vi testet EF med fire ulike tester, som ble målt med 5 ulike variabler. Dette ble gjort for å forsøke å dekke mange sider ved de eksekutive funksjonene. Testene skulle måle arbeidsminne, inhibisjon, planlegging, prosessering og oppmerksomhet.

I undersøkelsen ble det avdekket en signifikant sammenheng mellom lytteforståelse og underfunksjonene inhibisjon og arbeidsminne, også når det var kontrollert for alder, IQ og vokabular. Om disse to kan forstås som en representasjon for hele samlebegrepet EF er ikke entydig. Hvis man følger Miyake og Friedman (2012) som vurderer EF i tidlige barneår som

en samlet enhet, Common EF, vil man kunne hevde dette. Men det vil ikke være en presis slutning som Reichardt (2011) hevder er like viktig som en valid slutning. En mer presis måte å presentere funnene på vil være å si at vi fant en signifikant sammenheng mellom lytteforståelse og inhibisjon, og lytteforståelse og arbeidsminne, også når det var kontrollert for alder, IQ og vokabular.

En trussel mot begrepsvaliditet er om man ikke lykkes med å inkludere alle egenskapene ved begrepet man ønsker å undersøke (Kleven, 2002a). I og med at det ikke råder en fast konsensus om hva EF innebærer (Fleischer & From, 2017), vil dette være en aktuell trussel i denne undersøkelsen. I tillegg er det som nevnt ikke alle egenskaper ved de eksekutive funksjonene som har vært aktuelle å inkludere i undersøkelsen nettopp fordi flere av funksjonene utvikles i senere barne- og ungdomsår (Anderson, 2002).

Ser man testen *Listening Recall* i lys av Baddeley og Hitch sin arbeidsminnemodell (Baddeley, 2003), måler den fonologisk sløyfe, men ikke visuospatial minne og episodisk buffer. Alle sider ved arbeidsminnet er derfor ikke kartlagt.

En annen trussel mot begrepsvaliditet er når man inkluderer egenskaper som man egentlig ikke skal måle (Kleven, 2002a). Testen *Speed of Processing* måler flere delfunksjoner samtidig, og det gjør det dermed vanskelig å vite hva utfallet av testen viser at vi faktisk har målt. Testen måler muligens sider ved EF som ennå ikke er fullt utviklet, som for eksempel planlegging. Denne testen ble tatt ut i modell 5, da den ikke hadde signifikante verdier. Den er dermed ikke en trussel mot slutningen.

Måling av EF kan være vanskelig, fordi begrepet inneholder mange samhandlende komponenter, og prestasjonene på disse kan forstyrres på flere ulike måter. Derfor kan det være vanskeligere å vite akkurat hva man måler (Miyake & Friedman, 2012; Pennington & Ozonoff, 1996). Dette kan føre til validitetsproblemer. En lignende kompleksitet ligger til grunn for eksisterende IQ- mål. Disse fanger opp et bredt spekter av meningsfull varians på grunn av sin kompleksitet. Siden de hverken blir målt teoretisk eller analytisk er det usikkert hvilke underliggende kognitive komponenter som sørger for en skåre (Pennington & Ozonoff, 1996). Det er altså en vanlig problemstilling at en test kan måle flere samhandlende komponenter. I vårt testbatteri så vi eksempler på dette i de fire EF-testene. Det viste seg å være vanskelig å måle kun én ting av gangen, særlig når det gjelder så sammensatte funksjoner som EF. Funksjonene overlapper hverandre, og fungerer heller ikke i praksis som adskilte delfunksjoner.

Undersøkelsens begrepsvaliditet vurderes likevel som tilfredsstillende da konklusjonen om samvariasjon mellom lytteforståelse og EF kun gjelder inhibisjon og arbeidsminne som er to nokså klart definerte underfunksjoner.

### **5.2.3 Indre validitet**

Indre validitet er knyttet til kausale undersøkelser, det vil si undersøkelser som har et eksperimentelt design (Lund, 2002). På prinsipielt grunnlag er det ikke mulig å trekke kausale konklusjoner i undersøkelser som har et ikke-eksperimentelt design (Kleven, 2002b). Kleven (2002b) hevder likevel at man kan gjøre ulike tolkninger av resultatet for å vurdere indre validitet i ikke-eksperimentelle studier. Denne undersøkelsen har lav indre validitet da vi ikke kan si noe om retningen på sammenhengene på grunn av forskningsdesignet.

Vi kan bruke sunn fornuft og fantasi (Kleven, 2002b), og gjette oss fram til at god lytteforståelse kommer av et høyfungerende eksekutivt apparat, eller at gode eksekutive funksjoner kommer av godt utviklede ferdigheter innen lytteforståelse, men dette blir kun spekulasjoner. Det vi vet er at variablene har en signifikant korrelasjon når det er kontrollert for alder IQ og vokabular. Ytterligere forskning må til for å kunne si noe sikkert om retning.

### **5.2.4 Ytre validitet**

Begrepet handler om generalisering, eller videreføring av erfart kunnskap (Lund, 2002). For å kunne si noe om det må vi vite om utvalget er representativt for helheten (Kvernbekk, 2002). Utvalget er stort (254 barn), og gruppen er sammensatt. Det betyr at barna ikke er en ensartet gruppe; samlet sett har de ikke noe mer til felles enn å være fem år, å gå siste år i barnehagen og å bo i samme kommune eller nabokommunen. Sosioøkonomiske forhold er også inkludert i undersøkelsen, det vil si at barna ikke kun kommer fra ett samfunnslag (Melby-Lervåg & Lervåg, 2017). Dette er for å sikre at barna ikke skal komme fra for eksempel kun ressursvake hjem, ettersom det kunne vært en trussel mot den ytre validiteten. Dette forklares med muligheten for å måle noe annet enn det vi var ute etter å måle, og slutningene ikke i like stor grad kunne generaliseres til å gjelde en større helhet. Kommunene, som prosjektet samarbeider med, ble plukket ut nettopp fordi de er nokså sammensatte, og er relativt representative for landet som helhet. Hvis det vurderes som sannsynlig at resultatene



kan videreføres til andre femåringer som gruppe, altså at resultatene kan generaliseres til en større sammenheng, så har undersøkelsen god ytre validitet (Lund, 2002).

Trusler mot ytre validitet kan være individhomogenitet, ikke-representativt individvalg og interaksjon mellom uavhengig variabler og individer, situasjoner og tider (Lund, 2002).

Man kan spørre seg om hvilke barn som deltar i forskningen, eller snarere hvilke foreldre som velger at barnet deres skal delta. Deltar spesielt språksterke barn, er det barn med evner på hele skalaen, eller ligger hovedvekten hos barn med nedsatte språklige ferdigheter? Dette blir igjen spekulasjoner, men det kan være en større del av ressurssterke foreldre som takker ja til slike undersøkelser. I følge Folkehelseinstituttet som gjennomfører Mor og Barnundersøkelsen er det en skjevrepresentasjon i hvem som velger å delta i denne typen studier (Claussen, 2011), og det kan være en overvekt av mer ressurssterke mennesker. Hvis dette er gjeldende i vår undersøkelse, er i så fall gruppen av barn mer ensartet enn først antatt. Dette kan igjen true den ytre validiteten da den påvirker individhomogeniteten (Lund, 2002). På grunn av størrelsesutvalget og nokså lav sannsynlighet for individhomogenitet, vurderer jeg undersøkelsens ytre validitet til å være tilfredsstillende.

### **5.3 Undersøkelsens resultater i lys av teori og empiri**

Korrelasjonsstudier med ett måletidspunkt har svak indre validitet fordi de ikke kan si noe om kausale retninger mellom variabler. Likevel er størstedelen av studiene som er omtalt i denne oppgaven korrelasjonsstudier. Dette kommer av at det finnes få longitudinelle studier til nå som har undersøkt samvariasjon mellom språk og EF. Det samme gjelder for eksperimentelle studier. Studiene jeg utforsket har, i likhet med denne, ett måletidspunkt og det er derfor interessant å sammenligne funnene. Studien til Florit et al. (2009) undersøker forholdet mellom tekstforståelse og arbeidsminne hos førskolebarn. Resultatene viste at både korttidsminne og arbeidsminne stod for en unik og uavhengig varians av lytteforståelse. Dette gjaldt også når det var kontrollert for verbale evner. Dette tyder på det samme som min undersøkelsen viser: at arbeidsminne korrelerer med lytteforståelse, også når det er kontrollert for vokabular. I denne studien sjekkes ikke inhibisjon, og det kontrolleres heller ikke for alder og IQ. Studien er gjennomført på barn i samme aldersgruppe, og det er derfor ekstra interessant at funnene i denne undersøkelsen samsvarer med funnene i min undersøkelse. Denne sier ikke noe om inhibisjon, kun om arbeidsminne.

En studie som trekker inn inhibisjon og knytter det til lytteforståelse er Kim og Phillips (2014) sin studie. Her konkluderes det med at det er en unik sammenheng mellom lytteforståelse og inhibisjon også når det er kontrollert for alder og vokabular. Disse resultatene samsvarer også med mine funn. I denne undersøkelsen er utvalget mindre enn i min undersøkelse, men regnes fortsatt som relativt stort. Dette er med på å sørge for statistisk styrke. Aldersgruppen det er testet på er førskolebarn og 1.-klassinger, Alle barna kommer fra områder/familier med lav sosioøkonomisk status, noe som skilte seg fra barna som deltok i min undersøkelse. Gruppen er derfor mer ensartet, og dette kan være med på å svekke den ytre validiteten på grunn av individhomogenitet. Selv om rammene rundt ikke er identiske, kan denne undersøkelsen indikere at mine resultater stemmer overens med tidligere funn. Dette igjen forsterker hypotesen om at det er en sammenheng mellom lytteforståelse og eksekutive funksjoner også når det er kontrollert for alder, IQ og vokabular.

En tredje studie som er gjort med samme aldersgruppe (Ibbotson & Kearvell-White, 2015), hadde et mindre utvalg, noe som gir lavere statistisk styrke. De fant at inhibisjon var en bedre prediktor på grammatikk enn både alder og vokabular. Dette resultatet var noe overraskende da både alder og vokabular er en kjente prediktorer for språk og lytteforståelse (Bates & Goodman, 1997; Kristoffersen, 2005). Også her trekkes inhibisjon fram som noe som korrelerer med en språklig faktor. I dette tilfellet gjaldt det ikke lytteforståelse, men grammatikk. Grammatikk kan knyttes til lytteforståelse, da det å forstå en opplest tekst også innebærer å forstå ord- og setningsstruktur i språket (Sveen, 2005c). Dette resultatet kan ikke oversettes direkte til min undersøkelse, men kan likevel gi en antydning om lignende sammenhenger.

Funnene til Pomper og Saffran (2016) viser at vansker med mental fleksibilitet kobles til evnen til å forstå oralt språk. Undersøkelsen ble gjennomført med 3-åringer, så disse barna har kommet kortere i utviklingen av de eksekutive funksjonene enn barna i NumLit-undersøkelsen. Selv om mental fleksibilitet er en eksekutiv funksjon (Miyake et al., 2000) som ikke ble testet i denne undersøkelsen, kan vi likevel knytte dette til mine funn. Denne undersøkelsen fant sammenhenger mellom EF og evne til å forstå oralt språk, noe som også stemmer med det jeg har funnet ut. Jeg vil hevde at det er en relevant sammenligning fordi det ikke er mulig å avgrense hverken språk eller eksekutive funksjoner i isolerte kategorier. Vi kan også knytte forståelse av oralt språk til lytteforståelse ettersom vi kan forstå disse som to deler av den samme språkfunksjonen (Gray et al., 2017).

Når man forstår eksekutive funksjoner og språk i videre forstand, underbygger også funnene i studien til White et al. (2017) funnene i min undersøkelse. Her fant de sammenheng mellom EF og språkfunksjoner relatert til forståelse. Konklusjonen viste at EF bidrar i stor grad til akademisk utvikling, særlig delen som er knyttet til språk. De viste altså en sammenheng mellom EF som helhet, og språk som helhet. Utvalget her var stort, men ensartet, noe som kan svekke den ytre validiteten fordi resultatene i mindre grad lar seg generalisere (Lund, 2002).

På mer generelt nivå kan vi også trekke linjer mellom denne undersøkelsens resultater og Kaushanskaya et al. (2017) sin studie. Her har de undersøkt en noe mindre gruppe, og barna var eldre (8-11 år). Dette skiller seg fra barna som deltok i NumLit. Studien konkluderte med at inhibisjon kan ha betydning på variabelen syntaks, også når det ble kontrollert for alder, IQ og sosioøkonomisk status. Dette stemmer godt overens med det Ibbotson og Kearvell-White (2015) også konkluderte med, selv om de brukte begrepet grammatikk som helhet. I tillegg konkluderer Kaushanskaya et al. (2017) med at språklig prestasjon er relatert til generelle eksekutive funksjoner. Dette blir veldig generelt, men kan grovt sett støtter denne undersøkelsen funnene som ble gjort i min undersøkelse. Snur man på det, kan inhibisjonsvansker knyttes til språkvansker. Det har studien av Bishop og Norbury (2005), konkludert med. De fant at inhibisjonsvansker var bedre korrelert med barn med utviklingsmessige språkvansker (DLD) enn barn med høytfungerende autisme. Undersøkelsen fant høyest korrelasjon mellom inhibisjon og nedsatte verbale evner og uoppmerksomhet. Korrelasjon mellom inhibisjon og verbale evner kan kobles til funnene i min undersøkelse. Studien er gjort på ulike ensartede grupper som er sammenlignet, så forskningsdesignet er et annet. Det at studien er gjort som en gruppesammenligning gjør at resultatene ikke kan sammenlignes direkte med denne studien som er gjort på normalt utviklede femåringer. Likevel kan slike studier vise en tendens som kan undersøkes nærmere gjennom supplerende forskning. Særlig interessant kan det være å se om en slik tendens holder seg stabil over tid når vi vet at både språket og de eksekutive funksjonene modnes mer og mer oppover i alder.

En undersøkelse som utforsker dette over noen år er Gooch et al. (2016) sin studie. De fulgte barna fra de var 4 til de var 6 år, og konkluderer med en sterk sammenheng mellom EF og språk. Dette samsvarer med resultatene fra min undersøkelse. Både de eksekutive funksjonene og språkevnene holdt seg stabile over tiden som undersøkelsen varte. Likevel hadde ikke undersøkelsen mer enn 3 års varighet slik at ikke alle de eksekutive funksjonene

rakk å modnes. Vi vet også at hjernens funksjoner ikke er ferdig utviklet før i midten av tjueårene (Johnson et al., 2009). Det er derfor ikke belegg for å konkludere med at disse funksjonene holder seg stabile over lengre tid enn fra fire til seks års alder.

### **5.3.1 Oppsummering av empiriske funn**

Alle studiene fant sammenheng mellom språk og eksekutive funksjoner, men noen studier var mer spesifikke enn andre. De fleste studiene brukte kontrollvariabler for å undersøke om sammenhengen fortsatt ville være tilstede også når man tok kontrollvariablene med i betraktningen. Ingen brukte lik sammensetning av kontrollvariabler som alder, IQ og vokabular, men likevel var det bruk av flere av de samme i de ulike studiene. For eksempel brukte noen alder og vokabular, men ikke IQ, mens andre brukte kun vokabular, men ikke alder og IQ osv. En studie finner korrelasjon mellom arbeidsminne og lytteforståelse, en annen mellom inhibisjon og lytteforståelse. Dette er resultater som lar seg knytte direkte til min undersøkelse, selv om ikke sammensetning av utvalg, størrelse på utvalg og kontrollvariabler var like. To studier knytter inhibisjon og grammatikk (en av dem måler syntaks) sammen. En studie fant også sammenheng mellom språklige svakheter og nedsatte eksekutive funksjoner. Ut i fra disse studiene er budskapet helt entydig: det er samvariasjon mellom språk og eksekutive funksjoner, også når man bruker kontrollvariabler som vokabular.

## **5.4 Drøfting av empiriske funn**

Denne undersøkelsen har ikke avdekket helt ukjent kunnskap, men har vært med på å gi et lite bidrag til feltet. I tillegg har denne undersøkelsen antydnet *hvilke* EF som har en signifikant sammenheng med lytteforståelse. Ut i fra undersøkelsens resultater, har jeg konkludert med samvariasjon mellom lytteforståelse og inhibisjon og lytteforståelse og arbeidsminne når det er justert for kontrollvariablene. Dette har jeg ikke funnet dokumentasjon på at har blitt gjort tidligere. To tidligere studier som ligger nærmest mine funn, er Kim og Phillips (2014) sin studie og Florit et al. (2009) sin studie. Kim og Phillips (2014) finner en unik sammenheng mellom lytteforståelse og inhibisjon. Her brukes også to viktige kontrollvariabler; alder og vokabular. De har et stort utvalg i samme aldersgruppe som mitt utvalg. Denne undersøkelsen skiller seg fra min undersøkelse ved at de ikke bruker IQ som kontrollvariabel, og utvalget er mer ensartet. Studien til Florit et al. (2009) fant at arbeidsminne stod for en unik og uavhengig varians av lytteforståelse, og dette er derfor

nokså direkte overførbart til mine funn. I tillegg er utvalget hentet fra samme aldersgruppe som barna i mitt utvalg, og det er kontrollert for vokabular. Det er dog ikke justert for alder og IQ.

Min undersøkelse har basert seg på det største utvalget av undersøkelsene jeg har funnet innen samme felt, noe som gjør at denne undersøkelsen har god statistisk styrke. I tillegg har jeg kontrollert for tre viktige variabler, noe som er vesentlig for resultatene.

Kontrollvariablene til de tidligere studiene har vært av varierende art, noe som kan føre til et mindre samlet resultat. Bruk av relevante og viktige kontrollvariabler er med på å forbedre forutsetningene for valide slutninger, fordi vi sikrer muligheten for en mer nyansert konklusjon (Kleven, 2002b). Effekten de tre kontrollvariablene som er brukt i denne undersøkelsen har på lytteforståelse er såpass veldokumentert i teori og tidligere forskning at jeg vil hevde at resultatene er både nyanserte og valide.

Som nevnt har man et retningsproblem hva slutninger angår når vi bruker denne typen forskningsdesign. Likevel kan man se for seg hva denne sammenhengen kan bety. På bakgrunn av kunnskap fra tidligere forskning har vi indikasjoner på at EF påvirker lytteforståelse. Man kan dermed anta at inhibisjon og arbeidsminne er sentrale funksjoner for utvikling av lytteforståelse. Dette er kun spekulasjoner, men sett i lys av tidligere empiri, ser jeg dette likevel som en sannsynlig tolkning. Ytterligere forskning må til for å bekrefte, eventuelt avkrefte dette.

Hvis dette er tilfelle, vil det kunne få store konsekvenser i utviklingen av intervensjonsmetoder for lytteforståelse. Man kan stille seg spørsmål om intervensjonene bør rette seg også mot inhibisjon og arbeidsminne i tillegg til språkforståelse. Kanskje kan denne måten å tenke og arbeide på kunne føre til større forbedringer av forståelsen. Kunnskapen kan også brukes til å organisere intervensjonen annerledes. Det er en mulighet at språkarbeid ikke har tatt høyde for den sterke korrelasjonen mellom EF og forståelse. Dette kan ha ført til at organiseringen av selve språkarbeidet kan ha fokusert lite på for eksempel å jobbe med én oppgave av gangen, å ha fokus på få forstyrrende elementer i undervisningssituasjonen, å ha korte arbeidsøkter og å gi avgrensede beskjeder. Videre studier av dette resultatet kan brukes til forbedringer av innhold og organisering i intervensjonsmetoder.

Slutningen som er trukket er nokså spesifikk. Når det er sagt, bør spørsmålet om hva dette skal brukes til trekkes inn (Kleven, 2002a). Er det forskning som skal bidra til kartlegging av feltet, kan det være nyttig å vite hvilke av EF som samvarierer med lytteforståelse. Hvis forskningen rettes mer mot praktisk bruk, er dette kanskje ikke like nyttig informasjon. Det er ikke nødvendigvis vesentlig for det enkelte barnet *hvilken* eksekutiv funksjon som står i forhold til evnen til å forstå opplest tekst. Dessuten, om man skal forstå Karr et al. (2018) rett, kan man heller ikke si med sikkerhet at dette stemmer da det er vanskelig å skille disse funksjonene fra hverandre hos femåringer.

EF er som nevnt utfordrende å studere, på grunn av begrepets kompleksitet og fordi det er vanskelig å måle (Miyake & Friedman, 2012). Dette ble erfart da flere av komponentene innen EF *ikke* viste signifikante sammenhenger da det var kontrollert for alder, IQ og vokabular. I tillegg viste det seg at inhibisjon delte seg i to: *inhibisjon tid* var signifikant, mens *inhibisjon error* ikke var det. Dette tydeliggjorde seg da korrelasjonen mellom lytteforståelse og alle EF-variablene var signifikante i den bivarierte korrelasjonsanalysen, mens i regresjonsanalysen viste noen av variablene seg å ikke være signifikante. Dette gjaldt Inhibition Error, Tower of London og Speed of Processing. Dette kan forklares med at korrelasjonen mellom hver av disse tre variablene og lytteforståelse er delt med mer generelle evner som ikke spesifikt er knyttet til EF. Dette fører til at man kan feste lit til at de to variablene inhibisjon og arbeidsminne utgjør et unikt bidrag til lytteforståelsen.

## 5.5 Drøfting av etiske problemstillinger

Barn har samme moralsk rett til å delta i forskning som voksne (Fossheim et al., 2013). Likevel er det vesentlig å være varsom med hvordan det forskes og i hvilken grad barn utsettes for forskning, da barn regnes som en utsatt gruppe (Fossheim et al., 2013). Det er derfor viktig å kartlegge behovet for mer undersøkelse før man starter på et nytt prosjekt. Man kan vurdere om man kan finne denne informasjonen et annet sted, eller om det er nødvendig å gjøre denne studien. I dette tilfellet vil jeg hevde at det var nødvendig ettersom fagkunnskap om sammenhenger mellom disse to variablene har vært vanskelig å få tak i. Mange av de tidligere studiene trekker også frem behovet for mer forskning på dette feltet. Denne studien krevde at barna tilbrakte i overkant av tre timer hver med testleder.

Det kan være krevende for et barn å bli testet én til én i så mange timer. Det diskuteres mye rundt den massive testingen i dagens skole, og innvirkninger det har på enkeltindividene. Med det i mente, bør man være sikker på at forskningen har et klart formål før man setter i gang. Men det mener jeg ikke å være sikre på utfallet av studien, det kan være like vesentlig informasjon å få avvist sin hypotese som å få bekreftet den. Men det er viktig å ikke bare teste for å teste. Barn som undersøkes i denne undersøkelsen har blitt godt ivaretatt, og det har foregått på en måte hvor det har vært underordnet om noe har vært riktig eller galt slik at barna ikke skulle oppleve at de ble vurdert. Likevel kan en slik type testing innebære at barn blir konfrontert med egne akademiske begrensninger, noe som kan gi nederlagsfølelse.

I testsituasjonen var man på tomannshånd over nokså lang tid, og her rakk man å bli relativt godt kjent. For å bygge en god relasjon er det naturlig å spørre for eksempel om barnet har det bra, om barnet har gjort noe gøy i helgen eller hvilken yndlingsfarge barnet har. Når man åpner opp for å snakke om noe annet enn oppgavene, kan det også være en fare for at det kan komme uventede utsagn fra barnet. Det kan for eksempel komme fram noe som er ugreit. Et spørsmål om hva barnet har gjort i helgen kan være vanskelig å svare på for noen barn, nettopp fordi det ikke var bare bra ting som skjedde da. Da tenker jeg for eksempel på vanskelige hjemmeforhold som psykisk sykdom hos foreldre, omsorgssvikt, rusmisbruk og overgrep. Så alvorlige ting er det ingen tvil om at man skal varsle om. I følge Norges lover skal man melde fra hvis noe straffbart har skjedd eller sannsynligvis kommer til å skje (NESH, 2016). ”Ut over den rettslige plikten kan det i enkelte tilfeller være riktig av forskeren å la hensyn til informanten, eller andre som blir skadelidende ved tilbakeholdelse av informasjon, gå foran taushetsplikten” (NESH, 2016, s. 11). Ikke å melde fra om slike alvorlige temaer, kan påføre informantene en ny belastning, da dette kan forstås som en stille aksept for det som har skjedd (NESH, 2016). Det kan også komme frem mindre alvorlige opplysninger i samtale med barnehagepersonale. Det kan være vanskelig å vurdere om dette er noe man skal rapportere videre, da det ikke alltid er klart hva som har skjedd i forkant av en situasjon, eller om man faktisk forstod situasjonen riktig. Når man kommer utenfra, kan man se situasjoner tydeligere, men man kan også ha gått glipp av forhåndsinformasjon. Som forsker kan man motta informasjon man ikke har bedt om (NESH, 2016).

Forskerrollen forutsatte også en god relasjon til styrer og de øvrige som jobber i barnehagen. Dette for at samarbeidet med for eksempel å «låne» barn ut av det faste opplegget, få eget rom og finne passende tidspunkt for testing skulle gå knirkefritt. Jeg opplevde ikke å få

betroelser av negativ art, hverken om hjemmeforhold eller om hverdagen i barnehagen. Det jeg derimot observerte var veldig mye bra pedagogikk og gode relasjoner mellom små og store i barnehagen. Samtidig var jeg også indirekte vitne til negative hendelser, blant annet negative måter å snakke til barn på. Dette kan sees på som mindre alvorlige hendelser, og jeg valgte å ikke gi beskjed om dette. Jeg ville samtidig trådt ut av min rolle som forsker, og blitt en som vurderte barnehagepersonalet. Dette var ikke min rolle i denne sammenhengen. Det kan være nyttig å analysere rollen som forsker og rollen som vanlig voksen i slike sammenhenger. En mulighet var å si ifra til styreren om hva jeg hadde hørt, og latt henne ta avgjørelsen om det var nødvendig å følge opp eller veilede personalet på den gitte avdelingen mer. På den måten hadde jeg kunnet ivareta mitt forhold til personalet samtidig som jeg ikke unngikk å melde fra om viktige episoder. Samtidig ville jeg da gått ut over forskerrollen min og blitt en observatør i et rom jeg ikke formelt sett hadde fått tilgang til. Alt i alt vurderte jeg at disse hendelsene ikke var alvorlige nok til å gjøre nettopp dette. Med denne erfaringen i bakholdet, vil jeg understreke viktigheten av å ha klare retningslinjer for hva man skal gjøre i tilfeller der man kommer opp i etiske problemstillinger når man gjennomfører forskningsprosjekter som angår barn.



## 6 Avslutning

Formålet med denne undersøkelsen var å utforske sammenhengen mellom lytteforståelse og EF for å kunne bruke denne kunnskapen til for eksempel å gi retning til utforming av tiltak. Grunnen til at vi innen det spesialpedagogiske feltet ønsker å finne ut mer om normalt utviklede barn er at vi trenger mer informasjon om hva som faller utenfor normal variasjon. Som nevnt tidligere er det innen vansker med eksekutive funksjoner og språklige vansker ingen klare kuttunkt mellom «diagnose» og «ikke-diagnose». Det handler mer om «grader av»-vansker.

Denne undersøkelsen måler en naturlig korrelasjon, det vil si at den utforsker noe som ligger der naturlig. Det ble oppdaget signifikant sammenheng mellom lytteforståelse og delfunksjonene inhibisjon og arbeidsminne, også når det var kontrollert for alder, IQ og vokabular. Hvis vi ser EF som en samlet konstruksjon (Miyake & Friedman, 2012), kan vi si at vi fant signifikant sammenheng mellom lytteforståelse og EF når det var kontrollert for alder, IQ og vokabular. Funnene er kun innledende, altså er det behov for å vite mer om dette feltet.

### 6.1 Pedagogiske følger

Det kan, i visse tilfeller, være et skille mellom hva som foregår i forskningen, og hva som gjøres i praksis. Det snakkes mye om at behandling innenfor logopedien skal være evidensbasert (Haaland-Johansen, 2007). Det betyr at logopeder, og andre faggrupper, skal behandle med den beste tilgjengelige metoden. Det igjen innebærer blant annet å oppdatere seg på nyere forskning, og kunne legitimere praksisen sin ved å vise til kunnskap som er forskningsbasert, altså evidensbasert (Haaland-Johansen, 2007).

På samme måte anser jeg det som like viktig at forskningen når ut til klinikerne. Med det mener jeg at forskning bør være aktuell, altså være relevant for det som praktiseres ute i feltet, og skrevet på en slik måte at det er forståelig for utøverne av faget. Det er viktig at forskningen ikke ekskluderer sin viktigste målgruppe.

Gjennom å ha kunnskap om hvilke faktorer som sammenfaller med lytteforståelse, får vi også kunnskap om hvor man skal sette inn tiltak som fungerer i barnehagealder og oppover i skolealder. Kanskje er ikke kun å jobbe med forståelsen gjennom forklaring av ord og sammenhenger den beste måten å jobbe med lytteforståelse på. Kanskje er det en like god,

eller bedre, innfallsvinkel å jobbe med intervensjon av de eksekutive funksjonene, som igjen kan få positive følger for utviklingen av evne til lytteforståelse. Intervensjonsmetodene kan dra fordel av denne kunnskapen med tanke på hvordan den organiseres. Muligens kan språklige intervensjoner få enda større effekt hvis det samtidig fokuseres på elementer som har med de eksekutive funksjonene å gjøre. Det kan for eksempel være oppdeling av arbeidsoppgaver, å skjerme barna for forstyrrende elementer i undervisningssituasjonen og å gi korte, konkrete og avgrensede beskjeder.

Dette krever i så fall mer forskning å finne ut.

Karr et al. (2018) konkluderte med at de eksekutive funksjonene er vanskeligere å skille fra hverandre i tidlige barneår, fordi de i mange tilfeller opererer mer som et samlet selvregulerende system. Dermed kan EF i tidlige barneår være vanskelig å forske på. Man kan derfor stille spørsmålet om det er viktig å skille underfaktorene hos så små barn, eller om man burde forstå begrepet som et sett med kontrollfunksjoner fram til barnet når en viss alder (Karr et al., 2018; Miyake & Friedman, 2012). Når vi gjør det- kan man spørre seg om man egentlig kan si noe om sammenhengene, eller om konklusjonene blir for vage. Dette fører til at man bør teste flere ganger over tid, og sammenligne resultatene. Dette kan være krevende for barn å være med på, derfor bør man være tydelig på hva man prøver å finne ut, og hvorfor man gjør det.

## **6.2 Behovet for videre studier**

Generelt i forskning er det viktig å ikke spørre informanter om noe som er spurt om tidligere. Med det menes at man ikke skal bruke opp tiden til forskere og informanter hvis man kan finne den samme informasjonen tilgjengelig på annet vis (Tjora, 2010). Finnes det tidligere forskning, artikler eller dokumenter som har denne informasjonen man er ute etter bør man først gå til de skrevne kildene. Får man ikke svar på forskningsspørsmålet sitt gjennom disse kildene, kan man søke ut.

Dette har vært en undersøkelse som kun har benyttet seg av kvantitative metoder, det vil si at vi ikke har fått innblikk i hvordan noe føles og oppleves (Befring, 2015). For å knytte studien til noe mer praktisk og virkelighetsnært tror jeg vi hadde fått enda bredere kunnskap hvis vi hadde kombinert dette med kvalitativ metode. På den måten kartlegger man bredere (Befring,

2015). En konkret måte å gjøre dette på kunne vært supplerende intervju med kliniske utøvere fra ulike fagfelt, for eksempel nevropsykologer som jobber med eksekutive vansker i hverdagen, og med logopeder som jobber med språklige vansker. Med dette som grunnlag kan man forsøke å kartlegge hva det er behov for av ytterligere forskning. Hvilke kunnskapshull trenger vi å finne mer ut av?

Funnene som har blitt avdekket i denne undersøkelsen er definitivt spennende. Dette er kun et lite bidrag i den store helheten, og det hadde vært interessant å se om man finner lignende sammenhenger også når barna blir eldre. Dette kan gjøres i en longitudinell undersøkelse, som NumLit. Det kunne vært spennende å utforske om tiltak som har med eksekutive funksjoner å gjøre, for eksempel trening av kontrollert inhibisjon, ville få en effekt på lytteforståelsen, og om dette igjen ville påvirke leseferdighetene til de som strever med forståelsen.

Fortsettelsen av denne studien blir svært interessant å følge fremover. På grunn av forskningsdesignet og undersøkelsens varighet, kan det avdekkes mye kunnskap og mange sammenhenger vi har hatt liten tilgang til tidligere.

# Litteraturliste

- Anderson, P. (2002). Assessment and Development of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71-82. doi: 10.1076/chin.8.2.71.8724
- Avivi-Reich, M., Jakubczyk, A., Daneman, M., & Schneider, B. A. (2015). How Age, Linguistic Status, and the Nature of the Auditory Scene Alter the Manner in Which Listening Comprehension Is Achieved in Multitalker Conversations. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(5), 1570-1591. doi: 10.1044/2015\_JSLHR-H-14-0177
- Baddeley, A. (2003). Working Memory and Language: An Overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189-208. doi: 10.1016/S0021-9924(03)00019-4
- Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1.
- Baron, I. S. (2004). *Neuropsychological evaluation of the child*. Oxford: Oxford University Press.
- Bates, E., & Goodman, J.C. (1997). On the Inseparability of Grammar and the Lexicon: Evidence from Acquisition, Aphasia and Real-Time Processing. *Language and Cognitive Processes*, 12, 507-506), p.507-584.
- Befring, E. (2015). *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A Developmental Perspective on Executive Function. *Child Development*, 81(6), 1641-1660. doi: doi:10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x
- Bishop, D. V. M., & Norbury, C. F. (2005). Executive Functions in Children with Communication Impairments, in Relation to Autistic Symptomatology. 2: Response Inhibition. *Autism: The International Journal of Research and Practice*, 9(1), 29-43. doi: 10.1177/1362361305049028
- Bishop, D. V. M., & Snowling, M. J. (2004). Developmental Dyslexia and Specific Language Impairment: Same or Different? *Psychological Bulletin*, 130(6), 858-886. doi: 10.1037/0033-2909.130.6.858
- Bishop, D. V. M., Snowling, M. J., Thompson, P. A., & Greenhalgh, T. (2017). Phase 2 of CATALISE: a multinational and multidisciplinary Delphi consensus study of problems with language development: Terminology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(10), 1068-1080. doi: 10.1111/jcpp.12721
- Bjerkkan, K. M. (2005). Fonologi. I K. E. Kristoffersen, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Språk : en grunnbok* (s. 198-218). Oslo: Universitetsforlaget.
- Bower, G. H., & Morrow, D. G. (1990). Mental models in narrative comprehension. *Science*, 247(4938), 44-48.
- Bowyer-Crane, C., & Snowling, M. J. (2005). Assessing children's inference generation: What do tests of reading comprehension measure? *British Journal of Educational Psychology*, 75, 189-201.
- Braze, D., Tabor, W., Shankweiler, D. P., & Mencl, W. E. (2007). Speaking Up for Vocabulary: Reading Skill Differences in Young Adults. *Journal of Learning Disabilities*, 40(3), 226-243. doi: 10.1177/00222194070400030401
- Catts, H. W., Adlof, S. M., & Hogan, T. P. (2005). Developmental Changes in Reading and Reading Disabilities. I Alan G. Kamhi Hugh W. Catts (Red.), *The Connections Between Language and Reading Disabilities* (s. 38-51): Psychology Press.

- Chen, S. F., Chien, Y. L., Wu, C. T., Shang, C. Y., Wu, Y. Y., & Gau, S. S. (2016). Deficits in executive functions among youths with autism spectrum disorders: an age-stratified analysis. *Psychological Medicine*, 46(8), 1625-1638. doi: 10.1017/S0033291715002238
- Claussen, M. W. (2011, 1. september). Derfor mener de at barnehagen ikke skader barna, *Aftenposten*. Lastet ned fra <https://www.aftenposten.no/norge/i/xmxXl/Derfor-mener-de-at-barnehagen-ikke-skader-barna>
- Conti-Ramsden, G., Ullman, M. T., & Lum, J. A. G. (2015). The relation between receptive grammar and procedural, declarative, and working memory in specific language impairment. *Frontiers in psychology*, 6, 1090. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01090
- Cook, T. D., Campbell, D. T., Fankhauser, G., Reichardt, C. S., McCain, L. J., & McCleary, R. (1979). *Quasi-experimentation : design & analysis issues for field settings*. Boston: Houghton Mifflin Co.
- Crotty, M. (1998). *The foundations of social research : meaning and perspective in the research process*. London: Sage.
- Daneman, M., & Merikle, P. (1996). Working memory and language comprehension: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3(4), 422-433. doi: 10.3758/BF03214546
- De Vaus, D. A. (2014). *Surveys in social research* (6th ed. utg.). London: Routledge.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135.
- Dunn, L. M., & Dunn, D. M. (2009). *The British picture vocabulary scale: GL Assessment Limited*.
- Elleman, A. M., Lindo, E. J., Morphy, P., & Compton, D. L. (2009). The Impact of Vocabulary Instruction on Passage-Level Comprehension of School-Age Children: A Meta-Analysis. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 2(1), 1-44. doi: 10.1080/19345740802539200
- Elwér, Å., Keenan, J. M., Olson, R. K., Byrne, B., & Samuelsson, S. (2012). Longitudinal Stability and Predictors of Poor Oral Comprehenders and Poor Decoders. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115(3). doi: 10.1016/j.jecp.2012.12.001
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS : (and sex and drugs and rock 'n' roll)* (3 utg.). Los Angeles: SAGE.
- Fleischer, A. V., & From, K. (2017). *Eksekutive funksjoner hos barn og unge* (Guro Bergseth, Overs.). Bryne: Infovest forlag.
- Florit, E., Roch, M., Altoè, G., & Levorato, M. C. (2009). Listening comprehension in preschoolers: The role of memory. *British Journal of Developmental Psychology*, 27(4), 935-951. doi: 10.1348/026151008X397189
- Fossheim, H., Hølen, J. C., & Ingierd, H. (2013). *Barn i forskning : etiske dimensjoner*. Oslo: De Nasjonale forskningsetiske komiteene.
- Fuhs, M. W., Day, J. D., & Eccles, J. (2011). Verbal Ability and Executive Functioning Development in Preschoolers at Head Start. *Developmental Psychology*, 47(2), 404-416. doi: 10.1037/a0021065
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). TEST REVIEW Behavior Rating Inventory of Executive Function. *Child Neuropsychology*, 6(3), 235-238. doi: 10.1076/chin.6.3.235.3152
- Goldberg, E. (2009). *The new executive brain : frontal lobes in a complex world*. Oxford: Oxford University Press.
- Gooch, D., Thompson, P., Nash, H. M., Snowling, M. J., & Hulme, C. (2016). The Development of Executive Function and Language Skills in the Early School

- Years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 57(2), 180-187. doi: 10.1111/jcpp.12458
- Gray, S., Catts, H. W., Logan, J., & Pentimonti, J. . (2017). Oral Language and Listening Comprehension: Same or Different Constructs? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(5), 1273-1284. doi: 10.1044/2017\_JSLHR-L-16-0039
- Hagen, Å. M., Melby-Lervåg, M., & Lervåg, A. (2017). Improving Language Comprehension in Preschool Children with Language Difficulties: A Cluster Randomized Trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(10), 1132-1140. doi: 10.1111/jcpp.12762
- Hagtvet, B. E., Horn, E., Lassen, L. M., Lauvås, K., Lyster, S., & Misund, S. (1999). Developing literacy in families with histories of reading problems: preliminary results from a longitudinal study of young children of dyslexic parents. *European Journal of Special Needs Education*, 14(2), 135-143. doi: 10.1080/0885625990140204
- Heckman, J. J. (2000). Policies to foster human capital. *Research in Economics*, 54(1), 3-56. doi: 10.1006/reec.1999.0225
- Hjetland, H. N., Brinchmann, E. I., Scherer, R., & Melby-Lervåg, M. (2017). *Preschool predictors of later reading comprehension ability: a systematic review*. (doktorgrad), Campbell Collaboration.
- Hogan, T. P., Adlof, S. M., & Alonzo, C. N. (2014). On the importance of listening comprehension. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 2014, Vol.16(3), p.199-207, 16(3), 199-207. doi: 10.3109/17549507.2014.904441
- Hoover, W. A., Tunmer, W. E., & Vaughn, S. (2018). The Simple View of Reading: Three Assessments of Its Adequacy. *Remedial and Special Education*, 39(5), 304-312. doi: 10.1177/0741932518773154
- Haaland-Johansen, L. (2007). Evidensbasert praksis - av interesse for norsk logopedi? *Norsk tidsskrift for logopedi*, 53(2), 5-9.
- Ibbotson, P., & Kearvell-White, J. (2015). Inhibitory Control Predicts Grammatical Ability. *PLoS One*, 10(12), e0145030. doi: 10.1371/journal.pone.0145030
- Johnson, S. B., Blum, R. W., & Giedd, J. N. (2009). Adolescent Maturity and the Brain: The Promise and Pitfalls of Neuroscience Research in Adolescent Health Policy.(Report). *Journal of Adolescent Health*, 45(3), 216.
- Joseph, R. M., McGrath, L. M., & Tager-Flusberg, H. (2005). Executive Dysfunction and Its Relation to Language Ability in Verbal School-Age Children With Autism. *Developmental Neuropsychology*, 27(3), 361-378. doi: 10.1207/s15326942dn2703\_4
- Kail, R. V., Lervåg, A., & Hulme, C. (2016). Longitudinal evidence linking processing speed to the development of reasoning. *Developmental Science*, 19(6), 1067-1074. doi: 10.1111/desc.12352
- Karr, J. E., Areshenkoff, C. N., Rast, P., Hofer, S. M., Iverson, G. L., Garcia-Barrera, M. A., & Albarracín, D. (2018). The Unity and Diversity of Executive Functions: A Systematic Review and Re-Analysis of Latent Variable Studies. *Psychological Bulletin*, 144(11), 1147-1185. doi: 10.1037/bul0000160
- Kaushanskaya, M., Park, J. S., Gangopadhyay, I., Davidson, M. M., & Weismer, S. E. (2017). The Relationship between Executive Functions and Language Abilities in Children: A Latent Variables Approach. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(4), 912-923. doi: 10.1044/2016\_JSLHR-L-15-0310

- Kidd, E., Donnelly, S., & Christiansen, M. H. (2018). Individual Differences in Language Acquisition and Processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 22(2), 154-169. doi: 10.1016/j.tics.2017.11.006
- Kim, Y.-S., & Phillips, B. (2014). Cognitive Correlates of Listening Comprehension. *Reading Research Quarterly*, 49(3), 269-281. doi: 10.1002/rrq.74
- Kleven, T. A. (2002a). Begrepsoperasjonalisering. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 141-182). Oslo: Unipub.
- Kleven, T. A. (2002b). Ikke-eksperimentelle design. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 265-284). Oslo: Unipub.
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2007). NEPSY-Second Edition (NEPSY-II). *San Antonio: The Psychological Corporation*.
- Kristoffersen, K. E. (2005). Hva er språk? I K. E. Kristoffersen, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Språk : en grunnbok* (s. 17-34). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kvernbekk, T. (2002). Vitenskapsteoretiske perspektiver. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 19-78). Oslo: Unipub.
- Landi, N., & Perfetti, C. A. (2007). An Electrophysiological Investigation of Semantic and Phonological Processing in Skilled and Less-Skilled Comprehenders. *Brain and Language*, 102(1), 30-45. doi: 10.1016/j.bandl.2006.11.001
- Leonard, L. B. (2014). *Children with specific language impairment* (2nd ed. utg.). Massachusetts: MIT Press.
- Lind, M. (2005). Samtalen- den grunnleggende språkbruksformen. I K. E. Kristoffersen, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Språk : en grunnbok* (s. 121-140). Oslo: Universitetsforlaget.
- Lund, T. (2002). Metodologiske prinsipper og referanserammer. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi* (s. 79-121). Oslo: Unipub.
- Lynch, J. S., Van Den Broek, P., Kremer, K. E., Kendeou, P., White, M. J., & Lorch, E. P. (2008). The Development of Narrative Comprehension and Its Relation to Other Early Reading Skills. *Reading Psychology*, 29(4), 327-365. doi: 10.1080/02702710802165416
- McInnes, A., Humphries, T., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2003). Listening Comprehension and Working Memory Are Impaired in Attention-Deficit Hyperactivity Disorder Irrespective of Language Impairment. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31(4), 427-443. doi: 10.1023/A:1023895602957
- Melby-Lervåg, M., & Lervåg, A. (2017). *Development of numeracy and literacy: Influence from cognitive skills, social background and gender*. Intitutt for spesialpedagogikk. Universitetet i Oslo.
- Melby-Lervåg, M., Lervåg, A., Lyster, S.-Al. H., Klem, M., Hagtvet, B. E., & Hulme, C. (2012). Nonword-Repetition Ability Does Not Appear to Be a Causal Influence on Children's Vocabulary Development. *Psychological Science*, 23(10), 1092-1098. doi: 10.1177/0956797612443833
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8-14. doi: 10.1177/0963721411429458
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. doi: 10.1006/cogp.1999.0734
- Muter, V., Hulme, C., Snowling, M. J., & Stevenson, J. (2004). Phonemes, Rimes, Vocabulary, and Grammatical Skills as Foundations of Early Reading

- Development: Evidence From a Longitudinal Study. *Developmental Psychology*, 40(5), 665-681. doi: 10.1037/0012-1649.40.5.665
- Nation, K., Clarke, P., & Snowling, M. J. (2002). General cognitive ability in children with reading comprehension difficulties. *British Journal of Educational Psychology*, 72(4), 549-560. doi: 10.1348/00070990260377604
- Nation, K., & Snowling, M. J. (1999). Developmental Differences in Sensitivity to Semantic Relations among Good and Poor Comprehenders: Evidence from Semantic Priming. *Cognition*, 70(1), B1-B13. doi: 10.1016/S0010-0277(99)00004-9
- NESH. (2016). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi* (4. utg. utg.). Oslo: De nasjonale forskningsetiske komiteene.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive Functions and Developmental Psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(1), 51-87. doi: 10.1111/j.1469-7610.1996.tb01380.x
- Pentimonti, J., O'Connell, A., Justice, L., & Cain, K. (2015). The Dimensionality of Language Ability in Young Children. *Child Development*, 86(6), 1948-1965. doi: 10.1111/cdev.12450
- Pickering, S., & Gathercole, S. E. (2001). *Working memory test battery for children (WMTB-C)*: Psychological Corporation.
- Plessen, K. J., & Kabicheva, G. (2010). Hjernen og følelser - fra barn til voksen. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 130(9), 932-935. doi: 10.4045/tidsskr.09.0255
- Pomper, R., & Saffran, J. (2016). Roses Are Red, Socks Are Blue: Switching Dimensions Disrupts Young Children's Language Comprehension. *PLoS One*, 11(6), e0158459. doi: 10.1371/journal.pone.0158459
- Reichardt, C. S. (2011). Criticisms of and an alternative to the Shadish, Cook, and Campbell validity typology. *New Directions for Evaluation*, 2011(130), 43-53. doi: 10.1002/ev.364
- Romski, M., Sevic, R. A., Cheslock, M., & Barton, A. (2006). The System for Augmenting Language, AAC and Emerging Language Intervention. I Rebecca Joan McCauley & Marc E. Fey (Red.), *Treatment of language disorders in children*. Baltimore, Md: Paul H. Brookes Pub.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston: Houghton Mifflin.
- Skogan, A. H., Egeland, J., Zeiner, P. I., Øvergaard, K. R., Oerbeck, B., Reichborn-Kjennerud, T., & Aase, H. (2015). Factor structure of the Behavior Rating Inventory of Executive Functions (BRIEF-P) at age three years. *Child Neuropsychology*, 22(4), 1-21. doi: 10.1080/09297049.2014.992401
- Skogan, A. H., Zeiner, P. I., Egeland, J., Rohrer-Baumgartner, N., Urnes, A.-G., Reichborn-Kjennerud, T., & Aase, H. (2013). Inhibition and working memory in young preschool children with symptoms of ADHD and/or oppositional-defiant disorder. *Child Neuropsychology*, 20(5), 1-18. doi: 10.1080/09297049.2013.838213
- Snowling, M. J. (2017, 4. september). Dyslexia and developmental language disorder: same or different? Lastet ned fra <https://www.acamh.org/blog/dyslexia-developmental-language-disorder-different/>
- Svartdal, F. (2018a). Longitudinell metode *Store Norske Leksikon*.
- Svartdal, F. (2018b). Reliabilitet *Store norske leksikon*.
- Sveen, A. (2005a). Hva er lingvistikk. I K. E. Kristoffersen, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Språk : en grunnbok* (s. 505-533). Oslo: Universitetsforlaget.



- Sveen, A. (2005b). Semantikk. I K. E. Kristoffersen, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Språk : en grunnbok* (s. 64-93). Oslo: Universitetsforlaget.
- Sveen, A. (2005c). Syntaks. I K. E. Kristoffersen, H. G. Simonsen & A. Sveen (Red.), *Språk : en grunnbok* (s. 295-381). Oslo: Universitetsforlaget.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6 utg.). Boston: Pearson.
- Tjora, A. H. (2010). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Udir. (2017, 08.12.2017). Språkutvikling. *Språk i barnehagen - Mye mer enn bare prat*. Lastet ned fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/stottemateriell-til-rammeplanen/sprak-i-barnehagen--mye-mer-enn-bare-prat/3.-spraktilegnelse/sprakutvikling/>
- Wechsler, D. (2002). Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence-III. San Antonio, TX: The Psychological Corporation: Harcourt Brace & Co.
- White, L. J., Alexander, A., & Greenfield, D. B. (2017). The relationship between executive functioning and language: Examining vocabulary, syntax, and language learning in preschoolers attending Head Start. *Journal of Experimental Child Psychology*, 164, 16-31. doi: 10.1016/j.jecp.2017.06.010