



UiT Norges arktiske universitet

Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Prediksjon av tidlige leseferdigheter

En kvantitativ studie

—

Guro Kleven Rauø

Masteroppgave i spesialpedagogikk mai 2020

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn for problemstillingen.....	1
1.2	Formål med studien	2
1.3	Oppbygging av oppgaven.....	3
2	Empiri og teoretisk grunnlag.....	4
2.1	Prediktiv validitet	4
2.2	Prediksjon av ordavkoding fra førskolealder til tidlig skolealder	5
2.2.1	Hvor godt kan prediktorer forklare variasjon i ordavkoding?.....	7
2.2.2	Hvor god bør prediktiv validitet for en test være?	8
2.3	Prediktorer for ordavkoding	11
2.3.1	Fonologiske ferdigheter.....	11
2.3.2	Hurtigbenevning	13
2.3.3	Bokstavkunnskap	14
2.3.4	Arbeidsminne	15
2.4	Vansker med ordavkoding.....	15
2.5	Oppsummering	18
3	Metode.....	19
3.1	Kvantitativt design.....	19
3.2	Utvalg	21
3.3	Datainnsamling.....	23
3.4	Testbatteriet	23
3.4.1	Hurtigbenevning.....	24
3.4.2	Bokstavkunnskap	24
3.4.3	Fonemisolasjon.....	25
3.4.4	Test i fonemutelatelse.....	26

3.4.5	Arbeidsminne; tall og ord.....	26
3.4.6	Minutt-test	27
3.5	Etiske hensyn.....	27
4	Resultater.....	29
4.1	Deskriptive analyser av variablene.....	29
4.1.1	Vurdering av variabelen «bokstavkunnskap»	31
4.1.2	Vurdering av variabelen «fonembevissthet».....	32
4.1.3	Vurdering av variabelen «arbeidsminne»	34
4.1.4	Vurdering av variabelen «ordavkoding».....	34
4.2	Korrelasjoner	35
4.3	Regresjonsanalyser	37
4.3.1	Regresjonsanalyse uten arbeidsminne.....	37
4.3.2	Regresjonsanalyse inkludert arbeidsminne	38
4.4	Validitet og reliabilitet.....	38
4.4.1	Ytre validitet.....	39
4.4.2	Begrepsvaliditet.....	40
4.4.3	Reliabilitet	41
4.4.4	Oppsummering validitet og reliabilitet	41
5	Drøfting av resultater	42
5.1	Drøfting av empiriske funn.....	43
5.1.1	Sammenhengen mellom leserelaterte kognitive ferdigheter og ordavkoding	43
5.1.2	Hvor mye av variasjonen kan forklares?	46
5.1.3	Bidrar arbeidsminne til å forklare større del av variasjonen?	47
5.2	Hva kan regnes som «god prediksjon»?	48
6	Avslutning	50
6.1	Pedagogiske konsekvenser	50

6.2 Videre forskning	52
Referanseliste	54
7 Vedlegg	60

Tabelliste

Tabell 1. Etter Frith's årsaksmodell (Frith, 1999).....	18
Tabell 2. Oversikt over deltakere i masterprosjektet.....	22
Tabell 3. Deskriptive analyser.....	31
Tabell 4. Korrelasjon mellom målte variabler.....	36
Tabell 5. Resultater regresjonsanalyse.....	38
Tabell 6. Sammenligning av alfa-verdier mellom normeringsutvalget og utvalget i masterstudien for samme alder og trinn.....	41

Figurliste

Figur 1. Utvalgets fordeling for bokstavkunnskap.....	32
Figur 2. Utvalgets fordeling av resultater for fonemisolasjon.....	33
Figur 3. Utvalgets fordeling av resultater for fonemutelatelse.....	33
Figur 4. Utvalgets fordeling av resultater for arbeidsminne.....	34
Figur 5. Utvalgets fordeling av ordavkoding, testtidspunkt 2.....	35

Sammendrag

Denne studien undersøker prediktiv validitet av «Literate – screeningtest for dysleksi hos barn», som er utviklet gjennom *The Tromsø Longitudinal study of Dyslexia (TLD)* ved UiT, Norges Arktiske Universitet. Dette gjøres ved å undersøke 1) hvor sterk sammenhengen mellom leserelaterte kognitive ferdigheter, målt med deltester fra «Literate» og ordavkodning ett år senere er, 2) hvor mye av variasjon i ordavkodingsferdigheter ett skoleår senere de målte ferdighetene kan forklare, og om 3) arbeidsminne bidrar til å forklare en større del av variasjonen. Formålet er å undersøke om deltester fra «Literate» kan være et godt verktøy for å tidlige oppdage barn som vil streve med lesing.

Skolen møter hvert år barn som strever med å lære å lese. Svak lesekompetanse får konsekvenser for blant annet læring, utdanning, selvfølelse samt at det koster både for enkeltindividet og samfunnet.

Innen leseforskning er det enighet om at bokstavkunnskap, fonemmanipulasjon, hurtigbenevning og arbeidsminne er uavhengige prediktorer for leseferdighet (Lervåg, Bråten, Hulme, 2009; Melby-Lervåg, Lyster, Hulme, 2012; m.fl.). Undersøkelser gjort på barn i overgangen til leseopplæring viser at målinger på førletterært stadium kan predikere senere ordavkodingsferdigheter.

Studien er kvantitativ, ikke-eksperimentell, og har to måletidspunkt. Utvalget består av 53 barn som ble testet i barnehage/1. klasse og ett skoleår senere. Deskriptive analyser, korrelasjons- og regresjonsanalyser er gjort ved hjelp av statistikkprogrammet SPSS.

Resultatene viser at det er signifikant og sterk korrelasjon mellom flere av de målte leserelaterte kognitive ferdighetene. Bokstavkunnskap (.620) og fonemutelatelse (.613) korrelerer sterkest med ordavkodning. Regresjonsanalysene viser at samlet kan de målte kognitive ferdighetene forklare 58 % av variasjonen i ordavkodingsferdighetene ett år senere. Bare 4 % av dette forklares med arbeidsminne. Tatt i betraktning at tredjevariabler ikke er målt, og at målinger for hurtigbenevning falt ut, er det grunn til å tro at testen kan gi verdifull informasjon om senere ordavkodingsferdigheter. Mer forskning trengs for å klargjøre dette.

Forord

Vinteren 2018 spurte min gode nabo meg om vi to skulle starte på master i spesialpedagogikk sammen. Det var noe jeg til da ikke hadde tenkt på, men tanken var interessant. Etter mange år som lærer i grunnskolen hadde jeg mye erfaring, men kjente likevel på behovet for mer teoretisk kunnskap. Når jeg nå ser tilbake på disse to årene med studier, i tillegg til 100 % jobb, har det vært hektisk og altoppslukende, men veldig interessant. Takk for alle nye bekjenskaper jeg har fått. Det har vært en glede og berikelse å møte hver enkelt av dere!

Takk til mine kunnskapsrike og tålmodige veiledere, Trude Nergård-Nilssen og Monica Melby-Lervåg! Dere har bidratt til uvurderlig støtte, faglige innspill og gode råd. Takk også for at jeg har fått bidratt i normeringsarbeidet for «Literate – screeningtest for dysleksi hos barn». Tusen takk!

Takk til Ingrid for gjennomlesing og kommentarer, og til alle som har heiet på meg og oppmuntret meg til å fortsette i tider det ikke så «lyst» ut. Og tusen takk til Hanne for korrekturlesing!

Den største takken skal likevel familien min ha. Takk til Kåre og mine tre flotte barn, Njål, Trym og Borghild for at dere har hatt troen på meg og for at dere har holdt ut med meg i denne tiden!

Mai 2020,

Guro Kleven Rauø.

1 Innledning

Høsten 2019 kom Stortingsmelding 6 om «Tidlig innsats og inkludering i barnehage, skole og SFO» (Meld. St. 6, 2019-2020). Dette er en av flere Stortingsmeldinger om tidlig innsats. I 2011 fikk vi Stortingsmelding 18 om «Tidlig innsats og gode læringsmiljø for barn, unge og voksne med særskilte behov», og i 2017 «Tidlig innsats og lærelyst i skolen». Her står det blant annet at «*Tidlig innsats er avgjørende for å gi alle barn og unge en opplæring som ruster dem for fremtiden*» (Meld. St. 21, 2016-2017). Det juridiske aspektet om tilpasset opplæring og tidlig innsats er presisert i Opplæringsloven (1998). Etter mange år i skolen er min erfaring at spørsmålet om tidlig innsats håndteres ulikt fra skole til skole, og fra kommune til kommune. Et nærliggende spørsmål å stille er om barnehager og skoler har gode og lett anvendelige **verktøy** i form av tester, for å avdekke vansker slik at riktige tiltak settes inn tidlig. Her vil jeg se nærmere på testen «Literate – screeningtest for dysleksi hos barn», utarbeidet i forbindelse med The Tromsø Longitudinal study of Dyslexia (TLD).

Temaet for oppgaven er å undersøke prediktiv validitet for testen «Literate». Deltester fra «Literate» benyttes for å måle fonologiske ferdigheter, hurtigbenedvning, arbeidsminne og bokstavkunnskap hos barn i 1. klasse og siste år i barnehage. Deretter måles ordavkodingsferdigheter hos de samme barna ett år etter. Det undersøkes hvor mye av variasjonen i ordavkodingsferdigheter som kan forklares.

1.1 Bakgrunn for problemstillingen

Barn kommer til skolen med ulike forutsetninger og ferdigheter. Noen vansker er medfødte, andre miljøskapte. Dette har jeg erfart gjennom mange år som lærer på barnetrinnet. Nå arbeider jeg i ungdomsskolen og erfarer hvordan år med nederlag kommer til uttrykk hos enkelte elever. Mange elever drar med seg nederlagene videre i utviklingsløpet, noe som fører til avmakt, lav innsats i skolearbeid (det nytter ikke) og negative holdninger til seg selv, og vansker i voksenlivet. Dersom ikke vansker blir oppdaget og riktige tiltak satt inn, kan det føre til dramatiske konsekvenser for enkeltindivid (Tøsse, 2014).

Hvert år møter skolen barn som strever med å lære å lese. I dag har vi mye kunnskap om lesing, hvilke mekanismer som må aktiveres for å «knekke lesekode», og hvordan vi best

hjelper de som strever. Barn med store nok vansker kan få en dysleksidiagnose, og dermed spesifikk hjelp på skolen. Dysleksi rammer ca. 4-5 % av barn (Melby-Lervåg, 2010). Som lærer har jeg møtt mange som strever med lesing, og mitt inntrykk er at holdningen om «å vente og se» dessverre er utbredt i skolen. Støtte til barn som strever er i dag avhengig av henvising og utredning hos PPT, en prosess som av erfaring tar tid. Hjelp til barnet kommer dermed i gang altfor sent. Kompetansen til dem som gir spesialpedagogisk hjelp på skolene varierer, men er avgjørende for utfallet, noe «Nordahl-rapporten» satte på dagsorden da den kom i 2018 (Nordahl, 2018). Det vil være avgjørende at lærere i barnehage og skole får et verktøy som relativt enkelt og på et tidlig tidspunkt kan predikere variasjon i ordavkodingsferdigheter, slik at de kan være «tett på» og raskt sette i verk tiltak.

«Tidlig innsats» er et viktig utdanningspolitisk anliggende som har høy prioritet. Hensikten er å skape gode muligheter for alle barn og unge slik at de tidlig inkluderes i gode læringsprosesser og fellesskap. Slik sett er «tidlig innsats» et viktig tiltak for sosial utjevning (Tøsse, 2014). Opptil flere Stortingsmeldinger (Meld. St. 18, 2010-2011; Meld. St. 21, 2016-2017 og Meld. St. 6, 2019-2020) gir retningslinjer om å starte tidlig. Med «tidlig» mener man tidlig i barnets liv, men også rask iverksetting av hensiktsmessige tiltak når vansker er oppdaget. Opplæringsloven (1998), §5-1, fastslår at alle barn har rett til å få opplæring ut fra evner og forutsetninger. For å innfri retningslinjene trenger lærere kunnskap om hvordan vi skal identifisere barna så tidlig som mulig, og dertil **egnete verktøy** for å gjennomføre identifiseringen.

1.2 Formål med studien

Formålet med studien er å undersøke prediktiv validitet av testen «Literate – screeningtest for dysleksi hos barn». Det gjøres ved å undersøke sammenhengen mellom leserelaterte kognitive ferdigheter hos barn som er mellom 5 ½ - 6 ½ år og ordavkodingsferdigheter ett år senere. Spesielt vil det fokuseres på hvor mye av variasjon i ordavkodning de språklige deltestene kan forklare, og om arbeidsminne bidrar til å øke testens forklaringsstyrke. Leserelaterte kognitive ferdigheter måles på testtidspunkt 1, som er siste år i barnehage eller 1. klasse. På testtidspunkt 2, det påfølgende skoleår (1. eller 2. klasse), måles ordavkodingsferdigheter.

Målingene blir sammenlignet statistisk for å se om de viser korrelasjon. Videre benyttes regresjonsanalyse.

Målet er å undersøke om screeningtesten kan være et egnet verktøy for tidlig identifisering av lesesvake elever. Slik kan testen bidra til at målrettede tiltak settes inn «tidlig».

Prediktiv validitet for «Literate» undersøkes gjennom forskningsspørsmålene:

- 1) Hvor sterk er sammenhengen mellom leserelaterte kognitive ferdigheter, målt ved deltester fra «Literate – screeningtest for dysleksi hos barn», og ordavkodingsferdigheter ett skoleår etter når de gjennomføres på førskolebarn og barn i 1. klasse?
- 2) Hvor mye av variasjon i ordavkodning kan de målte leserelaterte kognitive ferdighetene forklare?
- 3) Bidrar arbeidsminnet til å forklare større del av variasjonen i ordavkodning det påfølgende skoleår?

1.3 Oppbygging av oppgaven

I kapittel 1 er det redegjort for bakgrunnen og formålet med undersøkelsen, problemstillingen som er reist, samt oppgavens oppbygging.

I andre kapittel legges det teoretiske grunnlaget for oppgaven. Først i kapittelet orienteres det kort om hva prediktiv validitet innebærer, deretter om forskning gjort på prediksjon av ordavkodning. Det er mye relevant og interessant teori på området, og mye god forskning som er gjort, både her til lands og i utlandet. Et hundretalls studier har undersøkt sammenhengen mellom leserelaterte kognitive ferdigheter og lesing, og i denne studien orienteres det om noen av disse. Videre redegjøres det for de kognitive ferdighetene som måles, og avslutningsvis hva vansker med ordavkodning innebærer.

Kapittel 3 presenterer studiens forskningsmetodiske tilnærming; studiens design, utvalg, datainnsamling og testbatteri. Til slutt i kapittelet løftes det etiske aspektet med studien fram.

Kapittel 4 beskriver og analyserer resultater fra datasettet. De deskriptive statistiske analysene der vi blant annet ser på fordelinga av dataene og reliabilitet, beskrives. Videre gjøres korrelasjonsanalyser for å se på sammenhengen mellom variablene, og til slutt multipl regressjonsanalyse for å vurdere hvor mye av variasjon som kan forklares. Studiens validitet og reliabilitet vurderes.

Kapittel 5 drøfter resultatene fra kapittel 4 opp mot det teoretiske grunnlaget i undersøkelsen.

2 Empiri og teoretisk grunnlag

Fokus i undersøkelsen er på prediktiv testvaliditet. Basert på problemstillingen orienterer jeg først om forskning rundt prediksjon av tidlige leseferdigheter, og noen innspill i debatten rundt prediksjonsvaliditet. Deretter gjør jeg rede for de leserelaterte kognitive ferdighetene som måles i denne undersøkelsen, og hva vansker med ordavkodning kan innebære.

2.1 Prediktiv validitet

Som nevnt er hensikten med denne studien å undersøke prediktiv validitet av «Literate – screeningtest for dysleksi hos barn». Prediktiv validitet sier noe om hvor godt resultater på en test eller andre målinger korrelerer med en variabel som bare kan måles på et senere tidspunkt. Prediktiv validitet er kanskje den viktigste indikatoren på en screeningtests psykometriske måleegenskaper. Hvis en test skal være effektiv må den kunne skille mellom de som vil få vansker på det målte området, og de som ikke vil få slike vansker. Samtidig bør den kunne skille ut de som senere *ikke* ble funnet å være i risiko for den målte vansken. Et tredje moment bli da andelen som feilaktig havner i risikogrupper når de ikke tilhører den, og omvendt, altså falske positive og falske negative (Glover & Albers, 2007). Dette forutsetter at det er satt et «cut off» for utfallet. Dette er en teoretisk bestemt grense for hva som regnes som normal eller avvikende. Utfallet kan også være kontinuerlig. I det tilfellet er man ikke opptatt av om resultatet er normalt eller avvikende, men hvordan skårer på ett tidspunkt samsvarer med skårer på et annet, for hele utvalget.

Reliabilitet handler om hvor pålitelig en test eller undersøkelse er. Reliabilitet kan måles på ulike måter: Test – retest er en indikator på i hvor stor grad en enkeltpersons prestasjoner er konsistente over tid, gitt at forutsetningene er de samme. Denne type måling er utsatt for målefeil både i selve målingen og ved at det har skjedd endringer hos individet (Kleven & Hjørdemaal, 2018; Glover & Albers, 2007). Reliabilitet kan også måles som indre konsistens ved Cronbach's alfa. Høy reliabilitet for en test indikerer at gjentatte målinger gir et konsistent resultat, men har liten verdi dersom validiteten ikke er god (Kleven & Hjørdemaal, 2018). Mer om validitet og reliabilitet i kapittel 4.4.

2.2 Prediksjon av ordavkodning fra førskolealder til tidlig skolealder

Det er grunn til å tro at grunnlaget for leseferdighet legges på førletterært stadium. Utviklingsstudier de siste tiårene gir grunn til en slik forståelse. Lyytinen et al. (2008) har gjennom en longitudinell undersøkelse fulgt barn med familierisiko for dysleksi fra fødsel til ungdomsskolealder. Undersøkelsen viser at dysleksi har røtter til det talte språk. Disse studiene avdekker også betydningen hjemmemiljøet har for leseutviklingen (Lyytinen et al., 2008). Retrospektiv forskning hos Eklund et al. (2013) viser at barn med lese- og skrivevansker hadde vansker fonologisk og var svakere språklig-kognitivt i barnehagealder enn de som ikke hadde slik vanske, men vanskene kom ikke til uttrykk i dagligtale (Eklund, Torppa, Lyytinen, 2013).

Eklund et al. (2018) kan vise til at familierisiko for dysleksi har en betydelig effekt på tidlig språkutvikling, førletterære ferdigheter og leseflyt. Deltakerne i denne studien kommer fra familier med og uten risiko for dysleksi, og er fulgt fra de var 2 år fram til PISA-undersøkelse ved 15-årsalder. Funn antyder at familierisiko for dysleksi forhøyer risikoen for å utvikle langvarige lesevansker, spesielt i kombinasjon med vansker i tidlig språkutvikling og kognitive vansker. 68 % av variasjonen i PISA-lesing kunne forklares med språk- og førletterære ferdigheter målt før skolealder. Sammen med leserelaterte kognitive ferdigheter (fonologiske ferdigheter, hurtigbenedvning og bokstavkunnskap) kan **familierisiko** relativt pålitelig predikere individuell risiko for lesevansker, målt som leseflyt og lesenøyaktighet, i 2. klasse (Eklund et al., 2018). Man kan med andre ord forutsi noe om barns

ordavkodningsferdigheter før den formelle opplæringa begynner, basert på leserelaterte kognitive ferdigheter og familierisiko.

Tidlig screening av barn i risikozonen kan identifisere barn som vil få lesevansker. En longitudinell studie, gjennomført av Thompson et al. (2015), undersøkte barn med høy risiko for dysleksi. Barna ble delt i tre grupper; barn fra familier med dysleksi, barn med bekymring i forhold til språk, og ei kontrollgruppe. Barna ble fulgt fra 3 år og 6 måneder og ble over en periode testet årlig for ferdigheter knyttet til språk, kognitive og eksekutive ferdigheter. Studien konkluderte med at dysleksi er resultat av flere faktorer, og at barn med språkvansker ved skolestart har høy risiko for dysleksi. I førskolealder er det å komme fra familie med dysleksi en markør, i tillegg er kognitive ferdigheter som bokstavkunnskap, fonologisk bevissthet og hurtigbenedning prediktorer av dysleksi. Screening av barn for å oppdage lesevansker er heftet med noe usikkerhet, men ga sikrest resultat når barna hadde lært bokstaver, altså nær skolealder (Thompson et al., 2015).

Flere studier undersøker påvirkningen før-litterære ferdigheter har på ordavkodning. Senere studier har konsekvent vist at fonologiske ferdigheter, hurtigbenedning og bokstavkunnskap spiller en sentral rolle i utviklinga av avkodningsferdigheter (Furnes & Samuelsson, 2010; Muter, Hulme, Snowling, Stevenson, 2004; Melby-Lervåg, Lyster, Hulme, 2012; Lyytinen, Erskine, Härmäläinen, Torppa, Ronimus, 2015).

Studier på transparente språk foreligger også. Studier gjennomført av Furnes og Samuelsson (2009), Leppänen, Aunola, Niemi og Nurmi (2008), og Fricke, Szczerbinski, Fox-Boyer, Stackhouse (2015) er inkludert i en metaundersøkelse gjennomført av Hanne Hjetland et al. (2017) som består av 64 longitudinelle studier fra 1986 til 2016 og undersøker sammenhengen mellom før-skolespråk, avkodningsferdigheter og senere leseforståelse. (Hjetland, Brinchmann, Scherer og Melby-Lervåg, 2017). Metaanalysen fant blant annet at grunnlaget for leseforståelse legges i førskolealder gjennom utvikling av språkforståelse og avkodningsferdigheter som bokstavkunnskap og fonologiske ferdigheter.

Caravolas et al. (2019) tok utgangspunkt i hypotesen at individuelle forskjeller i avkodningsferdigheter i 1. klasse kunne predikeres fra barnehagealder av ved fonologiske ferdigheter, bokstavkunnskap og hurtigbenedning. Basert på tidligere studier forventet de også at ferdigheter i verbalspråk predikerte avkodning i 1. klasse, og at det var forskjeller

mellom engelsk og de transparente språkene som ble undersøkt. Grunnmønsteret i funnene var tydelige: For alle fire språkene kunne ordavkoding, fonologisk bevissthet, bokstavkunnskap og hurtigbenevning predikere ordavkoding 16 måneder senere. I tillegg predikerte disse variasjonene leseforståelse i 2. klasse. For de transparente språkene var språkferdigheter i barnehage tydelig prediktor for leseforståelse. For engelsk (dyp ortografi) var variasjonen i avkodingsferdigheter en sterkere prediktor (Caravolas, Hulme & Lervåg, 2019).

2.2.1 Hvor godt kan prediktorer forklare variasjon i ordavkoding?

Metastudien utført av Hjetland et al. (2017) undersøker leseforståelse, men fordi ordavkoding er en viktig faktor i leseforståelse, er ordavkoding også målt og er en viktig faktor i metaundersøkelsen. Dette kan dermed brukes som sammenligningsgrunnlag for studier som undersøker ordavkodingsferdigheter. Metaundersøkelsen presenterer de gjennomsnittlige korrelasjonene mellom avkodingsrelaterte prediktorer og senere ordgjenkjenningsferdigheter. Fire prediktorer er målt; fonembevissthet, rimebevissthet, bokstavkunnskap og hurtigbenevning. **Gjennomsnittlig korrelasjon** mellom fonembevissthet og ordgjenkjenning for de 28 longitudinelle studiene inkludert i metaanalysen var $r = .37$. Denne prediktoren kan altså i gjennomsnitt forklare ca. 14 % av variasjonen i ordavkoding. Korrelasjonskoeffisienten i studiene varierte fra $r = -.01$ til $.78$, og forklart variasjon varierte mellom 0,1 % til 60 %. Resultatene var signifikante, $p < .001$. Hurtigbenevning viste en gjennomsnittlig korrelasjon for 17 studier på $r = -.37$. Her varierte korrelasjonskoeffisientene fra $r = -.55$ til $.28$, og resultatet var signifikant. Bokstavkunnskap forklarte i gjennomsnitt 14,4 % av variasjonen, gjennomsnittlig korrelasjon er $r = .38$, og resultatet signifikant ($p < .001$). 16 longitudinelle studier hadde med måling av bokstavkunnskap. I de enkelte studiene varierte korrelasjonskoeffisienten fra $r = -.04$ til $.62$, med et gjennomsnitt på $r = .38$. Forklart variasjon i de ulike studiene ligger mellom 0,16 % og 38 %. Alderen til barna på første måletidspunkt var 5,4 – 5,6 år. For måling av ordgjenkjenning var barna 8,0 – 8,5 år. I gjennomsnitt forklarer hver av de målte kognitive ferdighetene ca. 14 % av variasjon i leseferdigheter.

Går man inn i primærstudier fra metaundersøkelsen kan man finne hvor mye av ordavkodningsferdigheter de målte variablene kan forklare. De ulike studiene har med ulike prediktorer, og derfor varierer forklart variasjon en del. Det gir likevel en pekepinn på hvor mye av variasjonen som kan forventes å bli forklart av prediktorene som måles. Her ser vi på noen av undersøkelsene som kan være sammenlignbare med mastergradsundersøkelsen, og som er gjort på transparente eller semitransparente ortografier. I undersøkelsen til Furnes og Samuelsson (2009) forklarer bokstavkunnskap, fonologisk bevissthet, hurtigbenevning og vokabular samlet omlag 30 % av variasjonen i ordavkodning i 1. klasse. Undersøkelsen var gjort på norske og svenske barn. I en finsk undersøkelse utført av Leppänen et al. (2008), kunne bokstavkunnskap og fonologisk bevissthet i førskolealder forklare 20 % av avkodning i 1. klasse. Fricke et al. (2016) gjorde undersøkelser på tysk-talende barn. Her forklarte fonologisk bevissthet og hurtigbenevning 25 % av leseferdigheter i 1. klasse.

Funn hos Caravolas et al. (2019) viser at fonembevissthet og bokstavkunnskap korrelerte sterkest med ordavkodning i engelsk (.379). I de transparente språkene var korrelasjonen .122 for spansk, .233 for tsjekkisk, og .159 for slovakisk (Caravolas et al., 2019).

2.2.2 Hvor god bør prediktiv validitet for en test være?

Prediktiv validitet for en test forteller hvor godt testen kan forutsi ferdigheter som bare kan måles på et senere tidspunkt. Et eksempel er i hvilken grad en test kan vurdere om et barn er i risiko for en viss type vanske.

Å screene store grupper av barn for å finne ut hvilke barn som har vanske er omstridt. Gaab (2017) hevder i en artikkel at holdningen til å tidlig finne barn med dysleksi lenge har vært at vi «venter og ser». En slik holdning kan skape store utfordringer i skolesammenheng, sosialt, psykisk, økonomisk, o.l. Skeptikere til screening vektlegger faren for falske negative og positive. Det vil være unødvendig bruk av ressurser å sette inn tiltak overfor barn som ser ut til å ha vanske, men som ikke har det. Dersom screeningen ikke treffer, vil barn som har vansker ikke få tiltak, og motsatt. På den andre side, hevder Gaab, er det tidlig i barneårene hjernen er mest plastisk og lettest lar seg påvirke av intervensjoner (Gaab, 2017).

Argumentene mot screening går på at det er ressurskrevende både menneskelig og økonomisk, i tillegg til at det kan være en belastning for enkeltindividet (barna). Andre vil

hevde at å kunne forutsi senere ferdigheter er noe å strebe etter, og da er det ønskelig å vite hvor god prediksjonen er.

I Storbritannia innførte regjeringen i 2012 lovbestemt screening av tidlig leseprogresjon for alle 1.-klassinger, noe som skapte debatt. Ett av spørsmålene som ble reist var om en slik test var nødvendig (Duff, Mengoni, Bailey & Snowling, 2015). Testen har til hensikt å identifisere barn med risiko for lesevanske gjennom å måle om 6-åringer oppfyller standardkrav til fonemavkodning. Denne testen har altså en teoretisk bestemt grense for hva som regnes som lesevanske. «Phonics Screening Check for Year 1» har blitt vurdert med hensyn til om den er et valid mål på fonemferdigheter og på sensitivitet i forhold til å identifisere barn med risiko for lesevansker. Dette ble gjort gjennom en sammenligning med «The phonic phases» som lærere i Storbritannia allerede brukte. Screeningtesten identifiserte 14 av 16 barn som man antok var i risiko for lesevansker. Samtidig identifiserte testen også 31 som ikke hadde risiko, altså en overestimering. Til sammenligning identifiserte «The phonic phases» som lærere brukte, 15 av 16 barn. Antall overestimerte var høyere enn for screeningtesten (47). Screeningtesten identifiserer altså barn som trolig er i risiko, men også barn som ikke er det, altså falske positiver. Testen har høy målevaliditet for fonem-ferdigheter, og viste også sterk korrelasjon med andre målinger, som leseferdighet (Duff et al., 2015).

Problemstillingen rundt screeningstesters sensitivitet tar Poulsen (2018) opp i en artikkel. Han hevder at utfordringen med tidlig identifisering av lesevansker er at den vil være unøyaktig. Fordelen er at det vil tillate tidlig intervensjon. Målet med en screening er å identifisere barn som trenger spesiell oppmerksomhet i for eksempel leseopplæringen, og da er det nyttig å vite hvor nøyaktig screeningen er. Testens følsomhet er prosenten barn som er korrekt klassifisert for å være i risikozonen av alle som vil erfare vansker. Denne prosenten bør være så høy som mulig. Prosenten av de falske positivene bør derimot være så lav som mulig. Et annet moment er hvor «cut off» mellom sensitivitet og falske positiver settes. Hvis for mange barn blir «flagget» vil barna få mindre oppmerksomhet fra lærer. Screening bør uansett følges opp med jevne mellomrom slik at saktelærende registreres å henge med, og de som ikke responderer adekvat på opplæringen fanges opp, hevder Poulsen (Poulsen, 2018).

En svensk SBU-rapport (Statens beredning för medicinsk utvärdering), 2014, gransket blant annet det vitenskapelige grunnlaget for tester som er ment å predikere og utrede lese- og

skrivevansker. Mange svenske og internasjonale studier ble evaluert, av disse ble ni inkludert. De vanligste prediktorene som ble målt var fonologisk bevissthet, hurtigbenevning og bokstavkunnskap.

Studiene som var inkludert i SBU-rapporten (2014) oppga målt prediksjon på ulike måter. I studiene utført av Niemi et al. (2011) og Furnes og Samuelsson (2010) var forholdet mellom fonologisk bevissthet og dysleksi målt ved hjelp av odds ratio (95 % KI). I den finske studien til Niemi et al., (2011) var $OR = 0.822$. I den andre studien var odds ratio rundt 0.30. Én studie oppga korrekt klassifiserte (Catts et al., 1991), 89 %, og studien utført av Pennington et al. (2012) oppga mål på sensitivitet (0.415) og spesifisitet (0.935). Den svenske rapporten hevder at litteraturstudien gir et begrenset vitenskapelig grunnlag for å si at svikt i fonologisk bevissthet predikerer dysleksi. Begrunnelsen for dette er sprik i resultatene i de inkluderte studiene, og at ulike statistisk målemetoder er brukt (SBU, 2014).

En lignende vurdering var gjort for forholdet mellom bokstavkunnskap og dysleksi. Resultatet mellom studiene som studerte forholdet ved hjelp av oddskvoter (95 % KI) var konsistent. Studien til Niemi et al. (2011) viste odds ratio på 0.649 (0.468; 900), og Furnes og Samuelsson (2010) sin studie $OR = 0.56$ (0.36; 0.87) for skandinaviske språk og 0.61 (0.51; 0.74) for engelske språk. Her konkluderer rapporten med at det finnes et moderat sterkt vitenskapelig grunnlag for å si at svikt i bokstavkunnskap predikerer dysleksi (SBU, 2014).

Videre konkluderer SBU-rapporten (2014) med at kombinasjoner av tester som måler aspekter ved fonologisk bevissthet, hurtigbenevning og bokstavkunnskap kan forutsi dysleksi med høy spesifisitet og tilstrekkelig følsomhet. En av studiene i rapporten, Elbro, Borstrøm og Petersen (1998), presenterte at sammenslåtte prediktorer kunne forutsi dysleksi med en sensitivitet på 0.78 og en spesifisitet på 0.79 (SBU, 2014).

SBU-rapporten (2014) hevder videre at det er liten tradisjon i miljøet for å undersøke prediktiv validitet for tester. I tillegg mangler en «gold standard» å sammenligne med. Studier på området har i større grad undersøkt forholdet mellom tidlige ferdigheter og senere leseferdigheter (SBU, 2014).

Spørsmålet om hvor god prediksjon i pedagogisk sammenheng **bør** være for å tillegge den vekt, står ubesvart. For å komme nærmere svar på spørsmålene trengs mer forskning.

2.3 Prediktorer for ordavkoding

«Literate – screeningtest for dysleksi hos barn» inneholder deltester som måler ulike kognitive ferdigheter som man regner som sentrale for å lære å lese. En to-årig longitudinell studie av 228 norske barn undersøkte kognitive og språklige ferdigheter relatert til målinger av ordavkodningsferdigheter i overgangen barnehage til skole. Resultatet viste at bokstavkunnskap, fonemmanipulasjon og hurtigbenedvning var uavhengige prediktorer for tidlige leseferdigheter (Lervåg, Bråten, Hulme, 2009). Videre viser en meta-analyse utført av Melby-Lervåg et al. (2012) at det er tre komponenter som ligger til grunn for leseutvikling; fonologisk bevissthet, rimebevissthet og verbalt korttidsminne, der fonologiske ferdigheter målt i begynnelsen av leseopplæringen er nært knyttet til utviklingen av ordlesingsferdigheter og synes å være avgjørende for å utvikle effektive leseferdigheter (Melby-Lervåg et al., 2012). Caravolas et al. (2013) har i en longitudinell undersøkelse funnet at leseferdigheter utvikler seg ulikt avhengig av om språket har dyp eller grunn ortografi, men uansett ligger det universelle kognitive ferdigheter til grunn for å lære å lese i alfabetiske språk (Caravolas, Lervåg, Defior, Málkova, Hulme, 2013).

De kognitive leserelaterte ferdighetene som undersøkes her er fonologiske ferdigheter, hurtigbenedvning, bokstavkunnskap og arbeidsminne.

2.3.1 Fonologiske ferdigheter

Skriftspråket vårt bygger på det talte språket. Barn må mestre å identifisere lyder i ord før det lærer hvilke grafem som representerer de ulike fonemer (Nergård-Nilssen, 2010). Med fonologiske ferdigheter mener man evnen til å kunne oppdage, identifisere og manipulere lydsegmenter i språket, finne rim og forstå hvorfor noen ord rimer. Slik fonologisk kompetanse er grunnleggende for å lære å lese (Lyster, 2012; Hagen, Melby-Lervåg, Lervåg, 2014). Fonologisk bevissthet er viktig når man knekker lesekode (Melby-Lervåg, 2010).

Den vanligste måten å måle fonologiske ferdigheter på er å måle fonembevissthet, rimebevissthet og verbalt korttidsminne. En studie gjennomført av Melby-Lervåg et al. (2012) som omhandler fonologiske ferdigheter og lesing, viser at barn med dysleksi viser stort avvik på fonologisk bevissthet i forhold til normalt utviklede barn. Studien støtter dermed at

fonologisk bevissthet har en avgjørende rolle som markør for individuelle variasjoner i lesing (Melby-Lervåg et al., 2012).

Fonologisk bevissthet er en av flere markører for senere leseferdigheter på tvers av språk. Studier har vist at fonologisk bevissthet, hurtigbenedning, bokstav – lyd-kunnskap og verbalt minnespenn er pålitelige markører for å lære å lese i engelske språk. En 10 måneders longitudinell studie av Caravolas et al. (2012) gjort på barn fra fire ulike språk (engelsk, spansk, slovakisk og tsjekkisk), støtter antagelsen om at funnene gjelder på tvers av ortografier. Undersøkelsen ble gjort på barn i overgangen mellom barnehage og skole. Stianalyser viste her at fonologisk bevissthet, hurtigbenedning og bokstavkunnskap var pålitelige prediktorer og like viktige for senere lese- og staveferdighet på tvers av språkene. Undersøkelsen støtter altså antagelsen om at de ovenfor nevnte kognitive ferdighetene berører kognitive prosesser som er viktige for lesing, og de viste konsistent mønster på tvers av språkene. Fonologisk bevissthet, hurtigbenedning og bokstavkunnskap hadde samme viktighet som prediktor av tidlige leseferdigheter (over de 10 månedene) i alle fire språkene som ble undersøkt (Caravolas et al., 2012).

Fonembevissthet korrelerer med lesenøyaktighet (Lallier, Valdois, Lassus-Sangosse, Prado & Kandel, 2014). Lallier et al. (2014) undersøkte hvilken påvirkning arbeidsminne og fonembevissthet hadde på lesehastighet og lesenøyaktighet hos tospråklige barn (fransk og spansk) med dysleksi, og hos kontrollgruppe uten dysleksi. De to språkene barna snakket hadde henholdsvis dyp og transparent ortografi. Vansker med lesenøyaktighet vistes hovedsakelig i fransk, dyp ortografi, mens svak lesehastighet vistes for begge ortografier. Barn bruker lengre tid på å lære grafem – fonem-forbindelsen i språk med dyp ortografi enn i transparente ortografier (Caravolas et al., 2013).

Fonologisk bevissthet antyder vansker med lesing og staving på tvers av ortografier (Furnes & Samuelsson, 2010). Furnes og Samuelsson (2010) har også gjennomført en longitudinell studie for å undersøke markører for lese- og stavevansker hos barn i transparente (norsk/svensk) og ikke så transparente språk (engelsk). Lese- og stavevansker var knyttet til svak **fonologisk bevissthet** i både dype og transparente ortografier, men reduseres som prediktor etter 1. klasse i transparente språk (Furnes & Samuelsson, 2010). En studie av Nergård-Nilssen og Hulme (2014) viser imidlertid at norske voksne med dysleksi hadde

vansker med fonembevissthet, noe som tyder på at de fonologiske vanskene er vedvarende inn i voksen alder.

Tiltak knyttet til fonologisk bevissthet har effekt på ordavkodning (Hagen et al., 2014). I en metaundersøkelse gjennomført av Hagen et al. (2014) som omhandlet intervensjonsstudier av fonologisk bevissthet ble «randomisert kontrollert studie», RCT, valgt ut. Fonologisk bevissthetstrening innebærer å identifisere lyder i ord, og manipulere lyder i ord, gjerne i kombinasjon med bokstavkunnskapstrening. Metaanalysen viste at intervensjonene hadde stor effekt på fonologisk bevissthet, og at avkodingsferdighetene til barna også økte. Slike intervensjonsstudier viser at fonologisk bevissthet er viktig for å kunne etablere ordlesningsferdigheter (Hagen et al., 2014; Muter et al., 2004; Melby-Lervåg et al., 2012).

Oppsummert kan vi si at fonologisk bevissthet er sentralt for å knekke lesekode på tvers av ortografier og at fonologisk bevissthet forklarer variasjon i ordlesing.

2.3.2 Hurtigbenevning

En vanlig oppfatning er at hurtigbenevning innebærer å hente informasjon fra langtidsminnet. Denne prosessen skjer automatisk og trenger ikke refleksjon (Hulme & Snowling, 2009). Studier viser at benevningshastighet er viktig for leseutvikling etter at lesekode er knekt (Melby-Lervåg, 2010). En studie av Lervåg og Hulme (2009) viser til at hurtigbenevning korrelerer med tidlige leseferdigheter, og er prediktor for senere leseflyt. Etter leseopplæringen hadde startet, påvirket hurtigbenevning leseflyten de neste to årene. Det er derimot ikke noe grunnlag for å si at leseflyt påvirker hurtigbenevning. Forfatterne foreslår at hurtigbenevning berører deler i venstre hjernehalvdel som har med barns utvikling av visuelt ord-gjenkjenningssystem. Det rådende syn har vært at hurtigbenevning er markør for leseflyt fordi man trenger hurtighet for å raskt hente opp fonologiske representasjoner fra langtidsminnet. Når hurtigbenevning måles før leseopplæringen starter, er de sterke uavhengige markører for senere variasjon i leseflyt (Lervåg & Hulme, 2009).

Hurtigbenevning predikerer avkodning over tid, på tvers av språkets ortografi (Furnes & Samuelsson, 2010). I studier der prediktorer for lesing og skriving ble undersøkt i transparente og ikke-transparente språk, fant man at hurtigbenevning antyder lese- og

skrivevansker både i 1. og 2. klasse på tvers av ortografier. Forfatterne konkluderte med at svak hurtigbenedning er en bedre langtidsprediktor for lesevansker enn fonologisk bevissthet, og predikerer avkodingsferdigheter i lydrette språk over tid (Furnes & Samuelsson, 2010). Nergård-Nilssen og Hulme (2014) fant derimot at voksne, selvrapporterte dyslektikere hadde vedvarende vansker både med staving, leseflyt og nonordavkoding, der svakhet i hurtigbenedning, men også i fonembevissthet og arbeidsminne, er sterke og vedvarende markører for lesevansker hos voksne som lærer et transparent språk (Nergård-Nilssen & Hulme, 2014).

2.3.3 Bokstavkunnskap

Avkoding avhenger av bokstavkunnskap og fonologiske ferdigheter (Snowling & Hulme, 2012; Lervåg et al., 2009). Det er derfor lett å tenke seg hvorfor bokstavkunnskap er avgjørende for lesing. God bokstavkunnskap er en forutsetning for å forstå og beherske det alfabetiske prinsipp som bygger på at lyder representeres av grafemer bestående av en eller flere bokstaver. Kunnskap og forståelse av dette prinsippet er avgjørende for å lære å lese, og blir et viktig redskap for barnet når det skal avkode nye eller ukjente ord som ikke i sin helhet er lagret i langtidsmindet. Hurtig og korrekt bokstavkunnskap er altså viktig for å tilegne seg gode avkodingsstrategier (Nergård-Nilssen, 2006). Det er god støtte for at bokstavkunnskap er en viktig markør for senere ordlesingsferdigheter (Caravolas et al., 2013), og studier viser korrelasjon mellom fonembevissthet og bokstavkunnskap (Lervåg et al., 2009).

Tidligere studier foreslår at grunnleggende avkodingsferdigheter utvikles mindre effektivt i engelsk enn i andre europeiske språk. Dette er forsket på av Seymour et al. (2003) gjennom vurdering av blant annet bokstavkunnskap og nonordlesing i engelsk og 12 andre europeiske språk. Resultatet viste at i mange europeiske språk lærer barn å lese flytende i løpet av første skoleår. Dette gjelder ikke for språk med dyp ortografi som fransk, dansk, portugisisk og engelsk. Kompleksitet i stavelser viser vansker med avkoding slik at språkets ortografi påvirker ferdigheter i ordlesing og nonordlesing (Seymour, Aro, Erskine, 2003).

2.3.4 Arbeidsminne

Minnespenn defineres ofte som å gjenkalle og samtidig bearbeide informasjon. For å kunne avkode ord korrekt er man avhengig av å kunne lagre tydelige fonologiske representasjoner i langtidsmindet (Lervåg et al., 2009; Lervåg & Hulme, 2009; Melby-Lervåg et al., 2012). Arbeidsminne handler om hvor mange opplysninger man klarer å holde aktivt samtidig som andre kognitive operasjoner pågår. Denne ferdigheten antas å være viktig når barnet skal lydere og dra sammen fonemer til ord.

Det antas at arbeidsminne i mindre grad influerer på tidlige ordavkodingsferdigheter (Caravolas et al., 2012). Metastudie utført av Melby-Lervåg et al. (2012) viser at arbeidsminne i liten grad korrelerer med individuelle ferdigheter i ordlesing. Også forskning av blant andre Caravolas et al. (2012) viser at arbeidsminne er en mindre viktig prediktor for tidlige leseferdigheter enn for eksempel hurtigbenedning og fonologiske ferdigheter (Caravolas et al., 2012). Det er imidlertid andre studier som har gjort andre funn. I den før nevnte undersøkelsen utført av Lallier et al. (2014) på tospråklige barn, fant man at arbeidsminne er tett knyttet til lesehastighet og nøyaktighet, uavhengig av ortografi, og den står for forskjeller mellom gode og dårlige lesere på tvers av språk. Arbeidsminne kan ha betydning i oppbygginga av leksikon for ordkunnskap som er viktig for helordslesing (ortografisk lesing) (Lallier et al., 2014).

2.4 Vansker med ordavkodning

Et av formålene med denne studien er å se om en allerede utarbeidet screeningtest kan fortelle lærere i barnehage og skole om barn følger en typisk utvikling eller ikke. På denne måten kan tiltak settes inn på et tidlig tidspunkt for de som trenger det, og dermed gjøre barnet bedre i stand til å mester lesing når opplæringa starter. Selv om denne undersøkelsen ikke primært handler om dysleksi, er det naturlig å løfte dette fram slik at vi vet hva «ikke-typisk» før litterær utvikling kan innebære.

Dysleksi regnes som svikt i det fonologiske språksystemet (Melby-Lervåg et al. 2012), og har en nevrobiologisk opprinnelse som er arvelig. Utviklingsforstyrrelsen påvirker ferdigheter som ligger til grunn for lesing og skriving. Det antas at 3 – 6 % av befolkningen har nedarvet

risiko for dysleksi (Hulme & Snowling, 2009). Ordavkodning som ferdighet er derimot normalfordelt, og andelen som får diagnosen dysleksi avhenger av hvor den teoretisk bestemte grensen for dysleksi settes. Shaywitz og Shaywitz (2003) forklarer at svikten i det fonologiske språksystemet fører til vansker med å kunne manipulere språkets fonologiske struktur, og forstyrrer oppdagelsen og læringen av det alfabetiske prinsipp. Dysleksi er slik knyttet til språkets lydmessige struktur. Svak fonologisk bevissthet og vansker med å lagre fonologiske strukturer rett kan føre til at ord huskes og uttales feil, og dermed skrives feil. Eks. optiker -> oppdikter. Kondolerer -> gratulerer, o.l. (Lyster, 2012).

Tidligere ble dysleksi diagnostisert ved IQ-diskrepans og eksklusjonskriterier. Studier har vist hvorfor slik diagnostisering er uheldig. En studie utført av Siegel og Himel (1998) viste at det var sterk korrelasjon mellom IQ-skårer hos barn og sosioøkonomi til foreldre. Dermed blir måling av IQ like mye et mål på hjemmemiljøet til barnet. Ved bruk av slike kriterier ville barn med samme type vanske få ulikt tilbud om hjelp, avhengig av diskrepans mellom IQ-skårer og leseferdigheter. En annen studie gjort av samme forskere viser at manglende leserfaring, og ulempene dette fører med seg, vil føre til lavere IQ-skårer med økende alder. Alder for diagnostisering og sosioøkonomisk bakgrunn blir da utslagsgivende, ikke vansken i seg selv (Siegel & Himel, 1998).

Et alternativ til IQ-skårer og diskrepans er kognitive markører (Melby-Lervåg, 2010). En metaundersøkelse viser at barn med familierisiko for dysleksi hadde forsinket språkutvikling som småbarn. I førskolealder viste barna betydelige vansker med fonologiske prosesser, språkferdigheter og tilegnelse av grunnleggende avkodingsferdigheter (bokstavkunnskap, fonologisk bevissthet og hurtigbenevning). I skolealder er familierisiko for dysleksi assosiert med tydelig svekkelse i fonembevissthet og leseferdigheter (Snowling & Melby-Lervåg, 2016). Snowling, Lervåg, Nash og Hulme (2019) har undersøkt sammenhengen mellom talepersepsjon og leseferdigheter. Barn som fikk dysleksidiagnose ved 8-årsalder hadde dårligere talepersepsjon ved 5 ½ år enn kontrollgruppa. Barn med språkvansker hadde mer alvorlige vansker med talepersepsjon og oppmerksomhet (Snowling, Lervåg, Nash & Hulme, 2019). Det er nå bred enighet om at dysleksi skyldes fonologiske vansker (Snowling & Melby-Lervåg, 2016).

Barn med dysleksi har typiske vansker med å stave, lese flytende og nøyaktig, der det å lese flytende er en vedvarende vanske selv etter at de har lært å lese nøyaktig (Nergård-Nilssen, Hulme, 2014; Eklund, Torppa, Sulkunen, Niemi & Ahonen, 2018). Definisjonen på dysleksi i DSM-5 gjenspeiler deler av dette: «*Vansker i nøyaktig eller flytende lesing som ikke er sammenfallende med kronologisk alder, undervisning eller intellektuelle muligheter*». Vansker med staving er ikke nevnt, selv om personer med dysleksi typisk har vansker med staving (Snowling & Hulme, 2012, s. 594).

Språkets konsistens får konsekvenser for dyslektikere. En sammenligning gjort mellom engelske og tyske barn, med og uten dysleksi, viser at engelske barn med dysleksi hadde langt dårligere resultater enn tysktalende barn med dysleksi, til tross for at de leste lister med identiske ord på sine respektive språk. Sammenligning av gruppene med dysleksi viste altså store forskjeller i favør av transparent ortografi (Landerl, Wimmer, Frith, 1997).

Dysleksiforskning viser at årsakene til vanskene er sammensatte, men det er enighet om at årsakene er knyttet til **arbeidsminne, hurtigbenevning, fonologiske ferdigheter og bokstavkunnskap**. Disse komponentene er framtrepende på tvers av språkets ortografi (Nergård-Nilssen & Hulme, 2014). Catts et al. (2016) har gjort en studie av barn som peker mot en flerfaktormodell som årsaksforklaring til dysleksi. Dette er en risiko-beskyttelsesmodell der fonologisk vanske viste seg som kjernevanske. Resultater av denne studien viser at en kombinasjon av flere vansker i barnehagealder (fonologisk bevissthet, hurtigbenevning, verbalspråk) førte til større risiko for dysleksi i skolealder enn om barnet bare hadde én vanske i førskolealder. Studien pekte også på faktorer som virker beskyttende, slik som standhaftighet hos barnet og undervisning (Catts, McIlraith, Bridges, Nielsen, 2016).

Flere studier støtter antakelsen om at barnets oppvekstmiljø påvirker utvikling av lesevaner. Eklund et al. (2013) konkluderer i en studie med at det er flere faktorer som virker beskyttende og «hemmer» utvikling av lesevaner, slik som at barnet er oppgavefokusert, og at foreldre leser sammen med barnet (Eklund et al., 2013). Uta Frith (1999) forklarer dysleksi som et syndrom og bruker et rammeverk med tre nivå for å forstå utviklingsforstyrrelser. Frith deler modellen i biologisk-, kognitiv- og atferdsnivå, der miljøfaktorer påvirker nivåene.

Miljø; risiko og beskyttelsesfaktorer: Undervisning, sosioøkonomisk bakgrunn, kulturelle holdninger, motivasjon, personlige egenskaper (standhaftighet, pågangsmot, o.l.), m.m.	Biologisk nivå	Familiær forekomst, arv
	Kognitivt nivå	Fonologisk bevissthet Arbeidsminne Hurtigbenevning
	Atferdsnivå	Avkoding, nonordlesing, staving Leseflyt, lesehastighet

Tabell 1. Etter Frith's årsaksmodell (Frith, 1999).

Samuelsson og Lundberg (1996) har analysert data fra 123 voksne menn for å anslå hvordan miljø påvirker leseferdigheter. «Leseferdigheter» ble delt inn i generelle kognitive ferdigheter, leseforståelse, staving, ordlesing, fonologiske ferdigheter. Miljøfaktorer var hjemmemiljø, skolemiljø og lesemiljø. Resultatene viste stor sosiokulturell skjevhet i forhold til leseferdigheter. Fonologiske ferdigheter var den komponenten som var uanfektet av miljøet, og dermed peker seg ut som kjernekomponent i å definere dysleksi (Samuelsson & Lundberg, 1996).

Sett i sammenheng med definisjoner og forskning er ikke dysleksi en «annerledes utvikling», men nedre del av den normale leseutviklingskurven, og diagnosebetegnelsen avhenger av hvor «cut off» settes på dette kontinuumet (Hulme & Snowling, 2009).

2.5 Oppsummering

Studier beskrevet over viser at fonologisk bevissthet, fonem – grafemkunnskap, hurtigbenevning og verbalt korttidsminne er pålitelige komponenter for å lære å lese uavhengig av språkets ortografi (Caravolas et al., 2012).

Vellutino et al. (2004), oppsummerer dysleksiforskning de siste fire tiårene med at manglende fonologiske ferdigheter og vansker i fonologisk avkoding sannsynligvis forårsaker lesevansker (Vellutino, Fletcher, Snowling, Scanlon, 2004). Vanskene kommer av svekkelse i den fonologiske komponenten i språket.

En undersøkelse utført på norske voksne som hadde hatt vansker med lesing og skriving, men som ikke hadde blitt diagnostiserte, viste at arbeidsminne og fonembevissthet forklarte

vansker med staving, og hurtigbenevning forklarte variasjon i leseflyt og nonordlesing. Studien støtter at svak fonembevissthet, hurtigbenevning og arbeidsminne er sterke og vedvarende markører og samsvarer med leseferdigheter hos voksne – også i semi-transparente ortografier som norsk (Nergård-Nilssen & Hulme, 2014).

Studier støtter at vanskene kan oppdages på førletterært stadium.

Vi ser altså samsvar mellom ferdighetene som ligger til grunn for å lære å lese og de som er markør for dysleksi. Fokuset i denne undersøkelsen er predikativ validering av «Literate», der markører for lesing måles på ett tidspunkt og ordavkodning ett år etter. Teori støtter antagelsen om hvilke markører som er viktige for lesing, og styrker dermed begrepsvaliditeten i undersøkelsen.

3 Metode

Dette kapittelet redegjør for de forskningsmetodiske tilnærmingene til studien.

Undersøkelsens design og utvalg presenteres, videre beskrives gjennomføringen av selve datainnsamlingen, samt testbatteriet som er benyttet. Til slutt løftes det etiske aspektet som ligger til grunn for undersøkelsen fram.

3.1 Kvantitativt design

Denne studien undersøker prediktiv validitet av screeningtesten «Literate». For å finne svar på problemstillingen er en kvantitativ tilnærming valgt. En slik tilnærming beskriver og forklarer virkeligheten ved hjelp av tall og tabeller, og statistiske analyser er verktøy, noe som forutsetter at datamaterialet er tallfestet (Solbakken, 2019).

Kvantitative empiriske oppgaver plasserer seg innenfor området kritisk rasjonalisme, som er en vitenskapsteoretisk retning som sorterer under objektivismen. Den tar utgangspunkt i at virkeligheten eksisterer uavhengig av menneskers bevissthet om dens eksistens. Ifølge denne forestillingen må mennesket ta i bruk sansene og fornuften i form av logisk tenkning, for å avdekke kunnskap som allerede eksisterer i verden (Crotty, 2010). I denne studien gjøres det

målinger på to ulike tidspunkt: før eller tidlig i formell leseopplæring, og det påfølgende skoleår. Mellom måletidspunktene blir barna utsatt for normal leseopplæring i skolen. Hensikten med to måletidspunkt er å kunne studere endring og utvikling (Ringdal, 2018).

Studien undersøker blant annet hvor godt kognitive leserelaterte ferdigheter predikerer senere ordavkodingsferdigheter. Prediksjon er bare mulig når det er samvariasjon mellom variabler. På bakgrunn av det vi vet om variablene X og Y kan vi gjøre antagelser om variabel Y når vi vet noe om skårer for variabel X (Kleven & Hjørdemaal, 2018), gitt at premisene for slutningene er korrekte (Nyeng, 2018). De uavhengige variablene i denne undersøkelsen er arbeidsminne, hurtigbenedning, fonologisk bevissthet og bokstavkunnskap. Dette er kognitive ferdigheter som gjennom tidligere forskning har vist å være viktig for avkodning og dermed lesing. Den avhengige variabelen er avkodingsferdigheter. For å predikere utfall brukes ofte regresjonsanalyser (Solbakken, 2019).

Masterstudien kan betraktes som en observasjonsstudie der formålet er prediksjon. Den observerbare «atferden», leserelaterte ferdigheter, blir registrert og tallfestet. Det som skal observeres og registreres er spesifisert på forhånd, og virkeligheten observeres uten å manipulere variabler. Deduktiv forskning forutsetter en etablert teori som er utgangspunktet for datainnsamling og analyse (Kleven & Hjørdemaal, 2018; Nyeng, 2018). Med utgangspunkt i tidligere forskning og teori som forklarer årsakssammenhenger mellom flere variabler, blant annet fonologisk bevissthet, hurtigbenedning og variasjon i avkodingsferdigheter, er det utarbeidet tre forskningsspørsmål. Ved å ta utgangspunkt i eksisterende teorier, utarbeide problemstilling og gjøre undersøkelser av spesielle fenomener, søker jeg svar på spørsmålene som er reist.

Ikke-eksperimentelle undersøkelser, som denne, vil gi flere mulige årsakstolkninger av en statistisk sammenheng. Forsker må kunne vurdere alternative forklaringer av resultatene. Selv om vi kjenner og måler flere uavhengige variabler er det likevel viktig å kontrollere for bakenforliggende variabler som ikke blir målt, men som likevel kan være en alternativ forklaring på sammenhengen (Kleven & Hjørdemaal, 2018; Solbakken, 2019). I denne studien kan andre faktorer, for eksempel et stimulerende hjemmemiljø, standhaftighet hos barnet eller god undervisning, påvirke resultatet (Frith, 1999). Her er vi imidlertid mest

interessert i prediksjon, ikke årsaksforklaringer, siden hensikten er å undersøke den prediktive validiteten til en test.

For å besvare problemstillingen og spørsmålene om prediksjon ble resultatene fra testene omgjort til talldata og det ble utført statistiske analyser om blant annet korrelasjon og regresjon ved hjelp av statistikkprogrammet Statistical Package for Social Sciences (SPSS) (Field, 2013).

3.2 Utvalg

Deltakerne til denne undersøkelsen er hentet fra et større forskningsprosjekt; normering av «Literate – screeningtest for dysleksi hos barn» som er utarbeidet gjennom TLD. Utvalget består av typiske barn som er tilfeldig utvalgt. Skole- og barnehageledere i et stort område ble kontaktet og forespurt om enheten ville delta i normeringsundersøkelsen. Deretter ble foresatte til barn i alderen 5 – 13 år, som tilhørte enheten, forespurt om de ville la barnet delta i normeringsundersøkelsen og gjennomføre en rekke ulike oppgaver. Deltakerne i normeringsstudien kommer fra hele landet.

Våren 2019 deltok jeg i innsamling av data til denne normeringen. På tampen av vårsemesteret 2019 tok jeg kontakt med skoler og barnehager i et område i Nord-Norge. Enhetene jeg kontaktet ga tillatelse til å gjennomføre datainnsamlingen, og et informasjonsskriv om normeringsstudien ble sendt hjem som «ranselpost». Alle barn på trinnet fikk tilbud om å delta, uavhengig av om barnet var fremmedspråklig, hadde utfordringer, eller andre diagnoser.

Utvelgelsen til studien skjedde gjennom skriftlig samtykke fra foresatte, samtidig som de besvarte noen spørsmål, blant annet om noen i familien har dysleksi. Svakheten med slik type tilfeldig utvelgelse er at vi kan risikere å få underrepresentasjon av enkelte grupper, for eksempel fremmedspråklige, mens andre grupper er overrepresentert. Dette har vi ikke oversikt over. Som vi ser av tabell 2 er fordelinga for kjønn omtrent 50-50, med litt overvekt av gutter. For at resultater skal kunne generaliseres bør utvalget være så likt populasjonen som mulig (Kleven & Hjordemaal, 2018; Solbakken, 2019).

Fokuset i mastergradsprosjektet er på barn i overgangen barnehage – skole. Deltakerne er derfor barn som gikk siste år i barnehage eller i 1. klasse. På grunn av at jeg utførte innsamlingen helt på tampen av skoleåret, fikk jeg data fra et lite utvalg. Dette løste seg gjennom at jeg fikk tilgang til normeringsdata andre studenter og forskningsassistenter hadde samlet inn på en annen skole i Nord-Norge. Foresatte til ti barnehagebarn og om lag 55 skolebarn ble kontaktet på et senere tidspunkt med forespørsel om å få fortsette undersøkelsene. Mange foresatte ga slikt samtykke, men ikke alle barna fra testtidspunkt 1 ble med videre. Til slutt satt jeg igjen med datamateriale fra 7 barn som gjennomførte screeningtesten i barnehage, og minutt-testen i 1. klasse, og 46 barn som tok screeningtesten i 1. klasse og minutt-testen i 2. klasse. Det totale antallet (N) er 53.

		Antall, testtidspkt 1 (mai/juni -19)		Antall, testtidspkt 2 (jan/febr-20)
Jenter	b.hage	5	1. klasse	5
	1. klasse	20	2. klasse	20
Gutter	b.hage	2	1. klasse	2
	1. klasse	24	2. klasse	26
Sum:		51		53

Tabell 2. Oversikt over deltakere i masterprosjektet.

Det er grunn til å tro at utvalget er representativt. Barna kommer fra et stort geografisk område i Nord-Norge og det har ikke vært satt noen andre kriterier for deltakelse enn alder. Selv om utvalget er lite er det grunn til å tro at utvalget er representativt for populasjonen, men dette kan vi ikke vite med sikkerhet siden utvelgelsen ikke er randomisert. I denne studien studeres påvirkninger på personer som mer eller mindre selv har valgt å utsette seg selv (sine barn) for testing. Utvelgelsen kan derfor betraktes som selvseleksjon (Kleven & Hjordemaal, 2018).

3.3 Datainnsamling

Data til undersøkelsen ble samlet inn på to ulike tidspunkt. Første testtidspunkt var mens barnet gikk siste år i barnehage eller i 1. klasse, og andre testtidspunkt ett skoleår etter (1. klasse eller 2. klasse). På testtidspunkt 1 gjennomførte barna deltestene fra «Literate» som måler komponenter man vet danner grunnlag for senere lesing; hurtigbenedning, arbeidsminne, bokstavkunnskap og fonologisk bevissthet. Herunder fonemisolasjon og fonemutelatelse. På testtidspunkt 2 gjennomførte de samme barna en ordavkodingstest. Enkelte av testene var på tid.

Jeg var testleder for 5 barn i barnehage, og om lag 16 barn i 1. klasse på testtidspunkt 1. De andre dataene er innhentet av andre studenter og forskningsassistenter ved Norges Arktiske Universitet, UiT. På testtidspunkt 2 var jeg testleder for alle deltakerne.

Gjennomføringen på testtidspunkt 1 tok ca. 20-30 minutter. Jeg presenterte meg for barna, og forklarte enkelt om «samtykke»; at vi hadde spurt de voksne hjemme om lov først. Deretter ble ett og ett barn med på et grupperom og gjennomførte deltestene. Dette syntes barna var veldig spennende og de syntes mange av oppgavene var artige. Det var viktig at barna følte seg trygge under testingen og at de opplevde å gjøre et viktig arbeid uansett hvordan de presterte. Mange barn ville gjerne «gjøre oppgaver sammen med meg», men disse kunne ikke delta fordi vi manglet samtykke fra foresatte. Alle oppgavene ble gjennomført manuelt, og resultatet ble senere plottet av forskningsassistenter ved UiT.

Lengre avstand i tid mellom testtidspunktene og flere deltakere ville gitt et mer stabilt og korrekt bilde av «screeningtestens» kvaliteter.

3.4 Testbatteriet

På testtidspunkt 1 gjennomførtes deltester fra «Literate – screeningtest for dysleksi for barn». Disse er normert, og reliabiliteten til deltestene er beregnet. Deltestene måler ferdigheter som gjennom forskning har vist seg å være sentrale for ordavkoding og leseutvikling. Her beskrives bare de testene som er med i testbatteriet for førskolebarn og 1.-klassinger, og de beskrives slik de ble gjennomført på testtidspunktet. I etterkant av normeringsarbeidet har

resultatene gjennomgått en IRT-analyse, hvor antall oppgaver innen hver test ble redusert ved at oppgaver som ikke diskriminerte godt ble fjernet. Dette for at testene skal inneholde høyest mulig informasjonsverdi, og størst mulig målesikkerhet. Reliabilitetskoeffisienten er utregnet i etterkant av IRT-analysene, men påvirkes ikke av IRT-analysene.

Alle barna ble testet på hurtigbenevning. Som vi har sett viser forskning at hurtigbenevning er viktig for tidlig leseutvikling og en prediktor for leseflyt (Lervåg & Hulme, 2009), og den gjelder på tvers av språkets ortografi (Furnes & Samuelsson, 2010). Dataene fra hurtigbenevningstesten kunne imidlertid ikke brukes på grunn av mange feil. Beskrivelse av testen tas likevel med.

3.4.1 Hurtigbenevning

Deltesten måler hvor raskt bildesymboler kan hentes fram fra minnet. Dette sier også noe om hvor raskt ordbilder kan hentes fram og gir informasjon om leseflyt (Nergård-Nilssen & Hulme, 2014).

Barnet presenteres for fem enkle figurer/bilder av to-stavellesord: tommel, eple, genser, sykkel og bamse. Testleder forsikrer seg om at barnet kjenner figurene og kan si hva de forestiller, og i øvingsoppgaven må barna gjenta disse. Så gis instruksjonen: «Du skal nå få se disse bildene flere ganger og du skal si dem så fort og nøyaktig du kan. Si ordene (bildene) bortover linja uten å hoppe over noen. Er du klar?». Figurene gjentas i tilfeldig rekkefølge, til sammen 50 ganger. Tiden barnet bruker på å benevne alle figurene noteres. Antall feil noteres.

Reliabilitetskoeffisienten for testen er god, $\alpha = 0.844$.

3.4.2 Bokstavkunnskap

Denne deltesten gir informasjon om hvilke bokstaver barnet kan og om barnet vet hvilken lyd bokstaven representerer. Det er ingen tidsbegrensning på oppgaven. Instruksjon i forkant av oppgaven var: «Jeg skal nå vise deg noen bokstaver, og du skal fortelle meg hvilke du kan.

Jeg vil gjerne vite om du kan både navnet på bokstaven og lyden til bokstaven». Første bokstav er «s», deretter får barnet se sett med fem og fem bokstaver. Til hvert sett spør testleder: «Kan du navnet eller lyden til noen av disse bokstavene?». Dersom barnet peker på en bokstav og sier det er pappa/ mamma/ andre navngitte personers navn sin bokstav, spør testleder om barnet vet hva bokstaven heter. Dersom barnet ikke svarer, skåres det som 0. Det skal alltid gis oppfølgingsspørsmål der det etterspørres bokstavlyd selv om barnet ikke vet bokstavnavnet. Dersom barnet ikke svarer innen 6-7 sekunder, spør testleder om barnet kjenner noen av de andre bokstavene på settet. Dersom barnet ikke responderer etter 15 sekunder, går man videre til neste sett. Bokstavlyd og bokstavnavn skåres hver for seg. Alle 29 bokstavene i alfabetet presenteres og skåres slik: Riktig svar = 1. Feil svar = 0. Ingen svar = 99.

Reliabilitetskoeffisienten til bokstavkunnskap er beregnet til 0.952, altså svært god. Etter IRT-analysene er det 12 bokstaver med i testen mot opprinnelig 29.

3.4.3 Fonemisolasjon

Deltesten måler fonembevissthet. Generell instruksjon til barnet før oppgaven starter er: «Du skal nå få se noen bilder og så skal du peke på ordet som begynner med en bestemt lyd». Barnet presenteres for sett med fire ulike bilder, og testleder spør for hver oppgave: «Kan du peke på ordet som begynner på?». Tiden fra stimulusordet (lyden) sies til barnet avgir svar registreres. Én gjentakelse er tillatt. Det gis to øvingsoppgaver som ikke skåres før 8 oppgaver som skåres: Rett = 1. Feil = 0. Ingen svar = 99. Dersom barnet ikke responderer etter 10 sekunder, går man videre til neste oppgave.

Deretter nytt oppgavesett der barnet blir bedt om å peke på ordet som *slutter* på en bestemt lyd. Instruksjonen til barnet er: «Du skal nå få se noen bilder og så skal du peke på det ordet som slutter med en bestemt lyd». Også her gis to øvingsoppgaver som ikke skåres før 8 oppgaver som skåres. Skåringen er lik som i oppgaven over. Dersom barnet ikke svarer innen 10 sekunder går man videre til neste oppgave. Tid fra stimuluslyden sies til barnet avgir svar, registreres. Antall riktige svar på første lyd, siste lyd og totalt antall rette registreres.

Reliabiliteten til testen er akseptabel, med Cronbach's Alfa = 0.768. Etter IRT er det 7 oppgaver inkludert i testen, mot opprinnelig 16.

3.4.4 Test i fonemutelatelse

Hensikten med testen er å kartlegge fonembevissthet.

Generell instruksjon til barnet: «Jeg skal nå si noen ord, og så skal du fortelle hvilket ord som blir igjen når du tar bort en bestemt lyd». Lydene som skal tas bort kan komme først i ordet, sist, eller midt i. Det gis tre øvingsoppgaver som ikke skåres, før 16 som skåres. Instruksjon til første øvingsoppgave er som følger: «Kan du si gris?». Når barnet har gjentatt ordet, sier testleder: «Kan du si gris uten /g/?». Tredje øvingsoppgave er: «Kan du si sel? – Kan du si sel uten /l/?» Tiden fra stimulusordet sies til barnet svarer, registreres. Én gjentakelse er tillatt. Dersom barnet ikke svarer innen 10 sekunder, går man videre uten å si rett svar til barnet. Svarene skåres slik: Riktig = 1. Feil = 0. Ingen svar = 99.

Reliabilitetskoeffisienten til testen er 0.956, altså svært god.

3.4.5 Arbeidsminne; tall og ord

Arbeidsminne sier oss noe om antall lyder barnet kan holde i minnet samtidig, som igjen indikerer evne til å lese lange ord og å gjenkjenne ord. Arbeidsminne sammen med fonembevissthet indikerer staveferdighet (Nergård-Nilssen & Hulme, 2014; Lervåg & Hulme, 2009).

Instruksjon til barnet: «Jeg skal nå si noen ord til deg. Du må høre godt etter, for når jeg er ferdig skal du si dem i omvendt rekkefølge. Først skal vi øve litt. Hvis jeg sier «bil – ball», skal du si «ball – bil», for det er omvendt rekkefølge. Kan du prøve å gjenta disse ordene i omvendt rekkefølge: «sol - fly»». Testleder gir tilbakemelding på øvingsoppgavene når barnet svarer rett og korrigerer ved feil svar. Stimulusordene leses med ca. 1 sekunds mellomrom. Det gis først tre øvingsoppgaver som ikke skåres, deretter oppgaver som skåres. Det er to oppgaver med to ord, deretter økes det til to oppgaver med tre ord etter hverandre, deretter

fire ord, osv. Oppgavene skåres slik: Rett svar = 1. Feil svar = 0. Det er ikke tidtaking på oppgaven. Etter to feil på rad avsluttes oppgaven.

Likt oppgavesett med tall. Samme instruksjon gis, men med tall. Reliabiliteten til testen er akseptabel $\alpha = 0.776$. Etter IRT er det 18 oppgaver inkludert, mot opprinnelig 24.

3.4.6 Minutt-test

På testtidspunkt 2 gjennomføres «minutt-testen». Hensikten med oppgaven er å registrere ordavkodingsferdigheter.

Barnet leser høyt en liste med ord, og blir bedt om å lese så mange ord, og så nøyaktig det klarer, på ett minutt. Testen starter med høyfrekvente ord og beveger seg mot mer lavfrekvente ord med flere stavelser. Antall ord lest, samt antall ord lest korrekt, registreres. Testen avsluttes automatisk etter 60 sekunder.

Reliabilitet for minutt-testen er beregnet som test – retest-korrelasjon, der retest er regnet ut fra et underutvalg som tilsvarende utvalget i denne studien. Korrelasjonen mellom ett-minutt-testen ved første- og andregangs gjennomføring er $r = .889$. Testene er gjennomført på 1. og 2. trinn, der $n=35$. En test – retest-korrelasjon på .90 regnes som god.

3.5 Etiske hensyn

Det etiske området i forskning kan grovt sett deles i to: Det ene gjelder det interne området som omfatter saklighet, åpenhet og redelighet, altså hvordan forskning gjennomføres og rapporteres. Åpenbart juks vil her være å produsere ønsket resultat. Normbrudd som for eksempel selektiv kildebruk, og skjev framstilling av funn og skråsikre uttalelser regnes som brudd på elementære saklighetsregler. Å uttale seg med varsomhet og forbehold hører derfor til forskningsmiljøets verdigrunnlag. Det andre området er forskningseksterne vurderinger som gjelder forskers forhold til deltakere og forholdet til samfunnsvitenskapen generelt. Brudd i denne sammenheng kan være forskning til økonomisk vinning, bestemte politiske

retninger eller til skade for enkelte grupper i samfunnet (Nyeng, 2018). Denne undersøkelsen gjøres på eget initiativ og i kraft av å være student.

Pedagogisk forskning handler om mennesker og må bygge på grunnleggende respekt for menneskene vi forsker på. Dette betyr blant annet medbestemmelse, at vi tar vare på deres integritet og frihet, og at vi ikke utsetter dem for unødig belastning eller skade (Kleven & Hjordemaal, 2018; NESH, 2016). Behandling av personopplysninger må godkjennes av NSD, Norsk senter for forskningsdata. Siden masterundersøkelsen er en del av en større studie, TLD, var det allerede innhentet godkjenning fra NSD, der både informasjonsskrivet og samtykkeskjemaet var godkjent, og jeg trengte dermed ikke søke om godkjenning på nytt.

Informasjon om konfidensiell behandling av opplysninger i forbindelse med undersøkelsen og at anonymitet er sikret, ble gjort kjent skriftlig for foresatte. Informasjon om studien ble sendt hjem som «ranselpost» i forkant av undersøkelsen. Det ble presisert at deltakelse er frivillig, at deltaker til enhver tid har rett til å vite hva hun er med på, hvordan resultatene skal brukes og lagres, og at deltaker når som helst kan trekke seg fra undersøkelsen. I og med at barna er under 15 år, samtykket foresatte skriftlig til å la barnet delta i studien. I tillegg måtte barnet selv ønske å delta (Kleven & Hjordemaal, 2018). Testledere kom inn i offentlige og private enheter, og fikk dermed innsyn og kunnskap om taushetsbelagt informasjon.

Forvaltningsloven og andre lover i Norge pålegger yrkesgrupper og offentlig ansatte taushetsplikt. Arbeidsgiver kan også pålegge ansatte taushetsplikt om enkelte forhold. Brudd på taushetsplikten straffes (jusleksikon.no). Alle testledere signerte derfor taushetserklæring. Barn og voksne må møtes på en pedagogisk tilpasset måte slik at de får en positiv opplevelse av situasjonen og føler seg trygge. Testene ble utført i barnas eget barnehage- og skolemiljø. En kjent voksen presenterte testleder for barnet og forsikret seg om at barnet følte seg trygg. Testene ble utført i rolige omgivelser uten forstyrrelser.

I forskning skal alle følge god henvisningsskikk. Dette innebærer å henvise nøyaktig til kilder slik at de kan spores (Ringdal, 2018). Her er retningslinjer i tråd med APA 6th brukt.

4 Resultater

I dette kapittelet beskrives og analyseres resultater fra studien. Først presenteres deskriptive analyser av de ulike variablene. I deskriptiv statistisk analyse er det grunnleggende å finne middelverdi, datamaterialets fordeling, om det er normalfordelt, og reliabilitet (Field, 2018). Videre gjøres det korrelasjonsanalyser av variablene samt regresjonsanalyser. For å undersøke forskningsspørsmål 2 og 3 gjennomføres først en regresjonsanalyse der arbeidsminne utelates, deretter gjentas analysen der arbeidsminne inkluderes. Dette for å se hvilken innvirkning denne variabelen har på ordavkodning. Ved flere uavhengige variabler som er korrelerte kompliseres bildet og det gjøres multiple regresjonsanalyser. Hvor stor del av variasjonen variablene samlet kan forklare vises ved R^2 (Solbakken, 2019). Til slutt i kapittelet vurderes validitet og reliabilitet for studien.

Resultatene i det opprinnelige datasettet/normeringsstudiet har gjennomgått IRT-analyser (Item Response Theory) slik at overflødige oppgaver, som enten er for lette eller for vanskelige for store deler av utvalget, er fjernet. Elevene er testet på alle oppgavene, mens analysene er gjort på oppgavene som viste seg å diskriminere godt etter IRT-analysen. For oppgaven «bokstavkunnskap» ble antall bokstaver redusert fra 29 til 12. «Fonemisolasjon» hadde opprinnelig 16 oppgaver som ble redusert til 7, og arbeidsminnetesten redusert fra 24 til 18 oppgaver.

4.1 Deskriptive analyser av variablene

Tabell 3 presenterer data fra de deskriptive analysene. Siden det er to aldersgrupper som måles på testtidspunkt 1 og 2 har jeg valgt å presentere både separate og felles resultater fra deskriptive analyser. Tabell 3 viser adskilte resultater for barnehagebarn og 1.-klassinger for å belyse eventuelle forskjeller i aldersgruppene (førsteklassingene har hatt formell leseopplæring i flere måneder). Reliabilitetskoeffisienten til de enkelte deltestresultater er beregnet samlet for barnehagebarn og 1.-klassinger. Histogrammene viser også det samlede resultatet for de to alderstrinnene (For delte resultater framstilt i histogram, se vedlegg). De deskriptive analysene viser utvalgsstørrelse, gjennomsnitt, standardavvik, skjevhet, kurtosis og reliabilitet.

Som vi ser av tabell 3 er der ikke verdier for hurtigbenevning. Årsaken er som nevnt manglende data, og det ble derfor besluttet å ta bort denne variabelen.

Den første vurderingen som gjøres er om verdiene er normalfordelte. Normalfordelingen er sentral i statistisk generalisering, og en standardisert normalfordeling danner en klokkeformet kurve (Ringdal, 2018). I en normalfordeling er skjevhets- og kurtosisverdier lik 0. Verdier mellom -1 og 1 er også akseptable (Field, 2018). Ved en høyreskjev fordeling vil vi få det vi kaller en gulveffekt. Dette indikerer at oppgavene var for vanskelige slik at få greide dem. I motsatt fall får vi en venstreskjev fordeling noe som forteller at oppgavene var for lette. Dette gir takeffekt.

Kurtosis refererer til fordelings spissitet eller flatet. En fordeling med positive verdier er spissere enn normalfordelingen, og negative verdier tegner en flatere kurve enn normalfordelingen (Field, 2018).

Standardavviket forteller om fordelingen av verdiene. Et lite standardavvik betyr mindre spredning i verdiene, og et stort standardavvik stor spredning eller «uteliggere» (Ringdal, 2018, s. 301).

Høy reliabilitet betyr at gjentatte målinger med samme måleinstrument vil gi like resultater, gitt at forutsetningene er de samme. Reliabilitet kan betegnes som et uttrykk for hvor mye tilfeldige målefeil datamaterialet inneholder. Det er flere måter å vurdere dataenes reliabilitet på. En måte er test – retest der man måler graden av samsvar mellom to gjentatte målinger av samme variabel gjort under like forhold. En annen måte er å måle graden av intern konsistens mellom variablene som inngår i en indeks, og måles med Cronbach's alfa. Dette er en statistisk størrelse som varierer mellom 0 og 1. En tilfredsstillende reliabilitet er når alfa er over .70 (Ringdal, 2018).

Cronbach's alfa er her beregnet ut fra samlede resultater fra deltakere i barnehage og 1. klasse. Utvalgsstørrelsen for alfaberegningene varierer mellom $N = 35$ for arbeidsminne, til $N = 49$ for fonemisolasjon. Minutt-testen er beregnet ut fra test-retest-korrelasjon.

Tabell 3. Deskriptive analyser.

Barnehage/ 1.klasse	N	Gj.- snitt	Min	Max	SD	Skjevhet	Kurtosis	α/r b.h og 1.kl	
Bokstav-	B.h:	6	5,67	0	12	4,50	0,426	-1,050	
kunnskap	1.kl:	42	10,48	8	12	0,99	-0,323	-0,327	0,916
Fonem-	B.h:	6	4,83	3	7	1,47	0,418	-0,859	
isolasjon	1.kl:	43	5,88	0	7	1,43	-2,071	5,818	0,680
Fonem-	B.h:	6	2,67	0	10	3,78	1,957	4,071	
utelatelse	1.kl:	41	7,68	0	16	4,16	-0,025	-0,751	0,868
Hurtig-									
benevning	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arbeidsminne	B.h:	2	2,5	0	5	3,54	-	-	
	1.kl:	33	6,39	0	9	1,80	-1,455	3,847	0,666
Ordavkoding	1.kl:	7	13	0	50	18,10	1,758	3,132	
ett år etter	2.kl:	46	40,96	7	75	16,36	0,243	-0,423	0,889 ^a
Ordavkoding									
ett år etter, felles		53	37,26	0	75	18,994	-0,49	-0,440	0,889 ^a

Merk: ^a Test-retest-korrelasjon, og n=35; α = Cronbach's Alpha.

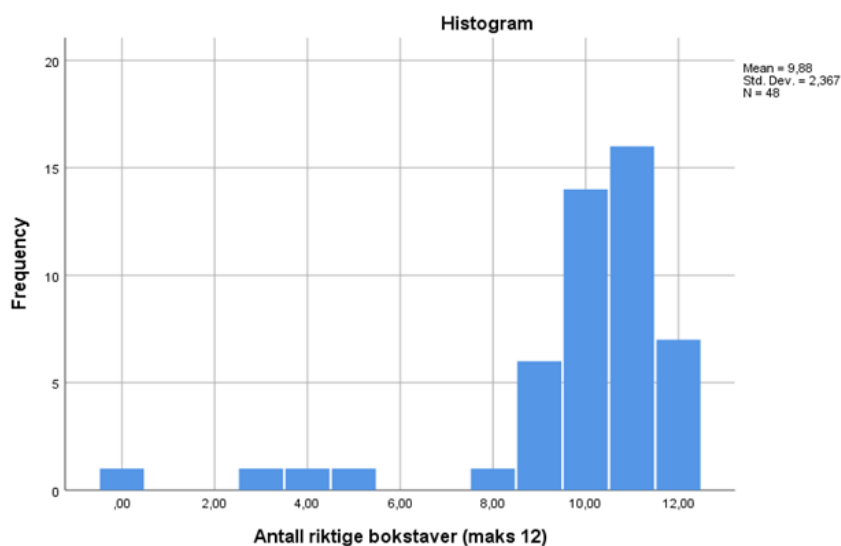
4.1.1 Vurdering av variabelen «bokstavkunnskap»

Bokstavkunnskap måles og uttrykkes som bokstavlyd og bokstavnavn. For variabelen bokstavlyd var det mye manglende data for den gruppa barn jeg gjorde oppfølgingsstudie på. Jeg har derfor valgt å fjerne bokstavlyd og la bokstavnavn representere bokstavkunnskap. Tabellen viser at målingen av barnehagebarn viser antydning til høyreskjevhet, og noe flat kurve. Dette indikerer at oppgaven er litt vanskelig, og at barn i barnehage ikke kan alle

bokstavene. Standardavviket er stort, noe som forteller om stor spredning i resultatet, eventuelt «uteliggere». Høy negativ kurtosisverdi og «fete haler» støtter stor spredning. Målingen gjort på 1.-klassinger viser en antydning til venstreskjevhet og svak negativ kurtosis, men verdiene er likevel akseptabelt normalfordelte for de 12 bokstavene som er med i analysen.

Cronbach's alfa for bokstavkunnskap har en verdi (.916) som viser høy reliabilitet.

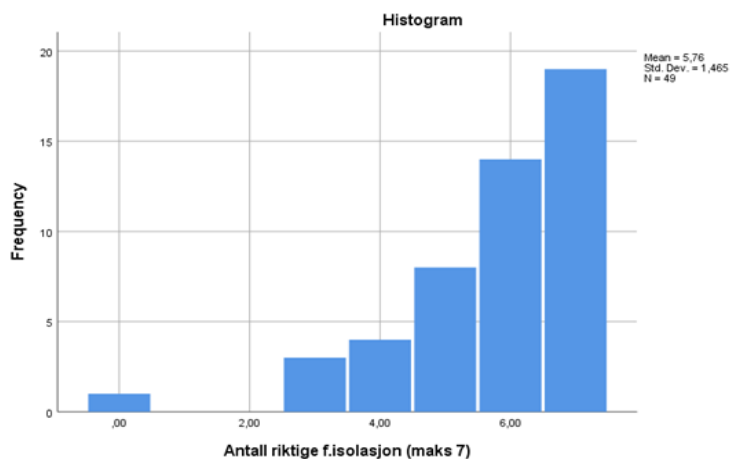
Histogrammet viser den samlede fordelingen som er tydelig venstreskjev og har takeffekt, noe som forteller at oppgavene var for lette. Grunnen til resultatet er at de fleste har startet på den formelle leseopplæringen og dermed har lært bokstavene.



Figur 1. Utvalgets fordeling for bokstavkunnskap.

4.1.2 Vurdering av variabelen «fonembevissthet»

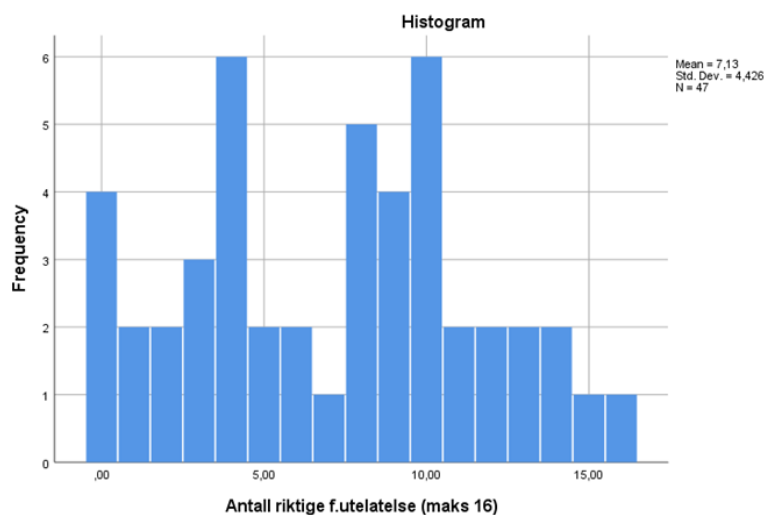
Fonembevissthet ble målt som fonemisolasjon og fonemutelatelse. I det første tilfellet var oppgaven å lytte ut første eller siste lyd i et ord. Her ser vi at resultatene er tilnærmet normalfordelte for barnehagebarn, men noe høyreskjeve. Negativ kurtosisverdi gir en noe flatere kurve, og «fete haler». Dette indikerer at noen barn klarte denne oppgaven, mens de fleste strever noe. Målingene for 1.-klassinger er venstreskjeve med høy positiv kurtosisverdi, noe som indikerer at 1.-klassingene mestret denne oppgaven godt. Alfa-verdi = 0.680 regnes for «utilfredsstillende». Reliabiliteten på målingen er lavere enn test-reliabiliteten (0.768).



Figur 2. Utvalgets fordeling av resultater for fonemisolasjon.

Førsteklassingene bidrar også her til takeffekt. Oppgaven er nok godt kjent for førsteklassingene gjennom mye øving nettopp på å lytte ut første og siste lyd i et ord.

Fonemutelatelse innebærer å si ordet som blir igjen når en lyd tas bort. Resultatene for 1.-klassinger er tilnærmet normalfordelte, men kurtosisverdien forteller at fordelingen er noe flat i forhold til normalfordelingens klokkeform. Skåringene for barnehagebarn viser derimot høyreskjevhet, og høy positiv kurtosisverdi noe som indikerer at oppgavene er for vanskelige for mange av barna i barnehagen. Cronbach's alfa er 0.868 og viser god reliabilitet.

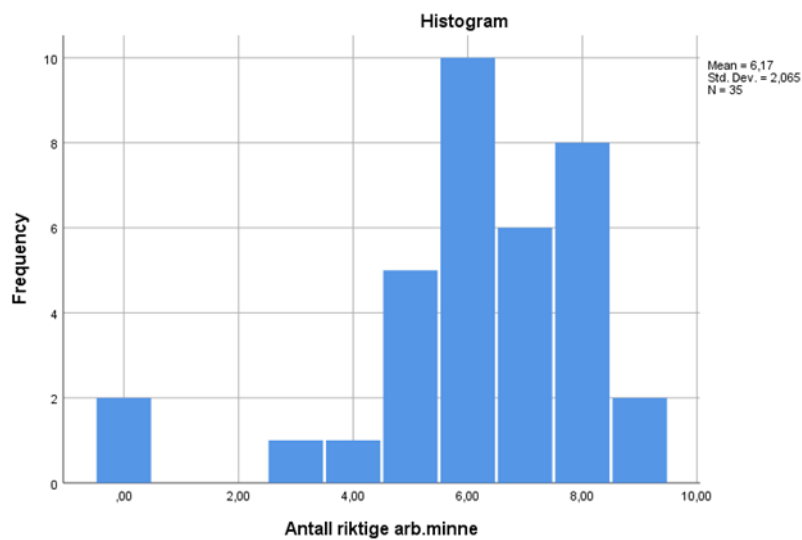


Figur 3. Utvalgets fordeling av resultater for fonemutelatelse.

Vi ser også her forskjell på barnehagebarn og 1. klassinger. Førsteklassinger har startet på den formelle leseopplæringen, og ut fra resultatet har de større fokus på at ord består av lyder.

4.1.3 Vurdering av variabelen «arbeidsminne»

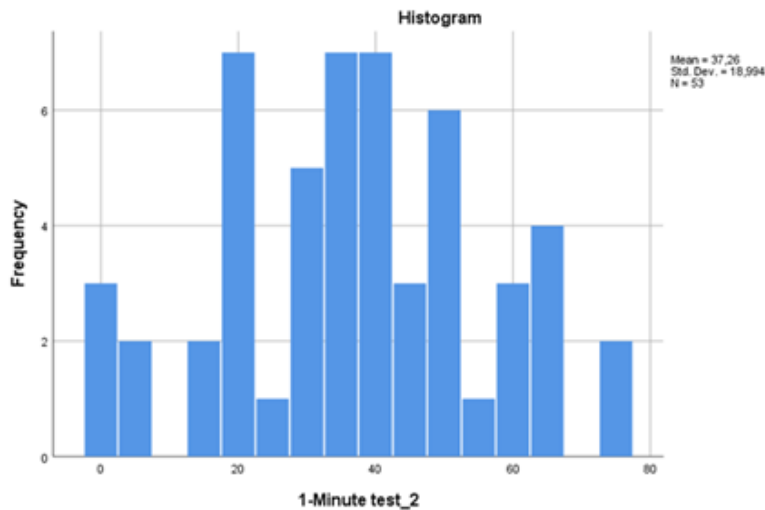
I barnehagen var det bare to av sju barn som klarte arbeidsminneoppgaven. Ingen verdier for skjevhet eller kurtosis. For 1.-klassinger er resultatet venstreskjevt og har høy positiv kurtosisverdi. Dette indikerer at mange barn klarte oppgavene. Reliabiliteten er «ikke tilfredsstillende» med en alfa-verdi = 0.666. Alfaverdien er her lavere enn for normeringsutvalget (0.776).



Figur 4. Utvalgets fordeling av resultater for arbeidsminne.

4.1.4 Vurdering av variabelen «ordavkoding»

På testtidspunkt 2 ble alle barna testet på ordavkoding. Fordelingen for 1.-klassinger «ett skoleår etter» er nært normalfordelt. For barnehagebarna «ett skoleår etter» (altså da de gikk i 1. klasse) ser vi høyreskjevhet og høy kurtosis. Dette indikerer at for denne gruppa var det mange som leste få ord. Cronbach's alfa viser at reliabiliteten er utmerket (0.947).



Figur 5. Utvalgets fordeling av ordavkoding, testtidspunkt 2.

4.2 Korrelasjoner

Korrelasjon betyr statistisk sammenheng mellom variabler. Når variablene er kontinuerlige, og målt på forhåndstallsnivå, benyttes ofte Pearson's r . Dette er en verdi som kan variere mellom -1 og 1. Tallverdien representerer styrken, og fortegnet representerer retningen. Til nærmere verdien er +/-1 dess sterkere er sammenhengen. Vanlig tommelfingerregel er at verdier +/- 0.1 er en liten sammenheng, +/- 0.3 er middels, og +/- 0.5 er sterk sammenheng (Field, 2018; Solbakken, 2019). Korrelasjon er interessant og nødvendig dersom X skal kunne være årsak til Y (Ringdal, 2018).

Tabell 4 viser sammenhengen mellom fonologiske ferdigheter, bokstavkunnskap, arbeidsminne og ordavkoding.

De fleste målte variabler i undersøkelsen viser middels til sterk korrelasjon med verdier mellom $r = .366$ og $r = .620$. Disse variablene er signifikante på 0.01-nivå, noe som betyr at vi med 99 % sikkerhet kan si at sammenhengen ikke er tilfeldig (Field, 2018). Mellom fonemisolasjon og fonemutelatelse er resultatet signifikant på 0.05-nivå.

Tabell 4. Korrelasjon mellom målte variabler.

	1	2	3	4	5
1 Bokstav- navn	-				
2 Fonem- isolasjon	.602**	-			
3 Fonem- utelatelse	.486**	.366*	-		
4 Arbeids- minne	.500**	.605**	.456**	-	
5 Minutt- test	.620**	.268	.613**	.190	-

Merk: ** Korrelasjon er signifikant på 0.01-nivå (to-halet). * Korrelasjon er signifikant på 0.05-nivå (to-halet).

Denne studien ønsker å undersøke styrken mellom målte leserelaterte variabler og ordavkodning. Korrelasjonen mellom bokstavkunnskap slik den måles her og ordavkodning er sterk ($r = .620$) og signifikant. Det samme gjelder for fonemutelatelse, der $r = .613$. Korrelasjonen mellom ordavkodning og arbeidsminne er svak, $r = .190$, og ikke signifikant. Det samme gjelder korrelasjonen mellom ordavkodning og fonemisolasjon, med $r = .268$, som heller ikke er signifikant. Dette kan indikere at arbeidsminne i seg selv påvirker ordavkodningsferdigheter i liten grad. Det samme gjelder fonemisolasjon. Fonemutelatelse og bokstavkunnskap samvarierer i stor grad med ordavkodning. Det er verdt å merke seg at korrelasjon mellom to variabler kan være kunstig høye eller lave på grunn av påvirkning fra andre variabler som ikke måles i en bivariat sammenheng. Korrelasjoner kan også stamme fra tilfeldige sammenhenger (Ringdal, 2018).

For å finne samlet korrelasjonsstyrke og forklaringsvarians (R^2) gjøres regresjonsanalyser.

4.3 Regresjonsanalyser

Sammenhengen mellom de uavhengige variablene fonologisk bevissthet, bokstavkunnskap og arbeidsminne, og avhengig variabel (ordavkoding) analyseres ved hjelp av regresjonsanalyse. Når det er flere uavhengige variabler enn to, kalles analysen multippel regresjon. Når det ikke gjøres antakelser om rekkefølgen på de uavhengige variablene, eller hvordan de påvirker hverandre, kalles det en prediksjonsmodell. Ved å gjennomføre multippel regresjonsanalyse kan vi finne den samlede effekten de uavhengige variablene som er med i analysen har på den avhengige (Solbakken, 2018).

Problemstillingens spørsmål 2) søker å finne hvor mye av variasjonen i ordavkoding fonologisk bevissthet og bokstavkunnskap samlet kan forklare. Spørsmål 3) søker å finne ut om arbeidsminnet bidrar til å forklare mer av variasjonen. Det gjøres derfor to analyser for å undersøke hvordan arbeidsminnet påvirker resultatet.

4.3.1 Regresjonsanalyse uten arbeidsminne

Regresjonsanalyse uten arbeidsminne viser den samlede effekten fonemisolasjon, fonemutelatelse og bokstavkunnskap har på ordavkoding. Standardisert regresjonskoeffisient, β , viser endring i Y når X endres med én måleenhet, når det er kontrollert for de andre variablene. Når X endres med ett standardavvik, endres Y gjennomsnittlig med β standardavvik. (Ringdal, 2019, s. 410). I denne analysen er beta-verdien for bokstavkunnskap .540, noe som betyr at dersom bokstavkunnskap endres med ett standardavvik, vil ordavkoding i snitt endres med .540 standardavvik. For fonemutelatelse er $\beta = .429$ og for fonemisolasjon $-.214$. Sistnevnte er ikke signifikant. Dette kan bety at ordavkoding ikke er statistisk avhengig av fonemisolasjon, eller at analysemetoden ikke har styrke nok til å avdekke avhengigheten. Det ble også funnet at korrelasjon mellom fonemisolasjon og ordavkoding er svak.

Regresjon innebærer også prediksjon. Regresjonslinjen kan sees på som et sett av predikerte y-verdier for gitte x-verdier. Det vil alltid være prediksjonsfeil. Dette kommer til uttrykk ved den multiple regresjonskoeffisienten R^2 som også omtales som forklaringsgraden, og er et mål på hvor god regresjonsmodellen er (Ringdal, 2019, s. 406-410). Regresjonsanalyse uten

arbeidsminne viser $R^2 = 0.541$, altså en samlet forklart varians på 54 %. Resultatet er signifikant på 0.01-nivå. Sammenligner vi med regresjonsanalyse der arbeidsminne er inkludert ser vi at arbeidsminne bare bidrar med 4 %.

Tabell 5. Resultater regresjonsanalyse.

	Regresjonsanalyse uten arb.minne			Regresjonsanalyse med arb.minne		
	β	signifikans	R^2	β	signifikans	R^2
Bokstavkunnskap	.540	.000		.570	.002	
Fonemisolasjon	-.214	.111		-.097	.574	
Fonemutelatelse	.429	.001		.491	.002	
Arbeidsminne	-	-		-.260	.122	
Samlet verdi for målte prediktorer:		.000	0.541		.000	0.579

4.3.2 Regresjonsanalyse inkludert arbeidsminne

Vi utvider modellen og inkluderer arbeidsminne for å undersøke om det har noe påvirkning på forklart varians. $R^2 = .579$, og forklarer med andre ord 58 % av variasjon i ordavkodning.

Resultatet er signifikant. Betaværdien blir noe høyere for bokstavkunnskap, fonemisolasjon og -utelatelse når arbeidsminnet er inkludert.

4.4 Validitet og reliabilitet

Validitet kan forstås som undersøkelsens gyldighet (Solbakken, 2019), og for denne studien er begrepsvaliditet, ytre validitet og prediksjonsvaliditet mest interessant. Høy validitet betyr at man faktisk måler det man ønsker å måle (Ringdal, 2018). God validitet innebærer rimelig sterk statistisk styrke og signifikant sammenheng.

Høy reliabilitet innebærer at dersom man gjentar samme måling flere ganger vil resultatet bli det samme. Reliabilitet er en forutsetning for validitet (Ringdal, 2018), og kan måles på ulike måter, for eksempel med test – retest eller med graden av intern konsistens mellom indikatorene som inngår i indeksen, og måles ofte med Cronbach's alfa (Ringdal, 2018).

Hvis vi tar utgangspunkt i at V er den målte variabelen i et datamateriale, vil den målte verdien bestå av den sanne verdien + målefeil:

$$V = \text{sann verdi} + \text{målefeil}$$

Målefeil kan være systematiske eller tilfeldige. Systematiske feil påvirker validiteten, og tilfeldige målefeil påvirker reliabiliteten (Ringdal, 2018). Tilfeldige målefeil vil jevne seg ut bare utvalget er stort nok, og vil derfor ikke påvirke resultatet i utvalg over en viss størrelse. Systematiske feil vil skape skjevheter i målingen (Nyeng, 2018).

Studiens validitet og reliabilitet vurderes ut fra ytre validitet, begrepsvaliditet, samt reliabilitet til 1) testene som brukes og 2) resultatene fra studien.

4.4.1 Ytre validitet

Ytre validitet dreier seg om resultatet fra undersøkelsen kan brukes til å si noe om andre enn de som er i utvalget, altså om resultatet har overføringsverdi. For at resultatet skal ha overføringsverdi, må utvalget være representativt for gruppen det skal generaliseres til. En vanlig trussel mot ytre validitet er hvordan utvelgelsen gjøres (Solbakken, 2019). Deltakerne i denne undersøkelsen er valgt ut fra tilgjengelighet, ved at barn i vanlige barnehager og skoler i et område fikk tilbud om å delta i undersøkelsen. Det var ikke satt andre kriterier for deltakelse enn alder. Skjevhet i utvalget kan forekomme på grunn av selvseleksjon. Det er likevel grunn til å tro at utvalget er representativt. Men utvalget er ikke randomisert, så helt sikker på representativiteten kan vi likevel ikke være (Kleven & Hjordemaal, 2018).

Utvalgsstørrelsen i undersøkelsen er rundt 50 ($N = 53$). Små utvalg har større sjanse for å ha utvalgsskjevhet og dermed ikke være representative for populasjonen. Dess større utvalget er, dess større sjanse for at utvalget representerer populasjonen (Solbakken, 2019). I enkelte av analysene er utvalget noe lavere enn $N = 53$ på grunn av manglende data der

analyseprogrammet SPSS utelater data «pairwise». På grunn av tekniske feil under testing på store deler av utvalget, ble variabelen «hurtigbenevning» fjernet fra undersøkelsens datasett. Manglende data utgjør en trussel mot prediksjonsvaliditeten.

Regresjonsanalysen viser at målte variabler forklarer 54 % av variasjon i ordavkodning ett skoleår etter første måling. Arbeidsminne bidrar lite til å forklare variasjon, bare 4 %.

Resultatet fra denne undersøkelsen er kanskje for «tynt» til å kunne generaliseres. Utvalget er litt lite, det er en del manglende data, og utvelgelsen er ikke randomisert.

4.4.2 Begrepsvaliditet

I pedagogisk forskning studerer vi teoretiske begreper. For å gjøre dette mulig, må abstrakte begreper gjøres målbare. Begrepsvaliditet handler om hvordan et teoretisk begrep er definert, og hvordan det lar seg måle (Kleven & Hjordemaal, 2018; Solbakken, 2019). I denne undersøkelsen handler det om det er samsvar mellom de teoretiske begrepene fonologisk bevissthet, ordavkodning, arbeidsminne og bokstavkunnskap, og testene som er måleinstrumentene vi måler variablene med. Resultatene av studien er blant annet avhengig av hvor godt disse begrepene lar seg operasjonalisere og måle, og hvor godt testene fanger opp ferdighetene vi vil måle. Dette kan påvirke begrepsvaliditeten. Det finnes ikke bare én måte å operasjonalisere teoretiske begreper på, og man kan aldri få fullt samsvar mellom det teoretiske begrepet og det man har operasjonalisert. Testene som er brukt i denne undersøkelsen er hentet fra et større testbatteri utarbeidet av TLD. En trussel kan likevel være at variablene måles for snevert (Kleven & Hjordemaal, 2018). I denne undersøkelsen ble målinger av bokstavlyd ikke registrer på grunn av feil under testing. Dette førte til at operasjonaliseringen av begrepet *bokstavkunnskap* blir snevrere enn opprinnelig tenkt. Alfaverdien for bokstavnavn er målt til .952 for normeringsutvalget, og er dermed svært god. En annen mulig trussel er om testene er normerte eller ikke. Deltestene er hentet fra «Literate» utarbeidet gjennom TLD og er normert. Dette styrker validiteten.

Begrepsvaliditet svekkes av dårlig reliabilitet. Dersom testene som benyttes er lite reliable vil de dermed utgjøre en trussel mot begrepsvaliditeten (Kleven & Hjordemaal, 2018).

Reliabilitet betraktes derfor som en del av begrepsvaliditeten (Nyeng, 2018). Alfa-verdiene i

undersøkelsen er målt til «tilfredsstillende» til «god» (0.77, 0.95). Det er derfor grunn til å anta at reliabiliteten ikke utgjør en trussel for begrepsvaliditeten.

4.4.3 Reliabilitet

Reliabilitet betyr egentlig pålitelig. God reliabilitet uttrykker at data i liten grad er påvirket av tilfeldige målefeil (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 99). Denne studien benytter tester fra TLD. Siden TLD er normert kan det gjøres sammenligninger mellom masterstudien og de normerte resultater. Dersom det er samsvar mellom uavhengige undersøkelser når samme tester er benyttet, vil det øke reliabiliteten. Høy reliabilitet er en forutsetning for validitet (Drageset & Ellingsen, 2009; Ringdal, 2018).

Tabell 6 viser at alfaverdien varierer mellom 0 og 1, der 1 betyr at målingen er gjort uten målefeil. $\alpha = .70$ regnes for nedre grense for brukbar reliabilitet (Ringdal, 2018).

Reliabiliteten for normeringsutvalget er god/svært god. Det kan tolkes som at testene i seg selv er pålitelige og vil få tilnærmet likt resultat ved gjentatte målinger under like forutsetninger. Masterstudien har også god reliabilitet for de fleste variablene, men ligger under akseptabelt nivå for arbeidsminne og fonemisolasjon.

Tabell 6. Sammenligning av alfa-verdier mellom normeringsutvalget og utvalget i masterstudien for samme alder og trinn.

	normeringsutvalget	masterstudien
Bokstavkunnskap	.952	.916
Fonemisolasjon	.768	.680
Fonemutelatelse	.956	.868
Arbeidsminne	.776	.666

4.4.4 Oppsummering validitet og reliabilitet

For deltestene er validitet og reliabilitet vurdert til å være god. For masterstudien er det flere momenter som gjør studien usikker i forhold til validitet og reliabilitet, og her trengs en større studie for å få et mer pålitelig resultat.

5 Drøfting av resultater

Forskning viser enighet om hvilke kognitive ferdigheter som ligger til grunn for lesing. Bokstavkunnskap, fonologiske ferdigheter og hurtigbenedning er uavhengige prediktorer for lesing, og disse er universelle kognitive ferdigheter på tvers av ortografier. Fonologisk bevissthet er nært knyttet til ordavkodning (Lervåg et al., 2009; Melby-Lervåg et al., 2012; Caravolas et al., 2013).

I forskermiljøet er det enighet om hva som er markører for dysleksi. Vanskene er knyttet til arbeidsminne, hurtigbenedning, fonologiske ferdigheter og bokstavkunnskap, og er sammenfallende på tvers av språkets ortografi (Nergård-Nilssen & Hulme, 2014; Catts et al., 2016; Frith, 1999). Årsakene til dysleksi kan være sammensatte, og belyses ofte med flerfaktormodeller. Vi ser at markørene for leseutvikling og dysleksi er sammenfallende, noe som i seg selv ikke er overraskende.

Hensikten med denne studien er å undersøke prediktiv validitet for screeningtesten «Literate». Sammenhengen mellom leserelaterte kognitive ferdigheter og ordavkodning måles, og hvor mye av variasjon i ordavkodning de kan forklare, analyseres.

Målet er å finne ut om de valgte deltestene kan være et viktig verktøy for lærere i barnehage og skole til tidlig å oppdage barn som vil streve med å lære å lese. Slik kan målrettede tiltak settes i verk tidlig, slik tre ulike Stortingsmeldinger gir retningslinjer om (Meld. St. 18, 2010-2011; Meld. St. 21, 2016-2017 og Meld. St. 6, 2019-2020). I dag starter diagnostisering sent, det benyttes ofte omfattende tester som gjennomføres av andre enn de som til daglig arbeider med barna og den er tidkrevende.

Utgangspunktet for studien var å undersøke hvor mye fonologisk bevissthet, målt som fonologisk isolasjon og -utelatelse, bokstavkunnskap, målt som bokstavlyd og -navn, hurtigbenedning og arbeidsminne kunne forklare av ordavkodningsferdigheter ett skoleår senere. På grunn av feil med teknologien ble data for hurtigbenedning og bokstavlyd ikke registrert tilstrekkelig. Variabelen hurtigbenedning ble fjernet fra datasettet, og bokstavkunnskap måles bare ved bokstavnavn. Hvordan disse dataene ville ha påvirket resultatet vet vi ikke eksakt, men ut fra alfaverdien er det grunn til å tro at bokstavnavn representerer bokstavkunnskap godt.

De deskriptive analysene gjort i forrige kapittel viser at flere variabler er tilnærmet normalfordelte. Unntaket er for bokstavkunnskap og fonemisolasjon, der vi ser en tydelig takeffekt.

Videre ser vi at det er middels til sterk korrelasjon mellom de fleste variablene, som er signifikante på 0.05-nivå og 0.01-nivå. Ordavkoding korrelerer sterkest med bokstavkunnskap og fonemutelatelse, og svakest med arbeidsminne og fonemisolasjon. De sistnevnte resultatene er ikke signifikante. Regresjonsanalysene viser at de uavhengige målte variablene til sammen kan forklare 58 % av variasjonen i ordavkoding «året etter». Arbeidsminne bidrar lite, bare 4 %. Det er imidlertid grunn til å tro at hurtigbenedning ville bidratt til å forklare en langt større del av variasjon i avkodingsferdigheter «året etter».

5.1 Drøfting av empiriske funn

I det følgende drøftes først forskningsspørsmålene hver for seg. Her skal resultater fra undersøkelsen og teori på området knyttes sammen. Deretter drøftes spørsmål knyttet til hvor mye av variasjon i ordavkoding som bør kunne forklares før man tar i bruk nye «verktøy» eller tester. Dette spørsmålet er ikke formulerte som forskningsspørsmål, men er likevel sentralt i undersøkelsen.

5.1.1 Sammenhengen mellom leserelaterte kognitive ferdigheter og ordavkoding

Variablene som undersøkes i denne studien vet vi noe om fra tidligere studier. Både studier og metastudier viser at fonologisk bevissthet, hurtigbenedning, bokstavkunnskap og arbeidsminnet er viktige ferdigheter for å lære å lese. Bokstavkunnskap og fonologiske ferdigheter er viktige for å knekke lesekoden og opparbeide seg gode avkodingsferdigheter (Nergård-Nilssen, 2006; Melby-Lervåg, 2010; Hagen et al., 2014). Hurtigbenedning har vist seg å være viktigst for leseflyt (Lervåg & Hulme, 2009). Arbeidsminnet bidrar i korrekt avkoding gjennom tydelig lagring av fonologiske representasjoner (Lervåg et al., 2009), men er viktigere for å tilegne seg senere leseferdigheter, som blant annet leseflyt og -forståelse

(Caravolas et al., 2012). Samtidig vet vi at markørene for leseferdighet også kan knyttes til lesevanske, eller dysleksi, og markørene er de samme på tvers av språkets ortografi (Nergård-Nilssen & Hulme, 2014). Denne sammenhengen er i seg selv ikke så oppsiktsvekkende hvis vi tenker oss at dysleksi befinner seg på nederste del av kurven for leseutvikling (Hulme & Snowling, 2009).

Den gjennomførte studien viser at det er sterkest korrelasjon mellom bokstavkunnskap og ordavkoding, og mellom fonemutelatelse og ordavkoding. At bokstavkunnskap er viktig for ordavkoding stemmer godt med tidligere studier som er gjort på området. Det er likevel verdt å merke seg at det finnes nyanser i tidligere funn. Det er enighet om at bokstavkunnskap er viktig for gode avkodingsferdigheter (Nergård-Nilssen, 2006; Snowling & Hulme, 2012; Lervåg et al., 2009) og en viktig markør for senere ordlesningsferdigheter (Caravolas et al., 2013). Thompson et al. (2015) hevder at screening av førskolebarn er utfordrende, men vil gi best resultat nært skolestart når barna har lært bokstavene. Sammenligner vi viktigheten av bokstavkunnskap for transparente og ikke-transparente språk har Furnes og Samuelsson (2010) funnet at bokstavkunnskap ikke er tydelig prediktor i transparente språk. I engelsk som har dyp ortografi, er derimot bokstavkunnskap en viktigere prediktor for senere ordlesningsferdigheter. Caravolas et al. (2012) kom gjennom en longitudinell undersøkelse fram til at bokstavkunnskap var en av flere prediktorer som hadde samme viktighet på tvers av språkets ortografi. Vi ser altså at det er noen nyanser i funn og i tolkningen av hvordan bokstavkunnskap innvirker på senere ordavkodingsferdigheter, men at det er enighet om at bokstavkunnskap er en viktig prediktor. Masterstudien viser at det er sterk korrelasjon mellom bokstavkunnskap og ordavkoding ($r = .620$). Betaværdien er .57 når arbeidsminnet er inkludert. Funnene i studien stemmer godt med det etablerte synet. Bokstavkunnskapstesten er dermed en viktig deltest som kan predikere senere ordavkodingsferdigheter.

Fonemutelatelse korrelerer også sterkt med ordavkoding i denne studien. Fonemutelatelse er én av to fonembevissthetstester som benyttes i undersøkelsen. Det som kan virke noe overraskende er at bare den ene fonembevissthetstesten korrelerer sterkt med ordavkoding, mens den andre, fonemisolasjon, korrelerer svakt med ordavkoding og er ikke signifikant. Teori på området, samt tidligere studier, viser at evne til å manipulere lyder i ord er viktige markører som predikerer leseferdigheter (Melby-Lervåg, 2010; Lervåg et al., 2009; Melby-Lervåg et al., 2012). Slike funn er universelle og uavhengige av språkets ortografi (Caravolas

et al., 2012). I masterundersøkelsen viser resultater av fonemisolasjon en takeffekt, mens fonemutelatelse er tilnærmet normalfordelt. Dette kan være årsak til at fonemutelatelse korrelerer sterkere med ordavkoding enn det fonemisolasjon gjør. En annen forklaring kan være at når bare to variabler måles, vil korrelasjonen bli kunstig høy eller lav fordi vi ikke får målt påvirkningen andre variabler har på de målte variablene. I forskermiljøet er det enighet om at ferdigheter i å manipulere lyder i et ord er en viktig prediktor for ordavkoding. Fordi fonemisolasjonsoppgaven i denne studien har takeffekt vil ikke oppgaven vise forskjeller i elevgruppen som er undersøkt. Det vil derimot fonemutelatelse som er tilnærmet normalfordelt.

Arbeidsminne viser sterk korrelasjon med fonemisolasjon, og litt svakere med fonemutelatelse. Det kan tenkes at arbeidsminne og fonembevissthetsvariablene påvirker hverandre, men når bare den ene variabelen måles mot ordlesninger blir korrelasjonen svak. Sammen viser de sterk korrelasjon, men ikke hver for seg. Lallier et al. (2014) har funnet at to-språklige barn med dysleksi (fransk og spansk) ikke viste fonologiske vansker, men skåret svakere enn kontrollgruppa på visuell oppmerksomhet. Oppmerksomhetsspenn korrelerte med lesenøyaktighet og leseflyt, mens fonologiske ferdigheter bare korrelerte med lesenøyaktighet. I masterstudien korrelerer arbeidsminne sterkt og signifikant med fonemisolasjon (.605, $p < 0.01$), og noe svakere med fonemutelatelse (.456, $p < 0.01$). Igjen en «overlapp» mellom fonologisk bevissthet og arbeidsminne. I regresjonsanalysen ser vi derimot at arbeidsminne bidrar lite til å forklare forskjeller i ordavkodingsferdigheter. Caravolas et al. (2012) studerte lese- og staveutviklingen til barn fra ulike ortografier. Undersøkelsen var longitudinell, over 10 måneder, og resultatet viste at arbeidsminne var en mindre viktig prediktor for leseutvikling enn bokstavkunnskap, fonologisk bevissthet og hurtigbenevning, og gjaldt på tvers av språkets ortografi (Caravolas et al., 2012). Teori som omhandler arbeidsminne uttrykker funn ulikt; fra at arbeidsminne er viktig for å kunne lagre tydelige fonologiske representasjoner i langtidsminnet (Lervåg et al., 2009) til at funn viser at arbeidsminne er viktigere for senere leseferdigheter (Caravolas et al., 2013). I masterstudien korrelerer arbeidsminne svakt og ikke signifikant med ordavkoding, og det er grunn til å tro at barna er tidlig i leseutviklingen og at av de to variablene har fonologiske ferdigheter størst innflytelse på ordavkoding.

Både arbeidsminne- og fonemisolasjonsoppgaven har «ikke tilfredsstillende» reliabilitet, noe som er svakere enn for normeringsutvalget, og som kan bety at for en annen gruppe ville vi kunne få et annet resultat. Et annet moment er at arbeidsminne her er beregnet ut fra et mindre utvalg (n = 35) enn for de andre målte variablene på grunn av manglende data for arbeidsminne. Dette er kanskje en medvirkende årsak til at resultatet for arbeidsminnetesten ikke er signifikant.

Korrelasjonen mellom de uavhengige variablene bokstavkunnskap og fonembevissthet, og ordavkodning er sterk i masterstudien. Dette er i samsvar med teori på området. Både bokstavkunnskap og fonologiske ferdigheter er beskrevet som gode prediktorer for ordavkodning på tvers av ortografier (Melby-Lervåg et al., 2012; Caravolas et al., 2013), og det er grunn til å tro at deltestene derfor egner seg godt til å predikere senere ordavkodningsferdigheter. Resultatene for fonemisolasjon viste takeffekt, og er dermed mindre egnet som måleinstrument for fonembevissthet i denne aldersgruppa. Fonemutelatelse var tilnærmet normalfordelt, og framstår således som et bedre måleinstrument for aldersgruppa.

Hurtigbenevning var i utgangspunktet en variabel som var med i studien, men på grunn av mye manglende data ble variabelen tatt bort. Hvordan denne variabelen hadde påvirket resultatene vet vi ikke sikkert, men vi vet at hurtigbenevning er viktig for raskt å hente lyder og ord fra langtidsminet (Melby-Lervåg, 2010). Støtter vi oss til funn gjort av Lervåg og Hulme (2009) korrelerer hurtigbenevning med tidlige leseferdigheter, og er prediktor for leseflyt de to første årene av leseopplæringen. For selve avkodningen er fonologiske ferdigheter viktigst, og hurtigbenevning predikerer leseflyt som opparbeides etter at lesekode er «knekt». Det er dermed uvisst hvordan utfallet i denne studien ville blitt dersom denne variabelen var med i analysene, men det nok grunn til å tro at vi ville fått høyere verdier i regresjonsanalysen.

5.1.2 Hvor mye av variasjonen kan forklares?

Regresjonsanalysen som er gjort i denne studien mellom de uavhengige variablene og ordavkodning viser hvor mye av variasjonen i ordavkodning de målte leserelaterte kognitive ferdigheter kan forklare. Regresjonsanalysene viser at fonologisk bevissthet og bokstavkunnskap kan forklare 54 % av variasjonen i ordavkodning, og at arbeidsminne bidrar

med omtrent 4 %. Sammenligner vi med andre lignende studier ser vi at forklart variasjon varierer avhengig av hvilke uavhengige variabler som inkluderes i analysene. Sammenligner vi med tre studier gjennomført på tyske og nordiske barn, ser vi at bokstavkunnskap, fonologisk bevissthet og hurtigbenedvning forklarer mellom 20 % og 30 % av variasjon i ordlesing i 1. klasse (Furnes og Samuelsson, 2009; Leppänen et al., 2008; Fricke et al., 2016). Masterstudien kan dermed forklare større del av variasjon i ordavkodning enn det enkelte andre studier gjør. I tillegg vet vi at hurtigbenedvning falt ut av denne studien på grunn av manglende data. Hvordan denne variabelen hadde medvirket i regresjonsanalysen vet vi ikke eksakt, men vi vet hva hurtigbenedvning måler, og at hurtigbenedvning korrelerer med tidlige leseferdigheter og er prediktor for senere leseflyt (Lervåg & Hulme, 2009). Det er dermed grunn til å tro at hurtigbenedvning ville bidratt positivt i resultatet av analysen og dermed økt prosent forklart variasjon i ordavkodning.

Regresjonsanalysen viser at to av de målte uavhengige variablene har signifikante beta-verdier. Når bokstavkunnskap endres med ett standardavvik (SD for bokstavkunnskap = 2,4) endres ordavkodning med β standardavvik (.540). Standardavvik for ordavkodning er 19, og vil dermed bety at hvis et barn i gjennomsnitt kan 2,4 flere bokstaver enn gjennomsnittet (9,9), kan det lese i overkant av 10 flere ord enn gjennomsnittet (37). For fonemutelatelse er β -verdien .429. Dette illustrerer viktigheten av bokstavkunnskap og fonembevissthet for å kunne avkode ord.

5.1.3 Bidrar arbeidsminne til å forklare større del av variasjonen?

Analysene viser at arbeidsminne bidrar i liten grad til å forklare variasjon i ordavkodningsferdigheter hos barn i 1. og 2. klasse. Når arbeidsminne inkluderes i regresjonsanalysene kan 58 % av variasjonen forklares. Arbeidsminne forklarer dermed bare 4 %. Med bakgrunn i teori som er brukt i denne studien er ikke dette veldig oppsiktsvekkende. De fleste barna som deltok i denne studien gikk i 2. klasse da ordavkodningsferdighetene ble målt, mens noen gikk i 1. klasse. Dette er den tidlige lesefasen, og i litteraturen ser vi at det er fonologisk bevissthet og bokstavkunnskap som på dette tidspunktet er de sterkeste prediktorene for ordavkodning, uavhengig av ortografi (Nergård-Nilssen, 2006; Caravolas et al., 2013; Snowling & Hulme, 2012; m.fl.). En annen forklaring

kan være at arbeidsminne er en kognitiv ferdighet som ikke er avgjørende for ordavkodning. Dette er i samsvar med metaundersøkelse gjort av Melby-Lervåg (2010) der det konkluderes med at vansker på minnespennoppgaver ikke i seg selv fører til avkodingsvansker, men at sammen med fonologisk bevissthetsvansker gjenspeiles svake prestasjoner i minnespennoppgaver (Melby-Lervåg, 2010). Caravolas et al. (2012) hevder at arbeidsminne har større betydning for senere leseferdigheter. I masterstudien predikerer ikke arbeidsminne i seg selv ordavkodningsferdigheter, men vi ser at arbeidsminne korrelerer sterkt med både bokstavkunnskap, fonemisolasjon og fonemutelatelse. Dette indikerer at arbeidsminne virker sammen med disse variablene og forsterker dem, men predikerer ikke unik variasjon.

5.2 Hva kan regnes som «god prediksjon»?

Sammenlignet med andre studier om leseutvikling viser masterundersøkelsen høyere forklart variasjon i ordavkodning enn studier som er med i metaundersøkelsen gjennomført av Hjetland et al. (2017). Tre av primærstudiene i metaundersøkelsen viste mellom 20 % og 30 % forklart variasjon. Ser vi på korrelasjonen mellom prediktorene og utfallsvariabelen (ordgjenkjenning) i metaundersøkelse ser vi at gjennomsnittlig korrelasjon for fonologisk bevissthet er $r = .37$, og for bokstavkunnskap er $r = .38$. Gjennomsnittet er regnet fra henholdsvis 28 og 16 studier. Korrelasjonen mellom fonologisk bevissthet, målt ved fonemutelatelse, og ordavkodning er $.61$ i masterstudien, og $r = .62$ for bokstavkunnskap og utfallsvariabelen. I forhold til gjennomsnittet i metastudien står resultatene i masterundersøkelsen seg godt. I masterundersøkelsen kan bokstavkunnskap forklare ca. 37 % av variasjon i ordavkodning, mens metastudien i gjennomsnitt forklarte ca. 14 % av variasjonen. Resultatet ble omtrent det samme for fonologisk bevissthet.

De målte variablene i masterstudien kan samlet forklare 58 % av variasjonen i ordavkodning. I denne forklaringsprosenten er ikke hurtigbenevning med. Selv om man ut fra tidligere forskning kan argumentere for at hurtigbenevning predikerer for senere leseflyt (Lervåg & Hulme, 2009; Hagen et al., 2014) og at hurtigbenevning er viktigere som langtidsprediktor (Furnes & Samuelsson, 2010; Melby-Lervåg, 2010) er det naturlig å tenke seg at hurtigbenevning kan virke sammen med andre variabler og på denne måten påvirke resultatet. Catts et al. (2016) undersøkte om det kan være flere faktorer enn fonologisk vanske som forklarer dysleksi. De kom fram til at barn med fonologisk svikt i barnehage har fem ganger

så stor risiko for dysleksi i 2. klasse enn barn som ikke viste slike vansker. Det oppsiktsvekkende i undersøkelsen var at de målte variablene i seg selv ikke predikerte dysleksi (ikke unik prediksjon), men der både fonologisk vanske, hurtigbenedningsvanske og vansker i verbalspråk opptrådte samtidig økte risikoen for dysleksi betraktelig.

Hurtigbenedning var en slik faktor som forfatterne foreslår opptrer som en «sårbarhetsfaktor» slik at når svikt i hurtigbenedning opptrer sammen med andre leserelaterte kognitive vansker og fonologisk vanske, øker risikoen for dysleksi. Hvordan konklusjonen til Catts et al. (2016) passer med andre studier var ikke avklart da artikkelen ble publisert fordi det var til da gjort få undersøkelser på området (Catts et al., 2016). Poenget er at siden hurtigbenedning falt ut av datamaterialet til denne studien, vet vi ikke eksakt hvilken påvirkning faktoren ville hatt på resultatet.

Et annet moment er hvordan tredjevariabler, variabler som ikke måles, kan påvirke et resultat. Frith (1999) setter vansker som dysleksi inn i en modell som også inkluderer hjemmemiljøet til barnet, samspill med andre barn og voksne, sosioøkonomisk bakgrunn og kulturelle holdninger. Undervisningen barnet får vil ifølge Frith's modell også være avgjørende for barnets utvikling (Frith, 1999). Både masterstudien og tidligere studier viser viktigheten av både bokstavkunnskap og fonembevissthet for å lære å lese. Barn som kommer fra miljø der det ikke stimuleres til leserelaterte aktiviteter har et dårligere utgangspunkt enn barn som kommer fra hjemmemiljø der slike aktiviteter stimuleres (Samuelsson & Lundberg, 1996; Eklund et al., 2013; Catts et al., 2016).

En annen tredjevariabel er verbalspråk. Flere av undersøkelsene som det er vist til i masterstudien har også målt verbalspråk. Lyster (2012) viser til hypoteser framsatt av Metsala og Walley (1998) om at utvikling av ordforråd også utvikler fonologisk bevissthet. I begynnelsen av språkutviklingen lærer barn ord som de lagrer uten å reflektere over lydstrukturen i ordene. Etter hvert som antall ord øker, må lydene i større grad analyseres og barnet må være bevisst på ulikhetene for å bli forstått. Dess større ordforråd barn opparbeider seg, dess viktigere er enkeltlydene som kan utgjøre forskjellen i betydningen. Et eksempel er ordene «bil» og «pil» der bare første lyden er ulik, men som likevel endrer ordets betydning helt. Denne modellen har også empirisk støtte og gir pedagogiske konsekvenser (Lyster, 2012). Godt verbalspråk er et godt utgangspunkt for både bevissthet rundt bokstaver og

fonemer, men vi vet ikke hvordan denne variabelen ville ha påvirket resultatet i undersøkelsen.

Denne studien undersøker prediktiv validitet for kontinuerlige utfall, i motsetning til studier det er referert til i kapittel 2.2.2. En direkte sammenligning av resultater blir dermed vanskelig. Masterstudien har altfor få deltakere til å kunne undersøke prediktiv validitet for dysleksi.

Tatt i betraktning at de uavhengige variablene måler et smalt felt, og at tredjevariabler ikke er målt forklares en nokså stor del av variasjon i ordavkodning, men for å få et tydeligere bilde, trengs mer forskning.

6 Avslutning

På grunn av begrensningene i undersøkelsen, må resultatene i studien tolkes med forsiktighet. Likevel er det grunnlag for å si at studien finner en sterk sammenheng mellom enkelte av de målte kognitive leserelaterte ferdigheter og ordavkodning. Slik deltestene fra «Literate – screeningtest for dysleksi hos barn» måler bokstavkunnskap og fonemutelatelse gir disse en god informasjon om senere ordavkodningsferdigheter. Bokstavkunnskap, fonologisk bevissthet og arbeidsminne forklarer 58 % av variasjon i ordavkodning ett skoleår etter første måling, og da er tredjevariabler ikke målt. Flere av variablene i studien var ikke reliable på grunn av manglende data, og andre ble utelatt i studien av samme årsak. Lavt antall deltakere bidro også til et noe usikkert resultat.

6.1 Pedagogiske konsekvenser

Selv om grunnlaget er begrenset gir masterstudien en indikasjon på at deltestene er nyttige verktøy og vil kunne ha viktige praktiske følger. For det første gir studien mer innsikt i hvor stor del av variasjonen i ordavkodning tre av deltestene fra «Literate» samlet kan forklare. Det å utvikle gode verktøy for å kunne identifisere barn som vil komme til å streve med lesing er avgjørende for barna det gjelder. I dag brukes ofte Logos for å stille diagnosen dysleksi. Her er noen av kriteriene at barnet skal ha betydelige vansker med leseflyten, vanskene må ha

vedvart, og tiltak må være utprøvd (Høien, 2016). Et stort nok avvik til normalt utviklede barn blir ikke synlig før i 3.- 4.-klassen da lesemengden øker. De barna som ikke faller inn under denne diagnosen vil likevel streve med lesing. De normerte deltestene fra «Literate» kan brukes av pedagoger som til daglig arbeider med barnet, de kan anvendes allerede i førskolealder, og de kan forutsi noe om kommende leseferdigheter. Tatt i betraktning at studien har noen mangler, viser likevel resultatet at enkelte deltester kan være et anvendelig verktøy for vurdering av barns før-litterære ferdigheter, og dermed senere ordavkodning. Deltestene som er med i denne studien vil kunne forutsi 58 % av variasjonen i barns ordlesningsferdigheter. Det er grunn til å tro at hurtigbenevning hadde bidratt til høyere forklart variasjon. I så tilfelle vil «Literate» kunne predikere variasjon i ordavkodning på et tidlig tidspunkt. Tiltak som kan gjøre barnet bedre rustet til å møte leseopplæringen, vil kunne settes inn allerede i barnehagen, mange år tidligere enn i dag, og uten lang behandlingstid hos andre instanser. Dette vil være i tråd med Stortingsmeldingene om «tidlig innsats».

Veileder til «Literate» gir nødvendig kunnskap om hvordan bruke og tolke resultater av målingene. Sammen gir dette et viktig bidrag for barn med svake før-litterære ferdigheter slik at de kan få passende intervensjoner som kan gi et bedre grunnlag for leseopplæring. Kunnskap om sammenhenger mellom før-litterære ferdigheter og leseutvikling kan gi veiledning til hvordan lærere kan tilpasse oppfølgingen. Masterstudien viser at deltester i «Literate» kan være et nyttig bidrag til dette. For å kunne endelig konkludere, trengs mer forskning og utvikling av evidensbaserte tiltak.

Videre understreker studien viktigheten av at barn får utvikle seg i miljø der det er fokus på aktiviteter som fremmer før-litterære ferdigheter. Dette gjelder spesielt å lære bokstav – lyd-kombinasjonen, men også å bli eksponert for kunnskap om at ord består av lyder, og tidlig få øvelse i å lytte ut lyder i ord. I skolen i dag er det mye fokus på fonemisolasjon, en konklusjon som støttes av resultatene i studien. I fortsettelsen er det viktig å arbeide med ulike fonologisk bevissthetsferdigheter, blant annet fonemutelasjoner. Det som henger tett sammen med de nevnte ferdigheter er å utvikle et rikt verbalspråk gjennom å bli eksponert for det gjennom litteratur og muntlig samtale. Arbeid med ordforråd og vokabular må derfor få enda bredere plass i opplæringen (Lyster, 2012).

Studien knytter også sammen et konkret verktøy (deltestene) med empiri og teori. Erfaring på området tilsier at praksisfelt og forskning ikke har lik progresjon. Praksisfeltet henger etter. Forskningsbasert kunnskap som når lærere, sammen med konkrete «måleredskap» og evidensbaserte intervensjoner, er nødvendig for utvikling av praksisfeltet og for å kunne hjelpe barn tidligere enn i dag. Kunnskapen lærere i barnehage og skole har om språkets oppbygging, førletterære ferdigheter og leseutvikling vil være avgjørende for enkeltindivider. Et konkret hjelpemiddel slik som deltestene fra «Literate» framstår, vil kunne minske spriket mellom forskning og praksisfeltet. For å få til dette på best mulig måte bør PPT i større grad enn nå arbeide systematisk og systemrettet nettopp for å øke kunnskapen til lærere i barnehage og skole. Videre tyder denne studien på at det bør arbeides med førletterære ferdigheter allerede i barnehagen. PP-tjenesten bør aktivt implementere slike evidensbaserte intervensjoner i skole og barnehage på en hensiktsmessig måte.

Til debatten om testing og screening av barn, trenger det ikke være et enten – eller. Lærer kan bruke skjønn, og de trenger ikke teste alle selv om de tester noen. Så kan deltestene i seg selv også være en påminnelse til lærere om forløperne til lesing, og hva som er viktig å la barn lære om språk før leseopplæringa starter.

6.2 Videre forskning

Målet med denne studien var å undersøke prediktiv validitet for «Literate – screeningtest for dysleksi hos barn» og om deltestene kan være gode verktøy for lærere i barnehage og skole for tidlig å oppdage barn som vil streve når de skal lære seg å lese. Studien viser at bokstavkunnskap og fonemutelatelse korrelerer sterkt med senere ordavkodingsferdigheter. Samlet kan arbeidsminne, bokstavkunnskap og fonologisk bevissthet forklare over halvparten av variasjonen i ordavkoding ett skoleår etter. En større og bredere forskning vil gi et tydeligere og sikrere resultat. En studie med et randomisert utvalg på over 100 vil gi resultat som kan generaliseres til hele populasjonen utvalget er hentet fra. Måling av fonembevissthet, bokstavkunnskap, arbeidsminne og hurtigbenevning på høsten det siste året i barnehagen, og ordavkoding høsten 2. klasse vil gi en tydeligere dokumentasjon på hvor godt deltestene i «Literate» kan predikere ordavkoding i overgangen mellom barnehage og skole.

Videre forskning vil også kunne kalkulere hvor effektivt «Literate – screeningtest for dysleksi hos barn» vil kunne predikere dysleksi.

En randomisert kontrollert studie av intervensjoner for barn som viser svake prestasjoner i barnehage vil også være interessant og betydningsfullt for å kunne hjelpe tidlig.

Ved UiT, Norges arktiske universitet, starter snart et nytt prosjekt som skal jobbe med tidlig innsats. Studien er en randomisert kontrollert studie blant elever som på 1. og 2. trinn hører til risikograppa for lese- og skrivevansker. Hovedmålet er å utvikle og prøve ut et forskningsbasert tiltak som kan forbedre avkodingsferdigheter og leseforståelse hos elever som står i fare for å utvikle lese- og skrivevansker. Overordnet mål er å endre og forbedre dagens praksis. Etter endt tiltaksperiode skal det undersøkes om elevene som fikk det forskningsbaserte tiltaket har større framgang i lesing og skriving enn de som fikk et annet tilbud.

Referanseliste

- Caravolas, M., Lervåg, A., Defior, S., Málková, G. S., Hulme, C. (2013). Different Patterns, but Equivalent Predictors, of Growth in Reading in Consistent and Inconsistent Orthographies. *Psychological Science*. Volume 24(8), pp 1398-1407.
<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0956797612473122>
- Caravolas, M., Lervåg, A., Mikulajova, M., Defior, S., Seidlová-Málková, G., Hulme, C., (2019). A Cross-Linguistic, Longitudinal Study of the Foundations of Decoding and Reading Comprehension Ability. *Scientific Studies of Reading*. Volume 23 (5), pp. 386-402.
<https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1580284>
- Caravolas, M., Lervåg, A., Mousikou, P., Efrim, C., Litavsky, M., Onochie-Quintanilla, E., Salas, N., Schöffelová, M., Defior, S., Mikulajová, M., Seidlová-Málková, G., Hulme, C. (2012). Common Patterns of Prediction of Literacy Development in Different Alphabetic Orthographies. *Psychological Science*. Volume 23, ss 678-686.
<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0956797611434536>
- Catts, H. W., McIlraith, A., Bridges, M. S., Nielsen, D. C. (2016). Viewing a phonological deficit within a multifactorial model of dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*. Volum 30, 613-629. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11145-016-9692-2?>
- Crotty, M. (2010). *The Foundations of Social Research: Meaning and Perspective in the Research Process*. Thousand Oaks, CA USA. SAGE.
- De nasjonale forskningsetiske komitéene (NESH). (27. april, 2016). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. Hentet fra <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Samfunnsvitenskap-jus-og-humaniora/>
- Det kongelige kunnskapsdepartement. (2010-2011). *Læring og fellesskap. Tidlig innsats og gode læringsmiljøer for barn, unge og voksne med særlige behov*. Oslo.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/baeeee60df7c4637a72fec2a18273d8b/no/pdfs/stm201020110018000dddpdfs.pdf>
- Det kongelige kunnskapsdepartement. (2016 - 2017). *Lærelyst – tidlig innsats og kvalitet i skolen*. Oslo.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/71c018d2f5ee4f7da7df44a6aae265bc/no/pdfs/stm201620170021000dddpdfs.pdf>
- Det kongelige kunnskapsdepartement. (2019-2020). *Tett på – tidlig innsats og inkluderende fellesskap i barnehage, skole og SFO*. Oslo.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/3dacd48f7c94401ebefc91549a5d08cd/no/pdfs/stm201920200006000dddpdfs.pdf>

- Drageset, S., Ellingsen, S. (2009). Forståelse av kvantitativ helseforskning – en introduksjon og oversikt. *Nordisk Tidsskrift for Helseforskning*, nr. 2, årgang 5.
<https://septentrio.uit.no/index.php/helseforsk/article/view/244/234>
- Duff, F. J., Mengoni, S. E., Bailey, A. M., Snowling, M. J. (2015). Validity and sensitivity of the phonics screening check: implication for practice. *Journal of Research in Reading*. Volume 38 (2), pp 109-123. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1467-9817.12029>
- Eklund, K., Torppa, M., Lyytinen, H. (2013). Predicting Reading Disability: Early Cognitive Risk and Protective Factors. *Dyslexia*. Volume 19 (1), pp 1-10.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/dys.1447>
- Eklund, K., Torppa, M., Sulkunen, S., Niemi, P., Ahonen, T. (2018). Early cognitive predictors of PISA reading in children with and without family risk for dyslexia. *Learning and Individual Difference*, 64, 94-103.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1041608018300712>
- Elbro, C., Borstøm, I. & Petersen, D. K. (1998). Predicting dyslexia from kindergarten: The importance of distinctness of phonological representations of lexical items. *Reading research quarterly*, 33 (1), pp 36-60. <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1598/RRQ.33.1.3>
- Field, Andy. (2013). *Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics*. (4th edition). London: SAGE
- Fricke, S., Szczerbinski, M., Fox-Boyer, A., Stackhouse, J. (2015). Preschool Predictors of Early Literacy Acquisition in German-Speaking Children. *Reading Research Quarterly*. 1 (51), pp 29-53. <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/rrq.116>
- Frith, U. (1999). Paradoxes in the Definition of Dyslexia. *Dyslexia*, 5, 192-214.
[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1002/\(SICI\)1099-0909\(199912\)5%3A4%3C192%3A%3AAID-DYS144%3E3.0.CO%3B2-N](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1002/(SICI)1099-0909(199912)5%3A4%3C192%3A%3AAID-DYS144%3E3.0.CO%3B2-N)
- Furnes, B., Samuelsson, S. (2009). Preschool cognitive and language skills predicting Kindergarten and Grade 1 reading and spelling: a cross-linguistic comparison. *Journal in Research in Reading*. Volume 32 (3), pp 275-292. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467-9817.2009.01393.x>
- Furnes, B., Samuelsson, S. (2010). Predicting Reading and Spelling Difficulties in Transparent and Opaque Orthographies: A Comparison between Scandinavian and US/Australian Children. *Dyslexia*. Volume 16 (2), pp 119-142.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/dys.401>

- Gaab, N. (2017). It's a Myth That Young Children Cannot be Screened for Dyslexia. *International Dyslexia Association*. <https://decodingdyslexiaca.org/wp-content/uploads/2019/02/It%E2%80%99s-a-Myth-That-Young-Children-Cannot-Be-Screened-for-Dyslexia-%E2%80%93-International-Dyslexia-Associatio.pdf>
- Glover, T. A., Albers, C. A. (2007). Considerations for evaluating universal screening assessments. *Journal of School Psychology*. Volume 45 (2), pp 117-135. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022440506000562>
- Hagen, Å., Melby-Lervåg, M., Lervåg, A. (2014): Barn som strever med språk og leseferdigheter: Hvilke tiltak virker? *Norsk Tidsskrift for logopedi*. Volum 4, s
- Hjetland, H. N., Brinchmann, E. I., Scherer, R. & Melby-Lervåg, M. (2017). Preschool predictors of later reading comprehension ability: a systematic review. *Campbell systematic Reviews*. Volume 13 (1), pp. 1-155. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.4073/csr.2017.14>
- Hulme, C. & Snowling, M. J. (2009). *Developmental Disorders of Language Learning and Cognition*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Høien, Torleiv (2016). *Håndbok til Logos*. Bryne: Logometrica AS.
- Kleven, Arnfinn og Hjordemaal, Finn R. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolking og vurdering*. (Utgave 3). Bergen: Fagbokforlaget.
- Lallier, M., Valdois, S., Lassus-Sangosse, D., Prado, C., Kandel, S. (2014). Impact of orthographic transparency on typical and atypica reading development: Evidence in French-Spanish bilingual children. *Reaserch in Developmental Disabilities*. Volum 35 (5), pp 1177-1190. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891422214000353>
- Landerl, K., Wimmer, H., Frith, U. (1997). The impact of orthographic consistency on dyslexia: A German-English comparison. *Elsevier Science*. Volume 63 (3), pp 315-334. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001002779700005X>
- Leppänen, U., Aunola, K., Niemi, P., Nurmi, J-E. (2008). Letter knowledge predicts Grade 4 reading fluency and reading comprehension. *Learning and Instruction*. Volume 18 (6), pp 548-564. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959475207001375>
- Lervåg, A., Bråten, I., & Hulme, C. (2009). The cognitive and linguistic foundations of early reading development: A norwegian latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*. Volume 45 (3), pp 764-78. <https://psycnet.apa.org/fulltext/2009-05916-012.html>
- Lervåg, A. og Hulme, C. (2009). Rapid Automated Naming (RAN) Taps a Mechanism That Places Constraints on the Early Reading Fluency. *Psychological science*, Volum 20 – number 8. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1111/j.1467-9280.2009.02405.x>

- Lyster, S.-A. H. (2012). *Elever med lese- og skrivevansker: Hva vet vi? Hva gjør vi?* Oslo: Cappelen Damm AS.
- Lyytinen, H., Erskine, J., Ahonen, T., Aro, M., Eklund, K., Guttorm, T., Hintikka, S., Hamalainen, J., Ketonen, R., Laakso, M.-L., Leppanen, P.H.T., Lyytinen, P., Poikkeus, A.-M., Puolakanaho, A., Richardson, U., Salmi, P., Tolvanen, A., Torppa, M., Viholainen, H. (2008). Early Identification and Prevention of Dyslexia: Results from a Prospective Follow-up Study of Children at Family risk of Dyslexia. *SAGE Handbook of Dyslexia*, pp 121-146.
http://sk.sagepub.com/reference/hdbk_dyslexia/n6.xml
- Lyytinen, H., Erskine, J., Hämäläinen, J., Torppa, M., Ronimus, M. (2015). Dyslexia – Early Identification and Prevention: Highlights from the Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia. *Current Developmental Disorders Reports*. Volume 2 (4). pp. 330-338.
<https://doi.org/10.1007/s40474-015-0067-1>
- Melby-Lervåg, M. (2010). Kognitive markører for dysleksi og spesifikke språkvansker. *Skolepsykologi*, nr. 6, s. 37-56. <https://fpkf.no/wp-content/uploads/2015/08/Kognitive-mark%C3%B8rer-for-dysleksi.pdf>
- Melby-Lervåg, M., Lyster, S.-A. H., & Hulme, C. (2012). Phonological Skills and Their Role in Learning to read: A Meta-analytic Review. *Psychological bulletin*, 138(2), 322-352.
<https://psycnet.apa.org/fulltext/2012-00551-001.html>
- 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*. Volume 40. No 5, pp 665-681.
<https://psycnet.apa.org/fulltext/2004-17950-002.pdf>
- Nergård-Nilssen, T. (2006). Word-decoding deficits in Norwegian: The impact of psycholinguistic marker effects. *Reading and Writing*. Volume 19 (3), pp 265-290.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11145-005-5468-9>
- Nergård-Nilssen, T. (2010). Lærevansker relater til skriftspråket. I R. Haugen (red.): *Barn o gunges Læringsmiljø 4*. Kristiansand, høyskoleforlaget. Kapittel 5.
- Nergård-Nilssen, T. & Hulme, C. (2014). Developmental Dyslexia in Adults: Behavioural Manifestations and Cognitive Correlates. *Dyslexia*, 20, 191-207.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/dys.1477>
- Nordahl, Thomas, m.fl. (2018). *Inkluderende fellesskap for barn og unge. Ekspertgruppen for barn og unge med behov for særskilt tilrettelegging*. Bergen: Fagbokforlaget.
<https://nettsteder.regjeringen.no/inkluderende-barn-unge/files/2018/04/INKLUDERENDE-FELLESSKAP-FOR-BARN-OG-UNGE-til-publisering-04.04.18.pdf>
- Norsk senter for forskningsdata (NSD). (2019). <https://nsd.no/om/index.html>

- Nyeng, Frode. (2018). *Nøkkelbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. (2. opplag) Bergen: Fagbokforlaget
- Opplæringslova (1998): Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova) LOV-1998-07-17-61. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61#KAPITTEL_6
- Poulsen, Mads (2018). The Challenge of Early Identification of Later Reading Difficulties. *Perspectives on Language and Literacy*. Volume 44, no. 3, pp 11-14. <https://shanahanonliteracy.com/upload/publications/163/pdf/ed3a5412095be4320e550941575ced4b3682086e.1.pdf#page=33>
- Ringdal, Kristen. (2018). *Enhet og mangfold. Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. (4. utgave). Bergen: Fagbokforlaget.
- Samuelsson, S., Lundberg, I. (1996). The Impact of Environmental Factors on Components of Reading and Dyslexia. *The Orton Dyslexia Society*. Volume 46. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11881-003-0010-8.pdf>
- Seymour, P. H. K., Aro, M., Erskine, J. M. (in collaboration with COST Action A8 network) (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*. Volume 94 (2), pp 143-174. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1348/000712603321661859>
- Shaywitz, E. A. og Shaywitz, B. A. (2003). Defining Dyslexia, Comorbidity, Teachers' Knowledge of Language and Reading. A Definition of Dyslexia. *Annals of Dyslexia*. Vol. 53, 1-14. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11881-003-0001-9.pdf>
- Siegel, L. S. & Himel, N. (1998). Socioeconomic Status, Age and the Classification of Dyslexics and Poor Readers: the Dangers of Using IQ Scores in the Definition of Reading Disability. *Dyslexia*. Volume 4 (2), pp 90-104. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/%28SICI%291099-0909%28199806%294%3A2%3C90%3A%3AAID-DYS105%3E3.0.CO%3B2-3>
- Snowling, M. J. & Hulme, C. (2012). Annual Research Review: The nature and classification of reading disorders – a commentary on proposals for DSM-5. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53:5, 593-607. <http://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC3492851&blobtype=pdf>
- Snowling, M. J., Lervåg, A., Nash, H. M. & Hulme, C. (2019). Longitudinal relationships between speech perception, phonological skills and reading in children at high-risk of dyslexia. *Developmental Science*, 22: e12723 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/desc.12723>

Snowling, M. J. & Melby-Lervåg, M. (2016). Oral language deficits in familial dyslexia: A meta-analysis and review. *Psychological bulletin*, Volume 142 (5), pp 498-545.

<https://psycnet.apa.org/fulltext/2015-58960-001.html>

Solbakken, S. S. (2019). *Statistikk for nybegynnere*. Bergen: Fagbokforlaget.

Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU) (2014). *Dyslexi hos barn och ungdomar – tester och insatser. En systematisk litteraturöversikt*. Stockholm: SBU-rapport nr. 225.

https://www.sbu.se/contentassets/4f9f14692f2f402f89252f33a6487d73/dyslexi_barn_ungdom_ar_tester_insatser_2014.pdf

Thompson, P. A., Hulme, C., Nash, H. M., Gooch, D., Hayiou-Thomas, E. and Snowling, M. J. (2015). Developmental dyslexia: predicting individual risk. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 56:9, s 976-987. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jcpp.12412>

Tøsse, Monica Helleland (2014). Tidlig innsats for livslang læring – teori og praksis.

Spesialpedagogikk, nr. 5.

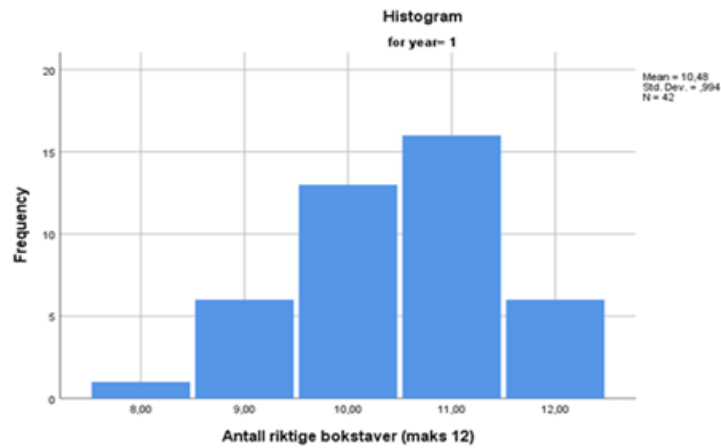
<https://www.utdanningsnytt.no/files/2019/06/27/Spesialpedagogikk%205%202014.pdf#page=41>

Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J. and Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45:1, s 2-40.

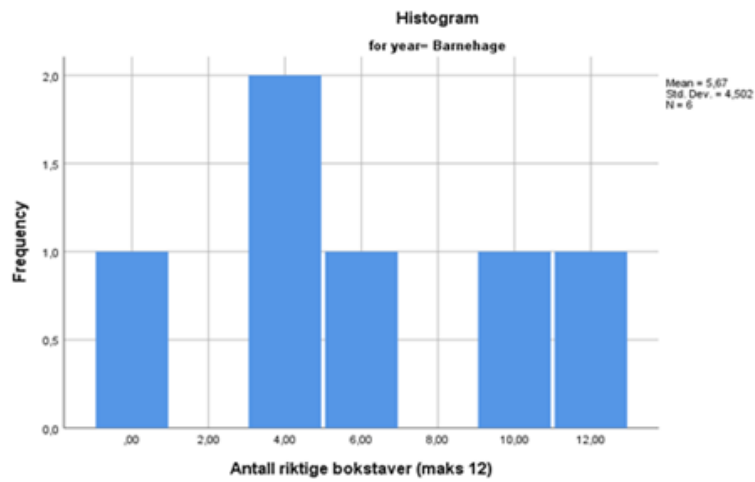
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.0021-9630.2003.00305.x>

7 Vedlegg

Vedlegg 1. Bokstavkunnskap.

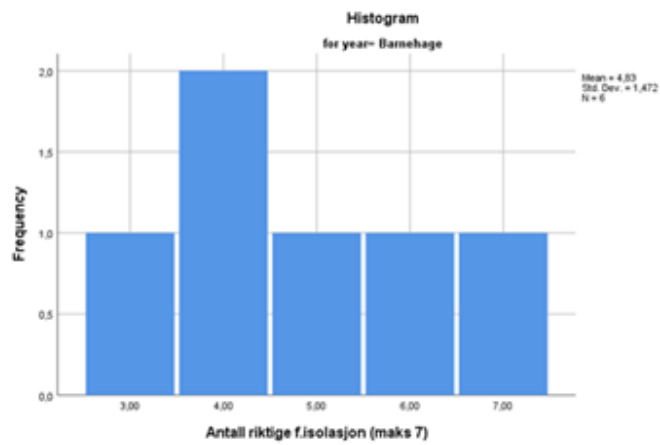


Fordeling av bokstavkunnskap, testtidspunkt 1, for barn i barnehage.

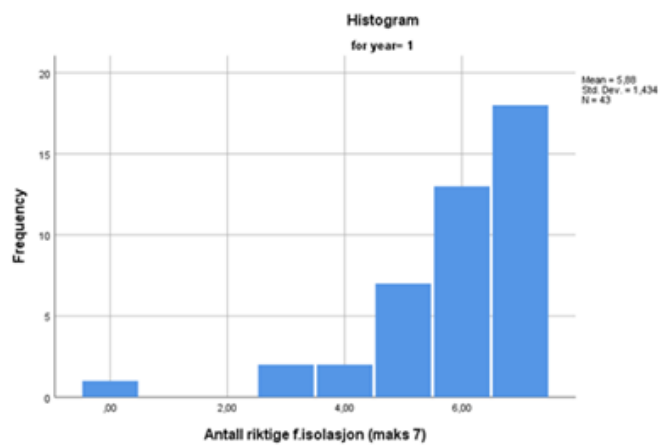


Fordeling av bokstavkunnskap, testtidspunkt 1, for barn i 1. klasse.

Vedlegg 2. Fonemisolasjon.

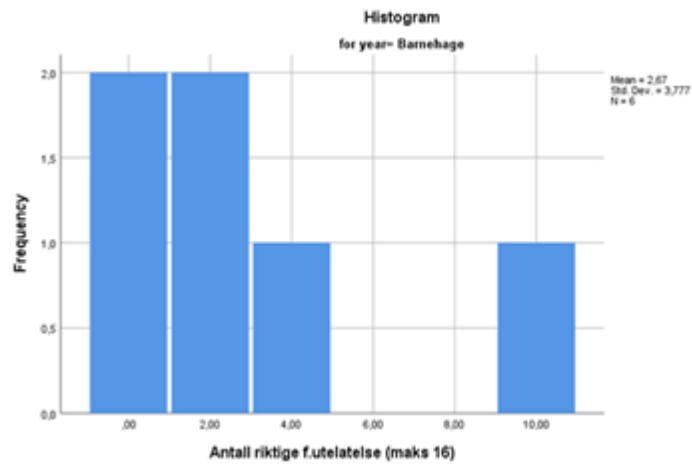


Fonemisolasjon, testtidspunkt 1 for barn i barnehage.

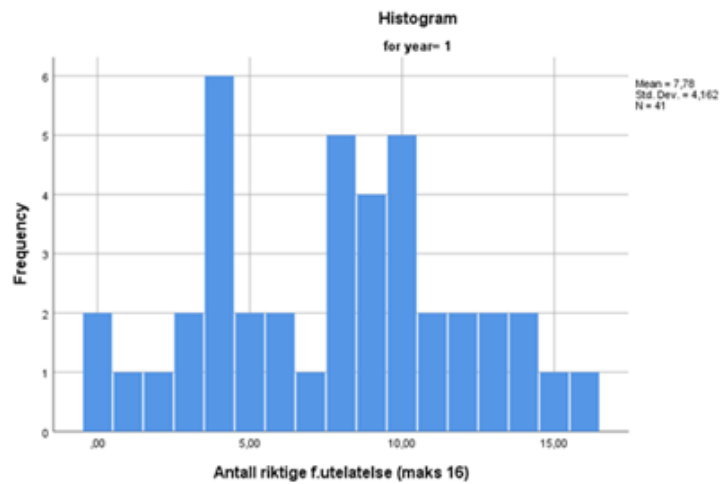


Fonemisolasjon, testtidspunkt 1 for barn i 1. klasse.

Vedlegg 3. Fonemutelatelse.

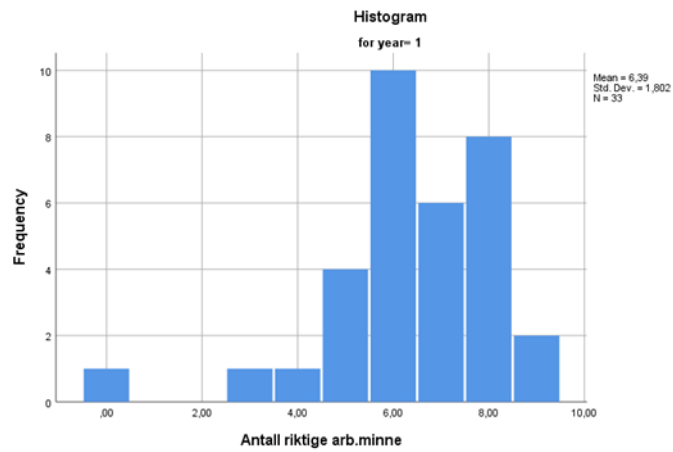


Fonemutelatelse, testtidspunkt 1 for barn i barnehage.



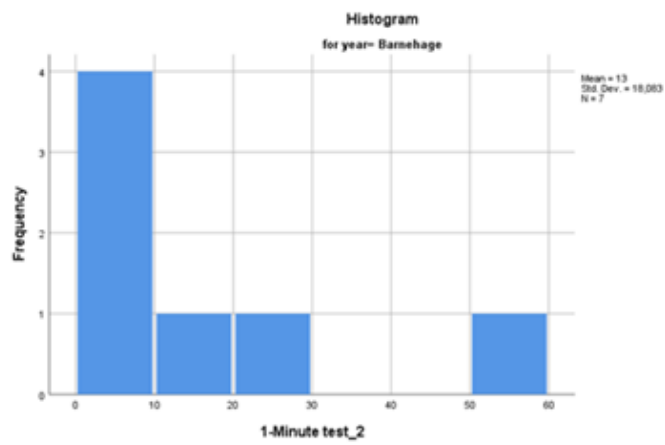
Fonemutelatelse, testtidspunkt 1 for barn i 1. klasse.

Vedlegg 4. Arbeidsminne.

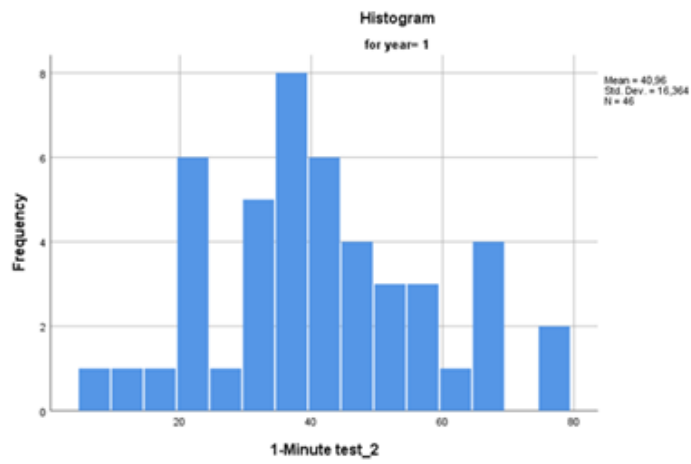


Arbeidsminne, testtidspunkt 1 for barn i 1.klasse.

Vedlegg 5. Ordavkoding.



Minutt-test, testtidspunkt 2 for barn i 1. klasse (ett år etter).



Minutt-test, testtidspunkt 2 for barn i 2. klasse (ett år etter).

