



UiO : Universitetet i Oslo

Rapid Automated Naming og leseflyt

En intervensjonsstudie

Mari Thorvaldsen

Masteroppgave i Spesialpedagogikk

Institutt for Spesialpedagogikk

Det utdanningsvitenskapelige fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Sammendrag

Bakgrunn og problemstilling

Fonologiske ferdigheter har gjennom mengder av forskning vist seg å være essensiell for barns leseutvikling og hatt stor innflytelse på hvordan leseopplæring bedrives (Ehri et al., 2000; Torgesen et al., 1999; Wolf et al., 2002). Imidlertid er Rapid Automated Naming (RAN) påvist som en annen viktig predikator i barns leseutvikling spesielt for utvikling av leseflyt og kan vise seg å være en predikator på lengre sikt enn fonologiske ferdigheter og en viktig faktor i tidlig avdekking av lesevansker (Georgiou et al., 2016; Kirby et al., 2003). Videre ser det ut til at RAN har en viktig innflytelse på utvikling av leseflyt i transparente språk (RAN burde ut fra det forskning har fastslått, være en viktig bidragsyter til leseopplæringen, men i motsetning til fonologiske ferdigheter har flere slått fast at RAN i samme grad som fonologiske ferdigheter ikke like lett lar seg intervensere (Conrad & Levy, 2011; de Jong og Vrielink, 2004, Fugate, 1997) de siste årene har det imidlertid kommet intervensjonsstudier som har påvist at RAN kan trenes opp med en overføringseffekt til leseflyt (Vander Stappen og Van Reybroeck, 2018; Vander Stappen et al., 2020; Pecini et al., 2019).

Økt kunnskap og bevissthet om RAN vil kunne bidra til bedre et bedre tilrettelagt opplæringstilbud til elever i norsk skole. Formålet med intervensjonsstudien i denne oppgaven blir derfor å undersøke om det er en sammenheng mellom opptrening av RAN og forbedrete RAN ferdigheter og om eventuell forbedring av ferdigheter vil ha en overføringseffekt på leseflyt.

Problemstillingen i oppgaven er følgende: *Kan RAN trenes opp og vil en eventuell bedring i RAN ha en effekt på leseflyt?*

Videre er to hypoteser utledet:

Elever som gjennomgår opplæring i RAN, får en signifikant forbedring i RAN og Forbedrete RAN ferdigheter vil ha en positiv effekt på leseflyt.

Metode

Studien ble gjennomført som et randomisert pre – test post – test kontrollgruppedesign der en intervensjonsgruppe gjennomførte trening i hurtig benevning av nonalfanumerisk stimuli i form av objekter. Leseflyt ble kartlagt ved bruk av TOWRE og ORF. Resultatene ble analysert med en Two – Way independent analysis of variance (ANOVA) for å se i hvilken grad det ble signifikante forbedringer i leseflyt og benevning av matriser objekter etter intervensjonen.

Selv om hovedfokuset for studien er opptrening av RAN og overføring til leseflyt er det også analysert i hvilken grad opptrening har overføringseffekt til andre variabler som matriser av ord og siffer.

Resultater

Det innsamlede datamaterialet er analysert ved bruk av statistikkprogrammet R- software der deskriptive analyser og ANOVA ble gjennomført. Resultatene viste ingen statistisk signifikante forskjeller mellom intervensjonsgruppen og kontrollgruppen ved post -test på variablene for leseflyt eller matriser av ord. Derimot viser analysene en overføringseffekt til matriser av objekter, hvilket indikerer i tråd med nyere forskning at RAN kan trenes opp.

Forord

Jeg må aller først starte med en stor takk til alle de flotte elevene og foreldrene som sa ja til å være med i prosjektet. Videre må jeg takke alle velvillige kollegaer som tilrettela i en hektisk skolehverdag slik at prosjektet lot seg gjennomføre.

Prosessen med masteroppgaven har vært lang og smertefull, men ikke minst lærerik. Jeg må takke veileder Athanasios Protopapas for tålmodighet, konstruktive og nyttige tilbakemeldinger hele veien og Marjolaine Cohen for all mulig hjelp og støtte, oppmuntrende og beroligende ord.

Ikke minst må jeg takke min aller kjæreste Marcus. Du er klippen min. Tusen takk for at du aldri har mistet troen på meg selv når jeg ikke har hatt den selv.

Mari Thorvaldsen

Innholdsfortegnelse

1 Innledning	1
1.1 Tematisk bakgrunn og oppgavens formål.....	1
1.2 Problemstilling	3
1.3 Begrepsbruk	4
1.4 Oppgavens oppbygging	4
2 Teoretisk bakgrunn og empiriske funn	5
2.1 Double Deficit	5
2.2 Leseflyt.....	6
2.3 Leseferdigheter og ortografi	6
2.4 Tidlig leseutvikling fonologisk bevissthet og RAN.....	8
2.4.1Fonologiske ferdigheter og tidlig leseutvikling	8
2.4.2 RAN og leseutvikling	10
2.4.3 Skifte i utvikling.....	12
2.4.4 Isolerte ord og utvikling av leseflyt	13
2.4.5 Kaskader.....	15
2.5 Oppsummering av funn i forholdet mellom RAN fonologiske ferdigheter og lesing	17
2.6 RAN og opplæring	18
2.6.1 Eldre studier	18
2.6.2 Nyere studier	20
3 Metode	23
3.1 Forskningsetiske hensyn.....	23
3.2 Studiens design og metode	24
3.3 Utvalg.....	24
3.4 Prosedyre.....	24
3.5 Materiell	25
3.5.1Ord til lesetest.....	25
3.5.2 Bilder til semantisk test	26
3.5.3 Bilder til RAN	26
3.5.4 Materiell til intervensjon	26
3.6 Intervensjon.....	27
3.6.1Kontrollgruppen	27
3.6.2 Trening på hurtig benevning av bilder.....	27
3.7 Kartlegginger.....	28
3.7.1 SPM.....	28
3.7.2 Avkoding og leseflyt	29

3.7.2.1 TOWRE.....	29
3.7.2.2 ORF.....	30
3.7.2.3 Lesetester på PC	31
3.8 Test av semantisk kunnskap	31
3.9 Kartlegging av RAN.....	31
3.10 Validitet og reliabilitet	32
3.10.1 Begrepsvaliditet.....	33
3.10.2 Statistisk validitet	33
3.10.3 Indre validitet	35
3.10.4 Ytre validitet.....	35
3.11 Reliabilitet	36
4 Resultater	37
4.1 Deskriptive analyser av de ulike variablene.....	37
4.1.1.Q-Q plot	37
4.2 Deskriptiv statistikk.....	37
4.2.1 Oppsummerende tabeller	38
4.3 Boksdiagram	39
4.3.1 Towre ord	39
4.3.2 Towre pseudo ord.....	40
4.3.3 ORF.....	40
4.3.4 Matriser ord.....	41
4.3.5 Matriser siffer	41
4.3.6 Matriser objekter	42
4.4 Analyse av resultater	42
4.4.1 ANOVA	42
4.5 Overføringsverdi til de ulike variablene	43
5 Diskusjon av resultater	45
5.1 Begrepsvaliditet.....	45
5.1.1 RAN	45
5.1.2 Leseflyt.....	45
5.1.3 SPM.....	46
5.1.4 Evalueringsforståelse hypotesegjetting eksperimentatorforventning og evalueringsforståelse	46
5.2 Statistisk validitet	46
5.3 Indre validitet	47
5.3.1 Modning.....	47
5.3.2 Instrumentering	48
5.3.2.1 Gjennomføring av intervensjonen	48

5.4 Ytre validitet.....	49
5.5 Reliabilitet.....	50
6 Konklusjon.....	52
6.1 Videre forskning	52
6.2 Pedagogisk implikasjon.....	54
Litteraturliste	55
Vedlegg.....	60

Liste over tabeller

Tabell 1 Deskriptiv statistikk for utvalget ved pre-test.....	38
Tabell 2 Deskriptiv statistikk for utvalget ved post-test	38
Tabell 3 Minimum og maksimumsverdier for alle oppgaver	38

Liste over figurer

Figur 1 Øvebilde til semantisk test	28
Figur 2 Øvebilde til semantisk test	31
Figur 3 Eksempelbilder på RAN	32
Figur 4 TOWRE ord T1 og T2	39
Figur 5 TOWRE pseudo-ord T1 og T2.....	40
Figur 6 ORF T1 og T2.....	40
Figur 7 Matriser ord T1 og T2.....	41
Figur 8 Matriser siffer T1 og T2.....	41
Figur 9 Matriser objekter T1 og T2	41

1 INNLEDNING

1.1 Tematisk bakgrunn og oppgavens formål

Læreplanverket for grunnskolen og den videregående opplæringen er styrende for opplæringen i norsk skole (Kunnskapsløftet, 2020). Lesing er en av de grunnleggende ferdighetene og « Innebærer å lese både på papir og digitalt. Det innebærer å kunne lese og reflektere over skjønnlitteratur og sakprosa, å beherske lesestrategier tilpasset formålet med lesingen og å kunne vurdere tekster kritisk » (Kunnskapsdepartementet, 2019, læreplan i norsk, s. 5).

I utdrag fra noen av kompetansemålene i norsk for 2.trinn står det blant annet at elevene skal : « Leke med rim og rytme og lytte ut språklyder og stavelser i ord og: « ... trekke bokstavlyder sammen til ord under lesing og skriving» (Kunnskapsdepartementet, 2019, læreplan i norsk, s. 5). Samtidig skal elevene allerede etter 2.trinn : «Lese med sammenheng og forståelse på papir og digitalt og bruke enkle strategier for leseforståelse» (Kunnskapsdepartementet, 2019, læreplan i norsk, s. 5).

Spranget er stort når elevene kommer til 4.trinn. Et utdrag av kompetansemålene sier at eleven blant annet skal: « ... lese tekster med flyt og forståelse og bruke lesestrategier målrettet for å lære», « ... utforske og formidle tekster gjennom samtale, skriving, lek, bevegelse og andre kreative uttrykk og «...samtale om forskjellen mellom meninger og fakta i tekster » (Kunnskapsdepartementet, 2019, læreplan i norsk, s.6).

Eksempler på disse kompetansemålene viser omfanget av hva det innebærer å bli en kompetent leser, fallgruvene er mange og det er derfor viktig at skolen, så tidlig som mulig, fanger opp de elevene som står i fare for å utvikle vanskeligheter med lesing.

Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa (1998, § 1-3), forplikter skolene å tilby tilpasset opplæring og tidlig innsats. Tidlig innsats innebærer at elevene på 1-4 trinn skal ha høyere lærertetthet med ekstra fokus på de elevene som viser svake ferdigheter i lesing og matematikk. For å kunne avdekke de elevene som trenger ekstra støtte og tilby tilpasset opplæring, må skolene derfor ha gode verktøy for kartlegging og effektive tiltak å tilby til de elevene som har behov for det.

To kjerneferdigheter regnes som essensielle for leseutviklingen, nemlig fonologisk bevissthet og RAN (Wolf & Bowers, 1999; Wolf et al., 2002). Fonologisk bevissthet kan defineres som « den bevisstheten en person har om språkets fonemer og den tilgangen man har til lydstrukturen i det muntlige språket. Ferdigheten viser seg i den evnen en person har til å legge merke til, reflektere over og manipulere med språkets lyder » (Torgesen et al., 1997, s.162).

RAN (Rapid Automated Naming) defineres som evnen til raskt å kunne navnsette velkjente visuelle stimuli når disse presenteres i matriser på én side. Det skal være en tilfeldig rekkefølge og stimuli skal benevnes i leseretningen. Stimuliene som benyttes er både alfanumeriske i form av bokstaver og siffer og non-alfanumeriske i form av bilder og farger (Wolf & Bowers, 1999).

Kunnskapsløftet (2019), nevner lek med rim og rytme og lytte ut stavelser i ord, noe som viser at fonologiske ferdigheter står i fokus når det gjelder leseopplæring. Forskning viser at fonologiske ferdigheter er viktigst for utvikling av rask og nøyaktig avkodning av ord i den tidlige leseopplæringen, (Ehri, 1995; Ehri et al., 2001) og kanskje viktigere i utvikling av staveferdigheter, spesielt i transparente ortografier (Furnes & Samuelsson, 2010). Det antydes også at i en transparent ortografi som norsk er, oppnås avkodingsnøyaktighet tidligere enn i opake ortografier og at forskjeller i leseflyt er det som utgjør de største forskjellene i leseferdigheter (Landerl og Wimmer, 2008; Ehri, 1995; Siddaiah & Padakannya, 2014; Ziegler et al., 2010), men hva har vi å tilby de elevene som faktisk har gode fonologiske ferdigheter, en nøyaktig ordavkodning, men ikke tilstrekkelig leseflyt?

RAN viser seg å korrelere med leseflyt på tvers av ortografier og målt før leseferdigheter er utviklet, kan RAN predikere seinere leseutvikling utover det fonologiske ferdigheter gjør (Georgiou et al., 2016; Neuhaus et al., 2001). RAN har også en større innvirkning på leseferdigheter og spesielt leseflyt enn fonologiske ferdigheter etter hvert som barna blir eldre (Vaessen, Bertrand et al., 2010). RAN korrelerer bedre med leseflyt målt med lesing av lister av ord og sammenhengende tekst enn fonologiske ferdigheter og avkodning av enkeltord etter at den første leseopplæringen er ferdig (Protopapas et al; 2013). Dessuten kan RAN benyttes til kartlegging før leseferdigheter er utviklet og er derfor et egnet verktøy for tidlig avdekking av lesevansker (Norton & Wolf, 2012; Wolf & Bowers, 2000). Wolf og Bowers (1999),

utviklet hypotesen om en dobbel vanske (double deficit), der barn kan ha enten fonologiske vansker, vansker med hurtig benevning eller vansker i begge områder

På bakgrunn av hva forskningen viser, kan det være betimelig å tenke at RAN bør være et nyttig supplement til leseopplæring og kartlegging, men i motsetning til fonologiske ferdigheter, er RAN et ukjent tema i norsk skole og mens fonologiske ferdigheter har vist seg mulig å trene opp og videre har en kausal sammenheng med leseutvikling (Ehri, 2005; Katzir et al., 2006, Wolf & Katzir – Cohen, 2001), har flere forsøkt å trene opp RAN med blandede resultater (Conrad & Levy, 2011; de Jong & Vrielink, 2004; Fugate, 1997).

Imidlertid har det de to siste årene kommet forskning som viser at RAN kan trenes opp, med en langtidseffekt, og en god overføringsverdi til leseferdigheter (Vander Stappen & Van Reybroeck, 2018; Vander Stappen et al., 2020). Tidligere forskning har konkludert med at alfanumerisk RAN er sterkere korrelert med leseutvikling enn non – alfanumerisk RAN (Cardoso – Martins & Pennington, 2004; Savage & Frederickson, 2004; Schatschneider et al., 2002.). Vander Stappen og Van Reybroeck (2018) har derimot fokusert på RAN objekter og vist at hastigheten i benevning kan forbedres gjennom intervensjon med en overføring til leseferdigheter.

Formålet med denne oppgaven blir derfor å gjennomføre en intervensjonsstudie i den hensikt å undersøke om RAN kan trenes opp, vise en overføringseffekt på leseflyt og dermed være et nyttig tilskudd til kartlegging og leseopplæring i norsk skole.

1.2 Problemstilling

Ut fra foreliggende forskningsresultater og teorier er følgende forskningsspørsmål og hypoteser utledet: Kan RAN trenes opp og vil en eventuell bedring i RAN ha en effekt på leseflyt? Studien tar også for seg følgende hypoteser:

Hypotese én: Elever som gjennomgår opplæring i RAN får en signifikant forbedring i RAN i forhold til kontrollgruppen.

Hypotese to: Forbedrete RAN ferdigheter vil ha en overføringseffekt til leseflyt.

Intervensjonen er en replikasjon av en pilotstudie gjennomført på engelsktalende barn.

Pilotstudien er en tilpasning av Vander Stappen og Van Reybroeck (2018) sin studie. For

masteroppgaven er det gjort tilpasninger i forhold til norske ord, men gjennomføring og dataanalyser er i tråd med pilotstudien.

Gjennom studien vil det undersøkes om hastigheten har økt i navnssetting av objekter gjennom intervensjon i eksperimentgruppen og om en eventuell økning i hastighet har en innvirkning på leseflyt hos elevene i eksperimentgruppen sammenlignet med kontrollgruppen.

I etterkant vil det testes om trening av RAN objekter er suksessfullt ved å sammenligne om den totale tiden elevene har brukt på å navnsette objektene i pre-test går ned ved post-test og videre om en eventuell nedgang i tid har en effekt på elevers leseflyt målt med TOWRE og ORF.

1.3 Begrepsbruk

Relevante begreper blir definert første gang de benyttes. Når det utover i oppgaven skrives om fonologisk bevissthet, er det først og fremst snakk om fonemisk bevissthet, men mye av litteraturen snakker om fonologisk bevissthet som en samlebetegnelse der fonemisk bevissthet er det essensielle. RAN begrepet er definert, men i mangel av et godt norsk begrep benyttes i hovedsak forkortelsen RAN og tidvis også hurtig benevnelse av objekter. Begrepet RAN i matriser viser til oppgaver der det er samlet flere stimuli på en side. Isolerte stimuli handler om at ett og ett stimuli vises av gangen, dette kan være ord, bokstaver, siffer, farger eller objekter. Serier av ord eller ord i matriser er oppgaver der ord kommer etter hverandre i lister, eller viser seg samlet på én side over flere linjer. Ord viser til ordinære ord med en semantisk betydning, non-ord er sammensetning av fonemer som ikke gir et ord med betydning.

1.4 Oppgavens oppbygging

Denne innledningen (kapittel 1) tar for seg bakgrunn for valgte tema og temaets relevans med utledning av forskningsspørsmål og hypoteser. Kapittel 2 åpner med en omtale av double deficit hypotesen. Deretter kommer det noen betraktninger rundt leseflytbegrepet. De neste underkapitlene tar for seg leseferdigheter og ortografi deretter og deretter hvordan fonologisk bevissthet og RAN spiller inn på barns leseutvikling. Kapittel 2 fortsetter med en mulig forklaring på hvordan RAN og utvikling av leseflyt henger sammen, før det kommer en kort oppsummering av empiriske funn. Kapittel 2 avslutter med en gjennomgang av eldre og nyere intervensjonsstudier av RAN.

Metodedelen (Kapittel 3) beskriver design, utvalg, prosedyre, materiell, intervensjon og kartlegginger før det avsluttes med en gjennomgang av validitet og reliabilitetsbegrepet.

Resultater presenteres i kapittel 4 før de drøftes opp mot reliabilitet og validitet i kapittel 5.

Kapittel 6 avrunder oppgaven med tanker rundt videre forskning og pedagogisk relevans.

2 Teoretisk bakgrunn og empiriske funn

2.1 Double deficit

Wolf og Bowers (1999) framstilte hypotesen om en dobbel vanske for de som ikke oppnår forventede ferdigheter i lesing. Ut ifra denne hypotesen kan noen barn oppleve vanskeligheter med lesing grunnet svikt i fonologiske ferdigheter, andre kan ha en vanske med lesing grunnet svikt i hurtig benevning av stimuli (RAN). Andre kan ha vansker i begge områder og derfor oppleve de mest gjennomgripende vanskene med lesing (Wolf & Bowers, 1999). Gruppen lesere som karakteriseres med fonologiske vansker har typisk ikke problemer med hurtig benevning av stimuli, men vanskeligheter med oppgaver som krever manipulering av fonemene i talespråket og avkoding av ord. RAN vansker karakteriseres med problemer i hurtig benevning av stimuli, lesing på tid og leseflyt, mens gruppen karakterisert med en dobbel vanske, vil ha de mest gjennomgripende problemene i alle områder av leseprosessen (Wolf, Bowers & Biddle 2000).

Ut ifra det rådende synet på hva som er viktige tiltak i leseopplæring, nemlig tiltak i forhold til fonologiske ferdigheter, vil de som ikke har fonologiske vansker, oppleve manglende effektive tiltak i forhold til leseopplæring. Videre kan gruppen uten fonologiske ferdigheter risikere å ikke bli oppdaget fordi avkodingsferdighetene er tilstrekkelige. Gruppen som har vansker i begge områder kan oppleve at de får opplæring i fonologiske ferdigheter og ikke tiltak i forhold til leseflyt (Wolf & Bowers, 1999).

Men hva er leseflyt og hvordan henger RAN og leseflyt sammen? Det kommer nå en omtale av leseflytbegrepet, videre litt om forskning rundt leseutvikling i transparente ortografier, deretter en omtale av fonologiske ferdigheter, RAN og leseutvikling samt hypotese om hvordan RAN og leseflyt kan ha en sammenheng.

2.2 Leseflyt

Leseflyt blir ofte definert som evnen til å avkode sammenhengende tekst raskt, nøyaktig og med rett prosodi (Kuhn et al., 2010), men selv om det de siste årene er forsket stadig mer på utviklingen av leseflyt, er det allikevel ikke klarlagt hvilke kognitive mekanismer som ligger til grunn for utviklingen av leseflyt eller hva som er en valid definisjon av begrepet (Hudson et al., 2008; Katzir et al., 2006; Kuhn et al., 2010; Protopapas et al., 2018; Wolf & Katzir – Cohen, 2001).

Leseflyt er en komplisert, sammensatt ferdighet som innebærer å overføre bokstaver til korresponderende lyder, integrere disse til gjenkjennelige helheter, automatisk få tilgang til de leksikale representasjonene og skape meningsfulle forbindelser i setninger og mellom setninger. I tillegg skal teksten forbindes med tidligere informasjon og leseren må lage egne slutninger ut fra det som ikke står eksplisitt i teksten (Fuchs et al., 2001). Kompleksiteten i leseflytbegrepet gjør at leseprosessen kan bryte sammen på ulike nivåer (Norton & Wolf, 2012). På samme tid gjør også denne kompleksiteten at det mangler effektive tiltak i forhold til leseflyt. Forbedringer i forhold til avkodingsnøyaktighet og automatisk lesing er lettere å oppnå enn forbedringer i leseflyt og leseflyt er derfor kalt den mest oversette leseferdigheten (Wolf & Katzir- Cohen, 2001, Katzir et al., 2006).

RAN har blitt løftet fram som en viktig bidragsyter til utvikling av leseflyt og spesielt i konsistente ortografier der avkodingsnøyaktighet etableres tidlig. Flere mener derfor at tiltak i forhold til leseflyt bør være hovedprioriteten i leseopplæring i konsistente ortografier (Aro & Wimmer, 2003; Furnes & Samuelson, 2010; Georgiou et al., 2012; Landerl & Wimmer, 2008; Vaesen et al., 2010; Wile & Borowsky, 2004; Wolf, et l., 2000; Ziegler et al., 2010). For å underbygge dette synet kommer det nå en kort oversikt over hva noe av forskningen innenfor leseutvikling i forhold til ulike ortografier har konkludert med.

2.3 Leseferdigheter og ortografi

Aro og Wimmer (2003) sammenlignet 1- 4. trinns elever fra ulike ortografier (engelsk, tysk, nederlandsk, svensk, fransk, spansk og finsk) og fant at en avkodingsnøyaktighet på 80 – 90% ble oppnådd ved slutten av 1.trinn i de språkene der det er høy korrespondanse mellom fonemer og grafemer, unntaket her var engelsk med den mest opake ortografien der

avkodingsnøyaktigheten var 50% i samme tidsrom. Aro og Wimmer (2003) konkludere med at fokuset for leseutvikling i transparente ortografier bør være leseflyt.

Ziegler et al. (2010) målte leseferdigheter blant 2.trinnselever i 5 ulike land som skiller seg fra hverandre i forhold til hvor transparent ortografien er: Finsk, ungarsk, nederlandsk, portugisisk og fransk. De fant at fonologisk bevissthet korrelerte sterkest med hastighet og nøyaktighet i avkoding av både ord og non-ord i alle språkene de undersøkte, bortsett fra finsk, som har den mest transparente ortografien. RAN derimot korrelerte ikke signifikant med avkodingsnøyaktighet i noen av språkene i studien, men var korrelert med hastighet i avkoding av ord. De hevder at fonologisk bevissthet er en viktig predikator på leseferdigheter i alle språk, men viktigere i opake ortografier. Hypotesen om fonologisk bevissthet som den viktigste predikatoren for leseferdigheter ble derfor ikke støttet fullt ut da de ikke fant støtte for at fonologisk bevissthet er like viktig i alle språk i det språkernes ortografi systematisk påvirker i hvilken grad fonologisk bevissthet predikerer avkoding av ordlister og lister med non-ord. De konkluderer allikevel med at fonologisk bevissthet er en nøkkelfaktor i oppnåelse av avkodingsferdigheter i alle språk, men at innflytelsen varierer i takt med språkernes ortografi og ikke er like sterk i transparente språk. Longitudinelle undersøkelser konkluderer tilsvarende (Furnes Samuelson, 2010; Landerl/Wimmer, 2008).

Landerl og Wimmer (2008) fulgte i en longitudinell undersøkelse en gruppe (N = 115) tyske elever fra 1. til 8. trinn. Resultatene viste at de barna som skåret dårligst på de første kartleggingene allikevel var i stand til å avkode ord og non-ord med stor nøyaktighet etter bare ett års leseopplæring. Kun 4% av utvalget leste mindre enn 80% av ordene korrekt og 10% leste mindre enn 80% av non-ordene korrekt. De individuelle forskjellene viste seg i leseflyt (Landerl & Wimmer, 2008). Det var også en stabilitet i leseferdigheter: De som viste vansker med lesing i 1.trinn, var fremdeles blant de dårligste også i 8.trinn. Analysene av resultatene viste at RAN bidro til variasjon i leseflyt på tvers av alle trinn. Landerl og Wimmer (2008) fant at RAN bidro til leseflyt ved alle målinger, mens fonologiske ferdigheter kun bidro til avkoding av ord i 1.trinn. Fonologisk bevissthet bidro til staveferdigheter i 4. og 8. trinn, men ikke leseflyt. Fonologiske ferdigheter derimot bidro kun til variasjon i leseflyt i 1.trinn, samt staveferdigheter i 4. og 8.trinn, men var altså ikke predikatorer for målene på leseflyt i de samme trinnene.

Landerl og Wimmer (2008) konkluderer med at fonologisk bevissthet og fonologisk korttidsminne predikerer leseflyt og staving i 1.trinn mens RAN derimot er en signifikant og konsistent predikator på leseflyt i alle trinn. Leseferdigheter i ortografisk konsistente språk er mer influert av RAN enn av fonologisk bevissthet, og leseflyt er oftest hovedvansken hos barn som sliter med lesing i konsistente ortografier.

Bjarte Furnes og Stefan Samuelson (2010) foretok en longitudinell undersøkelse blant både skandinaviske og engelsktalende barn fra førskole til 2.trinn. Hensikten var å avdekke predikatorer for lesevansker i norsk og svensk som regnes for transparente språk og engelsk som det mest opake språket. De fant at fonologisk bevissthet som en predikator for lesevansker var begrenset til 1.klasse i skandinaviske språk, men vedvarte som en predikator hos engelsktalende elever. Derimot predikerte fonologisk bevissthet staveferdigheter likt på tvers av ortografier.

RAN målt i barnehage og førskole var en signifikant predikator på å lese og skrivevansker i alle språk og de konkluderer med at RAN er en bedre predikator på lesevansker på lang sikt, at fonologisk bevissthet som en predikator på lesevansker svekkes etter første året med leseopplæring i transparente ortografier og er sterkere assosiert med skrivevansker (Furnes & Samuelson, 2010).

Allikevel er det en mengde forskning som slår fast den viktigheten fonologiske ferdigheter har for leseutviklingen. Neste avsnitt vil derfor gå nærmere inn på hva noe av forskningen om fonologisk bevissthet og leseutvikling konkluderer med.

2.4 Tidlig leseutvikling, fonologisk bevissthet og RAN

2.4.1 Fonologiske ferdigheter og tidlig leseutvikling

Avkodingsnøyaktighet og utvikling av en rask og uanstrengt ordavkodning spiller en sentral rolle i barns leseutvikling i de tidlige årene og evnen til å avkode ord er det som skiller gode og dårlige lesere tidlig i leseutviklingen (Jenkins et al., 2003; Fuchs et al., 2001).

Når den formelle leseopplæringen starter, vil de ferdighetene et barn har i fonologisk bevissthet gjøre fonologisk prosessering enklere. Fonologisk bevissthet kan defineres som « ... den bevisstheten og tilgangen en person har til lydstrukturen i det muntlige språket» og «

... ferdigheten viser seg i den evnen en person har til å legge merke til, reflektere over og manipulere med språkets lyder»» (Torgesen et al., 1997 s. 162).

Fonologisk prosessering er de mentale operasjonene som er involvert når lydene i talespråket benyttes for å avkode skriftspråk (Torgesen et al., 1997). Denne prosesseringen gjør at barn etter hvert lærer seg det alfabetiske prinsipp der grafemer og korresponderende fonemer effektivt kobles sammen til meningsfulle ord slik og utvikles til ortografiske lesere. Torgesen et al. (1997) fant i sin longitudinelle undersøkelse hos barn fra andre til femte trinn at fonologiske ferdigheter spilte en unik rolle av en rekke ulike leseferdigheter. Fonologiske ferdigheter målt i 2. trinn med fonologisk bevissthet og fonologisk minne var den viktigste prediktoren for variasjon i leseferdigheter målt med ordavkodning og tester på leseflyt i 4. og 5. trinn.

Intervensjonsstudier har vist at barn med fonologiske vansker profiterer på eksplisitt opplæring i fonologiske ferdigheter (Kozminsky & Kozminsky, 2006; Lovett et al, 2000; Torgesen et al., 1999; Wagner et al., 1997). Torgesen et al. (1999) undersøkte effekten av tre ulike tiltak utviklet for å forhindre utvikling av lesevansker hos barn med påviste fonologiske vansker. Én gruppe barn gjennomførte eksplisitt opplæring i språkets fonemer, etterfulgt av lesing av korte ord så snart barna mestret tilstrekkelig med konsonanter og vokaler til å avkode ord. Andre gruppen barn fikk opplæring i gjenkjenning av hele ord, samt trening i grafem – fonem korrespondanse mellom ordene. Tredje gruppen mottok 1:1 undervisning med utgangspunkt i klassens ordinære leseprogram, mens en kontrollgruppe fulgte klassens ordinære undervisning. De ulike tiltakene startet allerede i barnehagen og fortsatte ut 2. trinn. Resultatene viste at kun de barna som fikk den mest eksplisitte instruksjonen i fonologiske ferdigheter, skåret signifikant bedre enn kontrollgruppen i avkodning av ord. Torgesen et al (1997) konkluderer med at eksplisitt og intensiv opplæring i fonologiske ferdigheter er nødvendig for å forebygge seinere lesevansker.

Kozminsky & Kozminsky (1995) gjennomførte blant 70 barnehagebarn et åtte måneders langt opplæringsprogram i fonologisk bevissthet og fant at denne opplæringen hadde en positiv effekt på barnas leseutvikling fra 1. til 3. trinn og kunne forklare en unik variasjon i avkodning og forståelse.

Ulike meta – analyser konkluderer tilsvarende (Ehri et al, 2001; Melby- Lervåg et al, 2012). Ehri et al. (2001) analyserte i hvilken grad fonologisk bevissthet og bokstavkunnskap er gode prediktorer på barns leseutvikling i løpet av de to første årene av barnas skolegang. Videre

ville de undersøke hvor effektivt trening i fonemisk bevissthet virket inn på oppnåelse av leseferdigheter. Etter gjennomgang av 52 ulike studier konkluderer de med at fonemisk bevissthet er en av de beste predikatorene på barns leseutvikling og at trening i fonemisk bevissthet er det mest effektive tiltaket for å oppnå ferdigheter i sikker avkoding av ord og ferdigheter i staving.

Melby – Lervåg et al. (2012) konkluderer i sin meta – analyse at fonemisk bevissthet viser den sterkeste korrelasjonen i forhold til individuelle forskjeller i barns ferdigheter i lavkoding av ord og videre at fonemisk bevissthet er den sterkeste predikatoren sammenlignet med ferdigheter i riming og verbalt korttidsminne. På bakgrunn av disse funnene anbefaler de at barn mottar trening i fonemisk bevissthet i den tidlige leseopplæringen og at trening på kobling mellom grafemer og fonemer er en effektiv metode for de barna som strever med avkoding. I tillegg påviser flere et kausalt forhold mellom leseutvikling og fonemisk bevissthet (Katzir et al, 2006; Kozminsky & Kozminsky, 1995; Wawire & Young – Suk, 2018).

Fonologisk bevissthet har altså vist seg å være en viktig grunnleggende ferdighet for seinere leseutvikling og kunnskapen om sammenhengen mellom barns fonologiske ferdigheter og leseutvikling har hatt stor innflytelse på hvordan leseopplæring bedrives i skolene (Norton & Wolf, 2012). Men som tidligere nevnt, er det funn som tilsier at tiltak i forhold til fonologisk bevissthet ikke nødvendigvis er de mest effektive i forhold til barn som sliter med lesing i transparente ortografier, spesielt etter at den første leseopplæringen er ferdig og at tiltak i forhold til leseflyt bør være hovedprioritet.

I det påfølgende kommer en oversikt over noe av forskningen rundt forholdet mellom RAN og leseutvikling.

2.4.2 RAN og leseutvikling

Kirby et al. (2003) foretok en studie blant 161 engelsktalende barn før formell leseopplæring hadde startet og undersøkte hvorvidt fonologisk bevissthet og RAN kunne predikere leseferdigheter i 5. trinn. De konkluderer med at fonologisk bevissthet og avkoding av ord korrelerer sterkest i barnehage og 1.trinn og deretter har en synkende korrelasjon. De fant også at RAN målt i barnehagen kunne predikere lesing og leseforståelse i 5.trinn. RAN var

altså en predikator på lang sikt, mens fonologisk bevissthet var en sterkere predikator for avkodning av ord i barnehage og 1.trinn.

Lervåg et al. (2009) foretok en longitudinell undersøkelse blant 228 norsktalende barn både før og etter at formell leseopplæring hadde startet. I den tidlige leseutviklingen, rett etter at leseopplæringen hadde startet, var det en statistisk signifikant korrelasjon mellom fonologisk bevissthet, alfanumerisk RAN og evnen til å avkode isolerte ord. Imidlertid var ikke fonologisk bevissthet en predikator for leseflyt, målt med lesing av sammenhengende tekst ved seinere kartlegginger, det vil si kartlegginger ved slutten av 2.trinn og etter oppstart i 3.trinn. Derimot var alfanumerisk RAN den beste predikatoren for utvikling av ferdigheter i lesing av sammenhengende tekst etter at avkodingsferdigheter var utviklet. Lervåg et al. (2009) hevder at RAN er en viktig predikator både longitudinelt og samtidig, også etter at fonologisk bevissthet, verbal IQ og tidligere leseferdigheter er kontrollert for (Lervåg et al., 2009). De konkluderer med at bevissthet om språkets lyder og kunnskap om bokstaver er to avgjørende ferdigheter for utvikling av avkodingsferdigheter, men at disse ferdighetene ikke er en unik predikator for seinere utvikling av leseflyt målt med lesing av sammenhengende tekst. RAN derimot er et reliabelt mål og en viktig predikator på seinere leseflyt målt med lesing av sammenhengende tekst og RAN fortsetter å predikere lesing av sammenhengende tekst etter at den formelle leseopplæringen har startet. (Lervåg et al., 2009).

Meta-analyser og gjennomgår også den innvirkningen RAN har på lesing konkluderer tilsvarende (Kirby et al., 2010; Araujo et al; 2015).

Kirby et al. (2010) fant i sin meta – analyse at RAN predikerer eller korrelerer med seinere utvikling av leseflyt også etter at det er kontrollert statistisk for verbal og non verbal IQ, tidligere leseferdigheter, ADHD, SES, artikulasjonsrate, prosesseringshastighet, fonologisk korttidsminne, fonologisk bevissthet, morfologisk bevissthet og ortografisk prosessering (Kirby et al., 2010).

Araujo et al., (2015) konkluderer i sine meta - analyser at RAN ikke er tilknyttet spesifikke domener av lesing, men er signifikant til moderat korrelert med lesing uavhengig av om det er lesing av ord, lesing av non-ord, lesing av tekst eller leseforståelse, og de fant en stor effektstørrelse mellom alfanumerisk RAN og leseflyttester på tvers av ulike ortografier (Araujo et al., 2015).

Georgiou et al. (2015) fant hos kinesisktalende (N = 102), finskspråklige (N = 85) og engelsktalende (N = 117) 4.trinnselever at RAN korreler med både ordlistelesing og lesing av sammenhengende tekst på tvers av de ulike språkene. RAN korrelerte også med staveferdigheter, men korrelasjonen var sterkere mellom RAN og målinger på leseflyt. De fant ingen statistisk signifikante resultater i sine analyser, men de konkluderer med at RAN og leseflyt korrelerer med leseflyt på tvers av språkene. De antyder at forholdet mellom RAN og leseflyt blir sterkere etter hvert som barna blir eldre, og at det er prosessering i serier og artikulasjon som kan være bindeleddet mellom RAN og leseflyt.

Selv om ikke alle studier konkluderer tilsvarende og har kritisert hypotesen om den innflytelsen RAN har i forhold til leseflyt (Torgesen et al., 1997; Wagner et al., 1997) har nyere forskning tatt for seg det utviklingsmessige skifte som oppstår mellom RAN og leseflyt og neste avsnitt omtaler den innflytelsen RAN har etter hvert som leseferdighetene bedrer seg.

2.4.3 Skifte i utvikling

Vaessen og Blomert (2010) kartla en større gruppe nederlandske barn i 1.-6.trinn (N= 1423) for å undersøke hvordan RAN, målt med siffer, bokstaver og objekter og fonologisk bevissthet bidrar til utviklingen av leseflyt, og hvorvidt det er et utviklingsmessig skifte i hvordan RAN og fonologisk bevissthet bidrar med økende alder. De fant at RAN og fonologisk bevissthet er viktig for utviklingen av hastighet og nøyaktighet i avkodning av alle typer ord og i alle trinn, men at det er et skifte i hvilken grad de to ferdighetene bidrar til økte leseferdigheter. I 1. og 2. trinn bidro fonologisk bevissthet sterkere enn RAN i lesing av alle typer ord. Men, fra 3 trinn og utover så de en endring: Fonologisk bevissthets innvirkning på lesing sank signifikant i løpet av leseutviklingen mens RAN's bidrag økte signifikant. Forholdet mellom RAN og fonologisk bevissthets bidrag i lesing av pseudo ord endret seg ikke signifikant i løpet av utviklingen, selv om det var en endring i at RAN bidro noe mer. De fant altså at både RAN og fonologisk bevissthet har en unik rolle i utvikling av leseflyt i alle trinn, men at det er et skifte i hvilken grad disse konstruktene bidrar. RAN ble viktigere for leseflyt etter hvert som leseferdighetene utviklet seg, mens forholdet mellom fonologisk bevissthet og leseflyt var synkende. Fonologisk bevissthet var altså viktigst for begynnerlesere, mens RAN var viktigst for utvikling av leseflyt hos mer erfarne lesere.

Georgiou, et al. (2009) foretok en studie blant engelsktalende barn (N = 75) i Canada for å undersøke hvorvidt RAN målt i 3.trinn kunne predikere leseflyt og lesenøyaktighet i 4. og

5.trinn. De så tendenser, men ikke med statistisk signifikans at RAN er mer relatert til leseflyt enn til avkodingsnøyaktighet. Allikevel støtter de funnene som sier at RAN er en prediktor for leseferdigheter på lengre sikt enn det fonologiske ferdigheter er og de mener RAN kan forklare en unik variasjon i leseflyt utover det non-verbal IQ, prosesseringshastighet og fonologisk og ortografisk prosesseringshastighet kan gjøre rede for.

Schwanenflugel et al. (2006) hadde med amerikanske 1.trinnselever (N=99), elever fra 2.trinn (N=79) og 3.trinnselever (N=71) i sin studie. De fant at sikker avkoding av ord og non-ord korrelerer med leseforståelse i 1.trinn og hevder at leseflyt og forståelse hos yngre lesere henger sammen med en rask og nøyaktig avkoding av ord, mens denne sammenhengen synker hos eldre lesere. I 1.trinn var automatisk ordavkoding, målt med Stroop oppgaver, viktig for barnas leseforståelse, men denne sammenhengen forsvant når elevene hadde oppnådd en tilstrekkelig flyt i lesingen. Hos 3.trinnselever var det evnen til å lese sammenhengende tekst som virket inn på leseforståelse.

Det viser seg altså at sammenhengen mellom avkoding av isolerte ord, leseflyt og også leseforståelse synker med økende alder både i forhold til ordlisteflyt og lesing av sammenhengende tekst. Flere har tatt for seg hvordan utviklingen fra avkoding av isolerte ord til lesing av sammenhengende tekst endres med økende leseferdigheter og mener at likheten i prosessering av lesing av sammenhengende tekst og prosessering av RAN oppgaver kan være en mulig forklaring (Altani et al., 2019; Logan et al., 2011; Protopapas et al., 2013; Protopapas et al., 2018).

Neste avsnitt tar for seg noe av forskningen rundt sammenhengen mellom lesing av isolerte ord og utviklingen av leseflyt, samt en mulig hypotese på forklaringen av forholdet.

2.4.4 Isolerte ord og utvikling av leseflyt

Lesing av sammenhengende tekst har tradisjonelt ikke blitt satt i sammenheng med hvor raskt lister av ord avkodes idet begge prosessene krever rask og nøyaktig avkoding av ord, men skiller seg fra hverandre ved at det kun er i sammenhengende tekst det kreves forståelse (Altani et al., 2019). Lesing av ordlister har derimot blitt sett i sammenheng med rask avkoding av isolerte ord. Imidlertid er det funn som viser at nøyaktighet i avkoding av enkeltord ikke har samme overføringsverdi til utvikling av leseflyt som avkoding av ord i matriser. Avkoding av enkeltord er viktig i tidlig leseutvikling, men hastigheten på avkoding

av enkeltord predikerer ordlistelesing moderat i tillegg til at korrelasjonen blir svakere med forbedrede leseferdigheter (Protopapas et al., 2013).

Altani et al. (2019) undersøkte hypotesen om evnen til å navnsette siffer i matriser kan gjøre rede for variasjonen i hvor effektivt ordlister og sammenhengende tekst leses utover det lesing av isolerte ord indikerer. Firehundrede og åtte engelsktalende barn fra 1. 3. og 5.trinn og 302 greske elever fra tilsvarende trinn deltok i studien. Resultatene viste at lesing av isolerte ord og leseflyt målt med ordlisteflyt var sterkt korrelert hos begynnerlesere. Altani et al. (2019) konkluderer med at lesing er en ordgjenkjenningsferdighet hos begynnerlesere der et minimum av nøyaktighet i avkoding av ord må på plass før hurtighet utvikles (Altani et al., 2019).

Protopapas et al. (2013) sier tilsvarende i sin undersøkelse av sammenhengen mellom lesing av isolerte ord og RAN blant greske 2.(N = 107) og 6.trinns elever (N = 107). I 2.trinn viste leseflyt et mønster av at ord avkodes som en rekke av isolerte stimuli, det vil si at ett og ett ord prosesseres før neste ord leses, selv om hvert individuelle ord kan avkodes som en helhet (sight word). Derimot viste det seg at ordlistelesing hadde mer til felles med RAN enn lesing av isolerte ord når elevene var igjennom den første leseopplæringen. Isolerte ord var den beste predikatoren på leseflyt i 2.trinn, mens RAN så ut til å være beste predikatoren i 6.trinn

Logan et al. (2011) analyserte data fra engelskspråklige barnehagebarn for å finne ut hvorvidt navnsetting av isolerte stimuli og stimuli i matriser bidro ulikt i forhold til utvikling av leseferdigheter. Barnehagebarns evne til å navngi isolerte bokstaver var bedre enn å navnsette bokstaver i matriser, men dette endret seg etter hvert som barna ble eldre: Overvekten av barn i første trinn navnga fremdeles isolerte bokstaver raskere, men forskjellen minket i 2.klasse slik at størstedelen av barna var raskere til å benevne serier av bokstaver. RAN ble altså funnet å være sterkere relatert til leseferdigheter med statistisk signifikante resultater (Logan et al., 2011). Hastigheten på navnsetting av isolerte stimuli og hastigheten på navnsetting av stimuli i matriser, utviklet seg også i ulik rate: Hurtigheten på navnsetting av matriser utviklet seg i en hurtigere rate enn utviklingen av isolerte stimuli. Logan et al. (2011) konkluderer med at RAN henger mer sammen med lesing enn hurtig benevning av isolerte stimuli fordi matriser krever samme parafoveale prosessering som lesing. Det unike bidraget til RAN er ifølge Logan et al. (2011) ikke relatert til de kognitive prosessene som har sammenheng med å navnsette bokstaver, men relatert til de kravene som er assosiert til det formatet som disse

bokstavene blir presentert i altså som isolerte stimuli eller i matriser (Logan et al., 2011). Med matriser og lesing av sammenhengende tekst vil stimuli måtte prosesseres i kaskader. Kaskader innebærer at når en rekke av stimuli er presentert samtidig vil et stimuli prosesseres, mens det forutgående stimuli uttales og man allerede har et forhåndsglimt av det neste stimuli som kommer (Altani, Georgiou et al., 2017; Georgiou et al., 2013; Logan et al., 2011; Protopapas et al., 2018).

Neste avsnitt vil omhandle hypotesen om kaskader som en mulig forklaring på forholdet mellom RAN og leseflyt.

2.4.5 Kaskader

Altani og Protopapas et al. (2017) kaller forholdet mellom RAN og leseflyt «serial superiority effect» og hevder at dette forholdet kan være leddet som mangler i utviklingen fra avkodning av enkeltord til utvikling av leseflyt. Formatet RAN presenteres i omfatter de samme prosessene som lesing og derfor har en sammenheng med leseutviklingen (Altani, Georgiou et al., 2017; Bowers, 1995; Georgiou et al., 2013; Logan et al., 2011; Protopapas et al., 2018) og Norton og Wolf (2012) omtaler også RAN som et mikrokosmos av lesing.

Den kritiske faktoren i forholdet mellom leseflyt og RAN kan være utviklingen i evnen til å prosessere flere stimuli samtidig i kaskader og målinger av RAN i matriser er en bedre predikator på leseflyt enn hurtig benevning av isolerte stimuli på tvers av ulike ortografier og også en bedre indikator på å avdekke lesevansker (Protopapas et al 2013).

Protopapas et al. (2018), fant blant greske 1. 3. og 5.trinnselever at leseflyt henger stadig mer sammen med evnen til å prosessere flere objekter etter hverandre, jo eldre barna er. For å lese med flyt, må kaskader effektivt formes og opprettholdes. Evnen til å gjøre dette kan vise seg i evnen til å løse RAN oppgaver (Protopapas et al., 2018).

Protopapas et al. (2013) så at korrelasjonen mellom lesing av enkeltord og serier av ord ble svakere etter hvert som leseferdighetene blir bedre. Individuelle forskjeller blant 6. klassinger i hvor raskt isolerte ord ble avkodet hadde en moderat korrelasjon med lesing av lister av ord. RAN derimot, var en bedre predikator på hvor raskt de leste lister av ord der elevene ser ut til å prosessere en serie av ord samtidig via kaskader (Protopapas et al., 2013). Resultatene motsier at ordlistelesing kun er uttrykk for rask og nøyaktig ordavkodning. På bakgrunn av disse funnene mener de at hurtig benevning av stimuli i matriser som RAN representerer, er

leddet som mangler mellom lesing av isolerte ord og sammenhengende tekst og i tillegg en bedre predikator på leseflyt enn hurtig benevning av isolerte stimuli og en bedre indikator for å avdekke lesevansker.

Altani et al. (2019) hevder at både lesing av ordlister og sammenhengende tekst krever flere sammenfallende prosesser. De så i sin studie at etter 3.trinn kom en komponent kommer i tillegg,, nemlig hvor raskt sekvenser av flere objekter prosesseres (Altani et al., 2019). Dette mønsteret ble funnet både hos de engelskspråklige og gresktalende elevene og ordlisteflyt ble mer og mer likt lesing av sammenhengende tekst i begge språk (Altani et al., 2019). På mellomtrinnet predikerte RAN siffer ordlistelesing og lesing av sammenhengende tekst utover det lesing av isolerte ord predikerte. Prosessering av sekvenser av multiple stimuli som presenteres samtidig er et kritisk punkt i relasjonen mellom RAN og leseflyt, og kan også være kritisk i forhold til hvordan leseflyt oppnås. Både ordlistelesing og lesing av sammenhengende tekst krever prosessering av flere ord som presenteres etter hverandre i sekvenser, og flere mener dette har vært oversett i teoriene om leseflyt (Altani et al., 2019; Norton & Wolf, 2012; Schwanenflugel et al, 2010; Protopapas et al., 2018).

Georgiou et al. (2013) så i sin studie hos 2. og 6.trinns greskspråklige elever at evnen til å benevne stimuli i matriser predikerte leseflyt i 2. og 6.trinn og stillelesing i 6.trinn og mener at RAN og lesing er relatert fordi begge ferdigheter krever prosessering av stimuli som presenteres i serier (Georgiou et al., 2013).

Dette synet støttes også av de Jong (2011) som så på forholdet mellom RAN og utvikling av leseflyt hos nederlandsk talende 1. 2. og 4. trinns elever. de Jong (2011) fant at lesing av isolerte ord kun predikerte lesing av sammenhengende tekst moderat og at korrelasjonen i tillegg minket etter hvert som leseferdighetene ble bedre. Resultatene her indikerer at styrken på forholdet mellom RAN og leseflyt er avhengig av formatet stimuliene blir presentert i; altså isolerte vs matriser av stimuli. de Jong (2011) mener at etter hvert som leseferdighetene blir bedre, vil avkoding av flere stimuli samtidig i en sekvens, prosessert via kaskader, være det essensielle i lesingen.

Altani og Georgiou et al. (2017) foretok en undersøkelse av Kinesiske, Koreanske, Engelske og Greske 3. trinns elever. Hvordan isolerte ord avkodes har en sterkere sammenheng med hvordan ord leses i serier i alfabetiske språk (Altani, Georgiou et al., 2017) mens hvordan

siffer i matriser benevnes og hvordan ord i matriser leses ikke var forskjellig i de ulike språkene. De hevder at benevning i serier er en viktig predikator på leseflyt på tvers av de ulike ortografiene og at RAN reflekterer den samme prosessering som er tilstede under lesing.

2.5 Oppsummering av funn i forholdet mellom RAN, fonologiske ferdigheter og lesing:

Tiltross for usikkerheter om hva som ligger til grunn for forholdet mellom RAN og utvikling av leseferdigheter er RAN med alfanumeriske stimuli funnet å korrelere mer med leseferdigheter enn RAN med non - alfanumeriske stimuli. Matriser er sterkere korrelert med utvikling av leseflyt enn hurtig benevning av isolerte stimuli og korrelasjonen øker etter hvert som leseferdighetene blir bedre. Fonologiske ferdigheter korrelerer med avkodingsnøyaktighet, staving og er viktig i den tidlige leseutviklingen.

Forskningen som er skissert her fastslår i all hovedsak at fonologisk bevissthet er viktig for barns leseutvikling, viktigst i de tidlige fasene og viktigst i forhold til avkodingsnøyaktighet. RAN antydes å spille en unik rolle spesielt i forhold til utvikling av leseflyt.

På bakgrunn av hva forskningen rundt RAN konkluderer med, vil det være naturlig å tenke at opptrening i RAN vil øke prestasjoner i leseflyt og være et supplement i leseopplæring for de som har tilstrekkelig avkodingsferdigheter, men manglende flyt i lesingen.

Studier hevder at RAN ferdigheter ikke kan trenes opp og Lervåg og Hulme (2009) hevder at RAN har begrensede implikasjoner i hvordan leseopplæringen kan drives, men allikevel kan være viktig i tidlig diagnostisering av lesevansker.

Flere studier har imidlertid forsøkt å gjennomføre eksperimentelle studier for å påvirke RAN og avdekke om det er et kausalt forhold mellom RAN og lesing på lik linje som det er påpekt et kausalt forhold mellom fonologiske ferdigheter og leseutvikling.

Neste avsnitt tar for seg en beskrivelse av eldre og nyere intervensjonsstudier som har forsøkt å trene opp ferdigheter i RAN.

2.6 RAN og opplæring

2.6.1 Eldre studier

Fugate (1997) gjennomførte en intervensjonsstudie blant 39 amerikanske 1.trinnselever. Målet med studien var å se hvorvidt trening på hurtig benevning av bokstaver ville ha en innvirkning på elevenes leseutvikling og i hvilken grad den eventuelt økte hastigheten ville ha en overføringsverdi til seinere utvikling av leseferdigheter. Elevene ble målt på hastighet og nøyaktighet i benevning av store og små bokstaver presentert i matriser. Videre ble de kartlagt i forhold til avkodingshastighet og nøyaktighet i ordlistelesing og sammenhengende tekst ved lesing av små tilpassede avsnitt fra trinnets pensum. Barna ble tilfeldig delt inn i eksperiment og kontrollgruppe. Eksperimentgruppen (N = 20) mottok trening i benevning av par av små og store bokstaver. Treningen foregikk over tolv økter med en varighet på 10-15 minutter. Kontrollgruppen (N = 19) mottok ingen spesifikk trening. Fugate (1997) fant at trening i hurtig benevning av bokstaver hadde en signifikant effekt på hastigheten i benevning av bokstaver ved post- test, og at de som gjennomgikk intervensjonen hadde en raskere progresjon, men det var ikke statistisk signifikant forskjeller sammenlignet med kontrollgruppen ved utsatt post-test. Elevene som mottok trening viste også en statistisk signifikant bedring i ferdigheter i lesing av sammenhengende tekst målt med lesing av avsnitt, men ikke på andre målinger av leseferdighet som hastighet på navnsetting av bokstaver, nøyaktighet eller hastighet i lesing av ord (Fugate, 1997). Studien konkluderer med at det var tydelige tendenser til at trening på hurtig benevning av bokstaver kan ha en positiv effekt på avkoding av ord og ferdigheter i lesing av sammenhengende tekst, men studien fant ikke nok effektstørrelse til å konkludere med en signifikant forskjell (Fugate, 1997).

de Jong og Vrielink (2004) ville se hvorvidt RAN av bokstavlyder kunne trenes opp og om en eventuell forbedring i hastigheten på benevning av bokstavlyder hadde en positiv effekt på nøyaktighet og hastighet i avkoding av lister med ord og non- ord. De kartla også hvilken effekt trening eventuelt ville ha på ortografisk kunnskap. Nederlandske 1.trinnselever deltok i studien der én gruppe (N=17) mottok RAN intervensjon og to andre grupper utgjorde kontrollgrupper. Én kontrollgruppe (N = 17) mottok ingen spesiell trening, mens en annen kontrollgruppe (N = 17) fikk trening i rask løsning av aritmetiske oppgaver.

Studien til de Jong og Vrielink (1997) konkluderer med at de ikke lyktes i å påvirke tempo på benevning av bokstav- lyd kombinasjoner, og fikk derfor ikke testet hypotesen om

sammenhengen mellom økt hastighet i RAN og forbedrede avkodingsferdigheter. De Jong og Vrieling (2004), fant ikke at de barna som ble trent i hastighet på kobling av bokstaver og lyder skåret bedre enn de barna som utgjorde kontrollgruppen hverken på hastigheten av RAN bokstaver eller de kartleggingene de benyttet for å måle leseferdigheter. De fant imidlertid en viss støtte for at RAN kan være relatert til oppnåelse av ortografisk kunnskap. De mener at RAN mest sannsynlig ikke kan påvirkes med trening og at den enkleste måten å forbedre RAN på, spesielt for bokstaver, er å øve på lesing (de Jong & Vrieling, 2004).

Conrad og Levy (2011) trent på gjenkjenning av ortografiske mønstre. Deltagerne var barn i 1. (N = 17) og 2.trinn (N = 27). Etter testing av fonologiske ferdigheter og RAN ble barna delt inn i grupper enten tilhørende en gruppe som både hadde fonologiske vansker og vansker i RAN, eller en gruppe med kun RAN vanske. Gjennom studien ville de finne ut om barn med RAN vansker kunne trenes opp til en mer effektiv gjenkjenning av bokstaver og om en eventuell forbedring ville ha en positiv effekt på lesing av ordlister kartlagt ved TOWRE. Gruppene mottok enten trening i hurtig benevning av bokstaver først, eller gjenkjenning av ortografiske mønstre i forkant av trening på bokstaver. Gjenkjenning av ortografiske mønstre og hurtig benevning av bokstaver ble trent i totalt 30 økter fordelt på 6 dager. Resultatene indikerte at treningen av hurtig benevning av bokstaver hadde en effekt på hvor raskt barna navnsatte bokstaver, men bare når elevene mottok trening i gjenkjenning av ortografisk mønstre i forkant av trening på RAN bokstaver (Conrad & Levy, 2011). Treningen hadde ingen statistisk signifikant effekt på resultatene av TOWRE ved post-test og de konkluderer med at trening i gjenkjenning av ortografiske mønstre er viktig for de som sliter med RAN, men at det må forskes videre på forholdet mellom RAN bokstaver og leseevner.

I den seinere tid er det imidlertid publisert studier som har konkludert med at RAN er mulig å trene opp, med en overføringsverdi til leseferdigheter. I følge Vander Stappen og Van Reyboeck (2018) målte ikke studiene til Fugate (1997), de Jong og Vrieling (2004) og Conrad og Levy (2011) de samme prosessene (Vander Stappen & Van Reyboeck, 2018). Alle studiene har ikke brukt matriser til tross for at RAN i matriser har vist seg å korrelere bedre med lesing enn hurtig benevning av isolerte bokstaver. Noen av studiene kombinerte RAN intervensjon med intervensjon av andre ferdigheter. Manglende bruk av matriser, og ulik bruk av materiell, samt en sammenblanding av intervensjoner, kan ha ført til ulike og mangelfulle resultater. Det kommer nå en kort omtale av nyere studier.

2.6.2 Nyere studier

Vander Stappen og Van Reybroeck (2018) valgte RAN objekter da de mener at alfanumerisk RAN reflekterer tilgangen til en kode, mens RAN objekter reflekterer gjenhenting av leksikalske enheter (hele ord). Videre hevder de at trening av bokstaver og bokstavlyder henger tett sammen med ordavkodning og at trening på RAN med alfanumeriske stimuli med bokstaver derfor kan føre til tautologiske forklaringer: Altså at bokstaver og lydkombinasjoner benevnes hurtig fordi RAN er rask og RAN er rask fordi bokstaver og lydkombinasjoner benevnes raskt.

Vander Stappen og Van Reybroeck (2018) ville måle hvilken virkning en direkte tilgang til fonologiske representasjoner av ekte leksikalske enheter vil ha, i motsetning til tilgang på en kode slik de mener RAN bokstaver og siffer representerer (Vander Stappen & Van Reybroeck, 2018). Gjennom studien søkte de også svar på om RAN og fonologisk bevissthet er to ulike konstrukter ved å undersøke om de elevene som får trening i fonologisk bevissthet ikke forbedrer sine ferdigheter i RAN og omvendt. Videre ville de undersøke hypotesen om at de barna som får trening i fonologiske ferdigheter hadde en større framgang i avkodingsnøyaktighet og staveferdigheter, mens de som ble trent i RAN ville ha en større framgang i målinger på leseflyt.

Studien omhandlet 36 fransktalende 2.klassinger som enten mottok trening i fonologisk bevissthet eller RAN trening med hurtig benevning av objekter. Treningen ble gjennomført 2 ganger i uken med totalt 16 økter. Hver økt varte i ca 25 minutter. RAN ble trent ved bruk av bilder i ulike matriser: De 8 første øktene benyttet de matriser med enten tre bilder som ble repetert 8 ganger, eller seks ulike bilder som ble repetert fire ganger. De resterende 8 øktene hadde matriser som ikke ble repetert. I hver av øktene ble det trent 2 ulike matriser.

For å konkretisere tiden, ble en mekanisk leke plassert på et brett og barna ble oppmuntret til å klare matrisen før leken nådde slutten av brettet. Videre ble barna oppmuntret til å slå sin egen tid med en ny matrise og til slutt ble de trenete matrisene plassert som store bilder på gulvet der barna hoppet fra bilde til bilde mens de navnga de ulike bildene. Under den siste aktiviteten ble barna presentert for gruppens totale tid, og målet var å få en raskere tid enn ved forrige økt. Avslutningsvis fikk barna i oppgave å tegne et sett av matrisene de tidligere hadde benyttet i treningen.

Leseferdigheter ble målt med lesing av ordlister bestående av høy og lav frekvente ord samt pseudo – ord. Analysene av data fra intervensjonen viste en effekt av RAN trening med objekter for første gang og videre at fonologisk bevissthet og RAN synes å være uavhengige konstrukter i det de to viste ulik innflytelse på leseprosessen. De barna som gjennomgikk RAN intervensjon forbedret seg signifikant mer i RAN i forhold til de barna som mottok trening i fonologisk bevissthet. De barna som ble trent i fonologisk bevissthet forbedret sine fonologiske ferdigheter signifikant mer enn de som ble trent i RAN. Forbedringen holdt seg også etter 6 mnd. (Vander Stappen & Van Reybroeck, 2018). I forhold til avkodingsnøyaktighet var det indikasjoner på at begge grupper forbedret sine avkodingsferdigheter fra pre- til post-test, men det vistes ingen statistisk signifikante resultater. Derimot viste studien at de som gjennomgikk RAN trening forbedret sine ferdigheter i lesehastighet signifikant mer enn den gruppen som mottok trening i fonologisk bevissthet. Det så også ut til at fonologisk bevissthet var mer forbundet med stoveutvikling og at RAN hadde effekt på hastighet av ordlesing. Vander Stappen og Van Reybroeck (2018), viste også at opptreningen av RAN holdt seg over tid og hadde en langtidseffekt på lesehastigheten.

En studie av Pecini et al (2019) viser også støtte til at RAN kan trenes opp, og at en forbedring i hurtig navnsetting av objekter kan overføres til hastighet og nøyaktighet i lesing av ord og sammenhengende tekst. Forfatterne tok utgangspunkt i at RAN er en av kjernevanskene ved dysleksi og ga 45 barn diagnostisert med dysleksi fra 2. til 5.trinn enten RAN trening (N = 24) eller leseopplæring (N = 21) over 3 mnd. I likhet med Vander Stappen og Van Reybroeck (2018) ble non-alfanumeriske stimuli benyttet i RAN intervensjonen. Pecini et al (2019) utviklet et autoadaptivt databasert opplæringsprogram der barna skulle øve på benevning av objekter eller farger presentert via matriser. Studien ville undersøke om leseforbedring som blir oppnådd ved å øke hastigheten på tilgangen til leksikale representasjoner, kunne sammenlignes med de resultatene som oppnås med å øve direkte på lesing.

Hypotesen i studien er at så fort de kognitive prosessene som underbygger lesing blir trent med RAN programmet, vil avkodingshastighet og lesenøyaktighet forbedres like mye som det gjør med øving på språklyder eller ordlesing. 45 italienske barn fra 2-5 trinn diagnostisert med dysleksi var med i studien. Barna mottok trening i RAN eller gjennomgikk et annet leseopplæringsprogram. Begge intervensjonene var hjemmebaserte og ble gjennomført med

veiledning via web. Studien viste at de som mottok RAN intervensjon forbedret sine ferdigheter i RAN. Lesing av sammenhengende tekst, ordlistelesing av ord og non-ord forbedret seg hos begge gruppene, men de som gjennomgikk RAN intervensjon viste en større effekt fra pre til post -test sammenlignet med de som gjennomgikk leseprogrammet. Pecini et al. (2019) mener derfor å kunne fastslå at RAN ikke bare kan predikere leseferdigheter, men tilby et alternativt tiltak til de som har vanskeligheter med avkodingsnøyaktighet og leseflyt (Pecini et al., 2019).

Vander Stappen et al. (2020) replikerte deler av studien til Pecini et al. (2020) ved å ta for seg trening av RAN objekter hos barn diagnostisert med dysleksi (N = 18). Nytt i studien til Vander Stappen et al. (2020), var at de i tillegg til å trene hurtig benevning av RAN objekter også ville undersøke om trening av RAN kunne endre hjernens nevroplastisitet. Hjerneaktivitet ble målt med diffusjon tensor imaging (DTI), en teknikk som måler hvordan væsken som omgir hjernens hvite substans beveger seg in vivo. Andre studier som har benyttet DTI har vist at RAN objekter er forbundet med koblinger i fraksjonsanisotropi (FA) som viser hvordan hjernens nervebaner er organisert og innlemmet med hverandre. Studier har også vist at RAN oppgaver gitt til voksne fører til en økt aktivering i venstre hjernehalvdel, det vil si områder som er forbundet med visuell prosessering, koblinger av fonemer og grafemer, semantisk og ortografisk prosessering, planlegging av motorisk aktivitet og artikulasjon (Misra et al., 2004; Vander Stappen et al., 2020). Studien viste at barn med dysleksi bedret sine avkodingsferdigheter signifikant mer enn typisk utviklede barn og at RAN hovedsakelig er assosiert med venstre fremre AF (arcuate fasciculus), som er en del av den dorsale hvite materiens nervebane forbundet med produksjon av talespråk og lesing. På bakgrunn av sine funn mener Vander Stappen et al. (2020) å kunne fastslå på lik linje med Pecini (2019) at RAN kan forbedres ved trening og at RAN intervensjon kan tilby en ny opplæring til barn som sliter med leseflyt.

3 Metode

Det kommer nå en beskrivelse av design, utvalg, prosedyrer, utvelgelse av materiell og de ulike kartleggingene som ble benyttet . Men først omtales det som skal ligge til grunn for all forskning, nemlig forskningsetiske hensyn

3.1 Forskningsetiske hensyn

All forskning skal følge overordnede retningslinjer som er nedfelt i menneskerettighetserklæringen (FNs verdenserklæring om menneskerettigheter) og barnekonvensjonen (FNs konvensjon om barns rettigheter).

Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH, 2016) har i sine retningslinjer spesifisert prinsippene for en etisk forsvarlig forskning. Barn ansees som en spesielt sårbar gruppe og det skal foreligge et samtykke før forskningen settes i gang. Dette samtykket skal være fritt, informert, uttrykkelig og dokumenterbart.

Et informert samtykke innebærer at barna selv skal vite hva prosjektet går ut på, og hva de faktisk sier ja til å være med på. Samtidig er det viktig å understreke at det er fritt, hvilket innebærer at barna ikke skal utsettes for noe press fra utenforstående til å si ja, og at de når som helst kan trekke seg fra deltagelse.

Videre skal forskning som inneholder personopplysninger både informere og innhente samtykke fra de som deltar. Når barna er under 18 år, skal det innhentes samtykke fra foresatte i tillegg til et samtykke fra barna selv.

NSD (Norsk Senter for Dataforskning) regulerer bruk av personopplysninger, personvern, datainnsamling og forskningsetikk. Prosjektet ble derfor sendt inn til NSD for godkjenning. Etter godkjenning fikk elevene utdelt brev med informasjon om prosjektet og en svarslipp der de skulle gi sitt eventuelle samtykke (se vedlegg 1). Elevene fikk også muntlig informasjon om prosjektet og anledning til å stille spørsmål. I tillegg ble det utarbeidet et eget informasjonsbrev til foreldrene (se vedlegg 2). Brevet til foreldrene ble sendt hjem via elevene, men det inneholdt kontaktinformasjon slik at foreldrene fikk anledning til å stille spørsmål og se prosedyrer. Både elevene og foreldrene måtte gi sitt samtykke og returnere svaret til skolen for å bli godkjent for deltagelse i prosjektet. For å opprettholde kravet om

konfidensialitet ble det opprettet kodingsnøkkel for personopplysningene og endelige data ble fullstendig anonymisert.

3.2 Studiens design og metode

Intervensjonen ble gjennomført som et randomisert pre – test post- test kontrollgruppe design (Lund et al., 2002). Elevene gjennomførte pre og post – test der ordlesing, leseflyt og RAN ble testet før og etter intervensjonen. Hastigheten i navnsetting av objekter vil sammenlignes mellom eksperiment og kontrollgruppe.

3.3 Utvalg

Utvalget besto av elever fra et 5.trinn ved en forholdsvis liten byskole med en stor andel tospråklige elever. Alle elevene på trinnet (N = 48) mottok forespørselen om deltagelse i prosjektet. Utvalget ble til slutt på 30 elever bestående av 26 jenter og fire gutter. 23% av det endelige utvalget benyttet norsk som sitt førstespråk hjemme. Det var ingen ekskluderingskriterier, og fire av elevene i utvalget mottok ekstra undervisning utenom den ordinære klasseromsundervisningen etter opplæringsloven § 2-8 (Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa, 1998).

Det endelige utvalget ble tilfeldig delt inn i intervensjonsgrupper (N = 15) eller kontrollgrupper (N = 15) og disse ble igjen delt inn i 6 grupper bestående av 5 elever på hver gruppe. Tre grupper utgjorde intervensjonsgruppene mens de tre øvrige var kontrollgrupper

3.4 Prosedyre

Pre-testen fant sted over to dager i begynnelsen av desember skoleåret 2020-2021.

Intervensjonen startet i slutten av januar med et opphold grunnet vinterferien i midten av februar. I utgangspunktet skulle det gjennomføres til sammen 18 økter med trening i RAN, men da skolene stengte ned grunnet Covid-19 i mars 2020, stoppet intervensjonen opp etter økt 10. Planen var at post – test skulle gjennomføres rett i etterkant av intervensjonen, men grunnet nedstengningen, ble Post -test gjennomført som en utsatt post-test og fant sted én uke etter elevenes oppstart i 6.trinn i august 2020.

Ved pre-test ble alle elevene målt for avkodning og leseflyt, og RAN. For å sikre at det ikke var signifikante forskjeller i evnen til abstrakt resonnering, eller semantisk kunnskap, ble det i

pre-test gjennomført en non – verbal test av kognitive ferdigheter ved bruk av Raven's Standard Progressive Matrices (Raven, 2004), og en kartlegging av semantisk kunnskap. Bortsett fra SPM som ble gjennomført i to grupper, ble resten av testene gjennomført individuelt, enten med student eller én veileder som var delaktig under hele pre-testen. I post-test ble elevene igjen kartlagt i avkoding og leseflyt, samt RAN. Tre flyttet i løpet av sommerferien og var ikke delaktig i post – test.

All testing og gjennomføring av selve intervensjonen fant sted i elevenes skoletid, på skolen i eget rom reservert for formålet. Under testene satt elevene på stol foran en 13" lap top. De hadde en avstand til skjermen på ca 50 cm. Testleder satt til høyre for elevene og administrerte testen.

3.5 Materiell

For å kunne foreta en mest mulig valid sammenligning mellom de ulike oppgavene ble de ulike stimuliene matchet. På denne måten ble kravene til navnsetting holdt konstant på tvers av oppgavene og det ble sikret at ikke observerte forskjeller mellom oppgavene kunne tilskrives fonologiske, ortografiske eller artikulatoriske krav. Det kommer nå en beskrivelse av prosedyrene for utvelgning av innholdet i de ulike variablene.

3.5.1 Ord til lesetest

Ord til den digitale lesetesten ble valgt ut på bakgrunn av de ordene som kunne matches med sifrene 2, 3, 5 og 6. Stimuliene ord og siffer ble matchet i forhold til frekvens, fonologisk og ortografisk struktur (se vedlegg 3). Dette arbeidet ble foretatt via Norwegian Orthographic Analyzer (<https://noa.spell.uiocloud.no/>). Her ble det søkt etter enstavelsesord på to til fire bokstaver og en Zipf frekvens høyere enn 5 (se vedlegg 3). Zipf skala er et mål på ords frekvens som går fra 1-7, der 1 er lavfrekvente ord, 6 er høyfrekvente innholdsord og 7 er de hyppigst forekommende ord som funksjonsord, pronomen og verbformer (van Heuven et al., 2014). I forskning er det mest vanlig å operere med en Zipf frekvens fra 1-6. Vippepunktet fra lave til høyfrekvente ord går mellom 3 og 4 (van Heuven et al., 2014). Videre ble de ulike ordene som skulle benyttes matchet til hverandre i forhold til frekvens, antall grafemer, fonemer og stavelsesstruktur. Til sammen ble det utviklet to ulike lister á 36 ord, én til bruk i pre – test og én til bruk i post- test (se vedlegg 3).

3.5.2 Bilder til semantisk test

Ordene til den semantiske testen ble valgt ut via en database for klinikere og forskere (Lind et al., 2015). Databasen består av 917 substantiv, 509 verb og 225 adjektiv. Det ble søkt i denne databasen og valgt ut ord som matcher hverandre i forhold til antall bokstaver, antall stavelser og den alderen det er forventet at barna skal kunne navnsatte objektet. Bilder til de korresponderende ordene ble hentet fra en database skapt av Alario og Ferrand (1999).

3.5.3 Bilder til RAN

For å velge ut bilder til testing av RAN ble ordenes frekvens, antall stavelser, grafemer, fonemer og stavelsesstruktur søkt gjennom i Norwegian Orthographic analyzer og matchet. Her endte det opp med de fire ordene båt, gutt, hånd og hus og bilder av de korresponderende ordene ble så benyttet i kartlegging av non-alfanumerisk RAN. De fire ordene hadde også den samme stavelsesstrukturen som ordene i de databaserte lesetestene og det var ingen statistisk signifikante forskjeller mellom ordene benyttet i lesekartleggingen og bildene til kartlegging av RAN (se vedlegg 3).

Alle oppgaver som inneholdt siffer og ord viste seg på skjermen med 20 punkts Consolas font. Stimuliene ble vist i svart på hvit bakgrunn. Alle bilder hadde en størrelse på 123x123 pixel. Noen av bildeoppgavene inneholdt en øveoppgave, disse ble vist i blå konturer på hvit bakgrunn. Bildene til selve gjennomføringen viste seg i svart på hvit bakgrunn.

3.5.4 Materiell til intervensjon

Bildene til selve RAN intervensjonen ble også søkt etter via Norwegian Orthographic analyzer. Bildene til bruk i intervensjonen var andre enn de som ble benyttet i pre og post - test, men ble matchet på tilsvarende måte. Gjennomsnittlig Zipf frekvens pr økt er rapportert i vedlegg 4. Bildene til intervensjon var i størrelsen 2x2 cm og ble presentert i ulike farger på hvit bakgrunn. I tillegg var det individuelle matriser til øving. Disse ble presentert på hvit bakgrunn i størrelsen 2x2 cm. Bildene ble presentert i matriser på en 13" skjerm lap top.

3.6 Intervensjon

Alle øktene ble gjennomført i elevenes undervisningstid og for at ikke de samme elevene skulle gå glipp av undervisning til samme tider hver gang, ble det laget en timeplan slik at det ble variasjon i hvilke timer og tidspunkt de ulike gruppene ble tatt ut. Intervensjonsgruppen gjennomførte også samme oppgave som kontrollgruppen, men fikk i tillegg trening i hurtig benevning av bilder.

3.6.1 Kontrollgruppen

Kontrollgruppene gjennomførte ingen spesifikk trening, men fikk oppleve en historie fra boken «På besøk i vikingbyen Kaupang» (Pedersen, 2009). Den handler om vikinger og er bygget rundt en hovedperson som heter Ravn. I hver økt fikk gruppen lest opp ett kapittel av boken. Hver økt ble avsluttet med at elevene så på et bilde fra kapitlet som var lest. I bildet var det gjemt en bokstav og når elevene hadde funnet den ble bokstaven skrevet ned på et eget ark. Bokstavene ble samlet opp og dannet grunnlaget for å sette sammen et navn som hadde tilknytning til historien (se vedlegg 8). Når alle bokstavene til et navn var funnet ble navnet fylt inn i Ravns familietre (se vedlegg 9). I tillegg bygde elevene sitt eget vikingskip i papp som de dekorerte etter eget ønske. Her var det lagt til rette med ferdigklippede maler slik at elevene kunne tegne og klippe ut sine egne vikingskip.

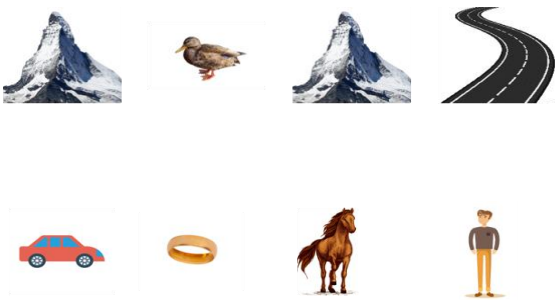
3.6.2 Trening på hurtig benevning av bilder:

RAN intervensjonen var planlagt å foregå over 6 uker med tre økter pr uke. Hver økt varte gjennomsnittlig i 20 minutter og besto av to ulike matriser som hver inneholdt fire ulike bilder (se vedlegg 13). I starten av hver økt fikk elevene utdelt hvert sitt øveeksemplar av matrisene. Her var det laminerte bilder av de objektene som inngikk i matrisen for dagens økt (se figur 1). Elevene øvde på bildene ved å navnsatte dem høyt, før de stilte seg opp i kø foran PC. Foran skjermen fikk elevene igjen se øvebilder av én matrise som de øvde på én og én, deretter ble samme øving for matrise nummer to gjennomført før selve treningen startet.

Under treningen viste bildene seg i tilfeldig rekkefølge på skjermen og elevene fikk beskjed om å si det som viste seg så raskt de klarte. Hver matrise inneholdt fire linjer med 9 bilder på hver linje. Elevene sto etter hverandre og for at de ikke skulle ha mulighet til å øve på rekkefølgen på bildene ble hver elev presentert for en ny versjon av matrisen der bildene kom i en annen rekkefølge. Testleder trykket manuelt fram en ny matrise av bildene til hver elev

og noterte ned gruppens totale tid. Samme prosedyre gjentok seg for matrise nummer to (se vedlegg 5 for eksempel på matrise). Hver økt á 8 bilder hadde en gjennomsnittlig lavere Zipf frekvens enn den foregående økten (se vedlegg 4). Den totale tiden elevene brukte på navnsetting av bildene, ble tatt opp automatisk i DmDx i tillegg til manuelt med stoppeklokke på mobiltelefon. DMDX er et gratis software program som benyttes for kontroll og nøyaktig timing med millisekunders nøyaktighet av ulike stimuli (tekst, auditive, grafiske og video materiale) til bruk i forskning (Forster & Forster, 2003).

Figur 1 Eksempel øvingsbilder



3.7 Kartlegginger

3.7.1 SPM

Standard Progressive Matrices (SPM) benytter visuelle mønstre og former for å teste evne til abstrakt resonnering og kan brukes i alderen 8-65 år (Raven, 2004). Testen inneholder 60 ulike oppgaver som er fordelt på fem deler der hver del inneholder 12 ulike oppgaver.

Oppgavene er hierarkisk oppbygd der hver del har en stadig økende vanskegrad.

Under testen skal deltagerne se ett og ett bilde og finne systemet i hvordan mønsteret i de ulike geometriske figurene er satt sammen. Det mangler en bit av bildet for at mønsteret skal bli komplett og testdeltakeren skal velge riktig bit av seks alternativer som er plassert under bildet. Antall riktige svar summeres opp og totalskåren konverteres til prosentiler basert på normtabellen for testen (Helland-Riise & Martiniussen, 2017).

Elevene fikk nødvendig hjelp til å logge på PC og nødvendig informasjon i forhold til gjennomføring. Den viktigste informasjonen var at de ikke kunne gå tilbake og endre når de

først hadde valgt et bilde. Deretter gjennomførte elevene testen ved at de selv administrerte oppgavene på PC. Testen har ingen tidsbegrensing, men det forventes at testen tar ca. 15 minutter (Helland-Riise & Martiniussen, 2017). De aller fleste elevene ble ferdig innen rimelig tid, men noen trengte til slutt støtte i at de måtte ta et valg på det de selv trodde var riktig bilde.

3.7.2 Avkoding og leseflyt

For å sikre et best mulig mål på elevenes avkoding og leseflyt ble det gjennomført to lesetester på papir, henholdsvis Test of Word Reading Efficiency (TOWRE) og Oral Reading Fluency (ORF). I tillegg ble det også gjennomført to lesetester på pc.

Lesetestene på papir ble tatt opp med RecordPad Sound Recording Software. Programvaren er laget for å ta opp stemmer eller andre auditive stimuli som skal legges til digitale presentasjoner. Opptaket er stemmeaktivert og blir lagret på Wav filer. I tillegg ble tiden tatt opp med stoppeklokke, her ble stoppeklokke på telefon benyttet.

3.7.2.1 TOWRE

TOWRE (test of word reading efficiency) er en ordlesetest som kartlegger både nøyaktighet og hastighet i ortografisk lesing og evnen til fonologisk avkoding av ord. Testen kan benyttes i aldersgruppen 6 til 24 år og er ment brukt til tidlig identifisering av de som trenger en mer intensiv opplæring i avkoding. Videre kan den brukes til å diagnostisere lesevansker og være en rask og reliabel test på ordlesenivå i forskning (Torgesen, Wagner & Rashotte, 2012).

Versjonen av TOWRE benyttet i denne studien inneholder to lister på hver deltest (Furnes & Samuelsson, 2010). Liste A og B for avkoding av non -ord, og to lister, A og B, med vanlige ord. Alle listene er bygget opp slik at de starter med enkle ord og fortsetter med stadig mer komplekse. Listene med vanlige ord inneholder 4 kolonner á 26 ord i hver kolonne, til sammen 104 ord. Begge listene for avkoding av non-ord inneholder tre kolonner med 21 ord i hver kolonne, til sammen 63 ord.

I pre-test ble liste A for ord og liste A for non - ord benyttet (se vedlegg 7 og 9). Elevene fikk beskjed om å lese høyt så langt de rakk. Tiden var 45 sekunder, men elevene ble ikke gjort oppmerksomme på tiden. Testleder administrerte tiden, noterte antall leste ord og feillesinger. Antall korrekte ord skåres med ett poeng og ord som hoppes over eller leses feil, gir en skåre

på null poeng. Resultatene gir en indikasjon på barnas evne til avkoding på ordnivå (Torgesen, Wagner & Rashotte, 2012). I post – test ble B listene for vanlige ord og fonologisk avkoding benyttet (se vedlegg 8 og 10) etter samme prosedyre.

3.7.2.2 ORF

ORF (oral reading fluency) er en deltest i DIBELS (Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills) og utviklet som en screeningstest for elever fra 2.til 5. trinn (NUBU, Nasjonalt utviklingscenter for barn og unge, 2015). ORF kan gjennomføres som en universell test av alle elever tre ganger pr år og til hvert av kartleggingstidspunktene er det utarbeidet tre tekster. Disse tekstene er både narrative og faglige tekster. Hensikten med testen er å kartlegge elevers nøyaktighet og hastighet i avkoding av ord målt med antall riktig leste ord. I tillegg til å måle hastighet og nøyaktighet, kan den som kartlegger notere kommentarer om elevens prosodi. Tekstene er kategorisert i ulike lesbarhetsindekser. Lesbarhetsindekser benytter matematiske formler til å beskrive hvor lett eller vanskelig en tekst ansees å være (NUBU, 2015). Liks er den eneste lesbarhetsindeksen som er utviklet i Skandinavia. Liks regnes ut ifra antall ord per setning og antall ord med flere enn seks bokstaver. En skåre mindre enn 30 karakteriseres som en lettlest tekst (NUBU, 2015).

I pret-testen valgte vi å benytte teksten «Veiviseren» ment for testing på vinter. Veiviseren er en blanding av narrativ og informativ tekst og ut ifra LIKS har den en lesbarhetsindeks på 26 og ansees derfor som en lett tekst (se vedlegg 11). Ved Post – test leste elevene teksten «Vannet er kilden til alt liv», med en lesbarhetsindeks på 25 (se vedlegg 12).

Testen ble gjennomført i tråd med den norske malen for gjennomføring. Elevene leste høyt i ett minutt og testleder satt med ett eksemplar av samme tekst, noterte antall feilleste ord og hvor mange ord som ble lest. For å unngå at lesingen endte opp med å bli et hastighetsmål fikk ikke elevene presentert tidsaspektet, men kun beskjed om at de skulle lese til testleder sa stopp. Feil ble registrert når eleven nølte ved et ord i mer enn 3 sekunder, ikke fikk med seg riktige endelser (bilen/biler) eller bøyninger (hopper/hoppet), leste et ord feil (bål/blå), utelot et ord (jeg har en bil/jeg har bil), erstatter et ord med et annet (jenta sparket ballen/jenta sparer ballen), eller leste ord i feil rekkefølge. I tillegg skulle alle tall leses korrekt og ord skulle ikke lyderes. Etter at elevene var ferdige, ble totalt antall leste ord notert. Antall korrekte ord ble regnet ut fra differansen mellom totalt antall leste ord og antall feil og nøyaktighetsskåren ble regnet ut i prosent.

3.7.2.3 Lesetester på PC

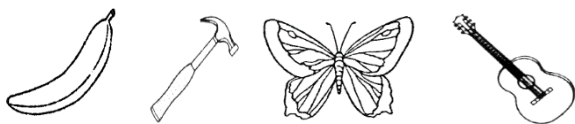
I den ene testen leste elevene ett og ett ord når de viste seg på skjermen. Testleder administrerte testen ved å trykke fram ett og ett ord, til sammen 36 ulike ord. Neste lesetest var en matrise av de samme ordene som viste seg over fire rader med 9 ord i hver rad. Elevene fulgte prinsippet for lesing og leste ordene fra venstre mot høyre og linje for linje.

3.8. Test av semantisk kunnskap

I kartleggingen av semantisk kunnskap ble elevene instruert i å si navnet på det bildet illustrerte så fort de kunne, og testleder trykket fram neste stimuli når barna hadde respondert på én oppgave.

Testen besto av til sammen 40 bilder. Barnas responser ble tatt opp automatisk i DmDx. Oppgavene ble vist på en 13" lap top med bilder i 123x123 pixel størrelse med svarte konturer på hvit bakgrunn (se figur 2 for eksempel).

Figur 2 Eksempel på bilder benyttet i semantisk test



3.9 Kartlegging av RAN

Elevene ble testet i hurtig benevning av både siffer og bilder. Testen ble foretatt både i benevning av enkeltformat ved at de så ett og ett stimuli, og i matriser der objektene viste seg på skjermen over fire linjer med 9 stimuli på hver linje. For at barna skulle være kjent med oppgaveformen ble de i forkant av oppgaven presentert for de fire ulike objektene i et eget øvebilde på skjermen (se figur 3 for eksempel).

Da selve gjennomføringen skulle starte fikk elevene beskjed om at de ville se disse bildene i tilfeldig rekkefølge over hele skjermen. I tillegg ble de fortalt at det først ville vise seg et kryss og at de skulle se på krysset for å begynne på riktig sted på skjermen. Bildene viste seg i

tilfeldig rekkefølge med 9 objekter på hver rad i fire rader, til sammen 36 bilder. Barna gjennomførte oppgaven ved å følge prinsippet for lesing: De startet øverst til venstre og navnsatte objektene så raskt de kunne fra venstre til høyre i én rad før de startet på neste.

Testing av enkeltformat ble administrert ved at ett og ett stimuli viste seg på skjermen til barna hadde gitt sin respons testleder trykket fram neste stimuli. Sifre ble også teste på samme måte. Elevene fikk i matriseoppgaven se et øvebilde med sifrene før de gikk til gjennomføring av testen. Sifrene 2, 3, 5 og 6 viste seg i tilfeldig rekkefølge på fire linjer med ni siffer på hver linje. I enkeltformat viste ett og ett siffer seg på skjermen til barna hadde respondert og testleder trykket fram neste stimuli.

Figur 3 eksempelbilder på RAN



3.10 Validitet og reliabilitet

Ifølge *The building evidence in education* (BE2, 2012) er validitet og reliabilitet prinsipper som er nødvendig for at en studie skal få høy kvalitet. Validitet sier noe om hvor gyldige resultatene i en studie er. Det innebærer i hvilken grad en studie kartlegger det den faktisk er ment måle og om de innsamlede dataene gir et riktig bilde av de faktiske forholdene (BE2, 2012).

Reliabilitet handler om i hvilken grad forskningens resultater er pålitelige, troverdige og nøyaktige. Med god reliabilitet er testresultatene de samme om testen gjennomføres på nytt under samme betingelser såkalt test-retest reliabilitet (Befring, 2020). Cook og Campbell utviklet en modell for å vurdere et eksperiments validitet, samt de truslene som eksisterer mot å fatte kausale slutninger fra et eksperiment (Cook et al., 1979; Shadish et al., 2002). Modellen tar for seg begrepsvaliditet, statistisk validitet, indre validitet, ytre validitet. For å vurdere i hvilken grad det kan trekkes valide og reliable slutninger ut fra oppgavens problemstilling vil de aktuelle variablene for studien redegjøres for og i tillegg omhandles også aktuelle trusler. Validitet og reliabilitet i forhold til denne oppgavens studie vil diskuteres videre i kapittel 5.

3.10.1 Begrepsvaliditet

Begrepsvaliditet viser i hvilken grad det er samsvar mellom de teoretiske definisjonene av et begrep og hvordan de ulike begrepene blir operasjonalisert og kartlagt via de ulike kartleggingsverktøyene som benyttes (Befring, 2020). Begrepsvaliditeten er god dersom uavhengig og avhengig variabel måler det de faktisk er ute etter å måle (Lund et al., 2002). Innen psykologi og pedagogikk er det et ofte vanskelig å operasjonalisere de ulike variablene, begrepene er omfattende og ofte er tiden knapp og ikke minst må man ta hensyn til deltakerne i studien. Det er derfor ikke mulig å dekke et begrep i sin helhet. I forskningen må det derfor foretas et utvalg variabler som man mener er representativt og dekker det temaet man søker svar på. Et nøye utvalg av variabler er derfor viktig for å sikre at de er representative (Cohen et al., 2018). En åpenbar trussel mot begrepsvaliditeten i pedagogisk og teoretisk forskning er om man faktisk har en riktig definisjon av de ulike begrepene og om man måler det man faktisk vil måle. Andre trusler kan være evalueringsforståelse, hypotesegjetting, eksperimentatorforventning og generell oppmerksomhet (Lund et al., 2002).

Evalueringsforståelse innebærer at forsøkspersonene har en forståelse av hva den avhengige variabelen er, og endrer atferd etter denne forståelsen. Ved hypotesegjetting prøver tiltaksgruppen å gjette hva formålet med undersøkelsen er, og oppfører seg atypisk i forhold til forventningene (Lund et al., 2002). Eksperimentatorforventning vil si at forsøkslederens atferd virker inn på dataene slik at det blir en kunstig verifisering av hypotesene. Generell oppmerksomhet innebærer at den oppmerksomheten som gis tiltaksgruppen i seg selv kan virke inn på målingene av tiltakets effekt (Lund et al., 2002).

3.10.2 Statistisk validitet

God statistisk validitet viser om det kan trekkes en holdbar slutning om at sammenhengen mellom avhengig og uavhengig variabel er statistisk signifikant (Cohen et al., 2018). Statistisk signifikans uttrykker sannsynligheten for at en studie tar feil når nullhypotesen forkastes (H_0). En nullhypotese uttrykker at det ikke er noen korrelasjon mellom variablene. Statistisk validitet kan trues av lav statistisk styrke. Statistisk styrke sier noe om sannsynligheten for at en studie avdekker en effekt når det faktisk er en sammenheng mellom avhengig og uavhengig variabel og ikke en tilfeldighet (Cohen et al., 2018).

Lav statistisk styrke kan føre til såkalte typefeil. Ved type I feil avvises en sann nullhypotese og det konkluderes da feil med en alternativ hypotese. Type II feil innebærer at en null

hypotese aksepteres, og en alternativ hypotese blir da feilaktig forkastet (Lund et al., 2002). Ifølge Cohen et al. (2018) er det større fare for at det begås type II feil om den statistiske styrken er for svak eller at det ikke er et representativt utvalg (Cohen et al., 2018). For å fastsette statistisk styrke må utvalgets størrelse, statistisk signifikans og effektstørrelse sees i sammenheng (Cohen et al., 2018). Sannsynligheten for å begå type I feil fastsettes ved bruk av alpha (α), alpha beskrives med nivåer mellom 0-1, der $\alpha \leq 0.05$ indikerer statistisk signifikans og jo nærmere verdiene ligger 0, jo mindre sjans er det for en type I feil. Sjansen for å begå type II feil indikeres ved beta (β), beta beskrives med nivåer mellom 0 – 1, der $\beta > 0.05$ viser sjansen for å unngå type II feil. Jo nærmere β er 1, jo mindre sjans er det for å begå en type II feil.

Cohen et., al (2018) viser til at statistisk signifikanstesting innenfor utdanningsfeltet er forskjellig fra det vi kan finne som signifikant innen forskning på andre felt.

Signifikansnivåene som er satt for statistisk signifikanstesting er arbitrært og selv om resultatene ikke når de signifikansnivåene som er fastsatt, kan funnene allikevel avdekke korrelasjoner som kan ha en signifikans innenfor opplæring. Å automatisk støtte en nullhypotese selv om funnene ikke når fastsatt nivå, kan derfor tilsløre viktige funn (Cohen et al., 2018). Statistisk signifikans sier ingenting om størrelsen på den effekten et tiltak har, kun om sjansene for å få et liknende resultat i en studie hvis nullhypotesen er sann og derfor kan mål på effektstørrelse være et nyttig supplement til signifikanstesting.

I ANOVA modeller angir Eta Squared (η^2) variasjonen i gruppegjennomsnittene. Verdiene ligger på 0 – 1, og .01 ansees som en svak effektstørrelse, .06 som medium og .14 eller høyere som en stor effektstørrelse (Cumming & Calin – Jageman, 2017).

Cohens d er et standardisert mål på effektstørrelsen mellom to eller flere grupper (Cohen, 2018). Cohens d forteller hvor stor effekten på gjennomsnittet mellom to grupper faktisk er. Vanlige verdier å operere ut ifra er 0.2, 0.5 og 0.8, der 0.2 indikerer at gjennomsnittet mellom to grupper skiller seg fra hverandre med 0.2 standardavvik og betegnes som en liten effektstørrelse. Cohens d på 0.5 forteller at gruppegjennomsnittet skiller seg fra hverandre med 0.5 standardavvik og dermed betegnes som en medium effektstørrelse, 0.8 indikerer en forskjell i gjennomsnittet på 0.8 standardavvik og betegnes som en stor effektstørrelse. I forskning innen utdanning foreslår Hattie (2009), 0.2 som liten, 0.4 som medium og 0.6 som stor effekt når det gjelder forskning innen utdanning.

3.10.3 Indre validitet

Indre validitet viser til om det er eksperimentet i seg selv som har hatt ønsket effekt på de ulike variablene som inngår i studien (Lund et al., 2002). En studie med god indre validitet gjengir de sanne resultatene og gjør at en kausal slutning kan trekkes med større sikkerhet. Ulike forhold kan utgjøre en trussel mot den indre validiteten. For eksempel kan modning være en eventuell trussel. Dette innebærer en endring i avhengig variabel grunnet biologiske eller miljømessige forhold (Lund et al., 2002). Creswell og Creswell (2018) nevner også «regression to mean» som en mulig trussel: De som skårer høyt på pre-test kan skåre lavere ved post test, og de som skårer relativt lavt på pre-test, kan skåre relativt høyere ved post-test. Vi vet derfor ikke om gode individuelle skårer skyldes tiltaket eller en effekt av regresjon mot gjennomsnittet (Creswell & Creswell, 2018).

En annen trussel mot indre validitet er atypisk kontrollgruppeatferd der kontrollgruppen for eksempel oppfatter tiltak som gjennomføres i intervensjonsgruppen som en urettferdig. Konsekvensene kan dermed bli at kontrollgruppen gjennomgår deler av tiltaket, eller får liknende tiltak som en kompensasjon. Kontrollgruppen kan også yte unormalt mye, eller bli demoralisert og yte unormalt lite (Lund et al., 2002).

Gjennomsnittet av kartleggingsresultater blir sterkt påvirket av veldig høye eller veldig lave målinger, spesielt ved små utvalg, det er derfor viktig å kontrollere for utliggerer (Cumming & Calin-Jageman, 2017). Frafall av deltakere i en studie er en annen faktor som kan utgjøre en trussel, særlig der studien inneholder kontrollgrupper og flere enn ett måletidspunkt (Cumming & Calin-Jageman, 2017; Lund et al., 2002)

Instrumentering er en annen trussel mot indre validitet. Dette innebærer at det er forhold ved måleinstrumentene eller prosedyrene som fører til kunstige resultater. Jo mer ustandardisert måleinstrumentet er, jo mer aktuell er denne trusselen. (Lund et al., 2002).

3.10.4 Ytre validitet

Målet med forskning er å kunne trekke en slutning om befolkningen på bakgrunn av utvalget i undersøkelsen, ytre validitet sier noe om i hvilken grad resultatene i en studie kan generaliseres til populasjonen (Cumming & Calin-Jageman, 2017). De ulike truslene vil derfor gjøre en generalisering vanskelig. En trussel mot ytre validitet kan være en ufullstendig

operasjonalisering av variablene, som vil gjøre en replikasjon av studien umulig (Cohen et al., 2018). Et viktig poeng er at studien må ha et representativt utvalg for den gruppen som funnene skal generaliseres til. For å sikre representativitet spiller utvalgsmetoder og gruppestørrelsene en viktig rolle (Befring 2020). Lav statistisk styrke er også en trussel mot ytre validitet.

3.11. Reliabilitet

Reliabilitet handler om i hvilken grad forskningens resultater er pålitelige, troverdige og nøyaktige (Befring, 2020). Her kan målefeil utgjøre en trussel mot reliabiliteten (Befring, 2020). Det kan gjelde usystematiske feil i form av tilfeldige feil som testleder gjør under skåringen og administreringen av testene, og andre forstyrrelser i testsituasjonen som for eksempel dagsform og andre uforutsette hendelser både hos administrator og testdeltakere.

Systematiske målefeil er konsekvente feil som gjøres gjennom administrering og skåring ved at ulike testledere for eksempel skårer testene ulikt, eller andre faktorer som for eksempel at barnet mangler motivasjon eller at det er systematiske betingelser ved testsituasjonen som virker inn.

Cohen et., al (2018) nevner tiden mellom pre og post test som et viktig aspekt for å få mest mulig reliable data. Med for kort tid mellom de to testtidspunktene kan deltakerne huske hva de gjorde sist og om tiden er for lang, kan andre utenforstående faktorer spille inn på resultatet. Her nevner Cohen et., al (2018) elevenes modning og miljøpåvirkning utenfra som eksempler.

4. Resultater.

Dette kapittelet vil omtale undersøkelsens resultater med beskrivelse av deskriptiv statistikk, oppsummerende tabeller og resultater av analysene.

I tråd med pilotstudie ble den statistiske programvaren R-software benyttet til behandling og analyse av innsamlet data. I analysene er det ikke tatt med variabelen isolerte ord og siffer da avkodingsnøyaktigheten på disse var høy. Analysene vil derfor omhandle de avhengige variablene for leseflyt, TOWRE ord og non-ord, samt de ulike matrisene. Først presenteres den deskriptive statistikken av de aktuelle variablene, inkludert box plots, deretter følger en analyse av resultatene. Det ble gjennomført Q-Q plots for å undersøke hvorvidt de enkelte variablene var innenfor normalfordelingen. For å finne sammenhengen mellom uavhengig og avhengige variabler, ble det foretatt en Two – way ANOVA (Analysis of Variance).

4.1. Deskriptive analyser av de ulike variablene

4.1.1 Q – Q plot

Innen forskning og bruk av ulike tester, er det viktig at resultatene er mest mulig normalfordelte (Tabacnik & Fidell, 2013). For å teste om de ulike verdiene ligger innenfor normalfordelingen ble det gjennomført et Quantile -Quantile plot (Q – Q plot). Linjene i Q – Q plottet viser hvordan de ulike verdiene er forventet å ligge forutsatt at verdiene er normalfordelt. Jo lengre punktene i diagrammet ligger utenom linjen, jo større avvik er det fra normalfordelingen (Field, 2009; Tabacnik & Fidell, 2013). Vedlegg 14 og 15 viser Q-Q plottene med utligger ved pre-test. Vedlegg 15 og 16 framstiller Q-Q plottene uten utligger ved T1 og T2. Det kommer fram av plottene at ingen større avvik fra normalfordelingen ble avdekket, bortsett fra et lite avvik i matriser siffer.

4.2 Deskriptiv statistikk

4.2.1 Oppsummerende tabeller

Tabell 1 viser oppsummering av den deskriptive analysen med antall deltakere (N), gjennomsnitt (M) og standardavvik (Sd) ved pre-test samt beskrivelse av gruppene med p – verdier, t-verdier og Cohens´d.

Tabell 2 viser deskriptiv analyse ved post-test. Tabell 3 viser minimums og maksimumsverdiene for alle oppgavene ved pre og post-test.

Tabell 1

Deskriptiv statistikk for utvalget ved pre-test

Intervensjonsgruppe (N=15)		Kontrollgruppe (N = 15)		p-verdi	t-verdi	Cohen's d
M	Sd	M	Sd			

Alder		124.26	3.34	124.33	3.15	0.91	-0.11	0.02
Raven SPM		37	24	42	24	0.56	-0.59	0.21
ORF		95.86	23.54	95.13	29.16	0.94	-0.03	0.01
TOWRE								
	Ord	60.56	13.63	59.66	14.29	0.72	0.36	0.12
	Non-ord	38.13	11.15	37.46	10.67	0.74	0.32	0.11
Matrise objekter		30.55	4.86	33.07	4.33	0.15	-1.46	0.54
Matrise siffer		18.94	3.16	20.72	4.50	0.21	-1.26	0.45
Matrise ord		26.27	7.42	27.83	14.72	0.71	-0.37	0.13

ORF = gjennomsnittlig antall korrekte ord lest pr.minutt
Towre = gjennomsnittlig antall leste ord korrekt pr 45. sekund

Tabell 2

Deskriptiv statistikk for utvalget ved post-test

	Intervensjonsgruppe		Kontrollgruppe		p-value	t-value	Cohen's d	
	Mean	sd	Mean	sd				
ORF	103.23	25.19	98.57	33.95	.69	.40	.14	
TOWRE								
	Ord	62.77	10.55	59	13.74	.43	.79	.30
	Non-ord	40.77	11.20	36.57	10.45	.32	1.01	.38
Matrise objekter		28.81	4.76	33.52	7.28	.05*	-1.97	.78
Matrise siffer		19.81	4.30	22.02	5.11	.23	-1.21	.46
Matrise ord		23.26	6.07	27.19	8.23	.17	-1.40	.54

* p = .05

Tabell 3

Minimum og maksimumsverdier for alle oppgaver inkludert i analysen ved pre og post-test

Oppgave	Pre - test		Post - test		
	Min	Max	Oppgave	Min	Max
ORF lest	41	149	ORF lest	42	167
ORF feil	0	15	ORF feil	0	36
ORF rett	41	149	ORF rett	42	167
TOWRE ord	31	97	TOWRE ord	32	83
TOWRE non- ord	19	63	TOWRE non- ord	20	62
Matriser siffer	13,62	29,12	Matriser siffer	13,16	30,73
Matriser objekter	24,05	41,7	Matriser objekter	21,27	53,15
Matriser ord	16,68	76,56	Matriser ord	14,54	49,67

4.2.2 Boksdiagram (box whiskers diagram)

I et boksdiagram vises de midterste 50% av skårene i boksen og medianen er markert med en horisontal linje. Toppen av boksen viser den øverste kvartilen og nederste del viser den

nederste kvartilen. De midterste 50% av skårene faller innenfor denne grensen.

Kvartildifferansen viser bredden i variasjon i skårene av de midterste 50%. Markeringene med vertikal linje fra boksen med en horisontal linje i enden (whiskers) i hver sin ende av boksen viser de øverste og nederste 25% av skårene med minimum og maksimumsverdier. Utliggerne vises med en egen markering utenfor boksplottet (Field, 2016).

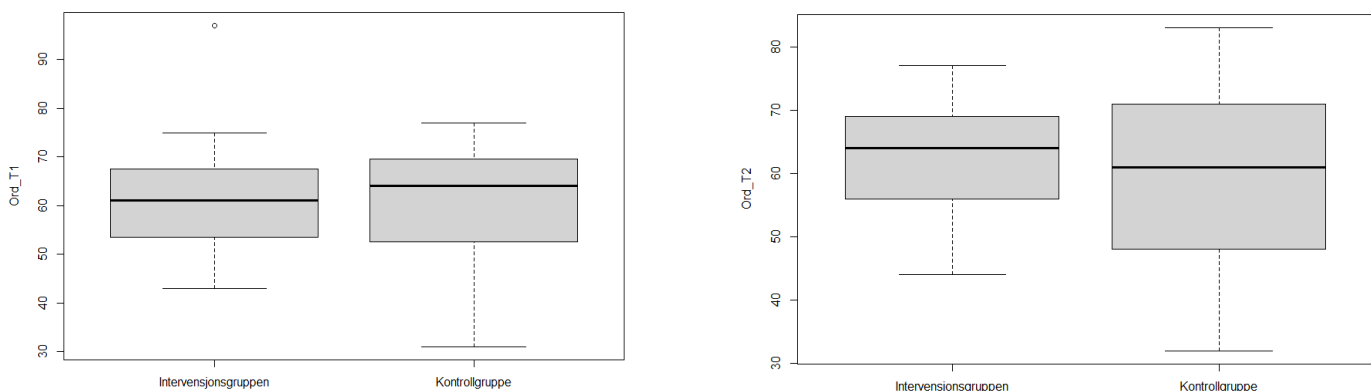
Boksdigram kan videre si noe om skjevheten i fordeling av resultater

(<https://www.Statology.org>). Er medianen nærmest de nederste 25% og linjen er kortere på samme side, er fordelingen av de ulike verdiene høyre/positiv skjev. Om medianen er nærmest toppen, og linjen er kortest på øvre kvartil, er distribusjonen av resultatene venstre/negativ skjev. Med medianen i midten, og utstikkerne omtrent like lange på hver side vil fordelingen være symmetrisk. Skjevhet forteller hvordan dataene er distribuert i forhold til en normalfordeling. En positiv skjevhet viser en fordeling der flesteparten av verdiene er lave, og ved en venstreskjev fordeling vil flesteparten av verdiene være høye. En symmetrisk fordeling vil derimot indikere at dataene er distribuert i forhold til en normal kurve (Cohen et al., 2018).

4.2.3 Towre ord

Intervensjonsgruppen viser ingen skjevhet i fordeling av verdiene ved hverken pre – eller post – test. For kontrollgruppen er verdiene i pre- test noe venstreskjev (negativ), men har en tilnærmet normaldistribusjon ved post – test. Det er lite som skiller medianene i de to gruppene fra hverandre ved de ulike kartleggingstidspunktene, men IQR har blitt større i kontrollgruppen ved post – test hvilket viser en større spredning i resultatene.

Figur 4 Towre ord T1 og T2

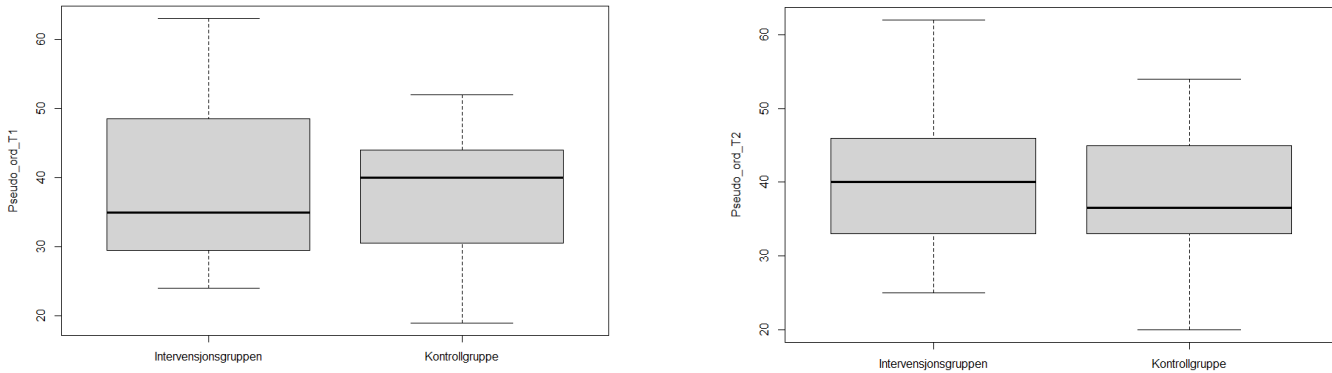


4.2.4 Towre pseudo – ord

Fordelingen av verdiene i intervensjonsgruppen viser en positiv fordeling ved pre – test, mens fordelingen i kontrollgruppen er noe venstreskjev. De to medianene skiller seg ikke vesentlig

fra hverandre, men IQR i intervensjonsgruppen er større. Ved post test har IQR nærmet seg hverandre i de to gruppene, mens medianen har økt noe, har den sunket i kontrollgruppen. Verdiene er tilnærmet normalfordelt i kontrollgruppen, men fremdeles noe høyreskjev i intervensjonsgruppen.

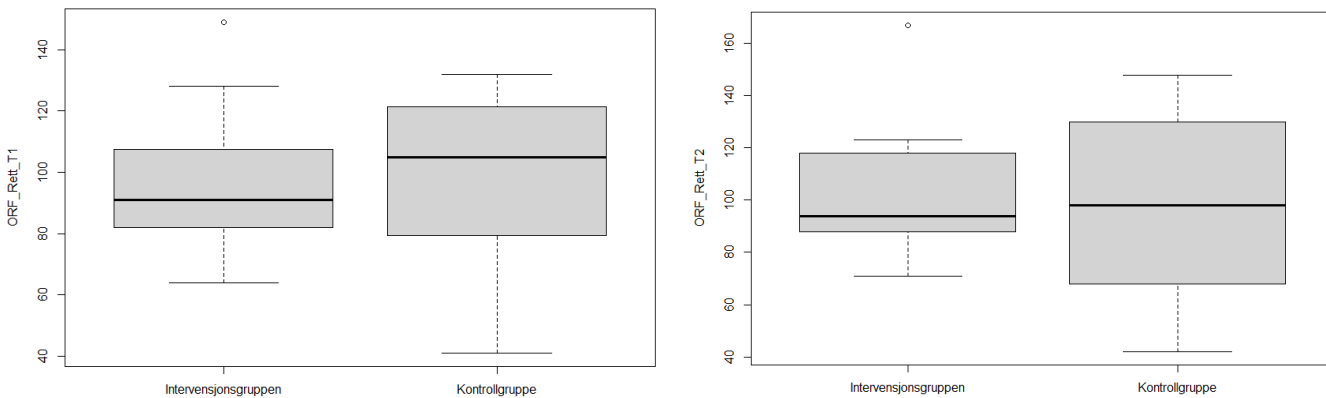
Figur 5 TOWRE pseudo-ord T1 og T2



4.2.5 ORF

I intervensjonsgruppen er fordelingen tilnærmet normalfordelt ved pre-test, mens fordelingen i kontrollgruppen er noe venstreskjev. Medianene i de to gruppene er også ulike og boksene viser en større spredning i kontrollgruppen. De samme tendensene viser seg ved post – test der spredningen fortsatt er større i kontrollgruppen. På den annen side har fordelingen i intervensjonsgruppen blitt noe mer høyreskjev i intervensjonsgruppen.

Figur 6 ORF T1 og T2

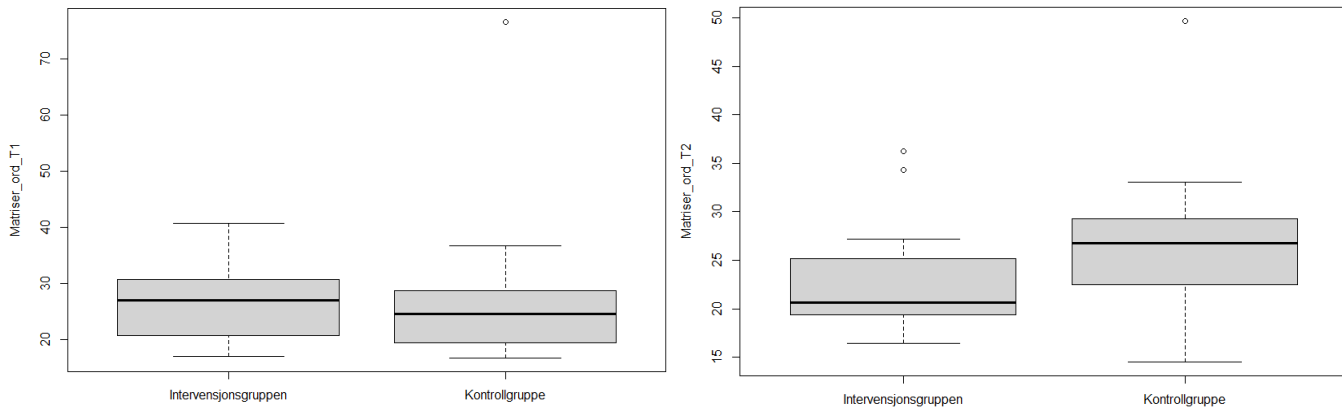


4.2.6 Matriser ord

Resultatene fra pre-test viser en høyreskjev fordeling i intervensjonsgruppen, mens medianen i de to gruppene er forholdsvis like. Det samme gjelder for IQR der disse i stor grad er

overlappende. Ved post – test er fordelingen kontrollgruppen noe venstreskjev og medianen har økt noe, mens den har sunket noe i intervensjonsgruppen.

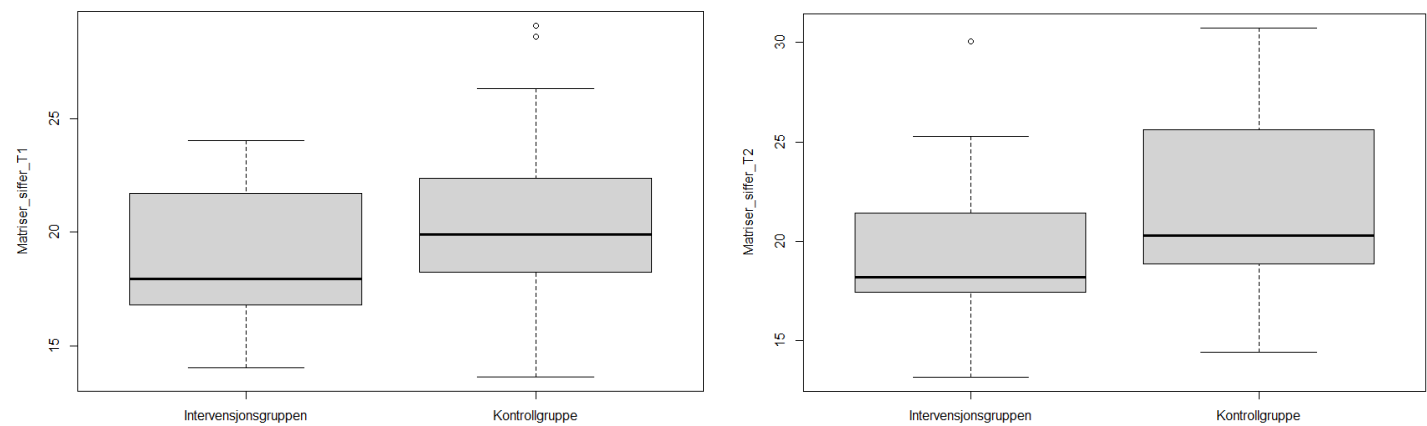
Figur 7 Matriser ord T1 og T2



4.2.7 Matriser siffer

Matriser siffer viser en forholdsvis normaldistribuert fordeling ved pre – test, og IQR viser en noe større spredning i intervensjonsgruppen. På den annen side har bildet endret seg noe ved post – test der spredningen har blitt noe mindre i intervensjonsgruppen og økt i kontrollgruppen.

Figur 8 Matriser siffer

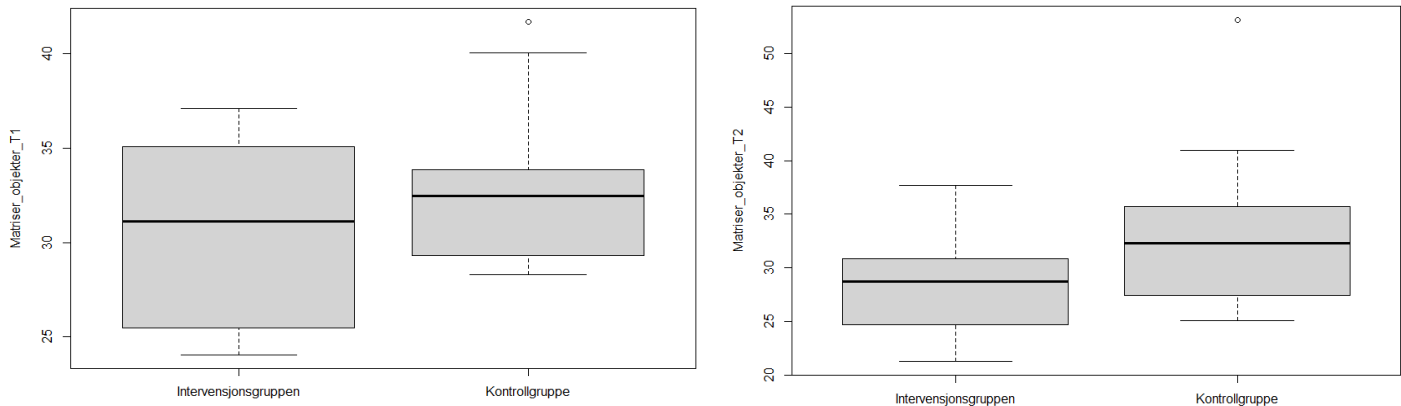


4.2.8 Matriser objekter

Verdiene for matriser objekter er symmetrisk distribuert i intervensjonsgruppen ved pre – test med en høyreskjev fordeling i kontrollgruppen. IQR viser også at verdiene har en større

spredning i intervensjonsgruppen. Dette har imidlertid endret seg ved post – test der spredningen har blitt vesentlig mindre i intervensjonsgruppen. Medianene har også endret seg de to gruppene slik at medianen viser en samlet sett en nedgang i totaltid på benevning av matrisene.

Figur 9 Matriser objekter



4.4 Analyse av resultater

Før analyse av data, ble det foretatt en signifikanstesting ved bruk av independent sample t-test. En t-test gir svar på om det er statistisk signifikante forskjeller i gjennomsnittet mellom to grupper (Cohen et al 2018). Tabell 1 viser resultatene ved pre-test og det er ingen statistisk signifikante forskjeller mellom intervensjon og kontrollgruppen på noen av variablene. En utligger ble fjernet

4.4.1 ANOVA

Analysis of Variance (ANOVA) er en måte å signifikant teste hypoteser på. Statistisk signifikans uttrykkes med p-verdier mellom 0-1. Jo mindre p-verdi, jo større sannsynlighet er det for at H_0 kan forkastes (Field, 2009). En null hypotese hevder at det ikke er noen sammenheng mellom variabler i en studie. P – verdien uttrykker i hvilken grad det er usannsynlig å få de gitte resultatene i en studie hvis H_0 er sann altså ingen sammenheng. Jo mindre verdien av p er, jo større grunn er det til å tvile på H_0 . P verdiene blir sammenlignet med et signifikansnivå ofte satt til .05, .01 eller .001. Et av de vanligste signifikansnivåene er .05. og er p verdien lavere enn dette, forkastes nullhypotesen, og funnene i studien betraktes som statistisk signifikante (Field, 2009).

ANOVA benytter F-statistikk for å teste nullhypotesen om at utvalgets gjennomsnitt er likt. Ut fra F regnes det så ut en korresponderende p-verdi (Cumming & Colin-Jageman, 2017). Høye verdier av F gir lav verdi av p og indikerer derfor at vi kan forkaste null hypotesen og dermed få et statistisk signifikant resultat. P- verdien viser sannsynligheten for å få lignende resultater som i den aktuelle studien om nullhypotesen er sann. Df (degrees of freedom) er antallet separate, relevante biter av informasjon som er tilgjengelige. Signifikansnivå indikerer når null hypotesen ikke støttes (Cumming & Colin-Jageman, 2017).

I den aktuelle studien ble signifikansnivået satt til .05.

Mean square er et mål på gjennomsnittlig variasjon som kan forklares ved eksperimentet (Field, 2016).

Hypotesene i studien ble analysert ved en Two – way ANOVA independent analysis of variance (ANOVA). Én analyse ble utført for hver uavhengige variabel med gruppe og tid som uavhengige variabler der gruppe målte i hvilken grad det var signifikante forskjeller mellom intervensjon og kontrollgruppen mellom pre og post test og interaksjon mellom gruppe og tid på de ulike avhengige variablene.

4.5 Overføringsverdi til de ulike variablene

En two – way ANOVA ble utført for å for å analysere effekten av gruppe og tid på de ulike avhengige variablene.

Som vist i tabell 4, er det i analysene ingen statistisk signifikant interaksjon mellom effekten av gruppe og tid på noen av de avhengige variablene. Unntaket er matriser objekter der analysene viser en statistisk signifikant interaksjon ($F(1, 52) = 5.97$ $p = .01$ $\eta^2 = 0.01$).

Funnene støttes også av Cohens d i tabell 2, der effektstyrken er .78.

Tabell 4 ANOVA

Avhengig variabel	Faktor	df	MS	F	p	η^2
ORF	Gruppe	1	55.60	0.07	.79	0.00

	Tid	1	334.60	0.41	.52	0.01
	Gruppe*Tid	1	86.10	0.11	.74	0.00
	Residual	53	790.60			
<hr/>						
TOWRE ord						
	Gruppe	1	105.90	0.61	.43	0.00
	Tid	1	1.27	0.01	.93	0.00
	Gruppe*Tid	1	13.77	0.08	.77	0.00
	Residual	53	172.90			
<hr/>						
TOWRE pseudo-ord						
	Gruppe	1	102.30	0.83	.36	0.00
	Tid	1	3.68	0.03	.86	0.00
	Gruppe*Tid	1	29.13	0.24	.62	0.00
	Residual	53	123.10			
<hr/>						
Matriser siffer						
	Gruppe	1	57.40	3.090	.08	0.00
	Tid	1	16.83	0.91	.34	0.00
	Gruppe*Tid	1	0.64	0.04	.85	0.00
	Residual	53	18.60			
<hr/>						
Matriser ord						
	Gruppe	1	100	1.03	.31	0.00
	Tid	1	46.40	0.48	.49	0.00
	Gruppe*Tid	1	20.00	0.21	.65	0.00
	Residual	53	96.10			
<hr/>						
Matriser objekter						
	Gruppe	1	176.20	5.97	.01**	0.01
	Tid	1	5.82	0.20	.65	0.00
	Gruppe*Tid	1	16.78	0.57	.45	0.00
	Residual	52	29.50			

5 Diskusjon av resultater

Resultatene vil nå diskuteres opp mot validitet og reliabilitet og de ulike truslene som kan ha hatt relevans for studien.

5.1 Begrepsvaliditet

5.1.1 RAN

RAN ble i denne oppgaven definert som rask navnsetting av velkjente stimuli presentert i matriser. Ut ifra hvordan andre tester har målt samme konstrukt, ble det i denne oppgaven definert og målt i tråd med tidligere tester og definisjoner. Derimot er det ikke utarbeidet tester for RAN i Norge. Stimuli benyttet i studien ble valgt ut via Norwegian Orthographic Analyser og selv om standardisering og normeringsarbeidet pågår ved ISP Universitetet i Oslo og OsloSpell, er ikke analyseverktøyet ferdig standardisert og normert.

5.1.2 Leseflyt

Leseflyt blir ofte kartlagt ved å lese lister med ord (TOWRE) og sammenhengende tekst på tid (ORF). Imidlertid er det ingen enighet om en felles teoretisk definisjon av leseflyt. Kuhn og Stahl (2003) hevder at viktige aspekter ved kartlegging av leseflyt faller bort når det kun legges søkelys på lesing på tid. De åpner for en definisjon av leseflyt som også operasjonaliserer begrepet prosodi og mener at dette aspektet av leseflyt har blitt oversett i kartlegging av leseflyt. Videre sier de at kartlegging av forståelse bør være del av enhver måling av leseflyt i tillegg til en analyse av de ulike typene lesefeil elevene gjør i forhold til ulike type tekster (Kuhn, & Stahl, 2003).

ORF og TOWRE er lesekartlegginger som er tilpasset bruk i Norge og dermed ansees som et valid mål på leseferdigheter. På den annen side er kartlegging av prosodi og leseforståelse, en del av kartleggingen i ORF, dette aspektet ble ikke målt her i studien, og kan derfor har ført til at en begrenset del av leseflytbegrepet ble kartlagt. Ved å implisere begge disse aspektene ville bildet av leseflyt muligens blitt mer komplett og i tråd med de teoretiske definisjonene.

5.1.3 SPM

SPM viser god begrepsvaliditet (Helland-Riise & Martiniussen, 2017), men det er ikke gjennomført reliabilitetsstudier i Norge, Sverige eller Danmark og det finnes ingen normeringsstudier i Norge. Allikevel er Raven's matriser en mye brukt test i Norge (Helland-Riise & Martiniussen, 2017). Testen er dessuten fri for verbale oppgaver og er derfor ansett å kunne benyttes uavhengig av kultur og språk. Helland-Riise og Martiniussen (2017) konkluderer med at testen kan benyttes i Norge i forskningsøyemed der det er hensiktsmessig å ha med generelle mål på intelligens (Helland-Riise & Martiniussen, 2017).

5.1.4 Evalueringsforståelse, hypotesegjetting, eksperimentatorforventning og generell oppmerksomhet

Studien inneholdt intervensjons og kontrollgruppe og en nærliggende trussel mot begrepsvaliditeten er derfor evalueringsforståelse der deltakerne har en forståelse av hva de ulike avhengige variablene skal måle. Ingen ble informert om variablene eller hvilken gruppe de tilhørte, og det kom heller ingen spørsmål om tema og derfor ansees ikke evalueringsforståelse som en spesielt uttalt trussel i studien. På bakgrunn av dette, betraktes heller ikke trusselen om hypotesegjetting som aktuell i studien.

I forhold til eksperimentatorforventning forsøkte jeg etter beste evne å gjennomføre prosedyrene slik de var beskrevet og ikke påvirke resultatene på noe som helst vis. Tiltaks og kontrollgruppen mottok en del av de samme aktivitetene slik at trusselen om generell oppmerksomhet ikke ansees som spesielt aktuell.

5.2 Statistisk validitet

Det ble i studien gjennomført Q-Q plots for å teste normalfordistribusjon og ingen større avvik ble avdekket. For signifikanstesting ble t-test gjennomført, og effektstyrken er regnet ved bruk av Cohens d og Eta squared (η^2) i ANOVA.

Derimot er utvalgets størrelse en trussel mot den statistiske validiteten fordi det ikke er mulig å trekke holdbare slutninger mellom de ulike variablene på bakgrunn av utvalgets størrelse. Sammenhengen mellom RAN og forbedring i navnsetting av bildene kan ikke verifiseres med utvalget i denne studien som kan ha resultert i en type I feil og det kan være at det er sammenhenger mellom RAN og de ulike variablene som ikke avdekkes med et lite utvalg som i denne studien (såkalt type II feil). Videre er det ikke regnet ut alpha eller beta for å

fastslå sjansene for de ulike typefeilene og selv om skjevhet i resultatene er omtalt kort, kunne det med fordel ha vært regnet ut verdier på kurtose og skjevhet.

5.3 Indre validitet

5.3.1 Modning

Lund et al. (2002), nevner modning som en mulig trussel mot indre validitet og at denne trusselen er spesielt viktig å ta hensyn til i forskning som involverer barn og unge. Med modning skjer det endringer på den avhengige variabelen i løpet av tiltaksperioden som en følge av biologiske eller miljømessige forhold (Lund et al., 2002). I den forbindelse er det viktig å nevne at modning kan ha utgjort en viktig trussel mot den indre validiteten for denne oppgaven: Post – test ble foretatt som en utsatt post – test rett etter sommerferien, det vil si ca 5 måneder etter avsluttet intervensjon. Tatt i betraktning den lange tiden mellom de ulike testtidspunktene, er det åpenbart at modning kan ha utgjort en trussel mot den indre validiteten i denne studien. I tiden mellom pre – og post – test kan det ha skjedd en biologisk modning eller forandring hos elevene som ikke kontrollerbar og ulike miljømessige faktorer kan også ha spilt inn, for eksempel at elevene ikke har lest norsk, eller pratet norsk språk i spesielt stort omfang i løpet av sommerferien. Skolen var også stengt over flere uker, hvilket kan ha påvirket læringen for elevene.

Vi vet heller ikke om gode individuelle skårer skyldes tiltaket eller en effekt av regresjon mot gjennomsnittet (Creswell & Creswell, 2018) da noen av elevene hadde stagnert, andre viste en faktisk tilbakegang i leseferdigheter, mens noen av de individuelle resultatene viste at enkelte i intervensjonsgruppen hadde en framgang.

Atypisk kontrollgruppeatferd nevnes av Lund et al. (2002) som en mulig trussel mot indre validitet. Under studien ble det ikke observert at gruppene pratet sammen om de ulike aktivitetene og de fikk tilbud om håndverksaktivitet og høytlesing i begge grupper. Jeg fikk heller ingen signaler fra noen av gruppene om noe de oppfattet som urettferdig.

Selv om det var frafall i undersøkelsen og dette ble kontrollert for, kan et frafall ha hatt innvirkning på resultatet i et lite utvalg som denne undersøkelsen.

5.3.2 Instrumentering

I forhold til instrumentering er det ulike aspekter både ved måleinstrumentene og prosedyrene som kan ha ført til uønskede resultater. TOWRE er ikke standardisert for norsk og versjonen av TOWRE benyttet her i oppgaven, ble oversatt av Furnes og Samuelsson (2010) i den hensikt å undersøke lese og skrivevansker hos barn i henholdsvis transparente og opake ortografier. Oversettelsesarbeidet ble ledet av en person med lektorutdanning i norsk og engelsk. Etter at arbeidet med oversettelsen var avsluttet ble det gjennomført en pilotering på 20 1. og 2. klasseelever som resulterte i noen små justeringer (personlig kommunikasjon med Bjarte Furnes via e-post 25.05.20). Imidlertid er det bare reliabilitetsmålinger tilgjengelig for amerikanske data (Furnes & Samuelson, 2010) og den norske versjonen er heller ikke normert. Dette er imidlertid et pågående arbeid ved Universitetet i Oslo.

ORF er normert, men ikke validert, konklusjonen til Arnesen et al. (2016) er at ORF kan være et reliabelt og valid mål på elevers leseferdigheter, at den er rask og enkel å administrere, men det er behov for valideringstesting av den norske versjonen.

Arnesen et al.(2016) sier at medianen av tre tekster gir et bedre mål på ORF. Kanskje skulle det i kartleggingen til denne oppgaven vært benyttet tre høst og tre vinter tekster for å få et bedre mål på leseflyt. For en bredere kartlegging av leseflyt kunne det også vært hensiktsmessig å kartlegge leseforståelse og prosodi som begge er en mulighet i ORF.

5.3.2.1 Gjennomføring av intervensjonen

Intervensjonen ble gjennomført etter en idé av Vander Stappen og Van Reybroeck (2018). Det er imidlertid ulike momenter de hadde med i sin studie som ble utelatt i oppgaven og resultatet kunne kanskje ha sett annerledes ut om studien hadde vært gjennomført i tråd med disse: Vander Stappen og Van Reybroeck (2018) gjennomførte en tredje økt med de ulike matrisene etter trening: Elevene så store bilder av matrisene på gulvet og hoppet fra bilde til bilde mens de sa navnene på de ulike bildene høyt og de ble oppmuntret til å slå forrige ukes kollektive tid, i tillegg tegnet barna en valgfri matrise av alle settene de hadde trenet på, og navnga disse høyt så fort de klarte.

Vi gjennomførte kun trening av to matriser pr økt og hadde ikke matrisene på gulvet, eller tegning som en del av intervensjonen. Ved å inkludere disse elementene, ville elevene ha fått flere repetisjoner av hurtig benevning. Stappen og Van Reybroeck (2018) hadde også fokus på tid og konkurranse. Blant annet ble barna oppmuntret til å slå sin egen tid og tidsaspektet

var konkretisert ved at de så en mekanisk leke. Jeg oppmuntret underveis til at elevene skulle navnsette så raskt som mulig, men valgte å ikke ha mer fokus på dette i fare for at det kunne spre seg som et negativt fokus i den enkelte gruppe og/eller mellom de ulike gruppene. Imidlertid kunne resultatet muligens vært annerledes om tiden hadde blitt konkretisert i tråd med Vander Stappen og Van Reybroeck (2018), eller at konkurranse aspektet hadde vært vektlagt tydeligere.

En annen viktig og åpenbar svakhet ved gjennomføringen, er at skolen stengte ned i mars grunnet Covid – 19. Dermed ble intervensjonen avbrutt etter økt 10 og resulterte i at kun halvparten av treningen ble gjennomført. Vi vet derfor ikke om resultatet hadde sett annerledes ut om alle øktene hadde vært gjennomført.

5.4 Ytre validitet

Utvalget i en studie skal hjelpe oss til å dra slutninger om den befolkningen vi vil si noe om og utvalget må derfor være representativt. Den beste måten å komme fram til et representativt utvalg på, er ved hjelp av randomisering (Cumming & Calin – Jageman, 2017). Et randomisert utvalg skal ideelt sett velges ut ifra at hele befolkningen har samme muligheten til å delta og hvert medlem i utvalget skal velges uavhengig av et annet medlem (Cumming & Calin – Jageman, 2017). Et randomisert utvalg på bakgrunn av en hel befolkning, er oftest ikke praktisk mulig og løsningen kan være et bekvemmelighetsutvalg, som vil si et praktisk oppnåelig utvalg fra populasjonen (Cumming & Calin – Jageman, 2017). Utvalget i denne oppgavens studie må sies å være et bekvemmelighetsutvalg og dette kan ha spilt inn på resultatene. Selv om utvalget ble randomisert til enten å tilhøre intervensjons eller kontrollgruppe, er utvalget lite, og resultatene kan ikke generaliseres til populasjonen. Dersom det er stor homogenitet blant individene i et utvalg, vil representativiteten for befolkningen være lavere enn ved en heterogen gruppe (Lund et al, 2002). Med tanke på at andelen tospråklige i denne studien er relativt høy og den sosioøkonomiske statusen må sies å være relativt lik, kan det derfor såes tvil om hvorvidt representativiteten i utvalget er godt. Videre var deltakelse i prosjektet basert på frivillighet, og det må derfor tas høyde for seleksjonsbias. Dette kan ha ført til skjevhet i utvalget på bakgrunn av seleksjonsbias, da vi ikke vet om de barna og foreldrene som takket ja til deltakelse, er systematisk forskjellig fra de som takket nei.

5.5 Reliabilitet

En svakhet i testingen i denne oppgaven er at enkeltord og matriser av ord var de samme, dette kan da ha ført til at elevene ble primet i ordene og dermed fikk øvelse i å lese dem enten ved å lese ordene isolert før de leste matrisene eller omvendt. Videre kan leseerfaring gjennom sommeren ha ført til at kartleggingen av leseferdighetene ikke er reliabelt.

Jeg var ikke delaktig i post-test, men skåret lesetestene i etterkant. Veileder som testet, er ikke norskspråklig og det kan åpenbart ha hatt innvirkning på skårene. På den annen side var elevene kjent med typen oppgaver og med testleder fra pre-test og det var ingen problemer med gjennomføringen av post – test som ble avdekket under opptakene. Elevene fikk svar på sine spørsmål, og instruksjonene ble gitt på norsk, det kan imidlertid være faktorer her som har virket inn på resultatene.

I forkant av gjennomføringen var jeg med og observerte gjennomføring av pilotprosjektet og veileder observerte gjennomføring på min arbeidsplass. Det kunne imidlertid ha vært regnet ut en inter – rater reliabilitetsskåre for å sikre reliabiliteten.

Elevene gjennomgikk ikke post -test som planlagt grunnet nedstenging av skolene. Her er det derfor mye som kan ha påvirket dataene fra pre til post - test. Modning og læring som nevnt under indre validitet kan ha ført til at dataene ikke er reliable.

En svakhet ved gjennomføringen kan være at prosjektet ble gjennomført ved min egen arbeidsplass. Jeg hadde ikke kontakt med trinnet før jeg startet prosjektet og hadde ikke hatt undervisning der. Imidlertid ble det slik at jeg rett før oppstart av prosjektet måtte tilbake i full jobb og på grunn av lærerfravær måtte jeg vikariere på trinnet hvilket førte til at jeg ble mer og mer involvert i trinnet. Undervisningen jeg hadde i klassen foregikk etter lærernes planer, noe som ikke involverte prosjektet. Imidlertid fikk jeg et grundigere innblikk i trinnets dynamikk. Det var tidvis konflikter innad i klassene, det kunne være konflikter de tok med seg fra friminutt, eller konflikter som oppstod i klasserommet. under treningen. Dette var også tidvis et aspekt som dukket opp under prosjektet. Det er viktig å påpeke at konfliktene ikke var relatert til selve prosjektet og gjennomføringen og det var ingen som uttrykte misnøye med å være med, men enkelte av øktene kan ha båret preg av konflikter og uro og dette kan absolutt ha virket inn på resultatene.

Jeg vet heller ikke om min rolle som ansatt på skolen har hatt en innvirkning på resultatene. Om jeg hadde vært en voksen som var til stede kun i gjennomføring av prosjektet er det ikke sikkert at uro og konflikter i samme grad hadde blitt brakt inn i prosjektet og det kan være at testresultatene hadde hatt større reliabilitet. På den annen side kunne jeg i forkant av prosjektet svare på spørsmål fra elevene og jeg oppdaget at noen hadde behov for å trygges, blant annet ved at jeg kunne minne dem på hvor gjennomføringen skulle finne sted og repetere det praktiske ved gjennomføringen, som dager og klokkeslett. Jeg fikk også muligheten til å forebygge eventuelle konflikter rundt inndeling av grupper. Alle elevene som skulle delta i prosjektet ble samlet, og jeg fikk mulighet til å understreke at de skulle deles inn i helt tilfeldige grupper og at fokus var på oppgavene de fikk beskjed om å gjøre.

6. Konklusjon

Studiens formål var å undersøke i hvilken grad opptrening av RAN kan ha på overføring av leseflyt og søkte svar på følgende hypoteser: «*Forbedrete RAN ferdigheter vil ha en overføringseffekt til leseflyt*» og «*Elever som gjennomgår opplæring i RAN får en signifikant forbedring i RAN i forhold til kontrollgruppen*». Resultatene indikerer at de elevene som gjennomgikk intervensjon i hurtig benevning av objekter bedret seg signifikant sett i forhold til kontrollgruppen og gir derfor en viss grad av støtte til hypotesene og teoriene om at RAN kan forbedres via trening derimot var det ingen overføringseffekt til variablene for leseflyt.

Det er noen viktige svakheter ved studien som kan ha hatt en viktig innflytelse på utfallet av resultatet. For det første er utvalget for lite i gjeldende studie til å trekke noen klare konklusjoner og ikke minst kan de reduserte antallet øktene som ble gjennomført grunnet Covid-19 og den lange tiden som gikk fra gjennomføring av pre til post -test svekket resultatet.

Oppgaven tar for seg teorier rundt utviklingen fra isolerte ord til lesing av sammenhengende tekst, og det skiftet som skjer ved økende alder. Da isolerte ord er utelatt i analysene, kan ikke denne teorien etterprøves og videre måtte studien ha inkludert yngre lesere, eller elever med tilsvarende lesealder for at dette skulle vært aktuelt å analysere i studien.

6.1 Videre forskning

Trening av og kartlegging av RAN har tradisjonelt bestått av få, kjente stimuli som repeteres over flere linjer. Leseflyt er som nevnt en ferdighet som krever at leseren utfører flere prosesser samtidig eller innenfor et kort tidsrom (Hudson et al, 2008). Sammenhengende tekst består av ulike ord og ut ifra dette perspektivet kunne videre forskning på RAN bli utført med utelukkende ulike og ikke repeterende stimuli i matriser for å se i hvilken grad trening på ulike matriser kan føre til økt aktivering av de kognitive ressursene som kreves på lik linje som lesing av sammenhengende tekst.

Teoriene om alfanumerisk eller non-alfanumerisk RANs innvirkning på leseferdigheter viser i noen studier at non – alfanumerisk RAN har en god innvirkning på barns leseutvikling (Pecini et al.,2020; Vander Stappen & Van Reyboeck, 2018; Vander Stappen et al., 2020). På den annen side er det forskning som viser at alfanumerisk RAN korrelerer sterkest med

leseferdigheter (Araújo et al., 2015; Fugate, 1997; Kirby et al., 2010). Det er derfor behov for videre forskning for å fastslå i hvilken grad det er alfanumerisk eller non-alfanumerisk RAN som har den sterkeste korrelasjonen med utvikling av leseflyt.

Kirby et al. (2010) har også påpekt at elever med langsom RAN ikke responderer effektivt på leseopplæring og stiller spørsmål ved om nåværende leseopplæring mangler nødvendig dybde for å kunne gi elever med RAN vansker nødvendig opplæring. Det trengs ytterligere studier som manipulerer med RAN komponentene for å kartlegge den effekten en spesifikk trening av RAN eventuelt vil ha på leseflyt (Kirby et al., 2010).

Selv om noen studier hevder at RAN er vanskelig å trene opp (Lervåg & Hulme, 2009; de Jong & Vrielink, 2004), indikerer resultatene i denne studien at hastigheten i RAN forbedret seg i intervensjonsgruppen slik Vander Stappen og Van Reybroeck konkluderer med. Det er imidlertid behov for videre forskning i ulike ortografier og ulike aldre for å fastslå i hvilken grad RAN kan trenes opp og hvilken overføringsverdi en opptrening vil ha på ulike leseferdigheter, spesielt lesing av lengre tekster der prosodi, leseforståelse og type lesefeil er en del av kartleggingen.

Flere har tatt til orde for at RAN kan være et mål på hvordan kaskader bearbeides (Altani, Protopapas et al., 2017; Georgiou et al., 2013; Logan et al., 2011; Protopapas et al., 2018), men det er behov for videre forskning for å fastslå hvorvidt RAN faktisk er et godt mål på prosessering i kaskader eller om det er andre kognitive mekanismer som gjør seg gjeldende (Protopapas et al., 2018).

Videre må det gjøres forskning i forhold til ulike aldre og ulike lesenivåer for å fastslå om RAN trening er mer effektivt i forhold til barn med gode eller mindre gode leseferdigheter. Ikke minst bør det forskes mer i forhold til norske barn og tospråklige.

6.2 Pedagogisk implikasjon:

Forskningen som er skissert her antyder at etter hvert som barna blir eldre, utvikles hastigheten i å lese matriser raskere enn avkodning av isolerte stimuli og at hastigheten i lesing av matriser henger sammen med leseflyt. I skolen benyttes ofte ulike «flash cards» i leseopplæringen. Her skal elevene lese ett og ett ord av for eksempel høyfrekvente ord for å øve opp leseflyt. Med tanke på det som er skissert i denne oppgaven, har ikke nødvendigvis

trening av isolerte ord en ønsket effekt når elevene kommer over et visst nivå i avkodingsnøyaktigheten. Trening i matriser bør derfor implementeres som en del av leseopplæringen, sammen med kartlegging av prosodi og leseforståelse.

En annen implikasjon for det pedagogiske arbeidet på bakgrunn av disse funnene, er bevisstheten om at lister av ord henger sammen med utviklingen av leseflyt, derfor bør en viktig del av kartleggingen av leseferdigheter nettopp være lesing av ordlister.

Studien antyder at RAN kan trenes opp og en bevissthet rundt RAN kan være med å utvikle alternative tiltak til leseopplæringen og være et screeningverktøy for tidlig diagnostisering av de barna som står i fare for å utvikle lesevansker.

Jeg håper gjennom denne studien og gjennomgang av teori at jeg kan være med å øke bevisstheten om og viktigheten av RAN nye innfallsvinkler til mitt og mine kollegaers arbeid med leseopplæring i skolen og jeg håper at kunnskapen om RAN og forskningen sier, kan gi skolene i Norge et verktøy for en mer tilpasset opplæring for de barna som har avkodingsferdigheter, men sliter med andre komponenter av lesebegrepet.

Litteratur

- Araújo, S., Reis, A., Peterson, K.M. & Faisca, L. (2015) Rapid Automatized Naming and Reading Performance: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 868-883.
<http://dx.doi.org.ezproxy.uio.no/10.1037/edu0000006>
- Aro, M. & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics* 24 (4), 621 – 635.
<http://dx.doi.org.ezproxy.uio.no/10.1017/S0142716403000316>
- Arnesen, A., Braeken, J., Baker, S., Meek-Hansen, W., Ogden, T. & Melby-Lervåg, M. (2016). Growth in Oral Reading Fluency in a Semitransparent Orthography: Concurrent and Predictive Relations With Reading Proficiency in Norwegian, Grades 2-5. *Reading Research Quarterly*, 52(2), 177-201.
<https://doi.org/10.1002/rq.159>
- Altani, A., Georgiou, G. K., Deng, C., Cho, J.R., Katopodi, K., Wei, W. & Protopapas, A. (2017). Is processing of symbols and words influenced by writing system? Evidence from Chinese, Korean, English, and Greek. *Journal of Experimental Child Psychology* (164), 117 – 135.
<https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1016/j.jecp.2017.07.006>
- Altani, A., Protopapas, A. & Georgiou, G. K. (2017). The contribution of executive functions to naming digits, objects, and words. *Read Writ* (30), 121- 141.
<https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1007/s11145-016-9666-4>
- Altani, A., Protopapas, A., Katopodi, K. & Georgiou, G.K. (2019). From Individual Word Recognition to Word List and Text Reading Fluency. *Journal of Educational Psychology*, 112 (1), 22-39
<http://dx.doi.org.ezproxy.uio.no/10.1037/edu0000359>
- Building Evidence in Education (2012). *Assessing the strength of evidence in the education sector*. [Building Evidence in Education \(worldbank.org\)](#)
- Befring, E. (2020). *Sentrale forskningsmetoder med etikk og statistikk*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Bowers, G.P. (1995). Tracing symbol naming speed's unique contributions to reading disabilities over time. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* (7), 189-216.
<https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1007/BF01027185>
- Cardoso-Martins, C & Pennington, B.F. (2004). The relationship Between Phoneme Awareness and Rapid Serial Naming Skills and Literacy Acquisition: The Role of Developmental Period and Reading Ability. *Scientific Studies of Reading* 8(1), 27-52.
https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1207/s1532799xssr0801_3
- Cook, T.D., Campbell, D.T., Fankhauser, G., Reichard, C.S., McCain, L.J.&McCleary, R. (1979). *Quasi experimentation: design & analysis issues for field settings*. Boston: Houghton Mifflin Co.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education*. New York: Routledge.
- Conrad, N.C & Levy, A.L. (2011). Training letter and orthographic pattern recognition in children with slow naming speed. *Reading and Writing* (24), 91-115.
<https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1007/s11145-009-9202-x>
- Creswell, J.W. & Creswell, J.D. (2018). *Research Design. Qualitative, Quantitative & mixed methods approaches*. Los Angeles: Sage Edge.
- Cumming, G. & Calin-Jageman, R. (2017). *Introduction to the new statistics. Estimation, open science, & beyond*. New York and London: Routledge Taylor and Francis Group
- de Jong, P, F. (2011). What Discrete and Serial Rapid Automatized Naming Can Reveal About Reading. *Scientific Studies of Reading* (15) 4, 314-337.
<https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1080/10888438.2010.485624>
- de Jong, P, F. & Oude Vrielink, L. (2004). Rapid Automatic Naming: Easy to Measure, Hard to Improve (Quickly). *Annals of Dyslexia*, (54), 65-87.
<https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1007/s11881-004-0004-1>
- Ehri, L. C. (1995). Phases of development in learning to read words by sight. *Journal of Research in Reading* volume 18 issue 2 116-15. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1111/j.1467-9817.1995.tb00077.x>
- Ehri, L.C. (2005). Learning to Read Words: Theory, Findings, and Issues. *Scientific Studies of Reading*, 9 (2), 167-188. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0902_4
- Ehri, L.C., Nunes, S.R., Willows, D. M., Schuster, B.V., Zadeh, Z.Y. & Shanahan, T. (2001) Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36 (3), 250 – 287. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1598/RRQ.36.3.2>

- Field, A. (2016). *An Adventure in Statistics The reality enigma*. New York and London: Routledge
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS and sex and drugs and rock 'n roll*. 3.utg. Los Angeles: SAGE.
- Forster, K, I & Forster, J, C. (2003) DMDX A Window display program with millisecond accuracy *Behavior Research Methods, 116-124, Instruments, & computers* 35 (1), 116-14.
- Fuchs, S., Fuchs, D., Hosp, M. K. & Jenkins, J. R. (2001). Oral Reading Fluency as an Indicator of Reading Competence: A Theoretical, Empirical, and Historical Analysis. *Scientific studies of Reading* 5(3), 239-256. https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1207/S1532799XSSR0503_3
- Fugate, M.H. (1997). Letter Training and its Effect on the Development of Beginning Reading Skills. *School Psychology Quarterly* 12 (1) 170-192. <http://dx.doi.org.ezproxy.uio.no/10.1037/h0088957>
- Furnes, B. & Samuelson, S (2010). Predicting Reading and Spelling Difficulties in Transparent and Opaque Orthographies: A Comparison between Scandinavian and US/Australian Children. *Dyslexia*, (16), 119-142. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1002/dys.401>
- Georgiou, G. K., Parrila, R. & Papadopoulos, T.C. (2016). The anatomy of the RAN-reading relationship. *Reading and writing* 29 (9), 1793-1815. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1007/s11145-016-9653-9>
- Georgiou, G. K., Aro, M., Liao, C, H. R. & Parrila, R. (2015). Modeling the relationship between rapid automatized naming and literacy skills across languages varying in orthographic consistency. *Journal of Experimental Child Psychology*. (143), 48-64. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1016/j.jecp.2015.10.017>
- Georgiou, G. K., Papadopoulos, T. C., Fella, A. & Parrila, R. (2012). Rapid naming speed components and reading development in a consistent orthography. *Journal of Experimental Child Psychology*, 112 (1), 1-17. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1016/j.jecp.2011.11.006>
- Georgiou, G. K., Parrila, R., Cui, Y. & Papadopoulos, T. C. (2013). Why is rapid automatized naming related to reading? *Journal of Experimental Child Psychology*, 115 (1), 218-225. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1016/j.jecp.2012.10.015>
- Georgiou, G.K., Parrila, R. & Kirby, J.R. (2009). RAN components and Reading Development from Grade 3 to Grade 5: What underlies Their Relationship? *Scientific Studies of reading* 13(6), 508-534. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1080/10888430903034796>
- Hattie, J.A.C. (2009). *Visible learning*. Abingdon: Routledge.
- Helland-Riise, F. & Martinussen, M. (2017). Måleegenskaper ved de norske versjonene av Ravens matriser [Standard Progressive Matrices (SPM)/Coloured Progressive Matrices (CPM)]. *PsykTestBarn*, 2:2.
- Hudson, R.F., Pullen, P.C., Lane, H.B. & Torgersen, J.K. (2008). The Complex Nature of Reading Fluency: A Multidimensional View. *Reading & Writing Quarterly* 25 (1), 4-32. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1080/10573560802491208>
- Jenkins, J.R. & Fuchs, L.S. (2003). Sources of Individual Differences in Reading Comprehension and Reading Fluency. *Journal of Educational Psychology* 95(4), 719-29 <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1037/0022-0663.95.4.719>
- Katzir, Kim, Wolf, O'Brien, Kennedy, Lovett, Morris. (2006). Reading Fluency: The Whole Is More than the Parts. *Annals of Dyslexia*. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1007/s11881-006-0003-5>
- Kuhn, M.R., Swananflugel, P.J. & Meisinger, E.B. (2010): Aligning Theory and Assessment of Reading Fluency: Automaticity, Prosody, and Definitions of Fluency. *Reading Research Quarterly* 45 230-251.
- Kuhn, M, R. & Stahl, S.A. (2003). Fluency: A Review of Developmental and Remedial Practices. *Journal of Educational Psychology*. 95(1), 3-21 <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1037/0022-0663.95.1.3>
- Kirby, J.R., Georgiou, G.K., Martiniussen, R. & Parrila, R. (2010). Naming Speed and Reading: From Prediction to Instruction. *Reading Research Quarterly*, 45(3), 341-362. <https://doi.org/10.1598/RRQ.45.3.4>
- Kirby, J.K., Parrila, R.K. & Pfeiffer, S.L. (2003). Naming Speed and Phonological Awareness as Predictors of Reading Development. *Journal of Educational Psychology* 95 (3), 453-464. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1037/0022-0663.95.3.453>
- Kozminsky, L. & Kozminsky, E. (1995). The effects of early phonological awareness training on reading success. *Learning and instruction* 5 (3), 187-201. [https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1016/0959-4752\(95\)00004-M](https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1016/0959-4752(95)00004-M)
- Kunnskapsdepartementet. (2019). Læreplan i norsk (NOR01 – 06). Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2000. <https://www.udir.no/lk20/nor01-06?lang=nob>
- Landerl, K., & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: an 8 - year follow up. *Journal of Educational Psychology* 100 (1), 150 – 161.

- <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1037/0022-0663.100.1.150>
- Lervåg, A., Bråten, I., & Hulme, C. (2009). The Cognitive and Linguistic Foundations of Early Reading Development: A Norwegian Latent Variable Longitudinal Study. *Developmental Psychology*, 45(3), 764-781. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1037/a0014132>
- Lervåg, A. & Hulme, C. (2009). Rapid Automatized Naming (RAN) Taps a Mechanism That Places Constraints on the Development of Early Reading Fluency. *Psychological Science*, 20 (8), 1040-1048. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1111%2Fj.1467-9280.2009.02405.x>
- Lind, M., Simonsen, H. G., Hansen, P., Holm, E. & Mevik, B.H. (1995). Norwegian Words: A lexical database for clinicians and researchers. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 29 (4), 276-290. <https://doi.org/10.3109/02699206.2014.999952>
- Lund, T (Red)., Kleven, T.A., Kvernbekk, T. & Christophersen, K.A. (2002). *Innføring i forskningsmetodologi*. Oslo: Fagbokforlaget
- Logan, J.A. R., Schatschneider, C., & Wagner, R.K.(2011). Rapid Serial Naming and reading ability: The role of lexical access. *Reading and writing* 24,1-25. <https://doi.org/10.1007/s11145-009-9199-1>
- Lovett, M.W., Steinbach, K.A. & Fritjers, J.C. (2000). Remediating the Core Deficits of Developmental Reading Disability: A Double – Deficit Perspective. *Journal of Learning Disabilities* 33 334-358. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1177%2F002221940003300406>
- Melby – Lervåg, M., Halaas – Lyster, S. A., & Hulme, C. (2012). Phonological Skills and Their Role in Learning to Read: A Meta – Analytic Review. *Psychological Bulletin*, 138 (2), 322 – 352. <https://doi.org/10.1037/a0026744>
- Misra, M., Katzir, T., Wolf, M. & Poldrack, A.R. (2004). Neural Systems for Rapid Automatized Naming in Skilled Readers: Unraveling the RAN-Reading Relationship. *Scientific Studies of Reading* (8) 3, 241-256 https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1207/s1532799xssr0803_4
- Neuhaus, G., Foorman, B.R., Francis, D.J. & Carlson, C.D. (2001). Measures of Information Processing in Rapid Automatized Naming (RAN) and Their Relation to Reading. *Journal of Experimental Child Psychology* (78), 359-373. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1006/jecp.2000.2576>
- NESH (2016) *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora.
- Norton, E.S. & Wolf, M. (2012). Rapid Automatized Naming (RAN) and Reading Fluency: Implications for Understanding and Treatment of Reading Disabilities. *Annu. Rev. Psychol.* 63, 427-52 <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-10043>
- Opplæringslova . *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa* (LOV 2021-06-11-81). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Pecini, C., Spogilanti, S., Bonetti, S., Di Leto, M.C., Guaran, F., Martinelli, A., Gasperini, F., Cristofani, P., Casalini, C., Mazzotto, S., Salvadorini, R., Bargagna, S., Palladino, P., Cismodo, D., Verga, A., Zorzi, C., Brizzolara, D., Vio, C. & Chilosi, A. M. (2019). Training RAN or reading? A telerehabilitation study on developmental dyslexia. *Dyslexia* 1-14. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1002/dys.1619>
- Pedersen, U. (2009). *På besøk i vikingbyen Kaupang*. Oslo: Gyldendal.
- Protopapas, A., Altani, A. & Georgiou, G.K. (2013). Development of serial processing in reading and rapid naming. *Journal of Experimental Child Psychology*, (116), 914-929 <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1016/j.jecp.2013.08.004>
- Protopapas, A., Katopodi, K., Altani, A. & Georgiou, G. K. (2018). Word Reading Fluency as a Serial Naming Task. *Scientific Studies of Reading*, 22(3) 248-263 <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1430804>
- R Core Team (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available at: <https://www.R-project.org/>
- Raven, J.C. (2004). *Coloured Progressive Matrices and Crichton Vocabulary Scale*. Pearson: London.
- Savage, R. & Frederickson, N. (2005). Evidence of a highly specific relationship between rapid automatic naming of digits and text reading speed. *Brain and Language*, (93), 152-159 <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1016/j.bandl.2004.09.005>
- Schatschneider, C., Carlson, C. D., Francis, D.J., Foorman, B.R. & Fletcher, J.M.(2002). Relationship of Rapid Automatized Naming and Phonological Awareness in Early Reading Development: Implications for the Double – Deficit Hypothesis. *Journal of Learning Disabilities*. 35 (3), 245-256. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1177%2F002221940203500306>

- Shadish, W.R., Cook, T.D. & Campbell, D.T. (2002). *Experimental and quasi – experimental designs for generalized causal inference*. Boston: Houghton Mifflin.
- Schwanenflugel, J.P., Meisinger, B.E., Wisenbaker, J.M. (2006). Becoming a fluent and automatic reader in the early elementary school years. *Reading Research quarterly*, 41(4),96-522.
<https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1598/RRQ.41.4.4>
- Siddaiah, A. & Padakannaya. (2014). Rapid automatized Naming and Reading: A Review. *Psychol Stud* 60(1), 70-76 <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1007/s12646-014-0280-8>
- Tabachnik, B.G. & Fidell, L.S. (2013). *Using multivariate statistics. (6th ed., new interntional ed)*. Harlow: Pearson.
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (2012). *Test of Word Reading Efficiency– Second Edition (TOWRE-2)*. Austin, TX: Pro-Ed.
- Torgesen, J.K, Wagner, R.K, Rashotte, C, Lindamood, P., Rose, E, Conway, T. & Garvan, C. (1999). Preventing Reading Failure in Young Children With Phonological Processing Disabilities: Group and Individual Responses to Instruction. *Journal of Educational Psychology* 91(4) 579-593.
<https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1037/0022-0663.91.4.579>
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K., Rashotte, C.A., Burgess, S. & Hecht, S. (1997). Contributions of Phonological Awareness and Rapid Automatic Naming Ability to the Growth of Word Reading Skills in Second – to Fifth-Grade Children. *Scientific Studies of Reading*, 1(2), 161-185.
https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1207/s1532799xssr0102_4
- Vaessen, A. & Blomert, L. (2010). Long – term cognitive dynamics of fluent reading development. *Journal of Experimental Child Psychology (105)*, 213 – 231.
<https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1016/j.jecp.2009.11.005>
- Vaessen, A., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Faisca, L., Reis, A, & Blomert, L. (2010). Cognitive development of fluent word reading does qualitatively differ between transparent and opaque orthographies. *Journal of Educational Psychology (102)*, 827- 842.
<https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1016/j.jecp.2009.11.005>
- Van Heuven, J.B., Mandera,P., Keukers, E. & Brysbaert,M.(2014). SUBTLEX-UK: A new and improved word frequency database for British English. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 67(6), 1176 – 1190.<https://dx.doi.org/10.1080/17470218.2013.850521>
- Vander Stappen, C. & Van Reybroeck, M. (2018). Phonological Awareness and Rapid Automatized Naming Are Independent Phonological Competencies with Spesific Impacts on Word Reading and Spelling: An Intervention Study. *Frontiers in psychology*, 9 (320), 1-16.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00320>
- Vander Stappen, C., Dricot, L.& Van Reybroeck. (2020). RAN training in dyslexia: Behavioral and brain correlates. *Neuropsychologia*, (146), 1-|12.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107566>
- Wagner, R.K., Torgesen, J.K., Rashotte, C.A., Hecht, S.A., Barker, T.A., Burgess, S.R.,...& Garon, T. (1997). Changing Relations Between Phonological Processing Abilities and Word – level Reading as Children Develop From Beginning to Skilled Readers: A 5-Year Longitudinal Study. *Developmental Psychology*, 33 (3), 468-479. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.33.3.468>
- Wawire, B. A. & Kim, Young – Suk. (2018). Cross-Language Transfer of Phonological Awareness and Letter Knowledge: Causal Evidence and Nature of Transfer. *Scientific Studies of Reading* 22 (6), 443 – 446.
<https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1474882>
- Wile, T. L. & Borowsky, R. (2004). What does rapid autimatized naming measure? A new RAN task compared to naming and lexical decision. *Brain and Languaage (90)* 47-62.
[https://doi- org.ezproxy.uio.no/10.1016/S0093-934X\(03\)00419-X](https://doi- org.ezproxy.uio.no/10.1016/S0093-934X(03)00419-X)
- Wolf, M. & Bowers, P.G. (1999). The Double-Deficit Hypothosis for the Developmental Dyslexia. *Journal of Educational Psychology* 91(3), 415-438. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1037/0022-0663.91.3.415>
- Wolf.M. & Bowers, P.G. (2000). Naming – Speed Processes and Developmental Reading Disabilities: An Introduction to the Special Issue on the Double-Deficit Hypothesis. *Journal of Learning Diasbilities* 33 (4) 322-324. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1177%2F002221940003300404>
- Wolf, M., Bowers, P.G. & Biddle, K. (2000). Naming – Speed Processes, Timing, and Reading: A Conceptual Review. *Journal of Reading Disabilities* 33 (4), 387-407.
<https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1177%2F002221940003300409>

- Wolf, M., Goldberg O'Rourke, A., Gidney, C., Lovett, M., Cirino, P. & Morris, R. (2002). The second deficit: An investigation of the independence of phonological and naming-speed deficits in developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* (15), 43-72.
- Wolf, M. & Katzir – Cohen, T. (2001). Reading Fluency and Its Intervention. *Scientific Studies of Reading*, (5) 3, 211- 238. <https://doi.org/10.1207/S1532799XSSR05032>
- Wolff, U. (2014). RAN as a predictor of reading skills, and vice versa: results from a randomised reading intervention. *Ann of Dyslexia* (64)151-165.
- Ziegler, J.C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Faísca, L., & Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: A cross – language investigation. *Psychol Science*, (21), 551 – 559 <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1177/0956797610363406>

Vedlegg 1 Samtykkeskjema til elevene

Kjære elev

Vil du hjelpe oss å forske?

Jeg heter Mari Thorvaldsen og akkurat som deg går jeg på skole. Jeg går på Universitetet i Oslo og nå skal jeg skrive en oppgave om hvordan vi kan bli enda bedre til å lære barn å lese. Læreren min som heter Marjolaine Cohen kan kjempemasse om hvordan vi voksne kan lære barn å lese. Jeg skal hjelpe henne med å forske enda mer på leseopplæring.

For å kunne forske trenger vi noen elever som vil lese og jobbe sammen med oss. Da vil vi finne ut om vi kan lære barn å lese på bedre måter enn vi gjør i dag. Da blir vi bedre lærere og vi kan gi bedre opplæring til de barna som synes det er vanskelig å lese.

Hva skal du gjøre:

1. Før vi starter å jobbe skal én og én lese sammen med meg og gjøre noen andre tester. Dette vil ta ca. 30 minutter.
2. Når alle har lest og gjort tester, skal vi jobbe sammen i gruppe. Vi skal jobbe sammen 3 ganger i uka, og det vil vare ca. 20 minutter hver gang. Dette skal vi gjøre i 6 uker.
3. Rett etter at vi er ferdig med de 6 ukene skal alle gjennomføre en test alene igjen. Den vil vare ca. 30 minutter. Dere deles inn i to grupper. Det er helt tilfeldig hvem gruppe du kommer i. Vi voksne trekker navnene og plasserer dere i de ulike gruppene.

Viktig å vite:

1. Alt er hemmelig. Ingen får vite navnet ditt og ingen får vite hva du har lest eller gjort.
2. Når dere jobber i gruppe er det gruppa som skal jobbe sammen. Her er det ikke individuelle resultater.
3. Vi tar lydopptak både når vi jobber i gruppe og alene. På opptakene sier vi ikke navnet ditt, og det er bare vi som er i forskningsprosjektet som skal høre opptaket.

De voksne/den voksne du bor sammen med har også fått et brev. Om de synes det er greit at du blir med, og om du vil, blir vi kjempeglad om du skriver under dette brevet og leverer til læreren din.

Med vennlig hilsen

Marjolaine Cohen

Mari Thorvaldsen

Skriv under og lever til læreren din hvis du vil være med

1. Jeg blir med på forskningsprosjektet

(Signatur)

Vedlegg 2 Samtykkeskjema til foresatte

Vil dere delta i forskningsprosjektet

«Hvordan kan RAN trening forbedre leseflyt?»

Dette er et spørsmål til dere foreldre/foresatte om barnet ditt kan delta i et forskningsprosjekt. Formålet er å studere en ny metode for å forbedre barns leseflyt. Metoden baserer seg på å navngi sekvenser av bilder. Dette kalles «Rapid Automatized Naming» (RAN).

Nyere studier har vist at RAN kan ha en positiv effekt på barns leseflyt. Vi vil studere metoden videre for å finne mer ut av effekten og hvorfor den eventuelt virker. I dette brevet vil vi gi deg informasjon om hensikten med studien og hva en deltagelse vil innebære.

Formål med prosjektet.

Prosjektet vil forsøke å finne svar på spørsmålet:

Forbedrer trening av RAN leseflyt?

For å finne svar har vi utviklet et RAN - basert intervensjonsprogram. I opplæringen vil det benyttes objekter som samsvarer med ord av ulik vanskegrad (det vil si hvor kjente ordene er for barna).

Opplæringen:

For at treningen skal kunne sammenlignes med tidligere studier er det utviklet et 6 ukers treningsprogram med til sammen 18 økter. Treningen gjennomføres i grupper. Barna vil også testes individuelt: Én test før opplæring og én test rett etter at treningen er gjennomført. I disse testene blir barnas leseflyt og non – verbale ferdigheter kartlagt.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Oslo Institutt for spesialpedagogikk er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Barnet ditt blir bedt om å delta fordi hun/han går i 5. klasse. Læreren sender ut dette brevet på våre vegne.

Hva innebærer det for barnet ditt å delta?

1. Hvis barnet ditt blir med i prosjektet innebærer dette at barnet ditt er med på to individuelle kartlegginger (én før opplæring og én rett etter). Hver individuell kartlegging vil vare ca. 30 minutter.
2. Gruppetreningen vil vare i ca. 20 min hver gang og finne sted tre ganger i uken over 6 uker. Det vil bli tatt lydopptak både i individuelle timer og i gruppetimer. Foreldre/foresatte kan se treningsprotokoller på forhånd.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis dere velger å delta, kan dere når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn.

Vedlegg 2 (fortsettelse)

Personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker opplysninger:

Vi vil bare bruke opplysningene til de formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med reglene om personvern.

1. Marjolaine Cohen og Mari Thorvaldsen vil ha tilgang til de innsamlede dataene
2. Navn og kontaktopplysningene vi bli erstattet med en kode. Navnelister, kontaktopplysninger og koder vil lagres adskilt fra øvrige data. Datamaterialet vil lages på forskningsserver ved Universitetet i Oslo.

Hva skjer med opplysningene når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes i august 2020. Data og lydopptak vil lagres i Universitetets arkivsystem for framtidig oppfølgingsstudier og/eller forskning. Barnas navn vil erstattes med nummer og fødselsdato vil lagres i to måneder. Dette vil føre til at alle resultater blir anonymisert. Opptakene som blir gjort i selve opplæringen vil bli slettet umiddelbart etter at prosjektet er avsluttet. Dataene fra pre- og post – test vil bli slettet innen fire år (det vil si august 2024), eller så for de er ferdig behandlet. I løpet av disse fire årene vil alle data bli lagret sikkert ved Universitetet i Oslo, og det er bare forskerne i prosjektet (Marjolaine Cohen og Mari Thorvaldsen) som har tilgang. Resultatene som publiseres vil være fullstendig anonymisert og beholdes for framtidige studier.

Dine rettigheter

Så lenge barnet ditt kan identifiseres i datamaterialet, har dere rett til:

1. innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert.
2. å få rettet opp personopplysninger.
3. å få slettet personopplysninger
4. å få utlevert en kopi av personopplysninger (dataportabilitet), og
5. å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av personopplysningene

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om ditt barn?

Vi behandler opplysninger om barnet ditt basert på ditt samtykke. Barnet ditt vil også få eget informasjonsbrev hvor de skriver under på eget samtykke.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

1. Universitetet i Oslo – Institutt for spesialpedagogikk ved Marjolaine Cohen via e-post: eller telefon:
2. Vårt personvernombud: (personvernombud@uio.no)
3. NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personverntjenester@nsd.no) eller telefon: .

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig

Marjolaine Cohen

Vedlegg 2 (fortsettelse)

Returneres med underskrift innen:

Samtykkeerklæring

Jeg og mitt barn har mottatt og forstått informasjonen om prosjektet «Hvordan kan trening av RAN forbedre leseflyt» og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

1. at mitt barn deltar i én pre – test og én post - test
2. at mitt barn deltar i 18 treningsøkter over 6 uker
3. at personlig data blir lagret til prosjektet avsluttes (ca august 2020)
4. at personlig data blir lagret etter avsluttet prosjekt for videre oppfølgingsstudier/eller for framtidig forskning (til august 2022)

(Signert av foreldre/foresatte, dato)

Barnets fødselsdato og år: ____/____/_____

Vedlegg 3

Frekvens, antall bokstaver og bigram frekvensverdier for ord pre test

Ord	Zipfs frekvens	Antall bokstaver	Bigram frekvens
all	5.282	3	3.39
bak	5.438	3	3.21
best	5.273	4	3.65
bør	5.656	3	3.03
blir	6.277	4	3.31
bra	6.187	3	3.33
dag	5.678	3	3.2
for	5.863	3	3.6
galt	5.347	4	3.34
fram	5.227	4	3.16
fyr	5.293	3	2.94
gang	6	4	3.48
gift	5.04	4	3.02
god	5.838	3	2.9
her	6.619	3	3.77
hvem	6.157	4	2.97
jobb	5.469	4	2.65
kom	6.405	3	3.17
land	5.054	4	3.46
liv	5.563	3	2.99
menn	5.5	4	3.76
mat	5.29	3	3.56
mer	6.089	3	3.84
mor	5.594	3	3.53
navn	5.44	4	3.16
si	6.543	2	3.14
på	7.1	2	2.1
oss	6.489	3	3.37
pris	5.067	4	3.5
rett	5.692	4	3.75
rom	5.156	3	3.19
sak	5.104	3	3.22
sted	5.622	4	3.54
synd	5.006	4	3.01
ta	6.357	2	3.4
vann	5.199	4	3.57

Vedlegg 3 (fortsettelse) Frekvens, antall bokstaver og bigram frekvensverdier for ord post -test

Ord	Zipfs frekvens	Antall bokstaver	Bigram frekvens
Alt	5.556	3	3.43
Ber	5.341	3	3.78
Bort	5.58	4	3.47
Bor	5.33	3	3.51
Blod	5.154	4	3.03
Bli	6.248	3	3.16
Deg	6.994	3	3.43
Fin	5.303	3	3.6
Fort	5.321	4	3.53
Frem	5.095	4	3.23
Før	5.507	3	3.15
Gal	5.137	3	3.24
Glad	5.55	4	3.09
Gud	5.485	3	2.86
Hos	5.594	3	3.27
Hver	5.604	4	3.44
Jeg	7.591	3	3.32
Kan	6.889	3	3.7
Lang	5.244	4	3.59
Lov	5.029	3	2.86
Man	6.061	3	3.72
Med	6.997	3	3.31
Men	6.774	3	3.88
Mot	5.944	3	3.31
Lyst	5.074	4	3.31
År	5.934	2	3.21
Og	7.183	2	3.12
Opp	6.293	3	2.97
Prøv	5.16	4	2.70
Redd	5.563	4	3.26

Vedlegg 3 (fortsettelse)

Råd	5.033	3	2.63
Seg	6.311	3	3.43
Spør	5.338	4	3.01
Sønn	5.303	4	3.1
Så	6.799	2	2.03
Venn	5.582	4	3.76

Objekter	Zipfs frekvens	Antall bokstaver	Bigram frekvens
Hus	5.24	3	3.23
Båt	5.58	3	2.79
Gutt	5.41	4	3.3
Hånd	5.12	4	2.81

Siffer	Zipfs frekvens	Antall bokstaver	Bigram frekvens
To	6.1	2	3.14
Tre	5.79	3	3.77
Fem	5.49	3	3.07
Seks	5.27	4	3.46

Vedlegg 4

Treningsøker med frekvensverdier fra Norwegian Orthographic Analyzer.

Uke	Leksjon	Matrise A		Matrise B		Gjennomsnittlig Zipf frekvens per leksjon	
		Objekter	Frekvens	Objekter	Frekvens		
1	1	and	4.53	ring	5.03	5.00	
		vei	5.60	bil	5.18		
		hund	4.83	mann	5.88		
		topp	4.33	hest	4.63		
	2	2	sol	4.15	dør	4.48	4.55
			ball	4.30	fly	4.89	
			fisk	4.60	lys	4.85	
			Tak	5.29	skog	3.87	
	3	3	Do	4.51	hår	4.72	4.48
			fugl	4.35	bord	4.51	
			klær	4.81	fjell	4.13	
			brev	4.73	gård	4.08	
2	1	seng	4.62	egg	4.55	4.36	
		buss	4.20	valp	3.84		
		mun	4.61	blad	3.88		
		for	4.45	glass	4.74		
	2	2	sko	4.57	stol	4.71	4.15
			hull	4.71	blomst	3.98	
			stein	4.59	kost	3.53	
			knapp	2.99	ulv	4.14	
	3	3	tann	3.83	trapp	3.65	3.86
			brød	4.13	benk	3.37	
			kne	4.22	ku	4.05	
			salt	3.89	ski	3.77	
3	1	hjul	3.90	mus	4.23	3.85	
		sau	3.57	sekk	3.86		
		flagg	4.02	skap	2.82		
		kniv	4.47	sky	3.90		
	2	2	speil	3.98	smør	3.25	3.96
			bjørn	4.32	kopp	4.53	
			hai	3.82	gris	4.27	
			mais	3.69	sopp	3.84	
	3	3	Tå	3.74	ris	3.84	3.63
			Elg	3.47	løk	3.79	
			telt	3.49	penn	4.13	
			kurv	3.42	eng	3.13	
1	1	mast	2.70	sokk	3.22		
		slott	3.92	reir	3.08		
		skje	4.11	nål	3.71		

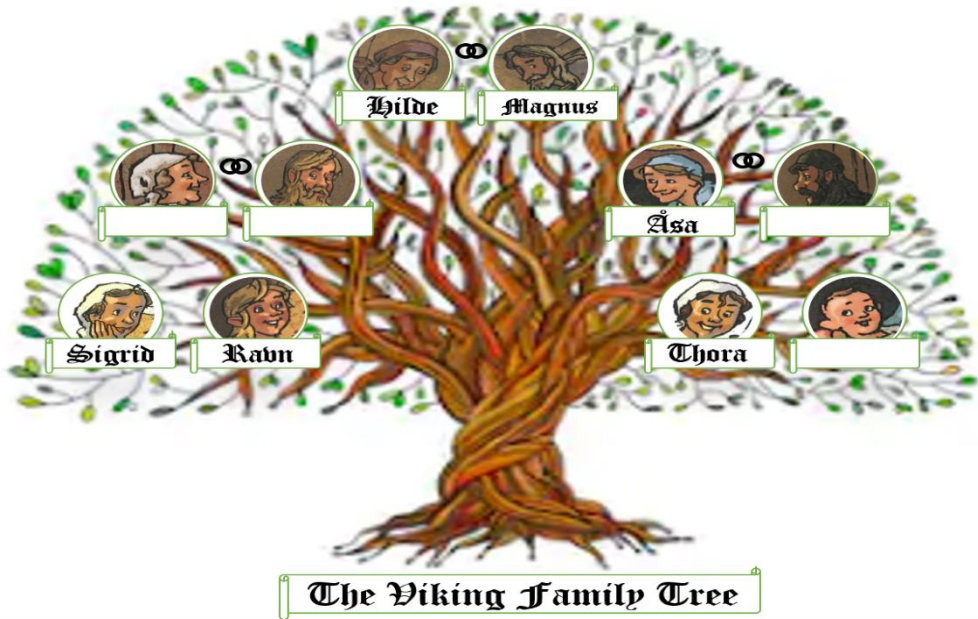
**Vedlegg 4
(fortsettelse)**

		dress	4.25	myr	3.02	3.50
4	2	kam	3.39	strikk	2.86	
		Lim	3.48	frosk	3.66	
		skjerf	3.55	nebb	3.22	
		mygg	3.44	skjegg	3.94	3.44
		Ras	3.06	krakk	2.91	
	3	stokk	3.52	bart	4.03	
		Lam	3.74	sverd	4.39	
		geit	3.85	ert	3.38	3.61
		klovn	3.88	øks	3.70	
		hval	3.69	kjeks	4.07	
5	1	blekk	3.67	hov	2.55	
		skjell	3.46	saks	3.83	3.61
		slips	4.00	maur	3.69	
		gås	2.49	frakk	3.62	
	2	bryn	2.66	pledd	3.15	
		vott	2.58	snop	3.13	3.17
		ravn	3.57	skaut	2.25	
		skuff	3.64	veps	3.41	
		gress	4.24	squash	3.13	
		smokk	2.42	struts	2.83	3.19
6	1	Sil	3.30	kalv	3.40	
		lønn	4.32	møll	3.25	
		teip	3.36	støv	4.03	
		kritt	2.94	caps	2.19	3.35
	2	speider	3.38	valnøtt	2.90	
		fallskjerm	3.60	passer	3.19	
		nepe	2.38	tanntråd	3.27	
		piggsvin	2.25	snekker	3.31	3.04
		surkål	2.62	rekkert	1.82	
	3	mureskje	2.63	sløyfe	1.84	
tresko		2.85	gaupe	2.57		
flosshat		2.70	værhår	2.60	2.45	

Vedlegg 5 Bilde med gjemt bokstav



Vedlegg 6 Ravns familietre



TOWRE

VISUELL AVKODING AV ORD: SKJEMA A

ØVINGSORD

og

maj

be

ost

varm

bein

mest

spill

Vedlegg 7 (fortsettelse)

is	verk	kraft	uniform
opp	hopp	bedre	nødvendig
katt	part	insekt	problem
rød	fort	plan	fraværende
min	fin	vakker	reklame
to	melk	berømt	hyggelig
nå	bak	ungdom	eiendom
vi	låst	uten	avstresset
du	finn	endelig	informasjon
tre	papir	sterkt	reprise
og	åpen	budsjett	forståelse
ja	kant	utpresse	følelse
av	eple	kontakt	selvsikker
han	kyss	lakris	intuisjon
som	penger	morgen	skrythals
bok	greit	løse	mulighet
var	far	beskrive	overmodig
hjelp	river	utstyr	fremmedgjort
så	plass	forretning	utryddet
tid	kort	kvalitet	prærie
ved	lært	patent	limousin
la	folk	kollaps	hjertelig
men	nesten	element	detektiv
baby	vinke	pioner	nylig
ny	barn	glemsom	instruksjon
stopp	stort	farefull	gjennomiktig

Vedlegg 8 Ord benyttet i post-test

gå	butikk	sjanse	fjelltopp
tog	mat	i stedet	prosjekt
inn	best	farger	fabrikk
på	den	spring	strekke
er	spill	presang	klargjør
et	kom	sterk	frekvent
så	start	kjempe	medium
stor	grønn	bevare	dørstokk
be	ville	kontor	modernisere
du	bedre	spørsmål	prosent
boks	lære	kontakt	oppgave
sju	svart	historie	beskytte
lokk	trikk	opptak	desperat
om	flat	oppleve	kvantitet
ikke	vent	komplett	vidunderlig
bil	ting	kunde	innlede
hatt	andre	utspørre	følsom
det	frukt	naturlig	nøyaktig
har	hvem	kjøpe	nødutgang
noe	hus	ledig	utvalg
nå	vogn	hvermann	referat
ned	stjerne	svullen	merkelig
gir	vinter	fyrtårn	villmark
satt	begynn	sammen	grandios
god	fremst	horisont	ornament
her	strek	ambassade	angrende

B

Vedlegg 9

Non- ord benyttet i pre-test

TOWRE

FONEMISK AVKODING AV ORD: SKJEMA A

ØVINGSORD

bå

um

fas

gon

rup

nasp

luddi

dord

Vedlegg 9 (fortsettelse)

A

ip	barp	kratti
gy	stip	trober
ko	plin	depate
tu	frip	glant
im	pölk	splásj
ig	væsp	druker
na	mosse	ritlun
pim	skjaps	hedfert
vum	guddi	bremikk
lal	skry	nifpate
baf	felli	brinbert
dev	klirt	klabom
nup	sline	drepnort
fyf	dref	skrøttet
bøve	prein	pløfent
pate	sjint	smunkrit
herg	blut	pelnador
duss	trisk	færnalask
kjar	kelm	fermabált
gnáp	strone	krenidmáke
tive	lunaf	emulbatate

Vedlegg 10

Non – ord benyttet i post-test

ma	måst	flimp
ik	stre	girtus
pu	veif	strale
bå	batsj	debmer
åb	glakk	happon
ky	pråt	framble
eb	rink	progus
pogg	losp	supken
dutt	mart	jeltlik
mipp	blork	tegvop
ral	gjet	slinperk
nas	vogger	plinders
mib	klup	tjundelp
fav	skag	bramtisj
skjum	kjist	kjimdruff
bæse	kjæst	darlankert
nade	glamp	stremfikk
tiep	preit	morlingdon
derl	flakt	revignuf
marl	trobe	obsorfelm
berk	kroft	pitokrant

B

Vedlegg 11

Tekst benyttet i pre -test

Veiviseren

En av de beste filmene som er laget i Norge er Veiviseren. Den bygger på en gammel samisk myte eller et sagn som er nesten 1000 år gammelt.

Det er vinter, og den 16 år gamle samiske gutten Aigin har vært på jakt og er på vei hjem til teltene der foreldrene og lillesøsteren bor. Da får han øye på noen fremmede folk i svarte klær. De kommer fra Russland og er kjent for å drepe og plyndre alle som kommer i deres vei. Han ser at foreldrene og lillesøsteren blir drept.

Aigin flykter og kommer frem til en annen sameleir. Han forteller om det som har skjedd og ber dem flykte mot kysten. Sammen med tre andre jegere legger Aigin seg i bakhold for å angripe de fremmede. Alle blir drept unntatt Aigin, som blir tatt til fange. De fremmede vil plyndre mer, og Aigin blir deres veiviser. Han fører dem opp i fjellene. Det er så bratt at alle må gå i tau. Aigin leder dem frem til en isete fjellside. Han kommer seg ut av tauet og stikker av. I jakten på Aigin styrter alle de andre utenfor stupet og dør.

Veiviseren er en film om samenes nære forhold til naturen. Den handler også om kampen mellom det onde og det gode. Det er et tema som også går igjen i filmen om Ringenes Herre. Der kjemper de to små karene Frodo og Sam seg gjennom vill og farlig natur for å beseire de onde kreftene.

Veiviseren er laget av Nils Gaup, som selv er same. Dersom du liker spennende filmer, vil du helt sikkert også like denne. Filmen er tatt opp i Finnmark. Den første dagen de laget filmen var det nesten 50 kuldegrader ute. Like kaldt som da Aigin førte de fremmede på ville veier oppe i fjellene.

Vedlegg 12

Tekst benyttet i post- test

Vannet er kilden til alt liv

Det er vann over alt; i jorda, i lufta, i havet, i innsjøer og i elver. Rundt begge polene er det store masser med is. Vannet går i et kretsløp fra jord til himmel. Det renner nedover elver og bekker og ut i sjøen. Når sola skinner og varmer opp vannet, fordampes det. Oppe i lufta avkjøles vanndampen og blir til skyer. Vinden blåser skyene mot land. Når de treffer fjellene, faller det nedbør som regn eller snø.

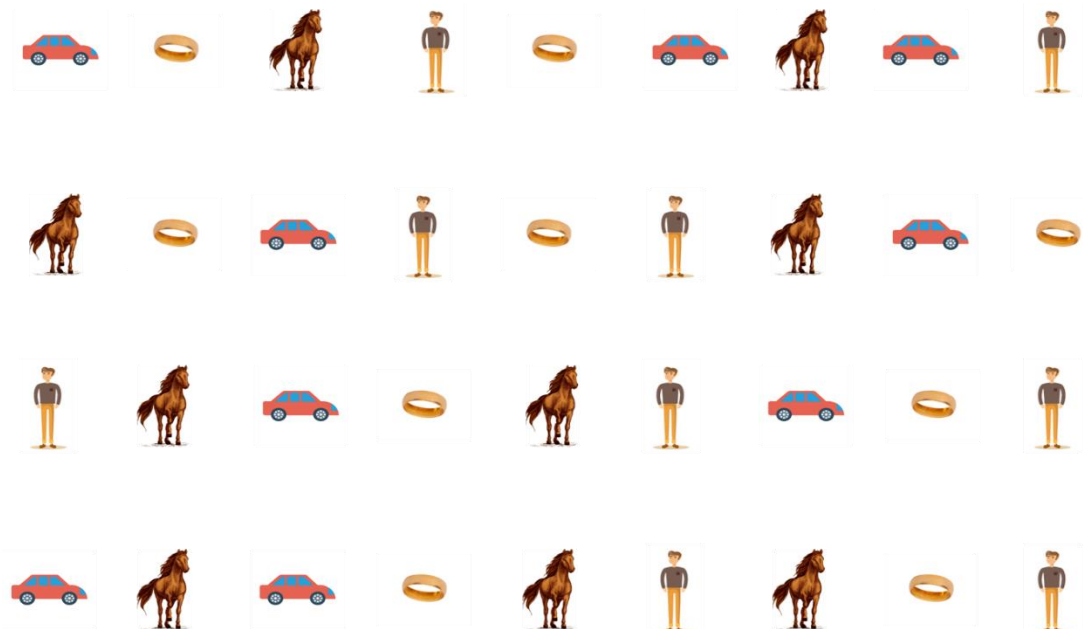
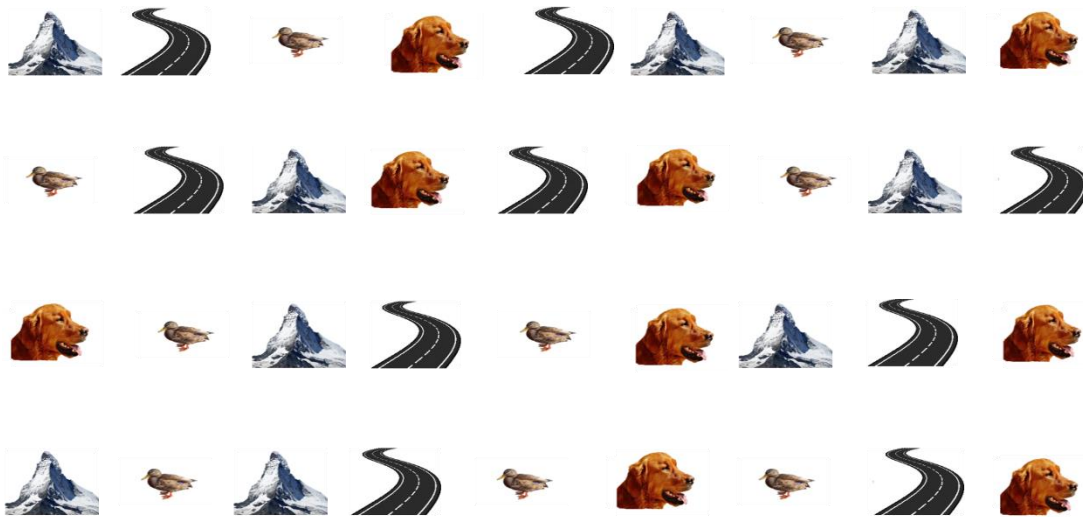
Menneskene har lært å utnytte vannet. De første maskinene ble drevet av vanndamp. De ble brukt i industrien, i tog og i båter. Vannet ble varmet opp av kull, og dampen fikk stempelet i maskinen til å gå frem og tilbake. Senere lærte vi oss å bruke fossene til å lage energi. Det kalles fornybar energi fordi vi kan bruke vannet på nytt og på nytt. Nå må vi lære oss å utnytte bølgekraften bedre. På en meter lager bølger nok energi til å lyse opp 30 norske hjem. Vi har også begynt å bygge vindmøller.

Vi er heldige i Norge som har så mye vann rundt oss. Vi har en lang kyst, og i innlandet er det mange elver og store innsjøer. Oppe i fjellene ligger det fremdeles breer av is. Noe av vannet må vi bruke til drikkevann. Det lagres i store dammer og renses før det sendes videre i rør til husene våre. Det er like rent som det vannet vi kjøper på flasker. Mange land mangler vann. Det kan være forurenset, og folk blir syke. Når jorda tørker ut, blir også avlingene mindre.

Nesten to tredjedeler av kroppen vår består av vann eller væsker. Når vi svetter, må vi etterfylle for å skape balanse. Vi må drikke omtrent like mye som forsvinner. Vannet rengjør også kroppen og skyller ut avfallet gjennom nyrene.

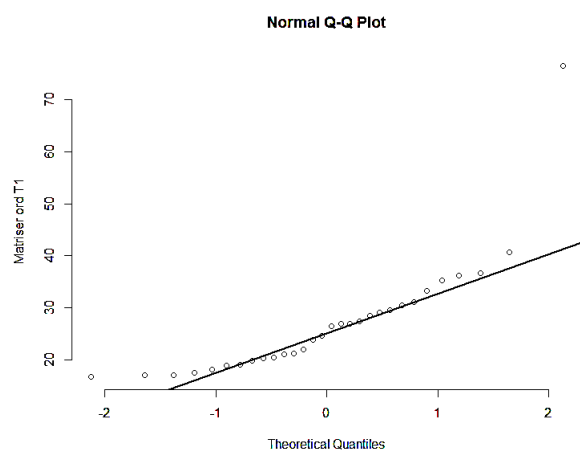
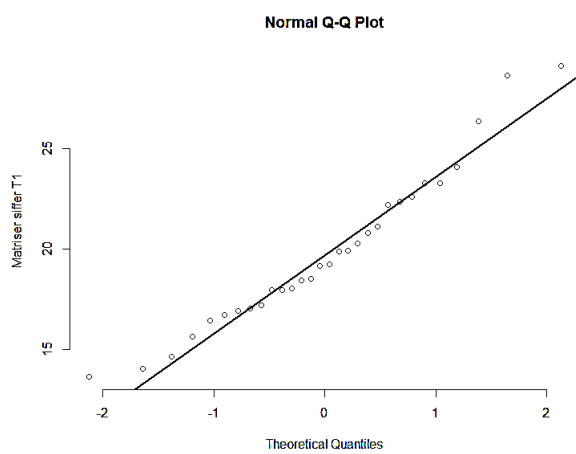
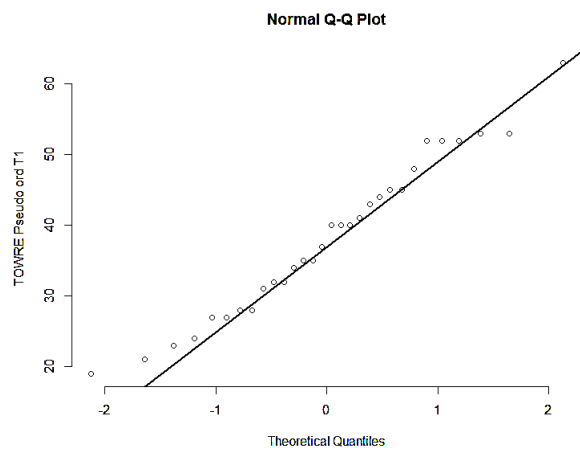
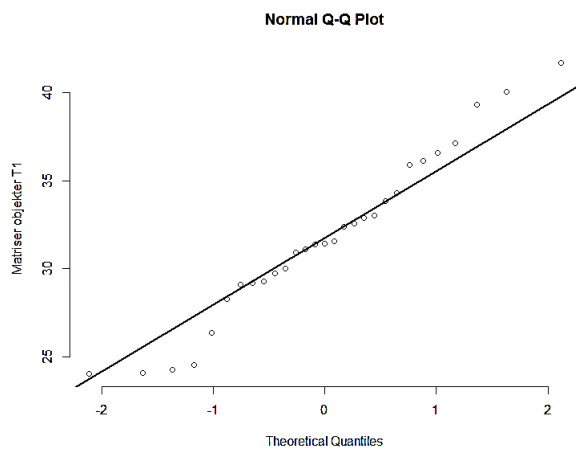
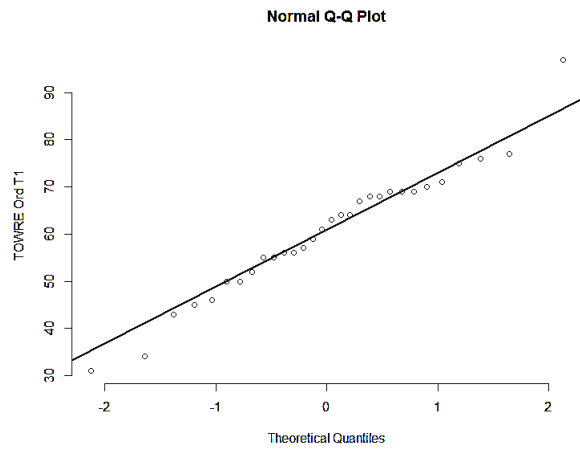
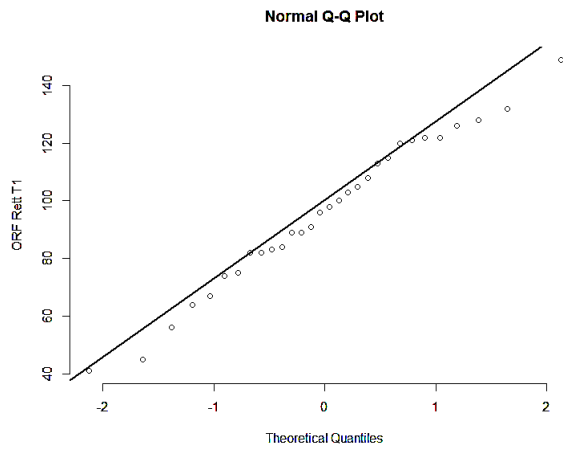
Vedlegg 13

Eksempel på matriser brukt i intervensjon



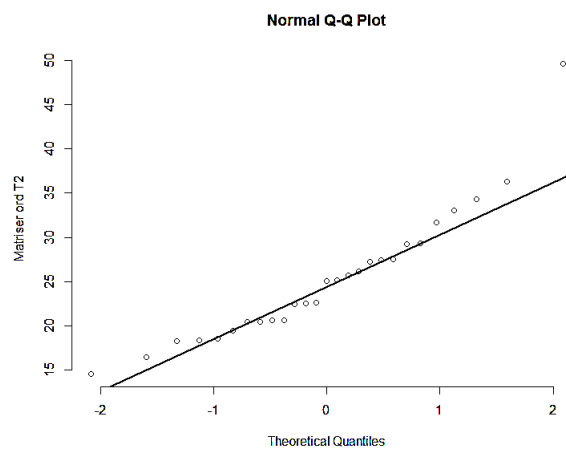
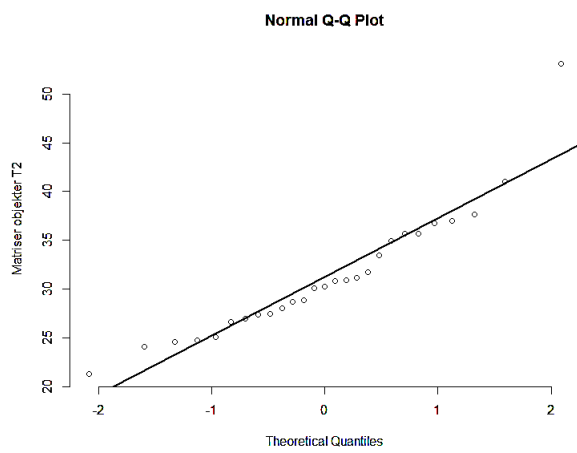
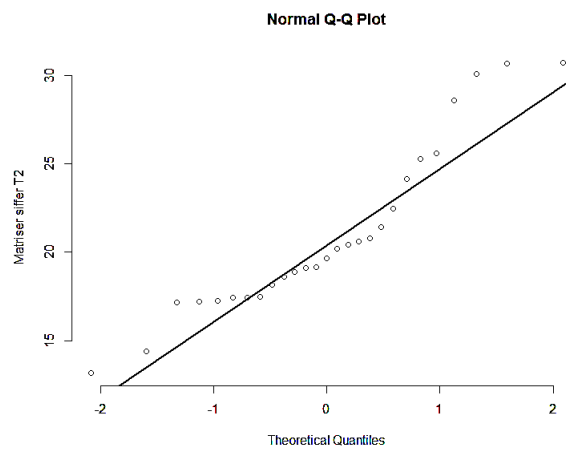
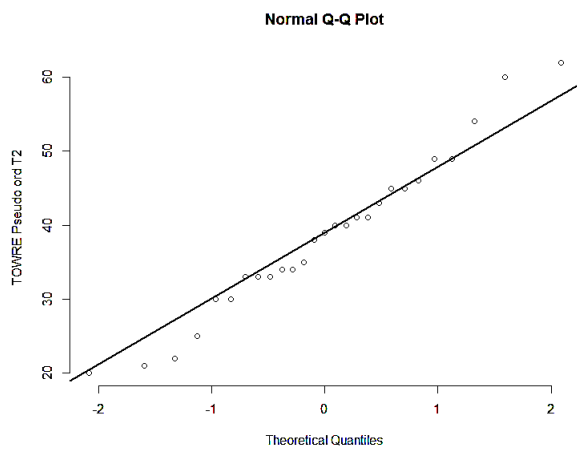
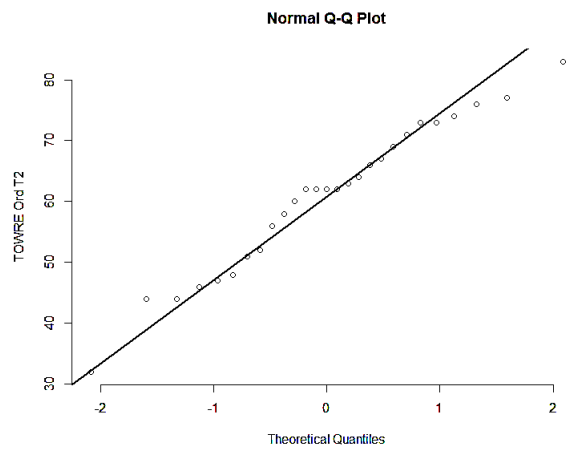
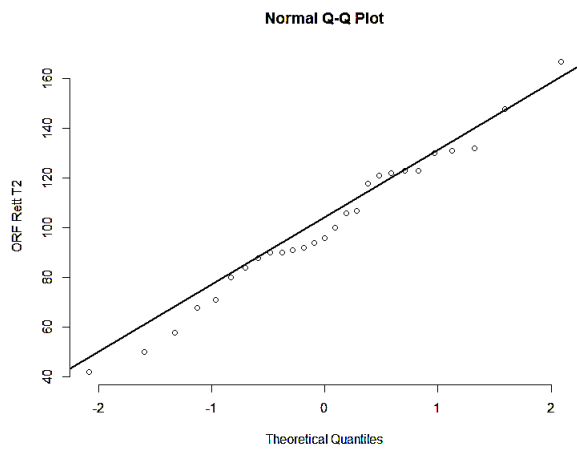
Vedlegg 14

Q-Q plots med utliggere T1



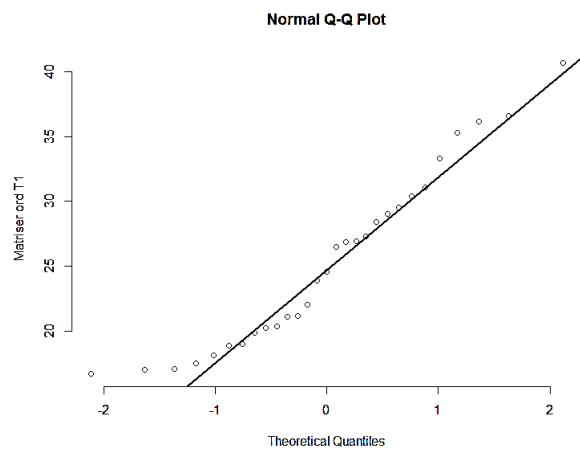
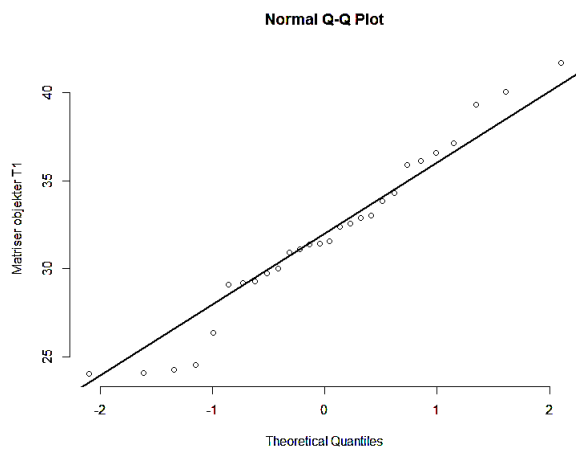
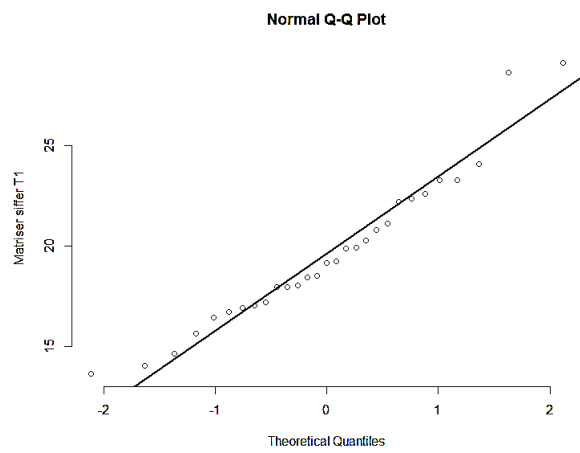
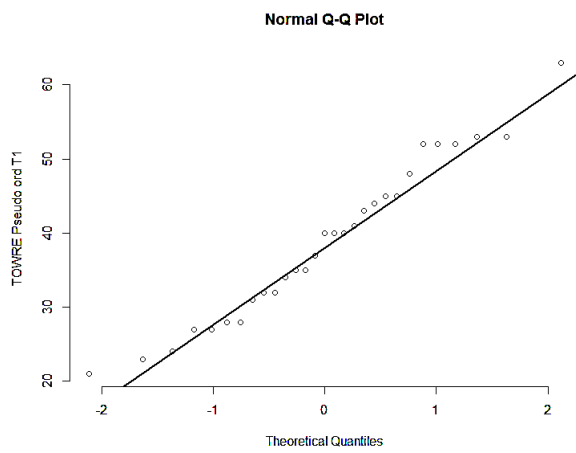
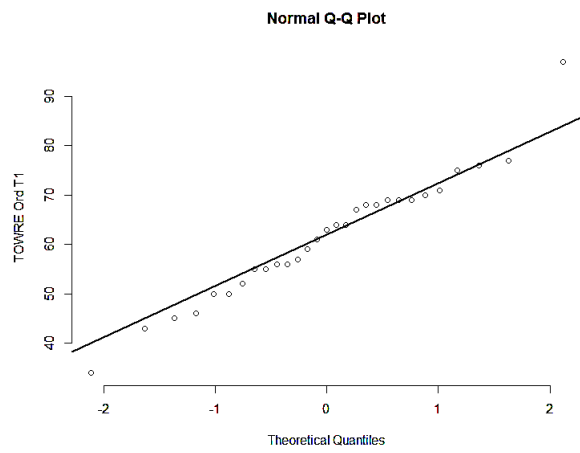
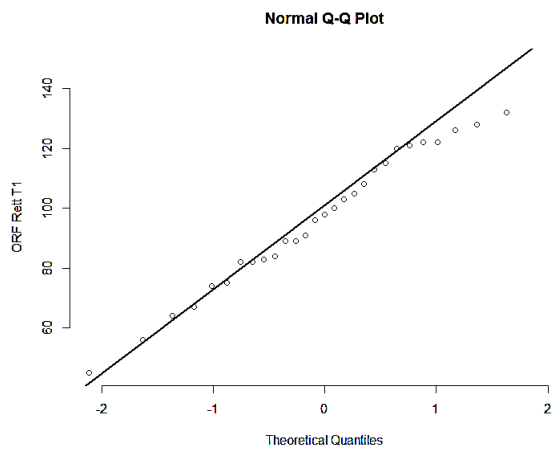
Vedlegg 15

Q-Q plot med utliggere T2



Vedlegg 16

$Q-Q$ plot uten utliggere T1



Vedlegg 17

Q-Q plot uten utligger T2

